

Cómo citar este artículo:

Morais, P. G. & Cardoso, E. N. Q. (2022). Revisão técnica ao Decreto Executivo angolano n.º 536 - 15 DE 28 de agosto de 2015 sobre as especificações dos lubrificantes consumidos em Angola – Subsídios e actualizações normativas. *MLS Law and International Politics*, 1(2), 126-144.

REVISÃO TÉCNICA AO DECRETO EXECUTIVO ANGOLANO N.º 536 - 15 DE 28 DE AGOSTO DE 2015 SOBRE AS ESPECIFICAÇÕES DOS LUBRIFICANTES CONSUMIDOS EM ANGOLA - SUBSÍDIOS E ACTUALIZAÇÕES NORMATIVAS

Pedro Gelson Moraes

Universidade Jean Piaget de Angola (Angola)

pedrogelson@live.com.pt · <http://orcid.org/0000-0002-3040-5397>

Elvis Napoleão Queto Cardoso

Universidade Jean Piaget de Angola (Angola)

napoleao70@live.com.pt · <https://orcid.org/0000-0002-3289-9693>

Resumo. O estudo centra-se na problemática da garantia da qualidade dos óleos lubrificantes em Angola, cujo normativo que regula a referida qualidade é o Decreto Executivo N.º 536/15 de 28 de Agosto que descreve as especificações dos lubrificantes comercializados na República de Angola (em anexo). O capítulo II do Decreto Executivo supracitado, aponta para referências de especificações internacionais os padrões mínimos da API, SAE, NLGI e ACEA para cumprimento em termos de qualidade de consumo das diferentes famílias de óleos lubrificantes, mas com pouca profundidade a nível de instrumentos de controle (tabelas de referência) ou monitoramento deste cumprimento. Este cenário é agravado pelo facto de existir um mercado preenchido deste produto, com diversas marcas e *players*, fruto da dependência à 90 % de importações. Descreve-se a legislação aplicada em Angola e com recurso ao estudo comparativo fundamenta-se as especificações técnicas de referência pelo decreto, seus limites, métodos e actualizações regulamentares, com o objectivo de enriquecer o Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto, resultado é a segmentação das classes e normas com as especificações descritas na forma de tabelas, onde se apresentam Características, Unidades, Valores Limite e Métodos de Ensaio no qual facilmente utilizáveis na altura dos seus testes de certificação da qualidade do produto (óleo lubrificante) e por isso, recomenda-se que estas tabelas sejam anexadas como subsídio ao referido Decreto.

Palavras-chave: Qualidade; Lubrificantes e Decreto Executivo N.º 536/15.

TECHNICAL REVISION TO ANGOLAN EXECUTIVE DECREE NO. 536-15 OF 28 AUGUST 2015 ON THE SPECIFICS OF LUBRICANTS CONSUMED IN ANGOLA - SUBSIDIES AND NORMATIVE UPDATES

Abstract. The study focuses on the issue of quality assurance of lubricant oils in Angola, whose normative that regulates this quality is the Executive Decree No. 536/15 of 28 August that describes the specifications of the lubricants sold in the Republic of Angola (attached). Chapter II of the aforementioned Executive Decree points to the minimum standards of API, SAE, NLGI and ACEA as references for international specifications for compliance in terms of the quality of consumption of the different families of lubricant oils, but with little depth in terms of control instruments (reference tables) or monitoring of this compliance. This scenario is aggravated by the fact that there is a crowded market for this product, with several brands and players, as a result of 90% dependence on imports. The legislation applied in Angola is described and with recourse to the comparative study is based on the technical specifications of reference by the decree, its limits, methods and regulatory updates, with the aim of enriching the Executive Decree No. 536/15 of 28 August, the result is the segmentation of classes and standards with the specifications described in the form of tables, which present Characteristics, Units, Limit Values and Test Methods in which easily usable at the time of their tests for certification of product quality (lubricating oil) and therefore it is recommended that these tables are attached as a subsidy to that Decree.

Key-words: Quality; Lubricants and Executive Decree No. 536/15.

REVISIÓN TÉCNICA DEL DECRETO EJECUTIVO ANGOLEÑO N.º 536-15 DE 28 DE AGOSTO DE 2015 SOBRE LAS ESPECIFICIDADES DE LOS LUBRICANTES CONSUMIDOS EN ANGOLA - SUBSIDIOS Y ACTUALIZACIONES NORMATIVAS

Resumen. El estudio se centra en la cuestión de garantizar la calidad de los aceites lubricantes en Angola, cuya normativa que regula dicha calidad es el Decreto Ejecutivo nº 536/15, de 28 de agosto, que describe las especificaciones de los lubricantes comercializados en la República de Angola (adjunto). El capítulo II del citado Decreto Ejecutivo señala las normas mínimas de API, SAE, NLGI y ACEA como referencias de especificación internacional para el cumplimiento en cuanto a la calidad del consumo de las diferentes familias de aceites lubricantes, pero con poca profundidad en cuanto a instrumentos de control (tablas de referencia) o seguimiento de dicho cumplimiento. Este escenario se ve agravado por el hecho de que existe un mercado abarrotado de este producto, con varias marcas y actores, como consecuencia de la dependencia del 90% de las importaciones. Se describe la legislación aplicada en Angola y con el recurso al estudio comparativo se basa en las especificaciones técnicas de referencia por el decreto, sus límites, métodos y actualizaciones reglamentarias, con el fin de enriquecer el Decreto Ejecutivo N.º 536/15 de 28 de agosto, el resultado es la segmentación de las clases y las normas con las especificaciones descritas en forma de tablas, que presentan Características, Unidades, Valores Límite y Métodos de Prueba en la que fácilmente utilizable en el momento de sus pruebas para la certificación de la calidad del producto (aceite lubricante) y por lo tanto se recomienda que estas tablas se adjuntan como un subsidio a ese Decreto.

