

# Estabilidade a oxidação RPVOT



**PETRODIDÁTICA**

TUDO PARA EQUIPAR SEU LABORATÓRIO

# Índice

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Sinais de alerta                    | 3  |
| Introdução                          | 4  |
| Teoria da operação                  | 4  |
| Especificações gerais               | 5  |
| Retirada da embalagem               | 6  |
| Conteúdo da caixa                   | 6  |
| Instalações                         | 7  |
| Conexões elétricas                  | 7  |
| Operação                            | 9  |
| Tela de configuração                | 10 |
| Tela de ensaio                      | 11 |
| Tela do gráfico                     | 12 |
| Recolhimento dos dados no pen drive | 13 |
| Ajuste manual                       | 14 |
| Entradas e saídas de oxigênio       | 15 |
| Procedimento                        | 16 |
| Manutenção preventiva e uso         | 19 |
| Peças de reposição                  | 20 |
| Vista explodida                     | 21 |
| Garantia                            | 22 |

# Sinais de alerta



## **Alerta**

Os alertas informam sobre a possibilidade de ferimento pessoal.



## **Precaução**

As precauções informam sobre a possibilidade de dano ao equipamento.



## **Nota**

As notas informam sobre fatos e condições pertinentes.



## **Superfície quente**

As superfícies quentes informam sobre a possibilidade de ferimento pessoal caso você entre em contato com uma superfície durante o uso ou por um certo período após o uso.

Este manual contém importantes informações operacionais e de segurança. Você deve ler atentamente e compreender o conteúdo deste manual antes de utilizar este equipamento.

Seu equipamento foi projetado com orientação para a funcionalidade, confiabilidade e segurança. É de sua responsabilidade instalar o produto em conformidade com os códigos elétricos locais. Para obter uma operação segura, preste atenção aos sinais de alerta fornecidos ao longo deste manual.



## **Alerta**

### **Para evitar choque elétrico:**

Este equipamento deve ser instalado em uma rede elétrica correspondente, verificando atenção para fio terra na rede elétrica.

### **Introdução**

A unidade foi projetada para executar um teste específico em seu laboratório. Leia atentamente as instruções para que você obtenha os melhores resultados a partir das informações fornecidas.

### **Finalidade de uso**

Este método de teste utiliza um recipiente pressurizado com oxigênio para avaliar a estabilidade à oxidação de óleos de turbina novos e em serviço com a mesma composição (óleo base e aditivos) na presença de água e uma serpentina catalisador de cobre a 150 °C.

Conforme norma ASTM D 2272

### **Uso geral**

Não utilize este produto para nenhuma finalidade que não corresponda à finalidade de uso deste produto.

### **Teoria da operação**

O óleo de teste, a água e a bobina de catalisador de cobre, contidos em um recipiente de vidro com tampa, são colocados em um vaso equipado com um manômetro. O vaso é pressurizado com oxigênio até uma pressão manométrica de 620 kPa, com temperatura constante ajustada para 150 °C e girando axialmente a 100 rpm em um ângulo de 30° em relação à horizontal.

## **Especificações gerais:**

Dimensões externas:

Largura: 45 cm

Altura: 44 cm

Profundidade: 46 cm

Peso: 27 Kg

## **Características elétricas:**

Tensão: 220 V monofásico;

Corrente: 2,3 A;

Potência: 500 W;

## **Características de ensaio:**

Sensor tipo J;

Controle de temperatura de 40 a 200 °C;

Sensor de pressão de 0 a 2000 kPa;

Rotação fixa da amostra de 100 RPM;

## Retirada da embalagem



### Nota

Verifique se não há componentes embalados soltos dentro da caixa.

## Retirada da embalagem

1. Verifique visualmente se há algum dano físico na caixa de transporte. Remova o equipamento da caixa de transporte. Inspeção as superfícies do equipamento adjacentes á qualquer área danificada da caixa de transporte. Preserve o material da embalagem danificada. Arquive a reclamação com a empresa transportadora, caso ocorra algum dano.
2. Preserve o material da embalagem original caso haja previsão ou necessidade de transporte.
3. Prepare uma área de trabalho e espaço na bancada adequados para o carregamento e descarregamento.

