

# Determinação da perda por evaporação pelo método Noack



**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 Procedimento.....	06.
6.3.1 montagem da vidraria.....	06.
6.3.2 montagem do manômetro em U.....	06.
6.3.3 montagem da cuba de ensaio.....	07.
6.3.4 montagem do aparelho.....	08.
6.4 ensaio.....	09.
6.4.1 expressão dos resultados.....	10.
7. Advertências e precauções de segurança.....	11.
7.1 Precauções gerais.....	11.
7.2 Cuidados.....	11.
7.3 Falhas.....	11.
7.4 Manutenção.....	11.
7.5 Assistência técnica.....	11.
8 Garantia.....	12.

## 1 Introdução

A perda por evaporação é de especial importância na lubrificação de motores. Nos casos em que ocorrem temperaturas elevadas, pode haver evaporação de frações mais leves do óleo. A evaporação pode contribuir para o consumo de óleo no motor e causar mudanças nas suas propriedades.

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

**O ensaio desse equipamento se baseia na NORMA ASTM D 5800.**

**NORMA NBR 14157-2.**

Os métodos descritos a seguir mostram o funcionamento do aparelho e um ensaio básico de uma amostra qualquer, para mais detalhes utilize a norma descrita acima.

## 2 Características técnicas

Tensão de alimentação.....220 Vac .

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

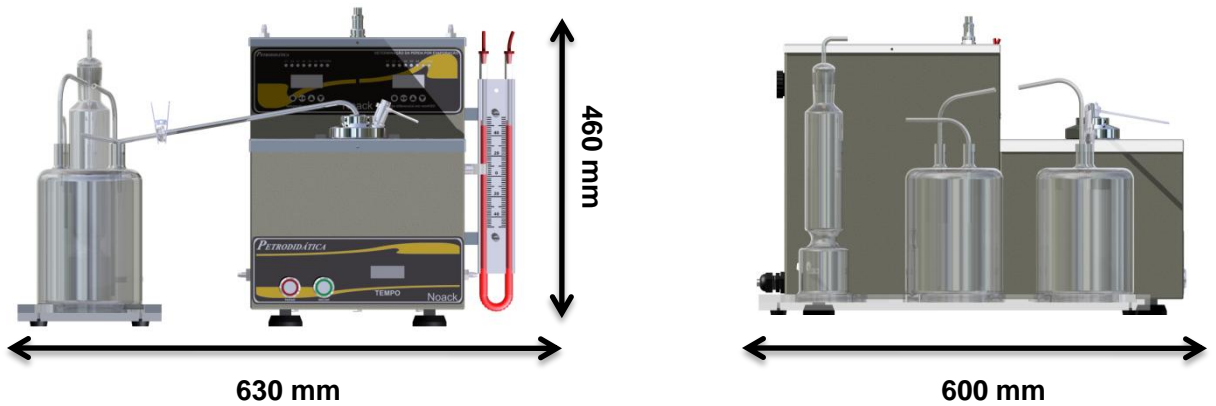
Controle de temperatura programável.....10 acima ambiente a 300 c.

