



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO SUL
Campus Santa Cruz do Sul

Curso Superior em Agronomia
Disciplina de Tratores Agrícolas

Sistemas de lubrificação

Prof. Dr. David Peres da Rosa

O que vocês vêm aqui?



Dinâmica

Façam grupos de 3, e peguem o manual e captem a informação da parte de lubrificação, após vamos discutir por que está escrito isto.

Falta de lubrificação

Aumento do atrito

Aumento do desgaste

Aquecimento

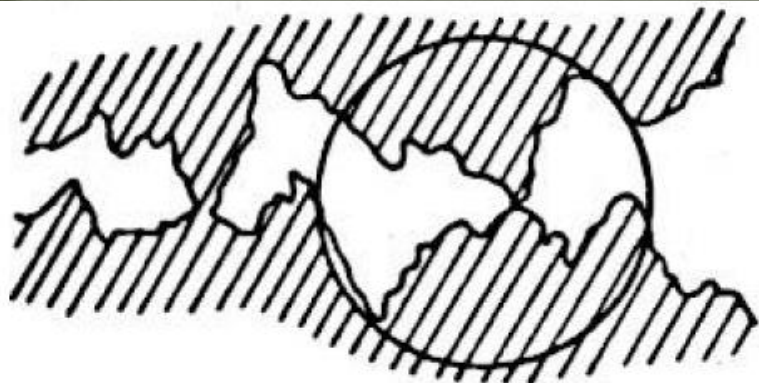
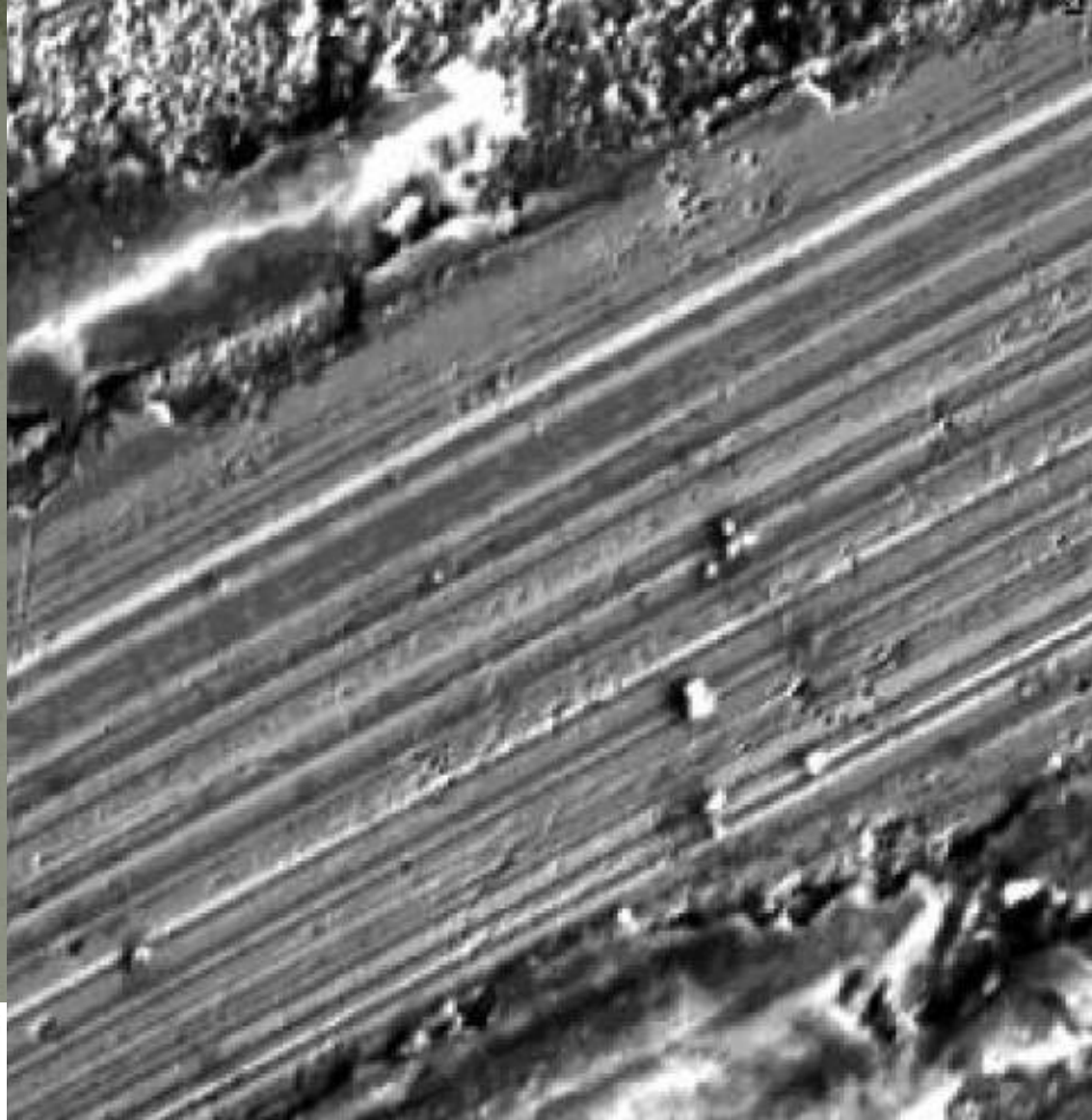
Dilatação das peças