## Conteúdo da caixa:

1 Equipamento para teste de estabilidade a oxidação RPVOT

## Acessórios:

- 2 Frascos de oxidação
- 2 Tampas de teflon para frasco de oxidação
- 2 Suportes magnéticos
- 2 Tampas de vedação da câmara de pressão
- 2 Anéis o'ring de vedação
- 6 Porcas de fixação
- 2 Tampas de isolamento
- 1 Chave de boca nº13
- 1 Carretel
- 1 Kg fio de cobre nº 14, sem esmalte

# Instalação

## Seleção do local

Coloque o equipamento numa superfície resistente de aproximadamente 70cm de altura e capaz de suportar o peso do equipamento. O equipamento deve estar posicionado de forma que seja possível abrir a tampa de acesso ao forno de circulação. Os pés de nivelamento são ajustáveis.



### Precaução

Certifique-se que a temperatura ambiente não exceda 40°C (104°F). Ambientes acima deste nível podem gerar dano ou funcionamento inadequado do controlador.

## Conexões elétricas

Antes de conectar seu equipamento em uma fonte de energia elétrica, verifique se a chave geral na parte de trás está na posição OFF.

Seu equipamento pode ser conectado diretamente na tomada. As instalações elétricas devem estar em conformidade com as normas locais do código elétrico.

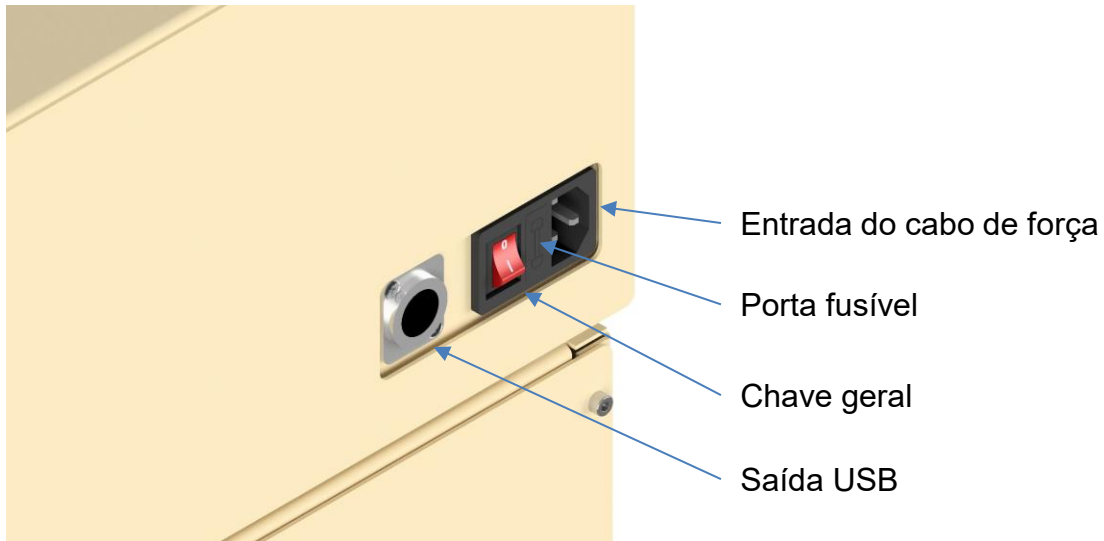


### Alerta

Para evitar choque elétrico, este equipamento deve ser instalado em uma rede elétrica que assegure a compatibilidade entre as especificações do equipamento, a fonte de energia e as normas do código de aterramento.

# Instalação

## Vista da parte de trás do equipamento:



O cabo de força segue o padrão brasileiro NBR 14136.

Para ter acesso ao porta fusível é necessário retirar o cabo de força e com ajuda de uma chave de fenda retirar o suporte do fusível.

O fusível utilizado é do modelo pequeno de 10 A.

A saída USB é utilizado apenas para recolher dados do ensaio através de um pen drive.

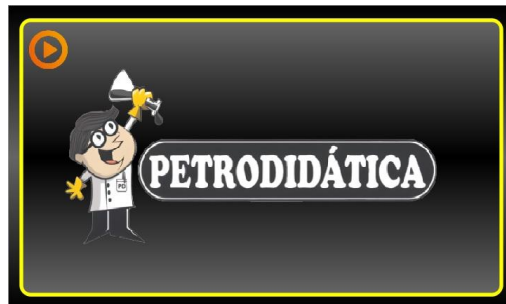


# Operação

## Displays

O equipamento possui um display touchscreen de 7", com 8 telas diferentes:

**Tela de abertura:**



Logo PETRODIDÁTICA.

Ícone que direciona para tela de configuração.