Palabras-clave: Calidad; Lubricantes y Decreto Ejecutivo N.º 536/15.

Introdução

Para ser disponibilizado e consumido no mercado, todo produto deve cumprir com padrões de qualidade que são normalizados nas organizações, núcleos de especialidade, e concomitantemente nos países de forma geral para regular tais produtos e seu consumo.

Estas normalizações são concebidas mediante a condições específicas influenciadas por factores como tipos de matérias-primas empregues na obtenção do referido produto e/ou origem do produto, cadeia produtiva, clima do local de consumo e bem como os meios ou formas de consumo do respectivo produto.

No caso dos óleos lubrificantes, em Angola, existe a nível da produção de uma instalação que mistura e disponibiliza várias linhas de óleos lubrificantes de uma marca, nomeadamente a marca *NGOL*. As marcas remanescentes, são importadas por diversas empresas para satisfazer as necessidades de consumo nacional, tornando o mercado de consumo repleto de várias marcas. Este cenário naturalmente torna indispensável a certificação da qualidade deste produto.

Isso leva-nos a pensar que por um lado Angola precisa de importação deste produto para satisfação das necessidades de consumo e por outro existe legalmente o Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto que regulamenta as especificações dos lubrificantes comercializados na Republica de Angola, no seu artigo 3º o decreto aponta referências de especificações internacionais como os padrões mínimos da API, SAE, NLGI e ACEA para cumprimento na avaliação da qualidade das diferentes famílias de óleos lubrificantes. Mas uma atenta observação ao mesmo evidencia-nos a pouca profundidade a nível de instrumentos de controle (tabelas de referência).

Face a isso, e também pela preocupação de se garantir a qualidade dos óleos lubrificantes comercializados, surge a seguinte questão de investigação:

Como enriquecer o Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto, sobre a qualidade dos óleos lubrificantes comercializados em Angola?

A fim de solucionar esta questão, deduz-se a seguinte hipótese de investigação:

Para enriquecer o Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto, sobre a qualidade dos óleos lubrificantes comercializados em Angola é necessário reunir as tabelas de referência de especificações internacionais com os padrões da API, SAE, NLGI e ACEA, para cumprimento nas diferentes famílias de óleos lubrificantes como garantia de qualidade de consumo dos óleos lubrificantes consumidos em Angola e anexa-los como subsídio ao referido Decreto.

Portanto, procedeu-se a investigação com objectivo geral de apresentar subsídios para o Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto de 2015, sobre os lubrificantes consumidos em Angola.

Da problemática do estudo ao interesse público

Como já nos referimos, existe no ordenamento jurídico angolano o Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto de 2015, que não apresenta meios de instrumentalização do objectivo do mesmo que é regular a qualidade dos lubrificantes consumidos em Angola. Para monitorar o estado da qualidade deste produto, para além de referenciar apenas as normas API, SAE, NLGI e ACEA para cumprimento, deve trazer as tabelas de referência para o exercício de verificação de tais normas, em especial no contexto da necessidade de controlar-se a qualidade deste produto aquando da sua permanência no mercado de comercialização, sob prejuízo de ser difícil a averiguação da qualidade dos mesmos, uma vez que as normas técnicas API, SAE, NLGI e ACEA, não são de livre consulta pública, e algumas séries referenciadas no Decreto estão obsoletas.

Esta premissa, enquadra-se no direito administrativo geral, que tem como tarefa a protecção jurídica dos cidadãos em geral perante as medidas, normas e planos da Administração pública, protecção da igualdade, proporcionalidade,

previsibilidade, afastamento do arbítrio e da corrupção, e o controlo jurídico da actividade administrativa (Sousa, 2016). Contextualizado ao nosso estudo é levantado aqui ao interesse público a favor do Direito dos Recursos Naturais, com campo de actuação do Direito do Petróleo e Gás, e esta intervenção procura solucionar problemática levantada neste estudo, de formas a que a norma satisfaça melhor interesse público.

Para serem disponibilizados para as etapas e segmentos subsequentes, os combustíveis e produtos acabados não combustíveis são enviados para as outras fábricas de processamento químico e/ou para-químico, e no caso dos Intermediários da Indústria química, estes devem atender rigorosamente às especificações requisitadas para tal, a fim de serem absorvidos por indústrias químicas como matéria-prima. Neste sentido o objectivo primordial é cumprir as especificações do produto, exigidas para cada caso.

As especificações de um produto, são as características requeridas pelo mercado (especificações comerciais) ou pelas leis (especificas legais) para certas qualidades determinadas através de análises *standard* de laboratório.

É importante notar que as especificações de um dado produto podem ser:

Especificações legais, estas subdividem-se em Fiscais: Têm por finalidade classificar um produto, com vista à definição do imposto de fabricação. Sanitárias: Visam a limitação do teor de produtos e substâncias nocivas. Exemplo: Enxofre no Gás do Petróleo Liquefeito (GLP).