Desalinhamento

Ruídos

Ruptura das peças

Helman e
Cetlin (1983)



Funções

CONTROLE DO ATRITO - transforma o atrito sólido em atrito fluido, reduzindo assim, a perda de energia.

CONTROLE DO DESGASTE - reduz ao mínimo o contato entre as superfícies, origem do desgaste.

Funções

CONTROLE DA TEMPERATURA - absorve o calor gerado pelo contato das superfícies (motores, operações de corte, etc.).

CONTROLE DA CORROSÃO - evita que a ação de ácidos destrua os metais.

TRANSMISSÃO DE FORÇA - funciona como meio hidráulico, transmitindo força com um mínimo de perda (Ex: sistemas hidráulicos).

Funções

AMORTECIMENTO DE CHOQUES - transfere energia mecânica para energia fluida e amortece o choque entre os dentes das engrenagens.

REMOÇÃO DE CONTAMINANTES - evita a formação de borras, lacas e vernizes.

VEDAÇÃO - impede a entrada de partículas estranhas (função das graxas) e a entrada de outros fluidos ou gases (função dos óleos nos cilindros).

Classificação

Os Lubrificantes são classificados de acordo com seu estado físico:

- Líquidos;
- Pastosos;
- Sólidos;
- Gasosos (ar, N e os gases halogenados).

Lubrificantes líquidos

São os mais usados e podem ser subdivididos :

- Óleos graxos;
- Óleos minerais puros;
- Óleos aditivados;
- Óleos semi-sintético;
- Óleos sintéticos.

Origem

- ÓLEOS MINERAIS PUROS

São provenientes da destilação e refinação do petróleo.



Origem

▶ ÓLEOS GRAXOS

Pode ser de origem animal ou vegetal. Foram os primeiros lubrificantes a serem usados e, mais tarde, substituídos pelos óleos minerais.



Cultura	Teor de óleo
Mamona	46,0
Coco	57,0
Semente de algodão	15,0
Amendoim	41,5
Mostarda	35,0
Canola	42,0
Milho	6,5
Óleo de palma	36,0
Fruto de palma	20,0
Colza (Rapeseed)	37,0
Gergelim	50,0
Soja	18,5
Jatropha (Pinhão-manso)	15,0
Girassol	48,0

Origem

ÓLEOS ADITIVADOS - são óleos minerais mais puros, aos quais foram adicionadas substâncias chamadas de **Aditivos** com o fim de reforçar ou acrescentar determinadas propriedades.