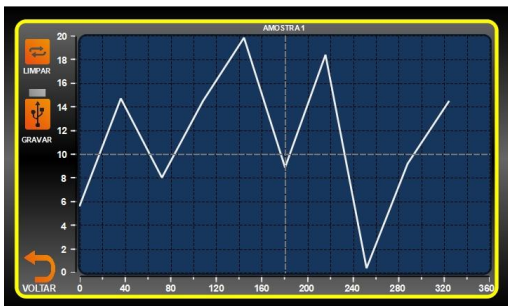
**Configuração:**



**Ensaio:**



**Gráfico:**



**Ajuste manual:**



## Tela de configuração:



A tela de configuração é utilizado para ajustar os valores de ensaio, como:

**Temperatura de ensaio:** Temperatura em que a amostra ficará durante o ensaio;

**Pressão de término kPa:** Valor de pressão inferior a máxima em que o ensaio será interrompido.

Clique dentro da caixa para abrir um teclado numérico e preencher o valor.



Indica o valor máximo e mínimo que é permitido colocar dentro da caixa selecionada.

Após selecionar o valor, pressione ENTER para gravar e fechar o teclado.



Leva para a tela de ensaio da amostra 1



Leva para a tela de ensaio da amostra 2



Leva para a tela de ajuste manual



Leva para a tela de informações sobre o ensaio

## Tela de ensaio:



Na tela de ensaio é possível iniciar ou parar o ensaio a qualquer momento, além de acompanhar em tempo real os valores de:

**Temperatura °C:** Temperatura dentro da câmara de pressão;

**Pressão kPa:** Pressão em kPa dentro da câmara de pressão;

**Min:** Tempo decorrido do ensaio em minutos;

**Max. kPa.** Pressão máxima encontrada durante o ensaio;



Inicia o ensaio, ligando o aquecimento, rotação e tempo.



Para o ensaio, desligando o aquecimento, rotação e tempo.



Leva para a tela do gráfico em tempo real.



Retorna para a tela de configuração.



Indica o estado do ensaio, ON, OFF.



Indica que há perigo de queimadura ao encostar no vaso de pressão .



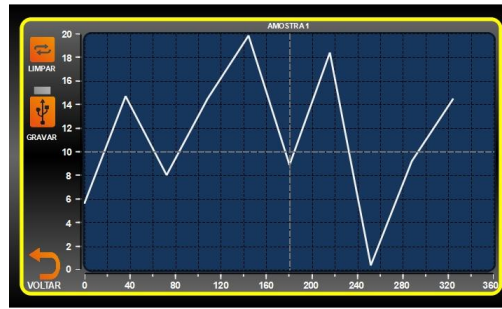
Indica que há perigo de alta pressão no vaso de pressão .



### Nota

O indicador de pressão máxima só ficará visível quando o ensaio estiver em andamento e esse valor for atingido.

## Tela do gráfico:



Na tela do gráfico é possível acompanhar durante o ensaio o gráfico gerado a partir dos dados de tempo e pressão.



Limpa todos os dados registrados no gráfico.



Grava os dados do gráfico em um pen drive para abrir no Excel.



Retorna para a tela de ensaio.



### Nota

Conecte o pen drive na parte de trás do equipamento, aguarde até que a tela informe a conexão, clique em gravar, um alerta sonoro será emitido.

## **Recolhendo dos dados no pen drive:**

1. Após o término do ensaio é possível recolher os dados do gráfico obtidos durante o ensaio.
2. Conecte o pen drive na parte de trás do equipamento e aguarde até a mensagem de “pen drive inserido” aparecer na tela.
3. Na tela do gráfico clique em gravar.
4. Aguarde o bip e retire o pen drive.
5. Insira o pen drive no computador com o Excel instalado.
6. Entre nos arquivos do pen drive e acesse a pasta “datalog”.
7. Caso tenha salvo os dados dos dois gráficos dentro do pen drive, eles ficarão salvos como “Group\_1” para a amostra 1, e “Group\_2” para a amostra 2.
8. Escolha qual amostra irá trabalhar e entre na pasta.
9. Dentro dessa pasta outras pastas são criadas por data, escolha quais arquivos irá trabalhar.
10. Dentro da pasta escolhida haverá todos os arquivos criados naquela data.
11. Escolha um e clique duas vezes para abrir o arquivo em Excel.
12. Os arquivos são salvos em formato (.CSV), que significa (valores separados por vírgula).
13. Ao abrir o arquivo no Excel todos os dados ficarão em uma mesma coluna.
14. Selecione a coluna inteira com todos os dados, vá na aba superior (Dados) e clique em (texto para colunas).
15. Quando abrir a caixa de dialogo, na primeira etapa deixe selecionado (Delimitado).
16. Clique em avançar e na segunda etapa deixe marcado a caixa (vírgula), é possível visualizar abaixo a separação dos dados.
17. Clique em concluir, a caixa será fechada e os dados ficarão separados em: Data, Tempo e Pressão.
18. Selecione todos os dados de tempo e pressão, clique na aba superior (Inserir), e clique em gráfico de linha 2D, escolha o tipo de gráfico e clique novamente.
19. Um gráfico será gerado ao lado das colunas com os dados selecionados.