Especificações Comerciais: Têm por fim garantir, no que se refere aos produtos acabados, uma qualidade que corresponda às exigências do mercado. Exemplo: O número de octano das gasolinas.

Especificações Técnicas: As especificações técnicas referem-se aos produtos de base. Têm como objectivo garantir aos produtos base, certas características que correspondam às exigências do programa de trabalho do programador de produção com base nas especificações legais e comerciais.

A garantia que estas especificações são observadas na fabricação de qual bem de consumo vai de encontro a realidade internacional que é a globalização do Direito do consumidor.

A temática do Direito do consumidor, é tem sido amplamente discutida na actualidade e neste sentido, de acordo com (Durovic, 2019, p. 129)

O ano 2020 é um ano importante para o direito internacional do consumo. Decorridos trinta e cinco anos desde a adopção da primeira versão das Directrizes da ONU para a Protecção do Consumidor. Trinta e cinco anos mais tarde, as Directrizes da ONU continuam a ser o instrumento global mais importante na área da protecção do consumidor, contribuindo para a construção da confiança tanto dos consumidores como dos comerciantes que actuam no mercado. Consequentemente, as duas questões principais são qual tem sido a contribuição das Directrizes da ONU para o desenvolvimento do direito do consumidor, e em que medida as Directrizes da ONU têm contribuído na prática para a internacionalização do direito do consumidor durante os trinta e cinco anos da sua existência.

Em 2016, as Nações Unidas estabeleceram Directrizes para a Protecção do Consumidor, e de acordo com (United Nations, 2016), no campo das directrizes do Normas para a segurança e qualidade dos bens de consumo e serviços, traz os seguintes princípios:

Os Estados Membros devem, conforme o caso, formular ou promover o elaboração e implementação de normas, voluntárias e outras, a nível nacional e internacional, para a segurança e qualidade dos bens e serviços e dar-lhes publicidade adequada. As normas e regulamentações nacionais para a segurança e qualidade dos produtos devem ser revistas de tempos a tempos, a fim de assegurar a sua conformidade, sempre que possível, com as normas internacionais geralmente aceites. Sempre que uma norma inferior às normas internacionais geralmente aceites padrão está a ser aplicado devido às condições económicas locais, cada devem ser feitos esforços para elevar esse padrão o mais rapidamente possível.

Estas directrizes enfatizam a responsabilizam do produtor e do regulador em formalizar um ambiente de mercado satisfatório para disponibilidade de qualquer produto.

Produção de lubrificantes em Angola e legislação aplicável para regular a qualidade

“O óleo lubrificante é utilizado para proporcionar uma película entre os corpos, reduzindo o desgaste dos materiais e elevando a vida útil dos mesmos” (Gândara, 2000 apud Moraes & Kurtz, 2021, p. 102). A identificação dos tipos de óleos lubrificantes é disposta por várias categorias, dentre as quais apresentamos a seguir as principais, que vão desde o tipo de acordo com a origem, com o modo de separação durante a sua produção, com o modo de serviço e com a utilização.

Até a data, Angola dispõe apenas de uma fábrica produtora de óleos lubrificantes (IMUL), e devido a fraca capacidade de processamento da refinaria angolana, o país não chega a produzir os óleos base e, portanto, são importados.

A capacidade de produção atual de óleos lubrificantes é de 20.000 MT/ano, mas a indústria planeja aumentar sua capacidade para 40.000 MT/ano, o que mostra que a capacidade de 20.000 MT/ano não é mais suficiente para atender às necessidades dos consumidores. A empresa que produz óleos lubrificantes de Angola se chama IMUL (Instalação da Mulemba de Lubrificantes) e aparecem no mercado sob a marca NGOL. No terceiro trimestre de 2018, as vendas de lubrificantes no mercado interno caíram 62% em volume em relação ao período análogo de 2017. As importações são permanentemente seguidas por PUMANGOL, SONANGALP, COSAL, JAMBO, IMPOLEOS e LUBÁFRICA (Moraes & Kurtz, 2021).

As normativas legais que parametrizam as especificações dos óleos lubrificantes, estabelecem os valores limites dos possíveis resultados de um teste de qualidade, para definir se o mesmo pode ou não ser comercializado.

Em matéria legal, no campo da garantia de qualidade dos óleos lubrificantes, existem os seguintes diplomas legais em Angola:

Lei n.º 28/11: É uma Lei aprovada a 1 de Setembro de 2011, que para determinar as normas para as actividades de refinação de petróleo bruto, armazenamento, transporte e comercialização de produtos petrolíferos.

Decreto Executivo n.º 536/15: É um decreto exarado aos 28 de Agosto de 2015, que regulamenta as especificações dos lubrificantes comercializados na República de Angola. No seu artigo 3.º a 9.º, aponta referências de especificações internacionais como os padrões mínimos da API, SAE, NLGI e ACEA.

Estes padrões referem-se à:

API (*American Petroleum Institute* / Instituto Americano de Petróleo): A norma API, foi desenvolvida pelo Instituto Americano do Petróleo, dos Estados Unidos da América e baseia-se em níveis de desempenho dos óleos lubrificantes, isto é, no tipo de serviço do qual a máquina estará sujeita. São classificadas por duas letras, a primeira indica o tipo de combustível do motor e a segunda o tipo de serviço.