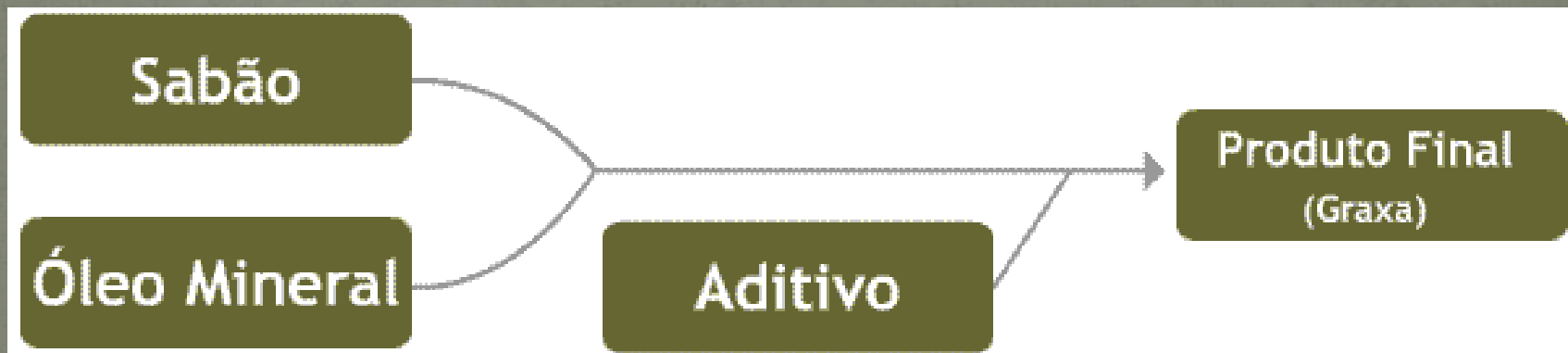
ÓLEOS SINTÉTICOS - provenientes da indústria petroquímica, são os melhores lubrificantes, mas também, os de custo mais elevado. São provenientes de reação química afim de aumentar sua resistêcia a altas temperaturas ou ao contrário.

Lubrificantes pastosos

São empregados onde os lubrificantes líquidos não executam suas funções satisfatoriamente, sendo subdivididos em:

- Graxas de sabão metálico;
- Graxas sintéticas;
- Graxas à base de argilas;
- Graxas betuminosas.

Obtenção da Graxa



Origem

GRAXAS DE SABÃO METÁLICO - sendo as de uso mais comum, são constituídas de óleos minerais puros e sabões metálicos, sendo o sabão metálico a mistura de um óleo graxo e um metal.

GRAXAS SINTÉTICAS - sua obtenção parte do mesmo princípio dos óleos sintéticos e, como eles, são as mais modernas, porém, seu custo é muito elevado, sendo assim, sua aplicação limitada.

Origem

GRAXAS À BASE DE ARGILA - sendo constituídas de óleos minerais puros e argilas especiais de granulação finíssima, resistem a temperaturas elevadíssimas.

Destinado:

- lubrificação de mancais planos sujeitos a cargas elevadas;
- mancais de rolamento operando a velocidade médias;
- guias, cilindros, secadores de máquinas de papel, motores elétricos de fornos e estufas, calandras e outros equipamentos usados na indústria de borracha, de vidro, siderúrgicas e metalúrgicas.

Quanto engraxar????

A cor diz alguma coisa?

Tipo: cor de lubrificante mais escura é mais grossa!

Não, pois o que dá a cor são os aditivos do lubrificante, que são postos no final da fabricação, assim sendo, cada fabricante tem sua “cor”!!

Por que o óleo de motor com o tempo fica escuro?

Para o óleo realizar a sua função de manter limpo o motor, este deve manter em suspensão as impurezas que não ficam retidas no filtro de óleo, para que elas não se depositem no motor. Desta forma, o óleo fica escuro e o motor fica limpo.

Cuidados

Deve-se adicionar algum aditivo ao óleo para melhorar o desempenho do motor?

Não há necessidade de adicionar aditivos complementares ao óleo.

Os lubrificantes recomendados já possuem todos os aditivos necessários para atenderem perfeitamente ao nível de qualidade exigido.

Lubrificantes sólidos

- ▶ São usados geralmente como aditivos de lubrificantes líquidos ou pastosos.
- ▶ Algumas vezes são utilizados em suspensão, misturados a solventes que se evaporam após a sua aplicação.
- ▶ Os mais empregados são o grafite, o molibdênio, o talco e a mica por apresentarem grande resistência a temperaturas e pressões elevadas.

Partes a lubrificar

As partes componentes dos motores à combustão interna que devem ser lubrificadas são as seguintes:

- Mancais e cilindros;
- Bombas injetoras;
- Sistemas de refrigeração;
- Pontos de menor importância.



Sistemas de lubrificação

Em geral, existem três sistemas de lubrificação para motores de combustão interna:

- Sob pressão;
- Por salpico;
- Emulsão.