## 3 Instalação

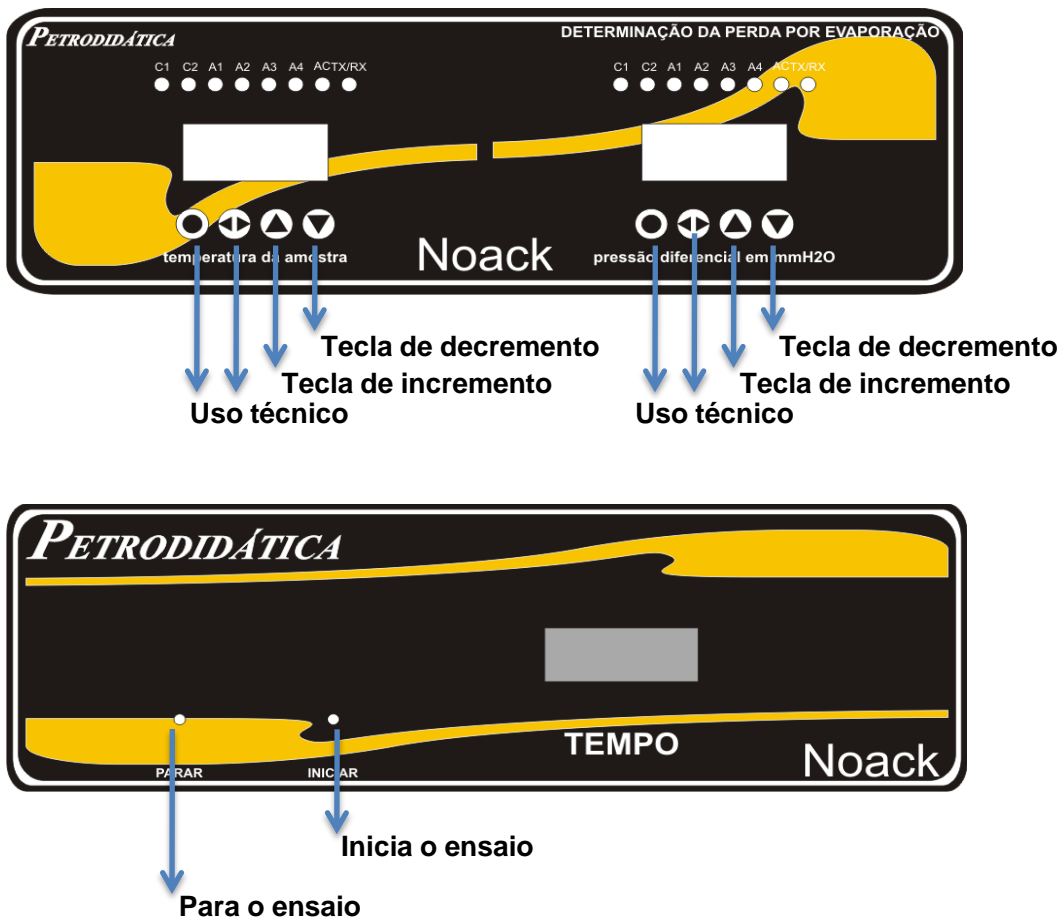
Este equipamento necessita de uma rede elétrica com atenção para proteção contra choques elétricos e presença do fio terra na instalação.

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**

Uma determinada quantidade de amostra é colocada dentro de uma cuba de evaporação que é então aquecida a uma temperatura de 250c<sup>0</sup>, sob um constante fluxo de ar por 60 min. A perda de massa do óleo é então determinada.

### **6.2 Aparelhagem**

6.2.1 cuba de ensaio (cuba, tampa, tubo de extração e selo).

6.2.2 (2) garrafas de vidro de 2 litros .

6.2.3 filtro com tampa.

6.2.4 unidade de aquecimento e controle.

6.2.5 tubo de vidro em Y.

6.2.6 tubo de distribuição 80°.

6.2.7 tubo de distribuição 90°.

6.2.8 tubo de distribuição 100°.

6.2.9 pinça para junta esférica.

6.2.10 esfera de Ø3,5mm.

6.2.11 desobstruidor de Ø2mm.

6.2.12 chave de boca.

6.2.13 grampo.

6.2.14 chave pino.

6.2.15 manômetro em U.

6.2.16 netbook .

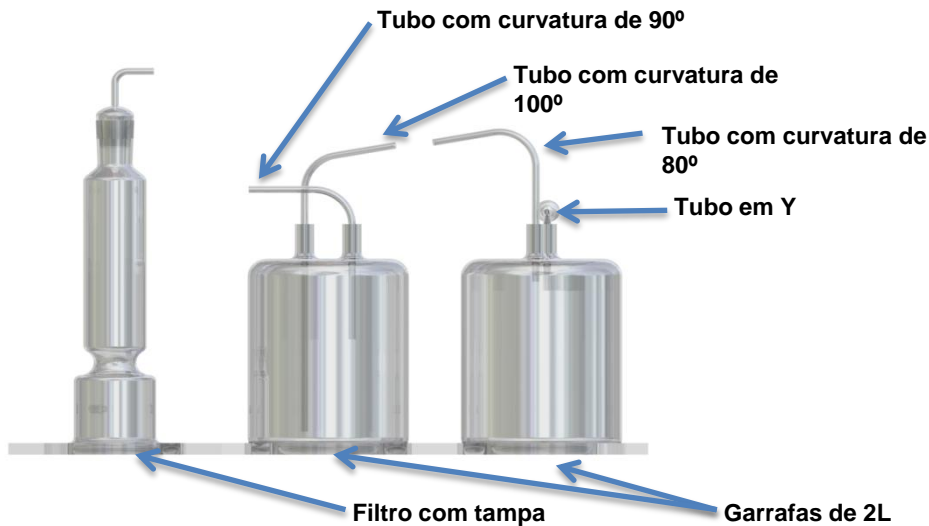
6.2.17 cabo de dados USB.