## Ajuste manual:



A tela de ajuste manual é utilizado quando necessita fazer testes de funcionamento do sistema.

É possível acompanhar pressão e temperatura dentro dos vasos de pressão, além de acionar de forma manual a rotação ou o aquecimento.



Liga o desliga o motor da prova correspondente.



Liga o desliga o aquecimento da prova correspondente.



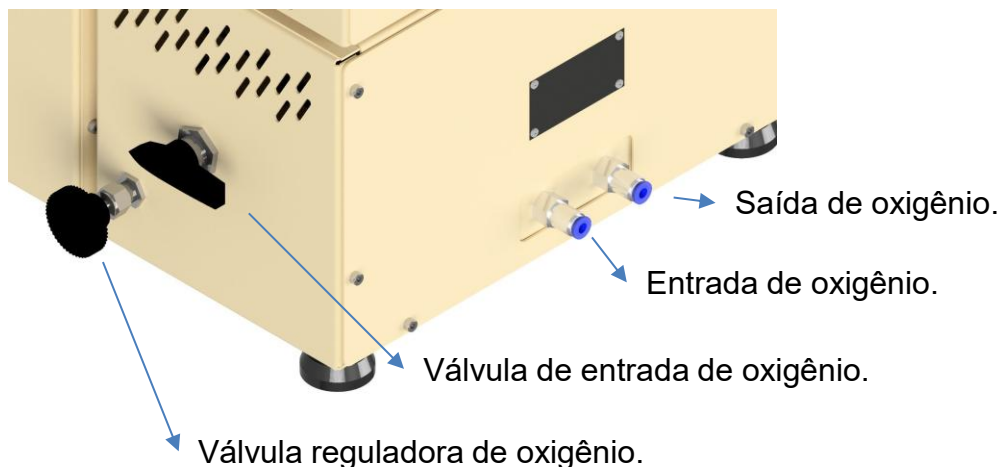
Retorna para a tela de configuração.



### Nota

Antes de ligar o aquecimento entre na caixa S.P, e escolha a temperatura desejada de teste.

## Entradas e saídas de oxigênio:



Utilize mangueiras pneumática Ø6 para as conexões de entrada e saída de oxigênio.

Os encaixes são de engate rápido, baste inserir a mangueira no conector para que ela fique fixada.

Para retirar pressione o anel contra o conector e puxe a mangueira.

O sistema precisa estar despressurizado para poder retirar a mangueira.

Coloque uma válvula reguladora com manômetro antes da entrada de oxigênio e limite a pressão em 700 kPa (7 BAR).

Conecte a saída de oxigênio em um sistema de exaustão ou área ventilada.

A válvula de entrada de oxigênio é uma válvula do tipo abre/fecha com movimento de 90°, sendo esse movimento invertido em relação a outra válvula.

A válvula reguladora de oxigênio é uma válvula do tipo agulha que vai abrindo gradualmente conforme é girada.



### Precaução

Abra a válvula de entrada de oxigênio de forma gradual para que a pressão vá aumentando aos poucos. Um aumento súbito de pressão pode estourar o frasco de oxidação dentro do vaso de pressão.



