

Whitepaper

# Lubrificantes biodegradáveis: Olhando para além do rótulo

Energy lives here™



# Índice

Introdução.....	3
01 – O impacto da licença Vessel General Permit (VGP) ....	4
02 – Preocupações e desafios da indústria.....	6
The sheen Rule .....	6
Fontes de chumbo em óleo usado.....	7
03 – O que caracteriza um Lubrificante Ambientalmente Aceitável (EAL)?.....	8
Características de EAL explicadas.....	8
Benefícios dos óleos básicos .....	9
Ésteres sintéticos: Propriedades específicas.....	10
04 – Um impulso global para minimizar a poluição marinha .....	11
05 – Oferta EALs Mobil™ .....	12
06 – A conformidade é apenas o começo .....	13

## Introdução

A regulamentação de proteção ambiental dos Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency - EPA) referente à Permissão Geral de Embarcações (Vessel General Protection - VGP) continua a ter impacto significativo na seleção de lubrificantes dos operadores marítimos. Este documento abordará as principais preocupações e confusão da indústria em torno dos **Lubrificantes Ambientalmente Aceitáveis (EALs)** e **fornecerá orientação sobre a seleção de EAL mais apropriada por aplicação.**

# O impacto da Permissão Geral de Embarcações (VGP)

A combinação de regulamentos ambientais, e a pressão dos fabricantes e da cadeia de fornecimento de produtos e serviços "sustentáveis", possui um grande impacto na indústria marinha. Embora a maioria das atenções se concentre atualmente nos desafios dos combustíveis, as mudanças estão também afetando uma vasta gama de aplicações de lubrificantes.



A adoção contínua do VGP afeta quase todas as embarcações com mais de 79 pés que operam num raio de 3 milhas náuticas da costa dos EUA e dentro da jurisdição dos EUA nos Grandes Lagos e águas interiores

Estabelece regras detalhadas para descargas de interfaces óleo-água que afetam anualmente cerca de 70.000 embarcações. Especificamente, obriga à utilização de EALs para determinadas aplicações. O descumprimento corre o risco de multa de até U\$ 25.000 por dia, até um ano de prisão ou ambos.

## A interface óleo-água

As interfaces óleo-água incluem qualquer equipamento a bordo onde os selos ou superfícies têm o potencial de lançar óleo ao mar. O VGP identifica especificamente uma gama de equipamento que tem o potencial de descarga de lubrificação a partir de uma interface óleo-água. Entre estes incluem-se:

- Hélices de passo controlável
- Propulsores
- Tubos de popa
- Rolamentos de propulsores
- Estabilizadores
- Rolamentos do leme
- Propulsores de Azimute
- Cápsulas de propulsão
- Fios e cabos
- Equipamento sujeito a imersão

# Preocupações e desafios da indústria

## The sheen rule

As embarcações que operam em águas interiores e costeiras dos EUA são também reguladas pela Lei da Água Limpa, Regulação da descarga de óleo; mais geralmente conhecida como a "The sheen rule". Este nome comumente utilizado deu origem a uma má percepção generalizada de que os derramamentos de óleo que não deixam um brilho são aceitáveis. Não é este o caso. O regulamento exige que qualquer embarcação que derrame óleo que possa ser "prejudicial para a saúde ou bem-estar público" comunique o derrame.

Estabelece também as medidas para determinar se um derrame de óleo precisa ser comunicado. Os critérios são descargas que:

- Causam um brilho ou descoloração na superfície da água
- Violam as normas de qualidade da água aplicáveis
- Causam a formação de uma lama ou emulsão abaixo da superfície da água ou em linhas costeiras adjacentes

De acordo com a EPA, a utilização de EALs não proporciona uma renúncia à regra, embora possa minimizar o risco de desencadear os requisitos de notificação.

## Fontes de chumbo em óleo usado

Outro equívoco comum diz respeito à presença de chumbo em amostras de óleo usado para tubo de popa, que foi credenciado à formulação do lubrificante. A análise de rotina do óleo revelou recentemente que uma pequena percentagem de embarcações aumentou o teor de chumbo no seu óleo usado, acima das diretrizes da Associação Internacional das Sociedades de Classificação (IACS) (10mg/kg). Uma vez que o chumbo é um metal pesado e não é gerado por reação química, a fonte do chumbo poderia ser:

- Desgaste dos rolamentos do tubo de popa, dependendo da composição
- A partir de tintas ou revestimentos dentro de sistemas de circulação de óleo
- Corrosão ácida do elemento de chumbo no interior do tubo de popa
- Aditivos em EAL

No entanto, um número significativo de embarcações que relataram os altos níveis de chumbo tem rolamentos de estanho, não houve problemas operacionais relatados e a análise do lubrificante não revelou nenhum efeito de lixiviação como resultado da formulação do óleo.

Se forem detectados altos níveis de chumbo, os operadores das embarcações devem consultar seus OEMs para identificar a fonte da contaminação, a fim de garantir que sejam tomadas as medidas corretivas mais apropriadas.