## 6.3 Procedimento

### 6.3.1 montagem da vidraria

Montar o aparelho em uma capela de exaustão!

O desenho abaixo mostra como montar a vidraria ao lado do equipamento.



Os tubos de vidro são colocados nas garrafas com auxílio de rolhas nº1 (borracha ou silicone) para vedação. No filtro deve-se colocar lã de vidro para filtração, (quando o mesmo estiver encharcado efetuar troca).

As ligações entre os tubos de vidro, são feitas por meio de mangueiras de silicone nº201.

### 6.3.2 montagem do manômetro em U

O aparelho acompanha um manômetro em U, utilizado para medir a pressão diferencial dentro da cuba de ensaio.

Colocar o tubo em U no suporte lateral do aparelho, inserir o fluido de medição e colocar as conexões para mangueira. Posicionar o tubo em U de forma que a escala fique em zero. Quando for aplicado vácuo a uma perna do U, o líquido sobe nesta perna, descendo na outra. A diferença "h" entre as duas alturas, que é a soma das leituras acima e abaixo do zero, indica a quantidade de vácuo.



Coloque a mangueira entre orifício de sucção “2” e em uma das pernas do tubo em U.



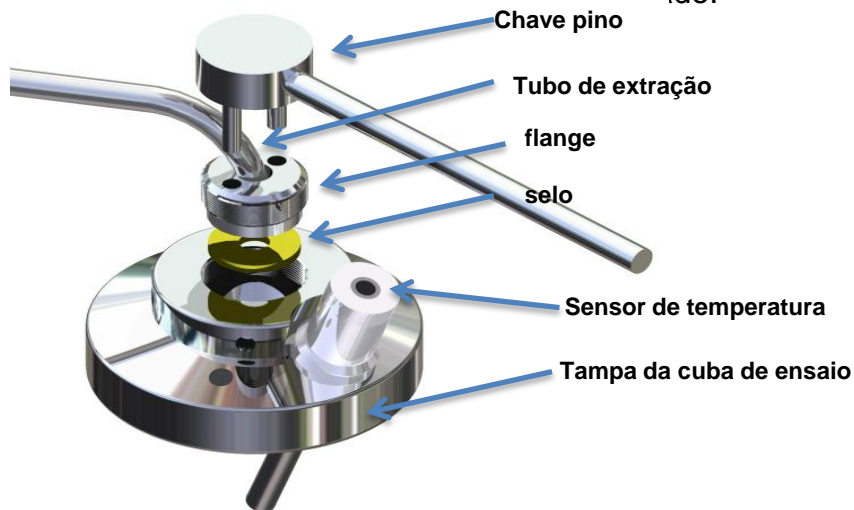
Obs. Deixe a outra perna do tubo em U desobstruída.

### 6.3.3 Montagem da cuba de ensaio

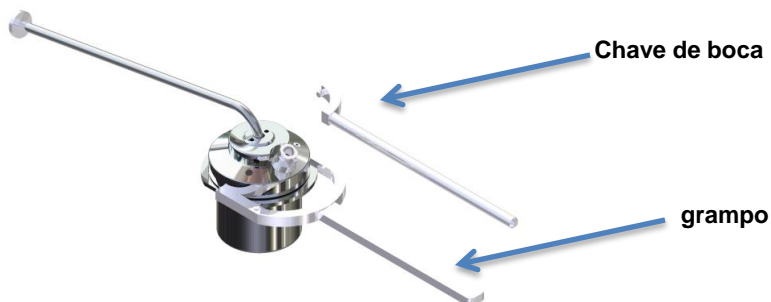
A cuba de ensaio é composta por: cuba, tampa, selo e tubo de extração

Coloque o selo na tampa da cuba, e depois com auxílio da “chave pino” de aperto

lido.