A API, categoriza os óleos em classes, com terminologias que tendem a acompanhar o comportamento da evolução dos motores (Gestroil, 2017).

ACEA (*Association des Constructeurs Européens d'Automobiles* / Associação de Construtores Europeus de Automóveis): A ACEA compila e disponibiliza as sequências de óleos de serviço que definem diferentes categorias de lubrificantes. Normalmente o termo ACEA é procedido de uma ou duas letras, sendo A, B, C, D e E. A letra A indica que o óleo é para motores a gasolina de veículos ligeiros, a letra B indica que o óleo é para motores a gasóleo de veículos ligeiros e comerciais, a letra C indica que o óleo é para veículos ligeiros com filtros de partículas de gasóleo e a letra E indica que o óleo é para motores a gasóleo de veículos pesados. Desde 2014 as normas das sequências ACEA A e a ACEA B aprecem conjuntamente, se tornando ACEA A/B que é a indicação que o óleo serve para motores a gasolina e motores a gasóleo de veículos ligeiros, (Lubritejo, 2008, & ACEA, 2016).

NLGI (*National Lubricating Grease Institute* / Instituto Nacional de Graxa Lubrificantes): O NLGI estabeleceu uma escala para a classificação das graxas lubrificantes. A NLGI, possui uma escala numérica padronizada para a consistência de graxas, com base na norma ASTM D 217, com uma faixa de penetração de 000 para graxas semifluidas até 6 para graxas rígidas. (Exxon Mobil Corporation, 2009). A tabela a seguir, apresenta a classificação das graxas lubrificantes.

Tabela 1

Definição o Grau NLGI

Grau de Consistência NLGI	000	00	0	1	2	3	4	5	6
Escala de Penetração pela norma ASTM á 25°C (1/10 mm)	445 - 475	400 - 430	355 - 385	310 - 340	265 - 295	220 - 250	175 - 205	130 - 160	85 - 115

Nota: Fonte: Adaptado de Exxon Mobil Corporation (2009)

Baseado em (Lubritejo, 2008) o grau NLGI 000 e NLGI 00, referem-se a óleos lubrificantes fluidos e são utilizados em caixas de engrenagens e sistemas centralizados. Os graus NLGI 0 e NLGI 1 são semifluidos e usados em sistemas de lubrificação centralizados. Os graus NLGI 2 e NLGI 3, são consistentes e usados em rolamentos. E por fim os graus NLGI 4, NLGI 5 e NLGI 6, são muito rígidos e raramente usados.

Metodologia

O estudo observou a análise documental cuidada, a começar pelo pacote legislativo angolano o que apresenta as normas técnicas que orientam a qualidade

necessária para os produtos petrolíferos comercializados em Angola de forma geral, e com foco na regulamentação da qualidade dos óleos lubrificantes. Após identificar-se insuficiências nos normativos, e em particular no Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto, procedeu-se a revisão das normas técnicas indicadas para cumprimento pelo próprio decreto e por via da comparação construiu-se tabelas de referência, como um instrumento de que facilmente pode ser usado a quando da aplicação do referido Decreto.

Resultados e Discussões

Para ser comercializado o produto deve cumprir com as especificações. As especificações de um produto, são as características requeridas pelo mercado (especificações comerciais) ou pelas leis (especificações legais) para certas qualidades determinadas através de análises *standard* de laboratório.

As análises *standards* que o Decreto Executivo n.º 536/15 referência, são pré-determinadas pelas normas técnicas API, ACEA e a NLGI. Elas estabelecem um conjunto de classes, padrões que categorizam os óleos lubrificantes, cuja análise de acordo a tais normas é realizada com recurso aos métodos de teste da ASTM.

Estes métodos prescrevem procedimentos a serem empregues na realização dos testes, e resultados admissíveis a serem encontrados.

Em seguida apresentamos ao detalhe as especificações destas normas e sugestões de melhoria:

Para Óleos lubrificantes para veículos com motores a quatro tempos gasolina, deve-se atender a norma API SJ ou ACEA A3/B3 (Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto, 2015). Para facilidade de fiscalização segue a proposta de Propriedades e Especificações.

Para API SJ: Como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se acrescentar o seguinte referencial de Propriedades e Especificações (Para teste em laboratório):

Tabela 2

Norma API SJ para óleos lubrificantes para veículo com motores a quatro tempos a gasolina

Características	Unidades	Valor / Limite	Métodos de Ensaio
SEA Viscosity Grade 5W -30			
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² / s	11.32	ASTM D 445
Flashpoint °C	° C	237	ASTM D92
Ponto de fluidez °C	° C	- 38	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 5W - 40			
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² / s	13.79	ASTM D 445
Flashpoint °C	° C	230	ASTM D92
Ponto de fluidez °C	° C	- 35	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 10W – 30			
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² / s	10.62	ASTM D 445
Flashpoint °C	° C	226	ASTM D92
Ponto de fluidez °C	° C	- 30	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 10W – 40			
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	14.28	ASTM D 445
Flashpoint °C	°C	237	ASTM D92
Ponto de fluidez °C	°C	- 39	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 15W – 40			
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	15.41	ASTM D 445
Flashpoint °C	°C	230	ASTM D92
Ponto de fluidez °C	°C	- 30	ASTM D 5950/15468

