

# Viscosímetro Cinemático



**PETRODIDÁTICA**

TUDO PARA EQUIPAR SEU LABORATÓRIO

## Índice

1.	Introdução.....	03.
2.	Características técnicas.....	03.
3.	Instalação.....	03.
4.	Medidas externas.....	04.
5.	Painel de controle.....	04.
6.	Operação.....	05.
6.1	Resumo do ensaio.....	05.
6.2	Aparelhagem .....	05.
6.3	Método.....	05.
6.4	Procedimento.....	05.
7.	Ensaio.....	07.
8.	Resultado.....	09.
9.	Tabela de viscosidade aproximada.....	10.
10.	Limpeza dos tubos capilares.....	11.
11.	Advertências e precauções de segurança.....	12.
11.1	Precauções gerais.....	12.
11.2	Cuidados.....	12.
11.3	Falhas.....	12.
11.4	Manutenção.....	12.
11.5	Assistência técnica.....	12.
12	Garantia.....	13.

## 1 Introdução

O aparelho é utilizado para determinar a viscosidade de produtos de petróleo, a temperaturas específicas, entre 30° C e 100 C.

contem uma sinalização simples suficiente para compreensão de seus principais funcionamentos.

O ensaio desse equipamento se baseia na NORMA NBR 10441.

## 2 Características técnicas

Tensão de alimentação.....110ou220 vac conforme o modelo.

Potencia de aquecimento nominal.....1500watts.

Controle de temperatura programável..... 0 a 150 c.

Capacidade do banho.....8 litros.

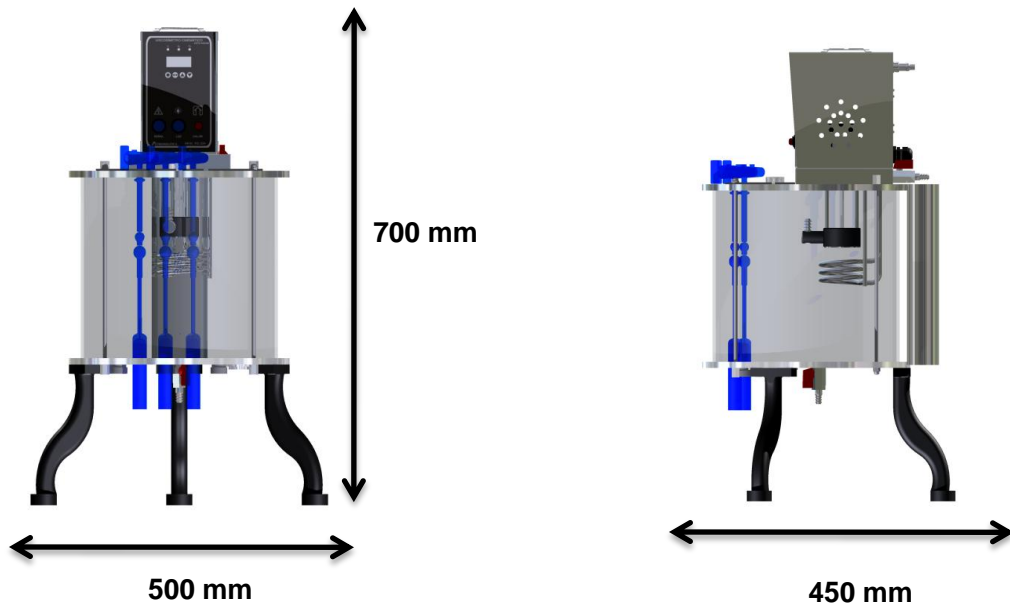
Óleo recomendado para o banho.....OP 50.

## 3 Instalação

Este equipamento necessita de uma rede elétrica com atenção para proteção contra choques elétricos e presença do fio terra na instalação.

Temperatura de utilização de 5 c à 40 c . Espaço reservado para utilização , limpa, seca e livre de combustíveis , com uma distancia mínima de cada lado do aparelho como área de segurança.

## 4 Medidas externas



## 5 Painel de controle



## 6 Operação

### 6.1 Resumo do ensaio

Determinar –se o tempo, em segundos, para um volume fixo de líquido escoar por gravidade, através do capilar de um viscosímetro calibrado, a uma temperatura rigorosamente controlada. A viscosidade cinemática é o produto da medida do tempo de escoamento e constante de calibração do viscosímetro.

