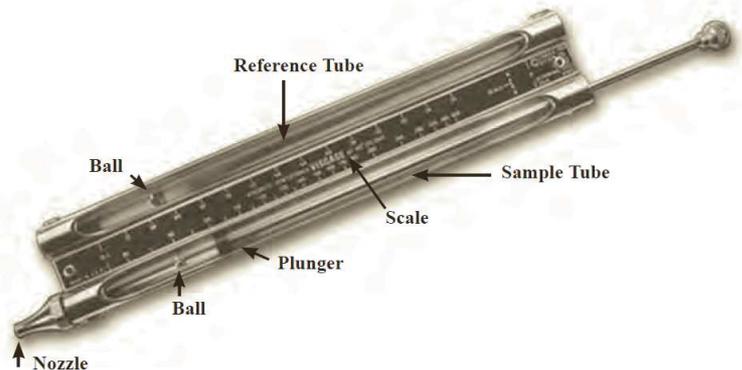


## USO DE VISCOSÍMETROS COMPARADORES PORTÁTEIS ( VISGAGES ) NA ANÁLISE DE VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

Os viscosímetros comparadores portáteis ou "visgages" são instrumentos bastantes úteis na análise de óleos lubrificantes novos e em uso principalmente para óleos lubrificantes utilizados em motores de combustão interna Ciclo Diesel/Ciclo Otto 4T.



**Figuras 1/2 - Viscosímetro comparativo portátil ( visgage )**

O princípio de funcionamento do "visgage" é bastante simples e consiste em:

1. Efetuar flushing do "visgage", com o óleo lubrificante cuja viscosidade será medida, por 02 vezes.
2. Succionar para o tubo amostra com o êmbolo, pelo bocal de sucção ( como uma seringa hipodérmica ), amostra do óleo lubrificante cuja viscosidade será medida. O bocal de sucção deve ser imerso na amostra de óleo lubrificante e o óleo lubrificante deve ser aspirado lentamente até que o tubo amostra esteja completamente cheio.



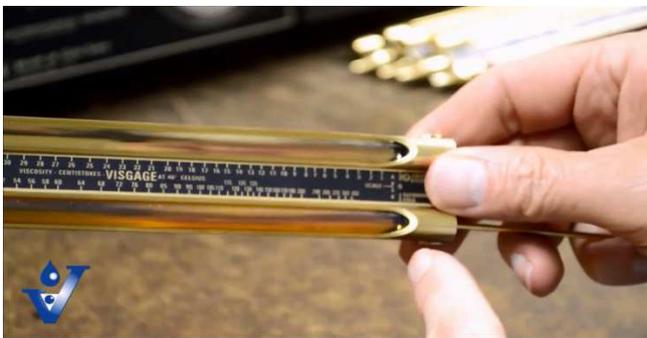
**Figuras 3/4 - Flushing e enchimento do "visgage"**

## USO DE VISCOSÍMETROS COMPARADORES PORTÁTEIS ( VISGAGES ) NA ANÁLISE DE VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

Caso sejam aspiradas bolhas de ar, o "visgage" deve se posicionado em posição vertical com o bocal de sucção para cima e deve-se comprimir o êmbolo até que todas as bolhas de ar sejam expulsas. Deve-se continuar a compressão do êmbolo até que algumas gotas de óleo lubrificante saiam pelo bocal de sucção e, após isto, encher o tubo amostra até o ponto zero da escala. O tubo referência encontra-se completamente cheio de óleo lubrificante padrão, hermeticamente selado e contém uma bolha de ar para permitir a expansão e contração do óleo lubrificante com a variação da temperatura.

3. Antes de se efetuar a leitura da viscosidade deve-se equalizar a temperatura do óleo lubrificante que se encontra no tubo referência e no tubo amostra. Para isto, envolva o aparelho com ambas as mãos durante 05 minutos para que a temperatura se aproxime, o máximo possível, de 37,8 C ( 100 F ) com vistas a obter-se viscosidades as mais próximas possíveis da realidade.

4. Com o tubo amostra cheio de óleo lubrificante e o "visgage" na posição inclinada ajuste as esferas metálicas do tubo referência e do tubo amostra na posição zero das escalas.