Tipos de sist. de lubrificação

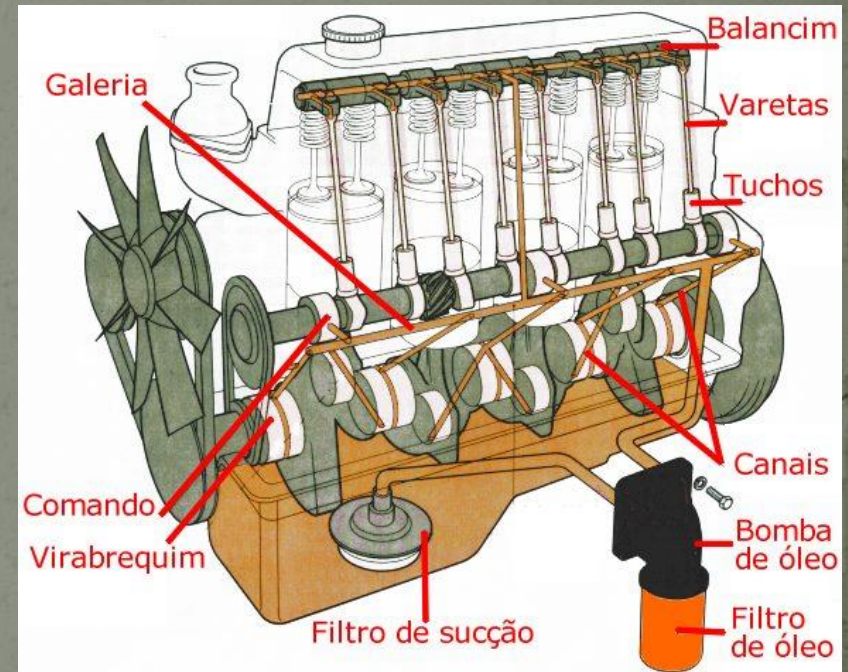
- Lubrificação por salpico – este acontece quando a cabeça de biela recolhe o óleo do cárter, lubrificando os mancais por gravidade e lançando diretamente óleo sobre as peças.



óleo

Tipos de sist. de lubrificação

- ▶ Lubrificação forçada – este acontece quando o óleo circula devido a pressão exercida por uma bomba, ou seja, é uma energia forçada. O óleo é encaminhado ao condutores de óleo para serem lubrificados.



Vídeo sobre o sistemas do motor

Tipos de sist. de lubrificação

Lubrificação por emulsão

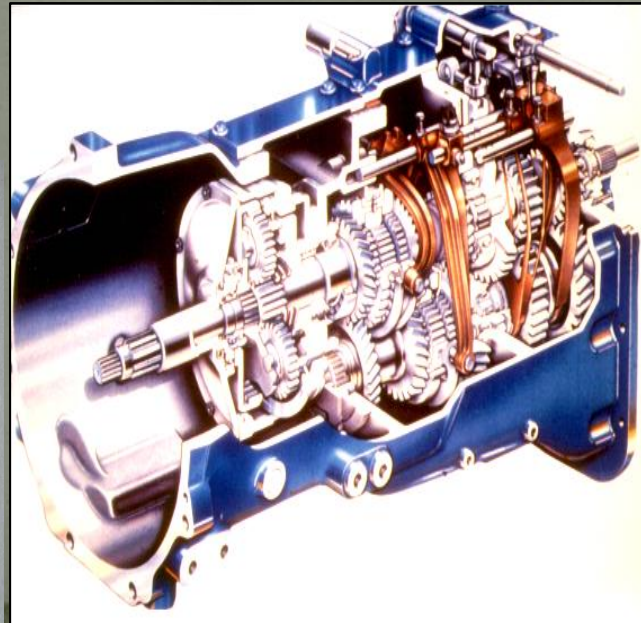
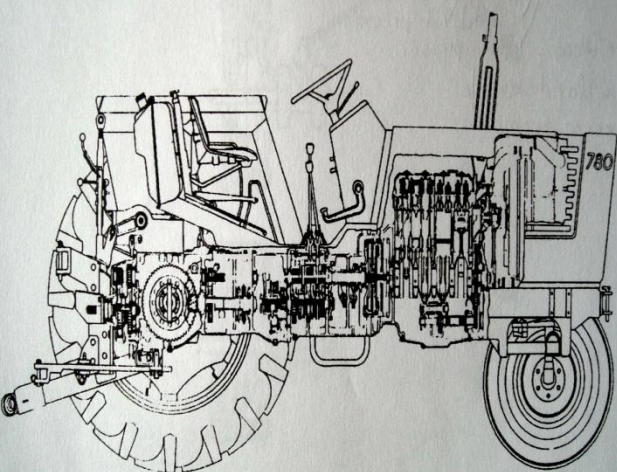
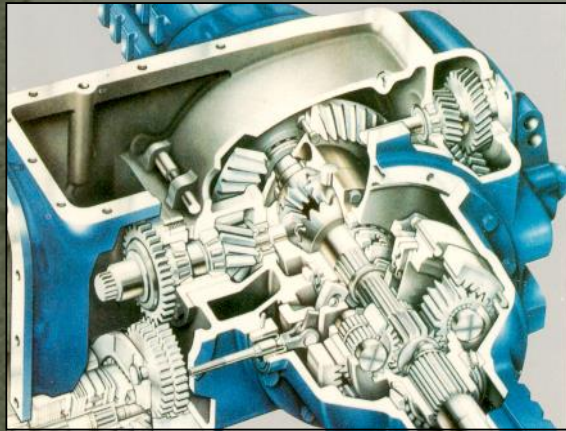
Usado em mancais de rolamentos, é realizada a mistura do óleo ao combustível, no tanque ou por meio de outro sistema.