### 6.2 Aparelhagem

6.2.1 Termômetro ASTM.

6.2.2 Viscosímetro tipo capilar de vidro.

\*Termômetros e capilares não acompanham o aparelho.

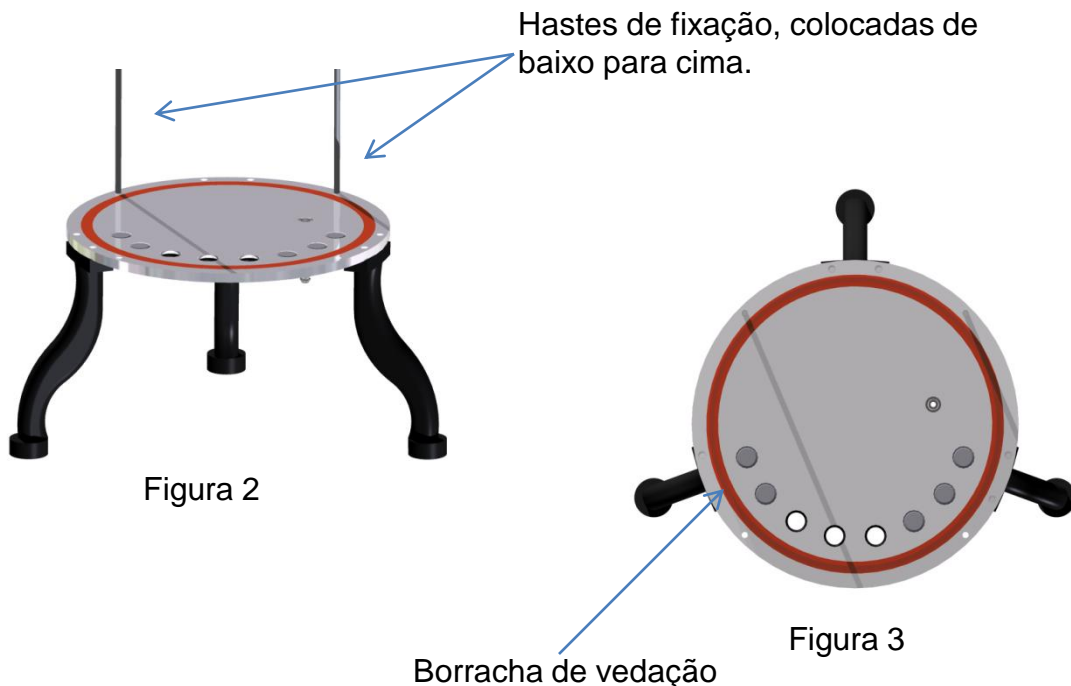
### 6.3 método

6.3.1 Ajustar o banho para que mantenha a temperatura desejada para o ensaio, com as teclas de incremento e decremento vide pg 4 (painel de controle).

6.3.2 Para se obter uma medida de temperatura mais confiável, é recomendado que dois termômetros com certificados de calibração válidos sejam usados.

### 6.4 Procedimento

6.4 Coloque a base inferior do banho em uma bancada nivelada, com tomada para alimentação do banho. Logo depois coloque duas hastes na parte de traz de banho conforme figura 2, centralize a cuba de vidro em cima da borracha figura 3.



Após centralizar a cuba de vidro na borracha coloque a parte superior do banho, centralizando-a na borracha logo depois coloque as duas hastes que faltam na frente do banho de cima para baixo e aperte as porca conforme figura 3.

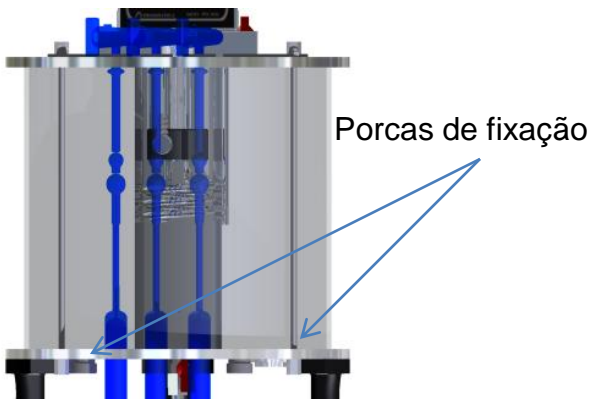


Figura 3

Uma vez fixado a parte superior do banho selecione os orifícios serem colocados os capilares de vidro e retire os tapes na parte inferior do banho figura 4.