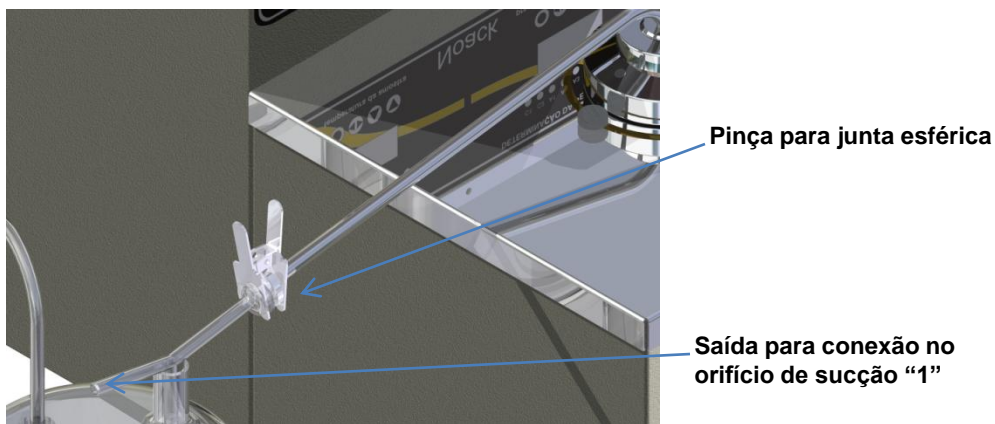
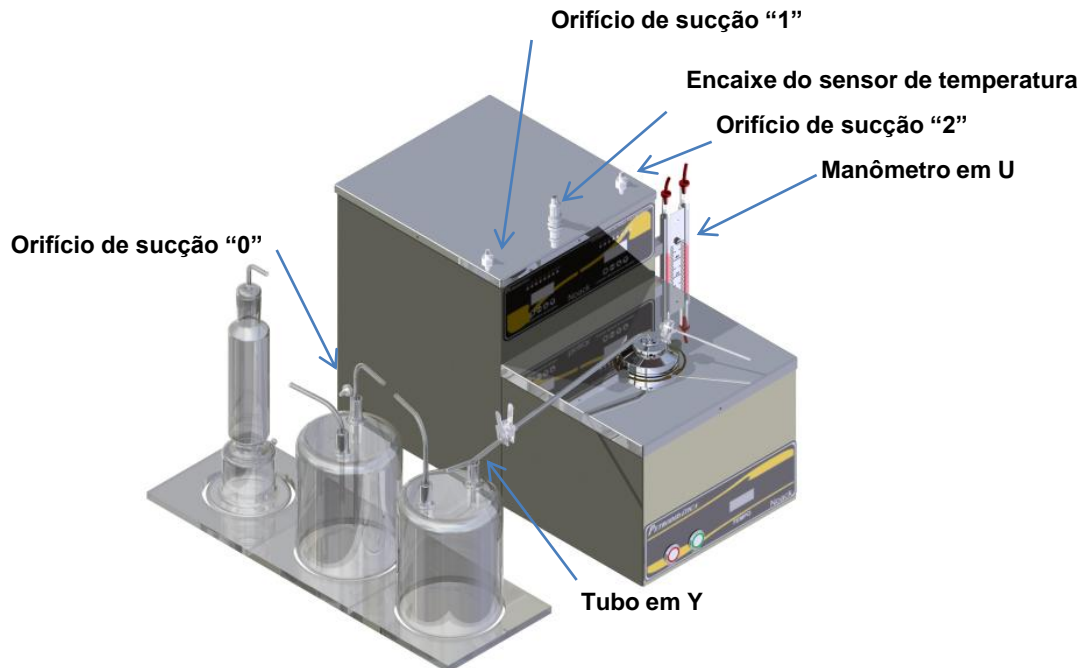


A montagem da tampa na cuba é feita com auxílio do grampo e a chave de boca.