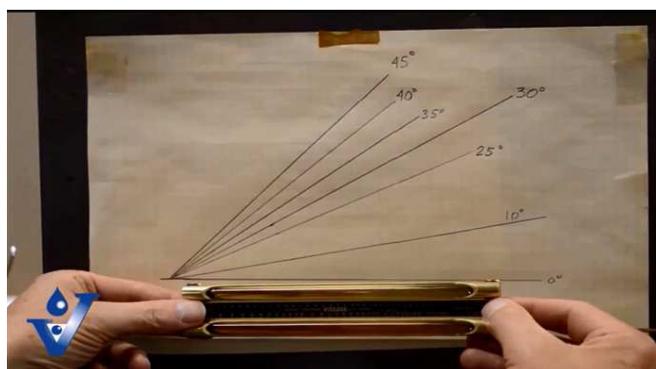


**Figuras 5/6 - Ajustes das esferas metálicas no ponto zero das escalas do tubo referência e tubo amostra**

**USO DE VISCOSÍMETROS COMPARADORES PORTÁTEIS ( VISGAGES )  
NA ANÁLISE DE VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES**

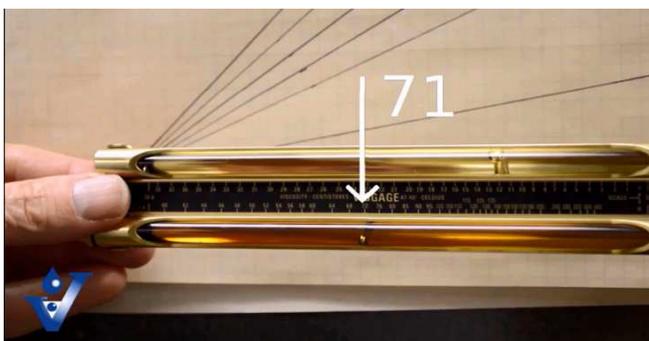
**5. Com as temperaturas do tubo referência e tubo amostra equalizadas e as esferas metálicas na posição zero das escalas ajuste o "visgagem" na posição horizontal à frente do rosto e sem deslocar as esferas metálicas da posição zero das escalas incline o "visgagem", com base em eixo horizontal, a:**

- **30 a 35** para óleos lubrificantes com graus de viscosidade, até, SAE 30 ou ISO VG 100.
- **40 a 45** para óleos lubrificantes com graus de viscosidade SAE 40, ISO VG 150 e superiores



**Figuras 7/8 - Uso do "visgagem"**

**6. Deixar que as esferas metálicas deslizem no tubo referência e tubo amostra. No momento em que esfera metálica mais rápida tocar a linha final da escala retorne imediatamente o "visgagem" à posição horizontal e anote a leitura dada na escala do respectivo tubo para a esfera metálica mais lenta. Essa será a viscosidade aproximada do óleo lubrificante avaliado. A viscosidade é obtida por comparação resultante do deslocamento relativo entre as esferas que se encontram no tubo referência e no tubo amostra.**



**Figuras 9/10 - Leitura da viscosidade**

**USO DE VISCOSÍMETROS COMPARADORES PORTÁTEIS ( VISGAGES )  
NA ANÁLISE DE VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES**

**7. Para uma melhor leitura da viscosidade e para óleos lubrificantes opacos ou de coloração muito escura coloque o "visgagem" em posição horizontal acima do nível dos olhos, inclinando-o na direção do rosto de modo que as esferas metálicas estejam em contato com o tubo de vidro.**

**8. O recomendável é realizar-se três leituras e calcular-se a média das viscosidades encontradas. A cada nova leitura recomenda-se que se equalize, novamente, a temperatura do óleo lubrificante do tubo referência e tubo amostra.**

**9. Antes de se armazenar o "visgagem" recomenda-se que seja efetuado flushing com óleo mineral puro.**

**10. As escalas dos "visgagem" podem vir graduadas em SSU ou cSt.**

**Os "visgagem" podem ser utilizados nas seguintes situações:**

**1. Avaliação rápida de viscosidade no recebimento de óleos lubrificantes novos, modalidade granel ou embalado, com vistas a evitar-se recebimento de produtos não pedidos e orientar a dispensa de produto nos tanques de armazenamento com vistas a evitar-se descargas errôneas.**



**Figuras 3/4 - Avaliação de viscosidade no recebimento de óleos lubrificantes novos**

## USO DE VISCOSÍMETROS COMPARADORES PORTÁTEIS ( VISGAGES ) NA ANÁLISE DE VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES

### 2. Diluição por combustível em motores de combustão interna Ciclo Diesel/Ciclo Otto 4T.



**Figuras 5/6 - Avarias catastróficas em casquilhos e camisas por diluição**

### TABELAS DE DILUIÇÃO

(%) diluição	<b>DILUIÇÃO COM ÓLEO DIESEL – SSU – 37,8°C (100°F)</b>														
	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200
0%	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200
1%	380	435	480	530	570	620	670	710	750	805	855	905	945	1040	1140
2%	365	415	455	510	540	585	640	675	710	755	810	855	895	910	1070
3%	350	400	435	480	520	555	600	640	675	715	760	810	850	920	1000
4%	335	380	420	460	500	530	570	610	645	675	720	760	800	870	940
5%	325	365	400	440	475	510	545	580	610	645	680	720	750	820	890
6%	310	350	380	420	450	480	520	550	580	615	645	680	705	775	845
7%	300	335	360	400	425	460	500	520	545	580	615	645	670	720	795
8%	290	320	345	384	405	440	475	500	525	550	580	615	640	680	745
9%	275	310	335	365	390	420	445	470	500	520	545	580	600	645	700
10%	265	300	320	350	375	400	430	450	475	500	525	545	570	615	660

#### UTILIZANDO AS TABELAS

EX<sub>1</sub>: A viscosidade do óleo novo é de 800 seg. e mudou depois do uso para 675 seg. Qual sua % de diluição c/ Diesel?

**Procure na coluna 800 seg. o No. 675. A diluição é de 3% (Três por cento).**

(%) diluição	<b>DILUIÇÃO COM GASOLINA – SSU – 37,8°C (100°F)</b>														
	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200
0%	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1100	1200
1%	360	410	450	500	545	580	625	670	700	750	800	850	890	965	1070
2%	330	375	415	455	495	530	565	605	640	675	720	760	800	870	945
3%	305	340	370	415	440	480	520	540	570	600	645	675	700	770	845
4%	280	310	340	380	405	430	460	495	520	550	575	610	640	680	750
5%	255	285	310	340	365	395	420	440	465	500	520	545	570	620	670
6%	235	260	285	315	335	360	380	405	425	445	470	495	520	550	600
7%	220	240	260	285	305	320	340	360	380	400	420	440	460	500	520
8%	200	220	240	260	280	300	315	330	345	365	380	400	420	440	480
9%	185	200	220	240	255	275	290	300	320	330	345	360	380	405	435
10%	170	190	200	220	235	250	260	275	290	305	320	330	340	365	400

EX<sub>2</sub>: A viscosidade do óleo novo é de 550 seg. e mudou depois do uso para 380seg. Qual sua % de diluição c/ Gasolina?

**Procure na coluna 550 seg. o No. 380. A diluição é de 4% (Quatro por cento).**

**USO DE VISCOSÍMETROS COMPARADORES PORTÁTEIS ( VISGAGES )  
NA ANÁLISE DE VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES**

**3. Sanar dúvidas em caso de mistura de óleos lubrificantes ou desaparecimento de inscrição em embalagens de óleos lubrificantes.**



**Figuras 7/8 - Dúvidas em caso de mistura de óleos lubrificantes ou desaparecimento na identificação de embalagens**

**4. Efetuar “blending” de óleos lubrificantes em caso de falta de produto para obtenção de óleos lubrificantes com viscosidades intermediárias em situações emergenciais.**



**Figura 9 - Blending de óleos lubrificantes em situações emergenciais**

**USO DE VISCOSÍMETROS COMPARADORES PORTÁTEIS ( VISGAGES )  
NA ANÁLISE DE VISCOSIDADE DE ÓLEOS LUBRIFICANTES**

**5. Acompanhar oxidação, contaminação por fuligem ( soot ) ou falha térmica de óleos lubrificantes utilizados em equipamentos móveis ou industriais por meio da variação da viscosidade.**



**Figuras 10/11 - Espessamento do óleo lubrificante de cárter**

**6. Contaminação do óleo lubrificante por líquido de arrefecimento em motores de combustão interna Ciclo Diesel/Ciclo Otto 4T.**



**Figuras 12/13 - Monitoramento de contaminação do óleo lubrificante de cárter por líquido de sistema de arrefecimento**

**O princípio de operação dos viscosímetros comparadores portáteis ou "visgages" é bastante simples e estes instrumentos podem ser extremamente valiosos na manutenção proativa de equipamentos móveis e industriais.**