# O que caracteriza um EAL?

Os EALs são definidos no VGP como lubrificantes que são biodegradáveis, **minimamente tóxicos e não bioacumulativos.**

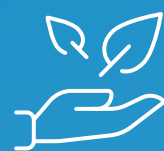
Para cumprir estas normas ambientais, um óleo tem de cumprir os três critérios e existem parâmetros compreensivos para cada classificação. O que não está especificado, porém, é a química de um óleo. Como resultado, vários óleos básicos podem ser usados, incluindo:

- Polialquilenoglicol
- Triglicéridos
- Ésteres sintéticos

Também é possível utilizar a água do mar, em aplicações selecionadas e limitadas, mas isso requer o uso de rolamentos feitos de polímero elastomérico autolubrificante. A experiência prática deste tipo de instalação mostra casos de desgaste rápido, ou mesmo mau funcionamento, alguns dos quais podem ser causados por fluxo insuficiente de lubrificante ou acúmulo de material particulado.

Embora todas estas opções cumpram os critérios do VGP, nem todos os EALs são criados de forma igual.

## Características de EAL explicadas



### Biodegradável:

O lubrificante deve cumprir um mínimo de 60% de biodegradação no prazo de 28 dias para 90% de uma formulação de óleo ou 75% de uma formulação de graxa lubrificante.



### Minimamente tóxico:

O lubrificante deve passar pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) 201, 202 e 203, testes de toxicidade aguda, ou OCDE 210 e OCDE 211, para toxicidade crônica. Como alternativa, uma avaliação pode ser realizada em uma base constituinte.



### Não bioacumulativo:

A bioacumulação ocorre quando um organismo absorve uma substância tóxica a uma taxa maior do que a velocidade a que a substância se perde. Consequentemente, para ser qualificada como não bioacumulativa, uma substância não deve ser capaz de se acumular até níveis tóxicos.

## Benefícios dos óleos básicos

Dependendo da composição, os EALs baseados em polialquilenoglicol (PAG) oferecem uma boa lubrificação, índices de carga, viscosidade, características de oxidação e estabilidade hidrolítica. São tipicamente altamente incompatíveis com os selos e filtros convencionais como também com óleos à base de hidrocarbonetos, vegetais e ésteres. Isto torna a mudança para um EAL baseada em PAG complexa e dispendiosa, uma vez que a lavagem com solvente de tanques de lubrificantes e sistemas associados pode ser necessária e os vedantes podem ter de ser substituídos.

Os triglicerídeos, lubrificantes à base de vegetais de origem natural, são facilmente biodegradáveis e oferecem excelente lubricidade, mas são propensos à hidrólise. Têm também pouca resistência a temperaturas extremas, baixa estabilidade oxidativa e uma curta vida operacional.

Os EALs mais eficazes são baseados em ésteres sintéticos. Funcionam bem em uma vasta gama de temperaturas, têm um alto índice de viscosidade, possuem uma boa lubrificação, proporcionam uma excelente proteção anticorrosiva e têm uma elevada estabilidade oxidativa. Também oferecem uma excelente biodegradabilidade e podem ter uma boa estabilidade hidrolítica dependendo do éster.

É importante ressaltar que eles têm um histórico de **desempenho comprovado, vida-útil prolongada e compatibilidade com óleos minerais, tornando as trocas simples.**

## Ésteres sintéticos: Propriedades específicas



**Volatilidade:** A polaridade das moléculas de ésteres faz com que sejam atraídas umas pelas outras e, por isso, é necessária mais energia (calor) para as fazer passar de um estado líquido para um estado gasoso. Como resultado, os lubrificantes ésteres sintéticos têm um ponto de fulgor elevado e uma baixa taxa de evaporação.



**Lubricidade:** A polaridade também faz com que as moléculas de éster sejam atraídas para superfícies metálicas com carga positiva. Como resultado, as moléculas tendem a criar uma película que requer energia adicional (carga) para a limpar. O resultado é uma elevada lubricidade e um baixo consumo de energia em aplicações de lubrificantes.



**Detergência/Dispersão:** A natureza polar dos ésteres torna-os bons solventes e dispersantes. Isto permite aos ésteres dissolver ou dispersar os subprodutos da degradação do óleo que de outra forma poderiam ser depositados como verniz ou lodo.



**Biodegradabilidade:** O caráter de ligação do éster fornece vulnerabilidade para os micróbios biodegradarem a molécula do éster. Isso resulta em altas taxas de biodegradabilidade para lubrificantes de éster, o que permite a formulação de produtos ecologicamente corretos.

Embora o óleo básico seja importante, o pacote de aditivos do lubrificante também desempenha um papel importante no desempenho geral de um EAL. Por exemplo, as exigências colocadas aos óleos hidráulicos e de engrenagens são bastante diferentes. Os óleos de engrenagem geralmente precisam lidar com aplicações abaixo da linha d'água, como propulsores e hélices de passo. Os óleos hidráulicos são mais frequentemente encontrados em equipamentos de convés, tais como gruas, rampas e escotilhas.