Nota: Fonte : Infneum (2015)

Para ACEA A3/B3: Como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se acrescentar o seguinte referencial de Propriedades e Especificações (Para teste em laboratório):

Tabela 3

Norma A3/B3 para óleos lubrificantes para veículo com motores a quatro tempos a gasolina

Características	Unidades	Limites A3/B3 (2016)	Métodos de Ensaio
1. Teste de laboratórios			
Classe da viscosidade de acordo na SAE J300 – última actualização da norma		Sem restrições excepto como definido pelo HTHS e requisitos de estabilidade ao cisalhamento. Os fabricantes podem indicar requisitos específicos de viscosidade relacionados à temperatura ambiente	
Viscosidade Cinemática á 100°C após 30 ciclos	mm ² /s	≥ 3.5	CEC L-014-93 Ou ASTM D6278 Ou ASTM D7109
Viscosidade dinâmica a 150°C e taxa de cisalhamento para 10 ⁵ s ⁻¹	mPa·s	≥ 3.5	CEC L-036-90
Viscosidade dinâmica a 100°C e taxa de cisalhamento para 10 ⁵ s ⁻¹	mPa·s	–	CEC L-036-90
Perda máxima do peso depois de 1h a 250°C	%	≤ 13	CEC L-040-93
Número Básico Total	mgKOH/g	≥ 8.0	ASTM D2896
Compostos de Enxofre	%m/m	Relatório	ASTM D5185
Compostos de Fósforo	%m/m	Relatório	ASTM D5185
Cinzas sulfatadas	%m/m	≥ 0.9 e ≤ 1.5	ASTM D874
Cloro	ppm m/m	Relatório	ASTM D6443
Varição máxima para características depois da imersão por 7 dias em óleo fresco sem pré-envelhecimento:	Elastómero	RE6	
Resistência a tração	%	Relatório	CEC L-112-16
Alongamento na ruptura	%	-70/ +20	
Varição do volume	%	-5.5/ +2.1	
Tendência-estabilidade	ml	Sequencia I (24°C) 10 - 0 Sequencia II (94°C) 50 - 0 Sequencia III (24°C) 10 - 0	ASTM D892
Tendência-estabilidade	ml	Sequencia IV (150°C) 100 - 0	ASTM D6082 Teste de espuma de alta temperatura
			CEC L-105-12

MRV	mPa·s	–	
Rendimento de estresse (MRV a temperatura SAE J300, Aplicável ao grau de viscosidade do óleo fresco)	Pa	–	
Oxidação do óleo a 168h (DIN51453)	A/cm	≤ 120	
Oxidação do óleo a 216h (EOT) (DIN51453)	A/cm	Relatório	
Aumento da viscosidade, relativa a 168h (Delta KV 100)	%	≤ 150	CEC L-109-14
Aumento da viscosidade, relativa a 216h (Delta KV 100 a EOT 216h)	%	Relatório	

Nota: Fonte: Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (2016)

Para Óleos lubrificantes para veículos com motores a quatro tempos a gasóleo deve-se atender a norma API CH-4 ou ACEA B3/E3 (Decreto Executivo n.º 563/15 de 28 de Agosto, 2015). Para facilidade de fiscalização segue a proposta de Características e Especificações (Para teste em laboratório):

Para API CH-4: Como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se acrescer o seguinte referencial de Propriedades e Especificações (para teste em laboratório):

Tabela 4

Norma API CH - 4 para óleos lubrificantes para veículos com motores a quatro tempos a gasóleo

Características	Unidades	Limites	Métodos de Ensaio
1. Teste de laboratórios			
Classe da viscosidade	SAE J300	Dependem do grau do óleo	Especificidades do fabricante e viscosidade alvo dentro da especificação SAE J300
Aumento de cobre	Ppm	max. 20	ASTM D6594
Aumento de chumbo	ppm	max. 120	
Aumento de estanho	ppm	Relatório	
Classificação de tira de cobre (D130)		max. 3	
Sequencia I		max. 10/0	ASTM D892
Sequencia II	tend/stab	max. 20/0	
Sequencia III	ml	max. 10/0	
Depois da viscosidade de cisalhamento SAE xW-30	cSt	min. 9.3	ASTM D6278
Depois da viscosidade de cisalhamento SAE xW-40	cSt	min. 12.5	
Perda por evaporação de Noack (SAE 10W-30)	% de perda	max 20	ASTM D5800
Perda por evaporação de Noack (SAE 15W-40)	% de perda	max 18	ASTM D6417

Nota: Fonte : Infneum (2015)

Para ACEA B3/E3 : Como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se passar para a norma E4, uma vez que serve para motores a quatro tempos a gasóleo. De acordo com a ACEA (2018) na revisão da última publicação da sequência de normas ACEA não contempla a classe E3, pois ela está obsoleta desde outubro de 2004.

Por outro lado, de acordo com (Lubritejo, 2008),

E3: São óleos de motor de aplicação universal, para veículos a diesel pesados em serviço severo que cumprem os níveis de emissão EURO 1 e EURO 2, com prolongamento dos intervalos de mudança.

E4: São óleos de motor de aplicação universal, para veículos diesel pesados em serviço severo que cumprem os níveis de emissão EURO 1, EURO 2, EURO 3 e EURO 4 com prolongamentos dos intervalos de mudança, de acordo com as normas do fabricante. Comparado com o E3 tem prestações superiores na limpeza do pistão e fuligem.