O QUE OCORRE SE A MISTURA É RICA OU POBRE?

Misturas muito ricas gera depósito na câmara e velas.

Misturas muito pobres a lubrificação é muito deficiente causando aquecimento.

Onde usar



Particularidades

Porque se troca o óleo? Qual o fenômeno que acontece?

As altas temperaturas e pressões nas câmaras de combustão oxidam os óleos lubrificantes, sendo então, necessário a troca destes óleos num certo período ou quilometragem determinados pelos fabricantes.

Ocorrências:

▶ **Pressão do óleo muito baixa**

Indica que pode haver vazamento de óleo, problemas com a bomba ou insuficiência de óleo. Qualquer que seja a razão, pare o carro imediatamente e chame um mecânico. Prosseguir rodando nestas condições, pode acarretar danos sérios por lubrificação inadequada ou inexistente de diversas partes do motor!

▶ **Pressão do óleo muito alta**

Indica que o filtro de óleo pode estar demasiadamente sujo ou até mesmo entupido, a válvula de alívio pode ter problemas ou alguma galeria entupida. Apesar ser um pouco menos grave, da mesma forma providencie reparo urgente, pois se for caso de entupimento de galerias, os riscos serão tão graves como na situação anterior.

Troca de lubrificantes

Os intervalos de troca dependem de alguns fatores:

- Tipo de motor;
- Capacidade do cárter;
- Estado de conservação do motor;
- Combustível usado;
- Local de operação;
- Lubrificante empregado.

Simbologia

Os lubrificantes são classificados de acordo com o tipo de utilização e viscosidade

API para lubrificantes de engrenagens:

GL₁ - engrenagens de transmissões que operam com baixas pressões e velocidades.

GL₃ - engrenagens que operam sob condições moderadas de carga e velocidade.

GL → Gear Lubrificant

20. O que significam os números (20W, 40W, 50W, etc.) que aparecem nas embalagens de óleo?

R: Estes números que aparecem nas embalagens dos óleos lubrificantes automotivos (30, 40, 20W/40, etc.) correspondem à classificação da SAE (Society of Automotive Engineers), que se baseia na viscosidade dos óleos a 1000C, apresentando duas escalas: uma de baixa temperatura (de 0W até 25W) e outra de alta temperatura (de 20 a 60). A letra "W" significa "Winter" (inverno, em inglês) e ela faz parte do primeiro número, como complemento para identificação. Quanto maior o número, maior a viscosidade, para o óleo suportar maiores temperaturas. Graus menores suportam baixas temperaturas sem se solidificar ou prejudicar a bombeabilidade.