Os operadores de embarcações são, portanto, aconselhados a selecionar os lubrificantes mais adequados para tarefas individuais. Isto não só garantirá um funcionamento ótimo; pode também ajudar a manter o desempenho do lubrificante, o que pode ajudar a **reduzir os custos de manutenção e aumentar a eficiência global.**

## Um impulso global para minimizar a poluição marinha

A decisão da VGP faz parte de uma tendência contínua mais ampla impulsionada por uma crescente consciência das questões ambientais e da procura das empresas por cadeias de abastecimento "sustentáveis". Por exemplo, o Código Polar da Organização Marítima Internacional (IMO), que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2017, recomenda o uso de EALs em águas polares.

Há também esquemas nacionais e regionais que impõem normas ambientais para lubrificantes marinhos, incluindo o Ecolabel da União Europeia, Blue Angel da Alemanha, o SS 155434 da Suécia sobre fluidos hidráulicos e massas lubrificantes, e o Nordic Swan, que foi desenvolvido conjuntamente pela Noruega, Suécia, Islândia, Finlândia e Dinamarca. Este é geralmente considerado como o programa mais exigente e abrangente, uma vez que estabelece critérios de biodegradabilidade, toxicidade, renovabilidade e desempenho técnico.

**Esses tipos de regulamentos são uma realidade cotidiana para os operadores de embarcações, e seu escopo e frequência provavelmente aumentarão.** A China, por exemplo, está deixando seus regulamentos de emissões marítimas cada vez mais rígidos, e a IMO sinalizou mais mudanças.



## Oferta EALs Mobil™

A fim de assegurar que os operadores de embarcações tenham acesso a lubrificantes e massas lubrificantes que não só cumprem com o VGP mas também ajudam a prolongar a vida útil do equipamento (em comparação com os produtos minerais padrão da indústria),

A marca de lubrificantes Mobil™ desenvolveu a família Mobil SHC™ Aware™ de EALs sintéticos de alto desempenho à base de ésteres sintéticos. Estes incluem óleos hidráulicos, óleos sintéticos para engrenagens, graxas lubrificantes e óleos para tubos de popa.

Com exceção do óleo do tubo de popa, todos são feitos com ésteres saturados. Isto ajuda a garantir que eles tenham boa resistência à degradação relacionada com a temperatura e sejam estáveis na presença de água, protegendo assim contra a degradação hidrolítica.

A presença de água nos tubos de popa é, no entanto, inevitável, então ésteres insaturados são usados na formulação dos lubrificantes Mobil SHC™ Aware™ Série ST. Isto assegura que os óleos do tubo de popa emulsionem com água, proporcionando ao mesmo tempo uma excelente lubrificação e proteção contra ferrugem/corrosão, mesmo com um teor de água até 20%.

## A conformidade é apenas o começo

Quando se trata de seleção EAL, o cumprimento é apenas o ponto de partida; os operadores de embarcações devem também olhar para os lubrificantes mais adequados para a aplicação e podem ajudar a melhorar a eficiência da operação.

A conversão de óleos minerais existentes em EALs requer tempo em doca seca para algumas aplicações. É portanto essencial que o processo de transição seja tão fácil de gerir quanto possível. Os operadores da embarcação vão querer evitar a necessidade de lavagem com solvente, conforme exigido para PAGs, enquanto garantem que seus EALs estão à altura do trabalho. A solução ótima é um EAL baseado em ésteres sintéticos, juntamente com a tecnologia de aditivos de desempenho compatíveis com o EAL.

## Análise de óleo usado

Uma abordagem de manutenção baseada em condições, tal como a análise de óleo usado, oferece uma gama de benefícios. Devidamente implementado, pode ajudar os operadores das embarcações a:



Melhorar a  
confiabilidade  
do equipamento



Reduzir o  
consumo /gasto  
de lubrificante



Reduzir os  
custos com  
manutenção



Aprimorar a  
confiabilidade  
do equipamento

A análise de óleo em uso simplifica esse processo ao produzir resultados confiáveis e orientações claras que ajudam os operadores de embarcações a identificar os pontos antes que se tornem problemas. Os seus conhecimentos sobre o estado do equipamento e dos lubrificantes são apoiados pela vasta experiência e especialização da marca Mobil™ na indústria marinha.



© 2022. Todos os direitos reservados a Cosan Lubrificantes e Especialidades S.A. (Moove). A Moove é a aliança estratégica da ExxonMobil para a produção e comercialização dos lubrificantes Mobil no Brasil. Proibida reprodução ou distribuição sem autorização. Todas as marcas utilizadas neste material são marcas ou marcas registradas da Exxon Mobil Corporation ou uma de suas subsidiárias, utilizadas por Cosan Lubrificantes e Especialidades S.A., ou uma de suas subsidiárias, sob licença.