Nesta sequência de recomendações a (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles, 2016),

A Classe indica óleo destinado a um tipo de motores, actualmente existem:

A / B = Motores a Gasolina e Diesel para Serviço Leve;

C = Óleos compatíveis com catalisador para motores a gasolina e serviços leves a diesel com dispositivos de pós-tratamento;

E = Motores a diesel para serviços pesados;

Outras classes podem ser adicionadas no futuro se, por exemplo, os motores a gás natural puderem exigir características do óleo que não pode ser prontamente incorporado às classes existentes.

Neste contexto, sugere-se inclusão de ACEA E4 em substituição de ACEA B3/E3 para motores a quatro tempos a gasóleo.

Nesta conformidade, como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se acrescer o seguinte referencial de Propriedades e Especificações:

Tabela 5

Norma ACEA E4 para óleos lubrificantes para veículo com motores a quatro tempos a gasóleo

Características	Unidades	Limites E4 (2016)	Métodos de Ensaio
1. Teste de laboratórios			
Classe da viscosidade de acordo a SAE J300 – última actualização da norma		Sem restrições excepto como definido pelo HTHS e requisitos de estabilidade ao cisalhamento. Os fabricantes podem indicar requisitos específicos de viscosidade relacionados à temperatura ambiente	
Viscosidade Cinemática á 100°C depois de 30 ciclos	mm ² /s	Depende do grau do óleo	CEC L-014-93 Ou ASTM D6278 Ou ASTM D7109
Viscosidade Cinemática á 100°C depois de 90 ciclos	mm ² /s	Depende do grau do óleo	CEC L-014-93 Ou ASTM D6278 Ou ASTM D7109
Viscosidade dinâmica a 150°C e taxa de cisalhamento para 10 ⁵ s ⁻¹	mPa·s	≥ 3.5	CEC L-036-90
Viscosidade dinâmica a 100°C e taxa de cisalhamento para 10 ⁵ s ⁻¹	mPa·s	–	CEC L-036-90
Perda máxima do peso depois de 1h a 250°C	%	≤ 13	CEC L-040-93
Cinzas Sulfatadas	%m/m	≤ 2	ASTM D5174
Compostos de Fósforo	%m/m		ASTM D5185
Enxofre	%m/m		ASTM D5185
Cloro	ppm m/m	Relatório	ASTM D6443
Varição máxima para características depois da imersão por 7 dias em óleo		RE6	CEC L-112-16

fresco	sem	pré-		
envelhecimento:				
Resistência	a	tração		Relatório
Alongamento na ruptura			%	-70/ +20
Variação do volume			%	-5.5/ +2.1
			%	
Tendência-estabilidade			ml	Sequencia I (24°C) 10 - 0 Sequencia II (94°C) 50 - 0 Sequencia III (24°C) 10 - 0
				ASTM D892
Tendência-estabilidade			ml	Sequencia IV (150°C) 200 – 50
				ASTM D6082 teste de espuma de alta temperatura
Tempo de indução de oxidação			min	≥ 65
				CEC L-085-99
Número total de basicidade (TBN)			mg KOH/g	≥ 12
				ASTM D2896
MRV			mPa·s	
Rendimento de estresse (MRV a temperatura SAE J300, Aplicável ao grau de viscosidade do óleo fresco)			Pa	De acordo com a SAE J300 para óleo novo
				CEC L-105-12
Oxidação do óleo a 168h			A/cm	≤ 90
Aumento da viscosidade cinética 100 °C, após a 168h (Delta KV 100)			%	≤ 130
				CEC L-109-16

Nota: Fonte: Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (2016)

Para Óleos lubrificantes para engrenagens automotivos excepto as transmissões automáticas automotivas deve-se atender a norma API GL-4 ou API GL-5 (Decreto Exectivo n.º 563/15 de 28 de Agosto, 2015). Para facilidade de fiscalização segue a proposta de Propriedades e Especificações.

Para API GL-4: Como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se acrescer o seguinte referencial de Propriedades e Especificações:

Tabela 6

API GL - 4 para óleos lubrificantes para engrenagens automotivos excepto as transmissões automáticas automotivas

Características	Unidades	Valor/ Limites	Métodos de Ensaio
SEA Viscosity Grade 80			
Cor (ASTM)	-	L1.5	ASTM D1500
Densidade (15° C)	g/cm ³	0.885	ASTM D4052
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	79.8	ASTM D 445
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	9.75	ASTM D 445
Índice de Viscosidade		100	ASTM D 2270
Flash point (COC)	° C	230	ASTM D92
Ponto de fluidez	° C	- 30.0	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 90			
Cor (ASTM)	-	L2.0	ASTM D1500
Densidade (15° C)	g/cm ³	0.894	ASTM D4052
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	185.6	ASTM D 445
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	17.3	ASTM D 445
Índice de Viscosidade		99	ASTM D 2270
Flashpoint (COC)	° C	234	ASTM D92
Ponto de fluidez	° C	- 22.5	ASTM D 5950/15468

Nota: Fonte: JXTG Nippon Oil e Energy Corporation (2011)

Para API GL-5: Como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se acrescentar o seguinte referencial de Propriedades e Especificações:

Tabela 7

API GL - 5 para óleos lubrificantes para engrenagens automotivos excepto as transmissões automáticas automotivas

Características	Unidades	Valor / Limite	Métodos de Ensaio
SEA Viscosity Grade 80			
Cor (ASTM)	-	L1.5	ASTM D1500
Densidade (15° C)	g/cm ³	0.888	ASTM D4052
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	75.8	ASTM D 445
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	9.44	ASTM D 445
Índice de Viscosidade		101	ASTM D 2270
Flash point (COC)	° C	234	ASTM D92
Ponto de fluidez	° C	- 30.0	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 90			
Cor (ASTM)	-	L2.0	ASTM D1500
Densidade (15° C)	g/cm ³	0.897	ASTM D4052
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	184.6	ASTM D 445
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	17.2	ASTM D 445
Índice de Viscosidade		100	ASTM D 2270
Flashpoint (COC)	° C	234	ASTM D92
Ponto de fluidez	° C	- 25.0	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 140			
Cor (ASTM)	-	L2.5	ASTM D1500
Densidade (15° C)	g/cm ³	0.903	ASTM D4052
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	386.7	ASTM D 445
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	28.5	ASTM D 445
Índice de Viscosidade		101	ASTM D 2270
Flash point (COC)	° C	236	ASTM D92
Ponto de fluidez	° C	-12.5	ASTM D 5950/15468
SEA Viscosity Grade 75W – 90			
Cor (ASTM)	-	L1.5	ASTM D1500
Densidade (15° C)	g/cm ³	0.892	ASTM D4052
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	75.9	ASTM D 445
Viscosidade Cinemática á 100°C	mm ² /s	13.8	ASTM D 445
Índice de Viscosidade		189	ASTM D 2270
Flash point (COC)	° C	208	ASTM D92
Ponto de fluidez	° C	- 45.0	ASTM D 5950/15468

Nota: Fonte: JXTG Nippon Oil e Energy Corporation (2011)

Para Massas lubrificantes deve-se cumprir com o grau de consistência correspondente à classificação NLGI Aplicável, (Decreto Executivo n.º 563/15 de 28 de Agosto, 2015). Para facilidade de fiscalização segue a proposta de Propriedades e Especificações.

Para NLGI: Como subsídio para o Decreto Executivo n.º 536/15, propõe-se acrescer o seguinte referencial de Propriedades e Especificações:

Tabela 8

NLGI para massas lubrificantes deve-se cumprir com o grau de consistência correspondente à classificação NLGI

Características	Unidades	Valor / Limite	Métodos de Ensaio
NLGI 000			
Cor (ASTM)	-	Castanho	Visual
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	320	ASTM D445
Ponto de gota	° C	0	ASTM D566
Carga de soldagem, pelo teste de quatro esferas	kgf	—	ASTM D2596
Pressão extrema do ponto de soldagem pelo teste de quatro esferas,	kgf	250	ASTM D2596
Diâmetro do desgaste da massa, pelo teste de quatro esferas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protecção contra Desgaste, teste com quatro esferas Máx.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetração, 60X, 0.1mm	mm	460	ASTM D217
NLGI 00			
Cor (ASTM)	-	Castanho	Visual
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	160	ASTM D445
Ponto de gota	° C	0	ASTM D566
Carga de soldagem, pelo teste de 4 esferas	kgf	250	ASTM D2596
Pressão extrema do ponto de soldagem pelo teste de quatro esferas,	kgf	—	ASTM D2596
Diâmetro do desgaste da massa, pelo teste de quatro esferas,	mm	—	ASTM D2266
Protecção contra Desgaste, teste com quatro esferas Máx.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	0.5	ASTM D2266
Penetração, 60X, 0.1m	mm	415	ASTM D217
NLGI 0			
Cor (ASTM)		Castanho	Visual
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	160	ASTM D445
Ponto de gota	° C	190	ASTM D566
Carga de soldagem, pelo teste de quatro esferas	kgf	250	ASTM D2596
Pressão extrema do ponto de soldagem pelo teste de quatro esferas,	kgf	—	ASTM D2596
Diâmetro do desgaste da massa, pelo teste de quatro esferas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protecção contra Desgaste, teste com quatro esferas Máx.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetração, 60X, 0.1mm	mm	370	ASTM D217
NLGI 1			
Cor (ASTM)		Castanho	Visual
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	160	ASTM D445
Ponto de gota	° C	190	ASTM D566
Carga de soldagem, pelo teste de quatro esferas	Kgf	—	ASTM D2596
Pressão extrema do ponto de soldagem pelo teste de quatro esferas,	kgf	250	ASTM D2596

Diâmetro do desgaste da massa, pelo teste de quatro esferas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protecção contra Desgaste, teste com quatro esferas Máx.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetração, 60X, 0.1mm	mm	325	ASTM D217
NLGI 2			
Cor (ASTM)		Castanho	Visual
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	160	ASTM D445
Ponto de gota	° C	190	ASTM D566
Carga de soldagem, pelo teste de quatro esferas	kgf	—	ASTM D2596
Pressão extrema do ponto de soldagem pelo teste de quatro esferas,	kgf	250	ASTM D2596
Diâmetro do desgaste da massa, pelo teste de quatro esferas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protecção contra Desgaste, teste com quatro esferas Máx.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetração, 60X, 0.1mm	mm	280	ASTM D217
NLGI 3			
Cor (ASTM)		Castanho	Visual
Viscosidade Cinemática á 40°C	mm ² /s	160	ASTM D445
Ponto de gota	° C	190	ASTM D566
Carga de soldagem, pelo teste de quatro esferas	kgf	—	ASTM D2596
Pressão extrema do ponto de soldagem pelo teste de quatro esferas,	kgf	250	ASTM D2596
Diâmetro do desgaste da massa, pelo teste de quatro esferas,	mm	0.4	ASTM D2266
Protecção contra Desgaste, teste com quatro esferas Máx.40kg, 1200 rpm, 1h, 75 °C,	mm	—	ASTM D2266
Penetração, 60X, 0.1mm	mm	235	ASTM D217