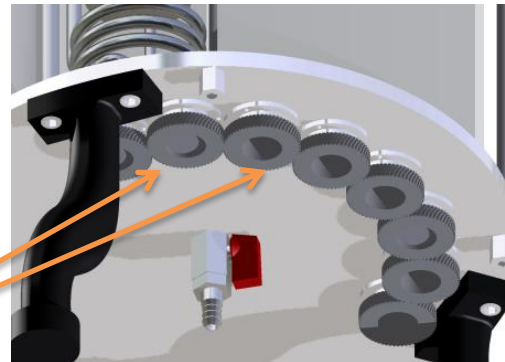


Figura 4

Aperte as travas de fixação até sentir uma leve resistência no aperto, encha o banho de óleo até 30 mm antes da borda superior ou “dois dedos” aproximadamente, vide figura 5.

**Nota:** É recomendado o uso de óleo de silicone por ser um óleo de baixa viscosidade e claro, mas pode ser usado qualquer óleo semelhante. Caso haja vazamento de óleo nos capilares aperte mais um pouco até que o vazamento pare por completo.

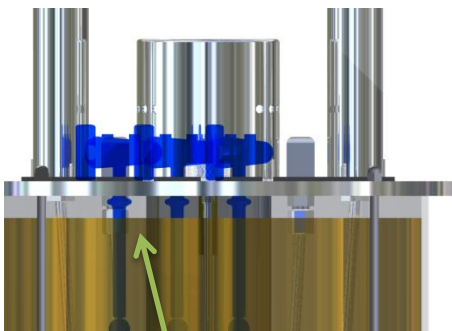


Figura 5

Aproximadamente 30 mm ou dois dedos da base superior.

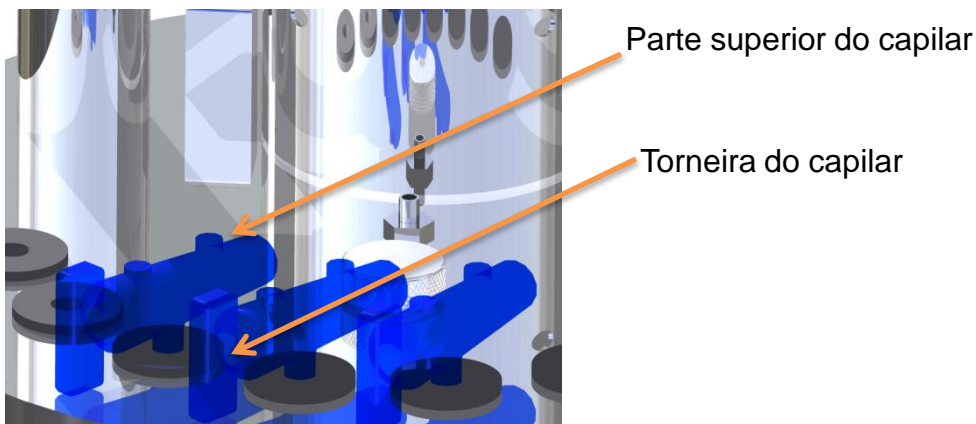
6.4.1 Após todo procedimento do 6.4 ter sido efetuado, conecte o aparelho na rede elétrica correspondente, ligue-o utilizando a chave geral observe que o motor irá começar agitar e que no painel de controle irá mostra a temperatura selecionada e a temperatura dentro do banho, para selecionar outras temperaturas utilize as teclas de incremento e decremento.

## 7 Ensaio

Espere o banho estabilizar na temperatura desejada, para colocar a amostra no capilar há vários métodos, iremos descrever dois métodos mais utilizados:

### 7.1 método 1

Recolha um pouco de amostra com um Becker pequeno, utilizando uma bomba de vácuo conecte uma mangueira de silicone na parte superior do capilar figura 6.