### 6.3.4 montagem no aparelho

O tubo em Y faz a divisão do vácuo entre a cuba de ensaio e o sensor de medição. Sua conexão com a cuba de ensaio é feita por meio da pinça para junta esférica, a outra ponta com auxílio de uma mangueira de silicone é conectada ao tubo de sucção “1” como mostra figuras a seguir.



Na saída do filtro, com auxílio de uma mangueira de silicone conectar no orifício de sucção “0”.

O vapor do óleo irá passar pelas duas garrafas e pelo filtro antes de entrar no aparelho. No lado direito do aparelho está o orifício de saída de ar (**não obstruir**).



## 6.4 Ensaio

Assegurar-se de que a vidraria esteja limpa e suas conexões estejam seladas.

Limpar o tubo em Y, as garrafas de vidro e os tubos de vidro para retirar o condensado. A altura de condensado nas garrafas de 2 L não deve ser superior a 1 cm. Quando isto ocorrer as garrafas devem ser lavadas com solventes e secadas.

Limpar e secar meticulosamente todas as peças da cuba e seus acessórios antes de iniciar o ensaio. Verificar se a cuba e a tampa estão isentas de resina. A resina resistente deve ser removida por leve abrasão com pó abrasivo fino num chumaço de algodão embebido com solvente ou usando-se uma lixa, seguida de uma limpeza com solvente.

Passar o desobstruidor em cada um dos três bocais da tampa para certificar de que estão limpos (**advertência – um desobstruidor com um diâmetro maior que 2 mm pode alargar os bocais, o que pode levar a resultados errôneos devido ao aumento do fluxo de ar**).

Deslizar a esfera através do tubo de extração para certificar-se de que está limpo.

Pesar a cuba vazia, sem tampa, com aproximação de 0,01g.

Pesar na cuba (65,0 ± 0,1) g do óleo com precisão de 0,01g.

Pesar a cuba mais a amostra colocada com precisão de 0,01g.

Rosquear a tampa usando o grampo e a chave de boca, apertando suficientemente para assegurar que a unidade esteja hermeticamente vedada.

Durante o ensaio deve-se assegurar que não haja respingos do óleo na face interna da tampa. Se isto ocorrer, mesmo que apenas uma vez, isto leva ao aumento da persa e o ensaio deve ser repetido.

Inserir a cuba de ensaio no poço de aquecimento e girar de forma que o tubo de extração fique de frente ao encaixe do tubo em Y.

Conectar o tubo de extração ao tubo em Y e afirmar a ligação com a pinça para junta esférica. Certifique-se que os tubos estejam alinhados.

Inserir o sensor na cuba e iniciar o ensaio pressionando o botão “iniciar”. Feito isto o aquecimento, vácuo e o tempo iram iniciar .

Quando faltar 3 minutos para o fim do ensaio irá soar um alarme por 10 segundos. Permanecer próximo ao equipamento e preparar-se para desconectar o tubo de extração.

Após 60 minutos o ensaio é automaticamente paralisado. Remover o sensor de temperatura. Desconectar o tubo de extração no intervalo máximo de 15 s, remover a cuba e colocar num banho com água fria com profundidade mínima de 30mm.

Depois de 30 minutos, retirar a cuba da água, secar a parte externa e retirar cuidadosamente a tampa. Esta etapa é muito crítica. Assegurar-se de que a amostra nunca tenha contato com a parte interna da tampa.

Pesar novamente a cuba sem a tampa, com aproximação de 0,01 g.

#### **6.4 .1 Expressão dos resultados**

A perda por evaporação é obtida a partir da diferença de massa da amostra antes e depois do ensaio.

Calcular a perda por evaporação usando a seguinte equação.:

$$\text{Perda por evaporação} = \frac{(B - A)(C - A)}{B - A} \cdot 100$$

Onde :

A é a massa da cuba vazia;

B é a massa da cuba mais a da amostra;

C é a massa da cuba mais a da amostra após o ensaio.

## **7 Advertências e precauções de segurança**

### **7.1 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.

### **7.2 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.

### **7.3 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 aquece: verificar se o cabo que liga o bloco de aquecimento está conectado.

Não marca valor de vácuo: verificar cabos de conexão ou se as mangueiras estão todas ligadas em seus correspondentes encaixes.

### **7.4 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.

### **7.5 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

## 8 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