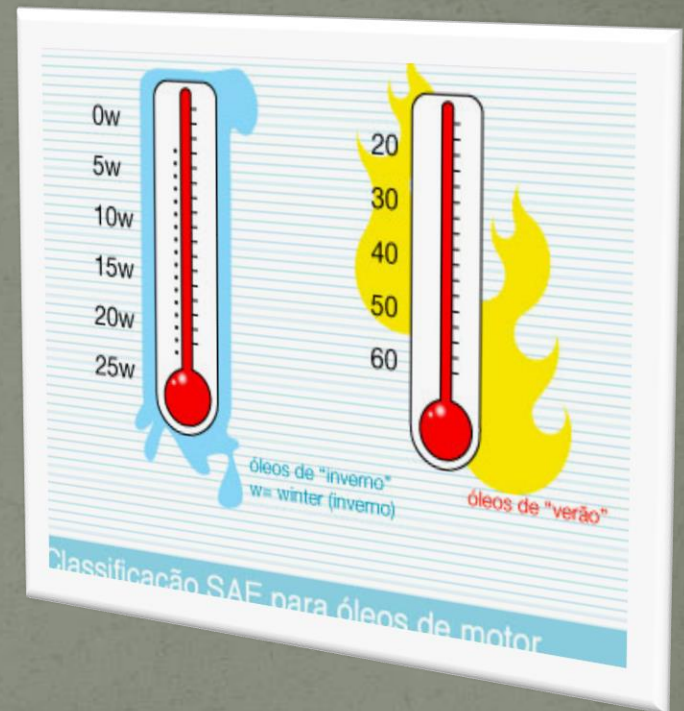
Simbologia

SAE para motores e engrenagens quanto a viscosidade sem considerar a qualidade:

0W - viscosidade = 3250 a -30°C

5W - viscosidade = 3500 a -25°C

25W - viscosidade = 6000 a -5°C



SAE → Society of Automotive Engineers

Quais são as causas da borra em motores?

a) Uso do óleo lubrificante incorreto no motor

Geralmente quando se utiliza um lubrificante com nível de desempenho inferior ao recomendado pelo fabricante do veículo. Mesmo reduzindo o período de troca, pode haver problemas de formação de borra devido ao envelhecimento (oxidação) precoce do lubrificante;

Quais são as causas da borra em motores?

b) Uso de aditivação extra

Não é recomendado o uso de aditivação suplementar de desempenho em óleos lubrificantes. Os óleos lubrificantes de qualidade (boa procedência) já possuem, de forma balanceada, todos os aditivos para que seja cumprido o nível de desempenho ao qual foi desenvolvido. Não há testes padronizados que avaliem o desempenho de mistura de óleos com aditivos extras. Pode haver incompatibilidade entre o óleo lubrificante e a aditivação suplementar e a borra é uma consequência deste problema;

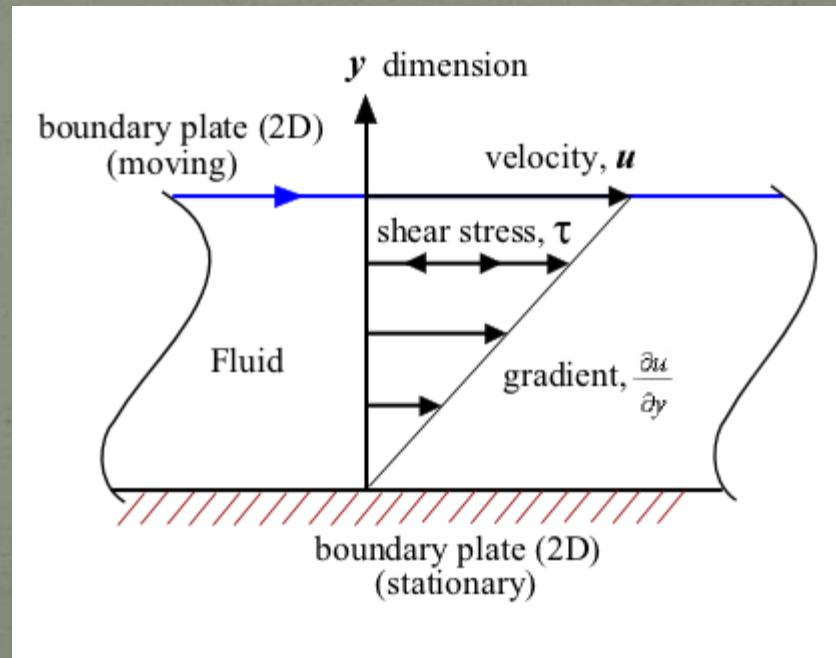
Quais são as causas da borra em motores?

c) Combustíveis adulterados

O uso de gasolina adulterada pode gerar borra no cárter. O óleo lubrificante é contaminado por subprodutos da queima do combustível durante sua vida útil. Essa contaminação ocorre e faz parte da operação do motor. Mas se o combustível for adulterado estes subprodutos serão de natureza diferente e resíduos com aspecto de resina poderão se formar no motor, aumentando a probabilidade da