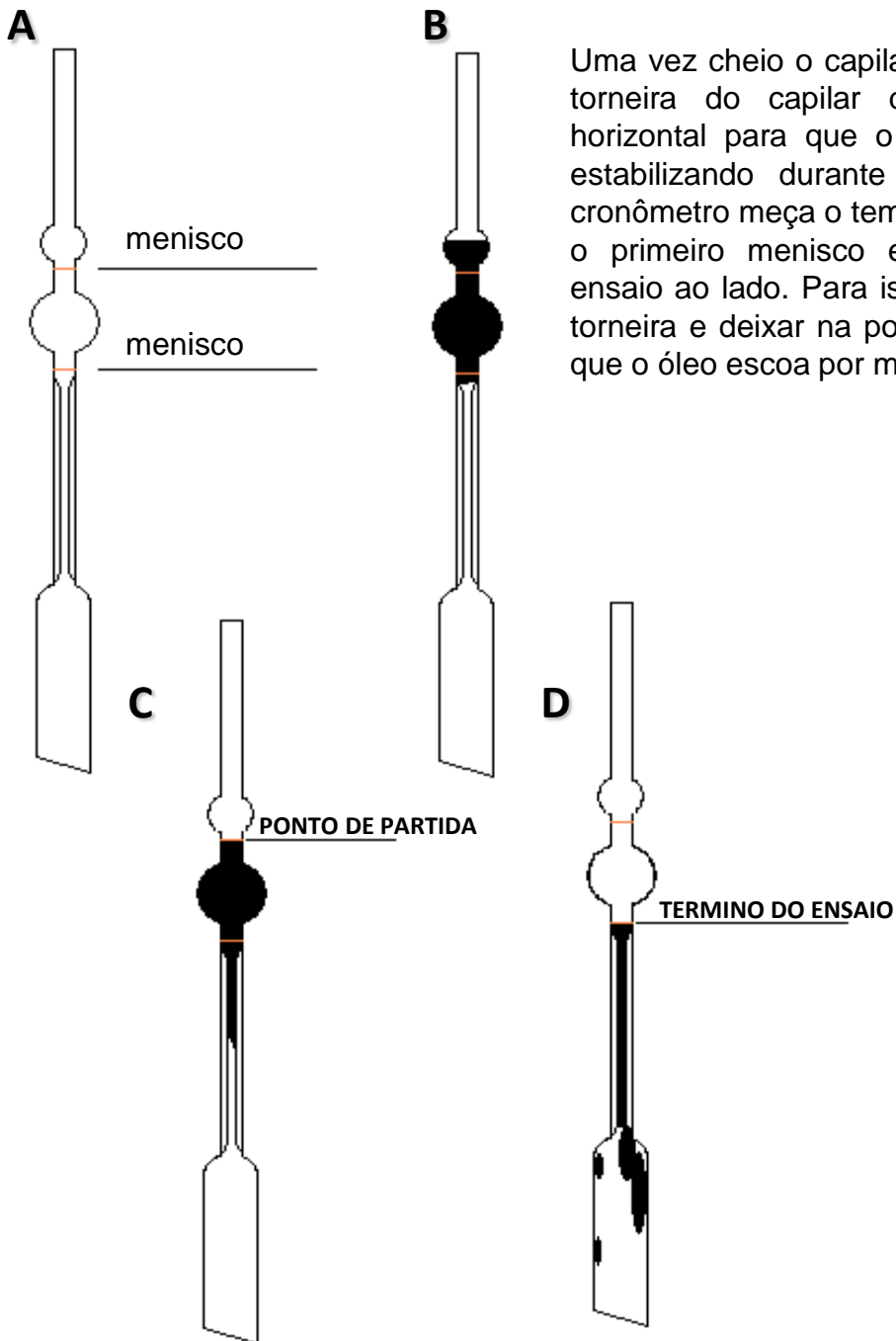
**Figura 6**

Observe que a torneira do capilar é composto por dois tubos, mantendo a torneira na posição vertical enquanto um deixa passar o outro fica fechado, mantendo a torneira na posição horizontal os dois ficam fechados. Selecione um dos tubos e conecte a mangueira que está conectada a bomba de vácuo, coloque o Becker com a amostra na parte inferior do banho deixando-o imerso no óleo para que possa ser sugado através do capilar, ligue a bomba de vácuo e espere o óleo preencher os dois bulbos do capilar ficando acima do primeiro menisco como mostra 7.3.