Nota: Fonte: Exxon Mobil Corporation (2009)

Uma adenda ao Decreto Executivo n.º 536/15, com o fim de acrescer as tabelas apresentadas, permitirá maior facilitação da avaliação da qualidade dos lubrificantes em Angola.

Conclusões

De formas a enriquecer o capítulo II do Decreto Executivo n.º 536/15 de 28 de Agosto que regulamenta as especificações dos óleos lubrificantes comercializados na República de Angola, o trabalho ilustra a proposta de *Segmentação das classes e normas de aferimento das principais propriedades do produto para venda com especificações*, baseado em referências internacionais. Esta proposta de Segmentação das classes e normas com as especificações, estão ilustradas na forma de tabelas, onde observamos, Características, Unidades, Valores Limites e Métodos de Ensaio, em que pensamos que os fiscalizadores e certificadores da qualidade podem facilmente utilizar na altura dos testes de certificação da qualidade do produto (óleo lubrificante).

Uma vez que os Óleos lubrificantes para veículo com motores a quatro tempos a gasóleo que deve atender a norma API CH-4 ou ACEA B3/E3 de acordo ao Decreto Executivo n.º 536/15, o estudo também permitiu concluir que é necessário actualizar a inclusão da norma ACEA E4 em substituição da ACEA B3/E3 para motores a quatro tempos a gasóleo, pois a revisão da última publicação da sequência de normas ACEA não contempla a classe E3, pois ela está obsoleta desde outubro de 2004.

Mediante aos resultados do estudo realizado, recomenda-se ao Ministério dos Recursos Minerais e Petróleos em representação do Governo da República de Angola, que incremente os subsídios (tabelas, onde se apresentam, Características, Unidades, Valor Limite e Métodos de Ensaio) ao Decreto Executivo n.º 536/15.

Referencias

- Association des Constructeurs Européens d'Automobiles. (2016). *Acea European Oil Sequences*. ACEA.
- Decreto Exectivo n.º 563/15 de 28 de Agosoto. (2015). Regulamento sobre as especificações dos lubrificantes comercializados na República de Angola. *Diário da República I Série, 122*, 3150 - 3153.
- Durovic, M. (2019). International Consumer Law: What Is It All About? *Journal of Consumer Policy, 43*, 125-143.
- Exxon Mobil Corporation. (2009). *Graxa - Seus Componentes e Características*. Móbil Grease.
- Gândara, G. M. (2000). *Óleos lubrificantes minerais: uma análise das potencialidades da reutilização*. Dissertação de Mestrado, 28. Santa Bárbara d' Oeste, Brasil: Faculdade de Engenharia Mecânica e de Produção da Universidade Metodista de Piracicaba.
- Gestrol. (2017). *Classificação API*. Gestrol Auto Parts.
- Infneum. (2015). *API Engine Oil Classifications. Service fill oils for gasoline, light-duty diesel and heavy-duty diesel engines*. Infineum International Limited.
- JXTG Nippon Oil e Energy Corporation. (2011). *High-Grade Automotive Gear Oil (GL-4)*. Product Bulletin, JXTG Nippon Oil e Energy Corporation, Tokyo.
- JXTG Nippon Oil e Energy Corporation. (2011). *High-Grade Automotive Gear Oil (GL-5)*. Product Bulletin, JXTG Nippon Oil e Energy Corporation, Tokyo.
- Lei n.º 28/11 de 1 de Setembro. (2011). *Regulamento sobre as actividades de refinação de petróleo bruto, armazenamento, transporte e comercialização de produtos petrolíferos..* Angola: Diário da Republica I Série, núm. 168. pp. 4114 – 4129
- Lubritejo. (2008). *Tabelas informativas ACEA e API*. Lubritejo.
- Morais, P. G., & Kurtz, J. D. (2021). *Desarrollode un sistema de gestión y control de la calidad de los aceites lubricantes para automóviles aplicable al contexto angoleño*.

Project, Design and Management , 3, 99-116.
<https://doi.org/10.35992/pdm.v3i2.720>

Sousa, N. J. (2016). *Direito da energia e recursos energéticos do mar*. (J. S. Monteiro, Ed.)
Revista da Faculdade de Direito da Universidade Lusófona do Porto , 6 (6), 79-97.

United Nations. (1985). *Consumer protection*. ONU, General Assembly. United Nations.

United Nations. (2016). Standards for the safety and quality of consumer goods and services. *United Nations Conference on Trade and Development* (pp. 14-15). UNCTD.

Fecha de recepción: 24/08/2022

Fecha de revisión: 01/11/2022

Fecha de aceptación: 18/11/2022