Viscosidade

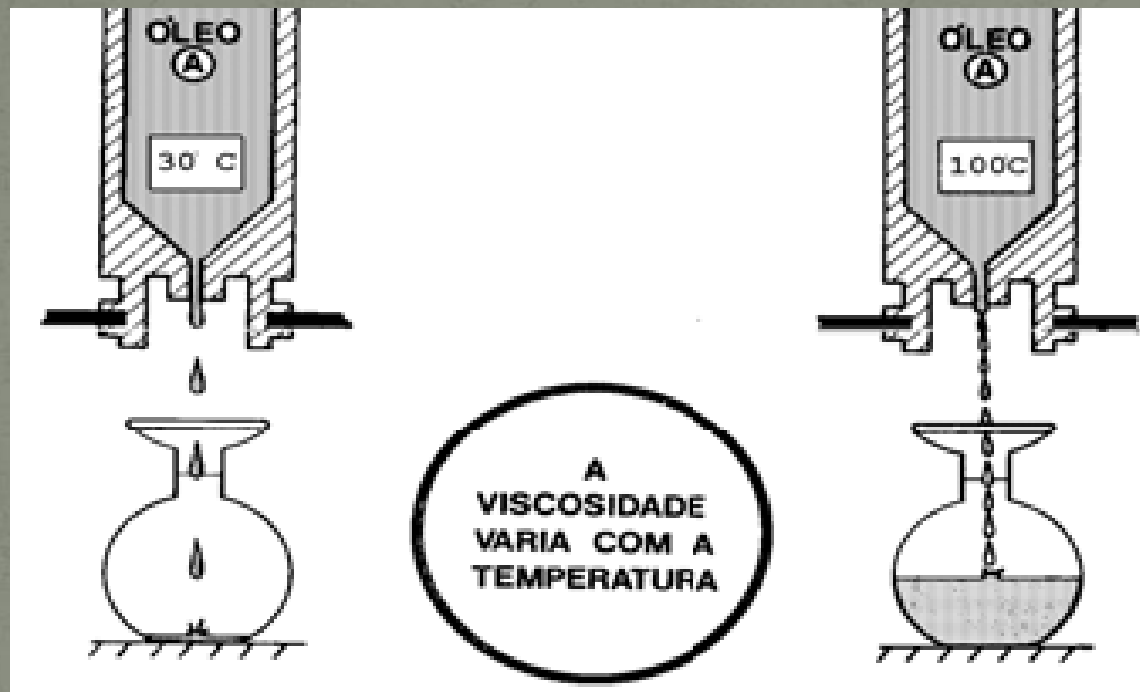
A **viscosidade** é a propriedade dos fluidos correspondente ao transporte microscópico de quantidade de movimento por difusão molecular. Ou seja, quanto maior a viscosidade, menor a velocidade em que o fluido se movimenta.



Viscosidade

A viscosidade de um fluido é basicamente uma medida de quanto ela gruda. A água é um fluido com pequena viscosidade. Coisas como shampoo ou xaropes possuem densidades maiores.

A viscosidade também depende da temperatura. O óleo de um motor, por exemplo, é muito menos viscoso a temperaturas mais altas do que quando o motor está frio.



Ferreira, 2008.

Como melhorar o sistema de lubrificação

Uso de intercooler

Uso de filtros mais potentes



http://www.kleenoilbrasil.com.br/site/detalhe_prod.asp?campo=73&secao_id=46

Modelo	9778
Cap. de filtragem óleo lubrificante	carter 30 até litros
Cap. de filtragem óleo hidraulico	tanque até 240 litros
Renteção de água no elemento filtrante	0,56 litros
Pressao de Trabalho	4 Bar
Altura	165 mm
Diametro	168 mm
Peso	3,0 Kg

Principais fabricantes

- ▶ SHELL
- ▶ CASTROL
- ▶ MOBIL
- ▶ IPIRANGA
- ▶ TEXACO
- ▶ AGIP
- ▶ LUBRAX
- ▶ ...

Referências

<http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf#http://www.br.com.br/portalbr/calandra.nsf/o/BE6B7AB55210B54803256DAD004CC8DB?OpenDocument&SDuvidas>

Ferreira, O. G. L. Aula de combustíveis e lubrificantes. (em pdf) FAEM/UFPel.2008.

HELMAN, H.; CETLIN, P. R. **Fundamentos da Conformação Mecânica dos metais**. Editora Guanabara Dois, 1983.