### 7.2 método 2

Com uma seringa ou um Becker pequeno coloque sua amostra pela parte superior do capilar preenchendo os dois bulbos e siga os mesmos procedimento descritos em 7.1.

### 7.3 ensaio com óleo



Uma vez cheio o capilar com a amostra, gire a torneira do capilar deixando-o na posição horizontal para que o óleo não escoa, deixe estabilizando durante 15 minutos, com um cronômetro meça o tempo de escoamento entre o primeiro menisco e o segundo conforme ensaio ao lado. Para isso basta apenas girar a torneira e deixar na posição vertical permitindo que o óleo escoa por meio da gravidade.

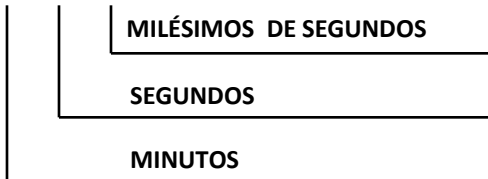


## 8 Resultado

para obter a viscosidade cinemática multiplique o tempo de escoamento em segundos pela constante do capilar exemplo:

tempo encontrado:

**05:32:125**



o valor encontrado em minutos é multiplicado por 60 para que seja transformado em segundos .exemplo:

$$05 \times 60 = 300$$

$$300 + 32 = 332 \text{ segundos}$$

feito isso multiplique o resultado pela constante do capilar correspondente.

O valor encontrado é a viscosidade da amostra utilizada, dado em (cSt/s).

obs. a constante é encontrada no certificado do capilar que acompanha o mesmo.

Caso não esteja utilizando os laudos de calibração dos capilares ,na próxima pagina contém uma tabela de constante aproximada de cada capilar.

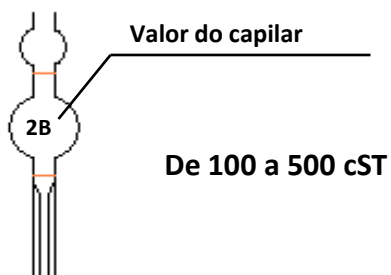
**Nota: para ensaios de viscosidade que tenham fins de comercialização, onde ocorrem inspeção dos procedimentos utilizados , é essencial que cada capilar utilizado tenha seu laudo de calibração com rastreabilidade.**

## 9 Tabela de viscosidade aproximada

utilize os capilares de acordo com a viscosidade aproximada de sua amostra , utilizando a tabela a baixo:

Size No.	Approximate Constat, cSt/s	Kinematic Viscosity Range, cSt	Inside Diameter of Tube R , mm (2 percent)	Volume, bulb C, ml (5 percent)
0C	0.003	0.7a to 3	0.42	3.2
0B	0.005	1 to 5	0.46	3.2
1	0.01	2 to 10	0.56	3.2
1C	0.03	6 to 30	0.74	3.2
1B	0.05	10 to 50	0.83	3.2
2	0.1	20 to 100	1.00	3.2
2C	0.3	60 to 300	1.31	3.2
2B	0.5	100 to 500	1.48	3.2
3	1.0	200 to 1000	1.77	3.2
3C	3.0	600 to 3000	2.33	3.2
3B	5.0	1000to 5000	2.64	3.2

Exemplo:



## 10 Limpeza dos tubos

Os capilares não precisam ser retirados para limpeza , utilizando a bomba de sucção limpe-os com ( **hexano ou éter de petróleo**). Repetir procedimento como se fosse fazer ensaio com óleo.

A limpeza do banho será necessário apenas se o óleo estiver muito escuro e com muitas impurezas, havendo isso retire o óleo do banho através da torneira na parte inferior do banho com ajuda de uma mangueira de silicone (não acompanha no equipamento) figura 7 .



Figura 7

Em caso de troca ou envio dos tubos capilares para aferição, espere o aparelho estabilizar na temperatura ambiente, só então efetue a troca do mesmo.

Se houver a quebra de algum tubo, tampe o orifício do tubo quebrado e espere a ida do técnico responsável pelo aparelho para que seja feita a troca.

Utilize graxas lubrificantes nas torneiras dos tubos, pois a alta temperatura resseca o tubo e ao tentar abrir a torneira acaba havendo a quebra.

Tubos que tenham quebrado acima dos bulbos podem ser concertados sem a necessidade de efetuar uma nova calibração, demais locais devesse se refeita a calibração do tubo quebrado.

## **11 Advertências e precauções de segurança**

### **11.1 Precauções gerais**

Para todas as substâncias inflamáveis devem ser observadas as seguintes precauções: manter longe de fontes de ignição e de calor, manter em frasco fechado, usar com ventilação adequada, evitar inalação prolongada do vapor ou da névoa de aspersão, evitar contato com a pele.

### **11.2 Cuidados**

Este equipamento foi desenvolvido para trabalhar com segurança em uso normal e operado de acordo com as orientações deste manual sempre se oriente através dos procedimentos de segurança de sua empresa de modo garantir a saúde e segurança do operador.

Cuidado com substâncias perigosas com risco de explosão, implosão, liberação de gases tóxicos ou inflamáveis quando expostos ao calor.

### **11.3 Falhas**

Não liga: certifique-se que o aparelho está ligado na rede elétrica correspondente, ou se o fusível de 7 a 10 ampéres não está queimado.

Não agita: certifique-se que o motor está conectado no soquete na parte de trás do aparelho.

### **11.4 Manutenção**

Ao final da experiência esperar que o aparelho esteja na temperatura ambiente e efetuar a limpeza com um pano limpo e água, impedindo que fique alguma substância que venha a corroer o equipamento ou danificá-lo garantindo sua preservação por mais tempo.

### **11.5 Assistência técnica**

Nenhum reparo deve ser feito por pessoas não autorizadas, o equipamento deverá ser embalado adequadamente para que não sofra impactos durante o transporte para nossa assistência técnica.

Envie junto com o equipamento um descritivo relatando o problema apresentado; E um relatório caso tenha sido utilizado com produtos químicos

## 9 Garantia

Garantia de um ano:PETRODIDÁTICA, assegura ao proprietário-consumidor deste equipamento , garantia contra qualquer defeito material ou de fabricação, que se apresentar durante o período de um ano, contados a partir da data de sua aquisição pelo comprador-consumidor , aquisição esta , feita em qualquer distribuidor da PETRODIDÁTICA.

Nesse período , as peças que apresentarem defeito serão reparados ou substituídos gratuitamente ,como gratuitos serão os serviços requeridos para a sua realização, a fim de pô-lo em condições de funcionamento.

PETRODIDÁTICA, declara nula e sem efeito , se este equipamento sofrer dano resultante de acidente , de uso indevido, ou por ter sido ligado a rede elétrica de tensão diferente da indicada no equipamento , ou sujeita a flutuações excessivas (quando elétrico ou eletrônico),cuja ainda no caso de apresentar sinais de haver sido violado, ajustado ou consertado por pessoa não autorizada pela PETRODIDÁTICA.

PETRODIDÁTICA, obriga-se prestar os serviços acima referidos , tanto os gratuitos como os remunerados , somente nas localidades onde mantiver oficinas. O comprador-consumidor residente em outra localidade , ficará portanto responsável pelas despesas de viagem (ida e volta) do técnico enviado , bem como por sua estada durante o tempo necessário à execução dos reparos exigidos ou, de outra forma , pelo transporte (ida e volta) do equipamento às nossas oficinas , próprias ou autorizadas , não se responsabilizando PETRODIDÁTICA, pelos riscos de transporte.

### **PARTES NÃO COBERTAS PELA GARANTIA**

**Esta garantia não se aplica a vidros, lâmpadas, partes de borracha, termômetros de vidro, sensores de temperatura cutâneas, filtros, termistores de vidro.**

**IMPORTANTE: esta garantia somente será válida se for apresentado com a respectiva nota fiscal de aquisição.**

**Visite nosso site**  
[www.petrodidatica.com.br](http://www.petrodidatica.com.br)

**Suporte Técnico**  
suporte@petrodidatica.com.br

Rua Santa Rita, 181- Nova Bonsucesso – Guarulhos/SP  
CEP: 07176-480  
TEL: (11)3988-5070