### Nota

Abra a válvula reguladora lentamente para evitar spray de óleo

## Procedimento

1. Preparação do Catalisador.
2. Antes do uso, lustre aproximadamente 3 m do fio de cobre com um pano abrasivo de carboneto de silício e limpe os abrasivos com um pano limpo e seco. Enrole o fio no carretel e ajuste o da bobina em  $55,6 \text{ g} \pm 0,3 \text{ g}$ , esticada a uma altura de 40 mm a 42 mm. Limpe bem a bobina com álcool isopropílico, deixe secar ao ar e insira-a dentro do frasco de oxidação com um movimento giratório, se necessário. Uma nova bobina é usada para cada amostra.
3. Pese o frasco de oxidação para amostra com uma serpentina de catalisador recém-limpa.
4. Pese 50 g ( $\pm 0,5 \text{ g}$ ) de amostra de óleo no recipiente.
5. Adicione também 5 ml de água reagente.
6. Ligue o aparelho na rede elétrica correspondente e deixe a chave na posição ligado na parte de trás do equipamento.
7. Pressione o botão “ligar” na frente do equipamento e aguarde a inicialização do sistema.
8. Solte as porcas de fixação da tampa de um dos vasos de pressão
9. Retire a tampa.
10. Com ajuda da pinça de transporte, coloque o suporte magnético dentro do vaso de pressão encaixando-o no orifício central do vaso de pressão.
11. Deslize o frasco de oxidação com a amostra e a bobina dentro do vaso de pressão encaixando-o no suporte magnético.
12. Coloque a tampa de PTFE no frasco de oxidação.
13. Coloque o o’ring de vedação no frasco de pressão.
14. Coloque a tampa do vaso de pressão encaixando o frasco de pressão ao mancal que fica na tampa do vaso de pressão.
15. Ajuste a tampa e verifique se o o’ring não saiu da posição.
16. Aperte as porcas de fixação.
17. No painel de controle na tela de configuração, escolha em qual amostra irá trabalhar e determine a temperatura de ensaio e a pressão de término de ensaio.
18. Clique na tecla de ensaio correspondente.
19. Verifique se as válvulas estão fechadas.
20. Conecte a mangueira a entrada de oxigênio.
21. Abra a válvula externa e ajuste a pressão aproximadamente 700 kPa (7 bar).
22. Abra aos poucos a válvula de entrada de oxigênio e ajuste a pressão para 620 kPa.
23. Feche a válvula de entrada de oxigênio e libere lentamente a pressão usando a válvula reguladora.
24. Repita esse processo mais duas vezes.
25. Essa etapa de purga deve levar aproximadamente 3 minutos.



26. Ajuste a válvula reguladora no tanque de suprimento de oxigênio para 620 kPa  $\pm$  1,4 kPa a uma temperatura de 25 °C.
27. Para cada 2,0 °C acima ou abaixo dessa temperatura, 5 kPa devem ser adicionados ou subtraídos para atingir a pressão inicial necessária.
28. Encha o vaso de pressão até o necessário e feche a válvula de entrada de oxigênio.
29. Coloque a tampa de PTFE sobre a tampa do vaso de pressão.
30. Pressione “INICIAR”.
31. Nesse momento o aquecimento e a rotação serão acionados.
32. Pressione “PARAR” a qualquer momento se precisar interromper o ensaio.
33. Quando a pressão máxima for atingida, esse valor ficará registrado abaixo do valor de tempo.
34. Após a pressão atingir o valor mínimo determinado em relação ao máximo o equipamento irá desligar o aquecimento e a rotação.
35. Clique da tecla “GRÁFICO” e visualize o gráfico gerado a partir do tempo e pressão.
36. Se necessário envie os dados para um pen drive.
37. Retire a proteção da tampa do vaso de pressão para o resfriamento seja mais rápido.
38. Aguarde até que o vaso de pressão esteja em temperatura ambiente para iniciar o processo de despressurização.
39. Abra lentamente a válvula de ajuste de oxigênio.
40. Após a despressurização, solte as 3 porcas de aperto e retire a tampa do vaso de pressão.
41. Em seguida retire a tampa do frasco de oxidação e o próprio frasco.
42. Retire o suporte magnético e faça a limpeza do vaso de pressão.
43. A vida útil da amostra é o tempo em minutos desde o início do teste até uma queda de pressão de 175 kPa a partir da pressão máxima.
44. Siga as instruções mais detalhadas usando a norma ASTM D 2272.

## Problemas:

| Problema   | Possível causa                            | Diagnóstico                                                 | solução                     |
|------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Não liga   | Sobre carga na rede elétrica              | Verifique o fusível na parte posterior do equipamento       | Troque o fusível            |
| Não aquece | Set point inferior a temperatura ambiente | Verifique o set point no display do controle de temperatura | Selecione o set point maior |
|            | Ensaio não iniciado                       | O indicador de funcionamento                                | Pressione INICIAR           |

## Manutenção preventiva e uso

Use um pano limpo e úmido para limpar o aparelho.

Limpeza do frasco de oxidação e vaso de pressão siga as instruções descritas na norma .



### **Alerta**

Para evitar choque elétrico, este equipamento deve ser sempre desconectado da fonte de energia antes da manutenção e uso. Execute apenas a manutenção descrita neste manual. Entre em contato com o representante autorizado ou com nossa fábrica para peças e assistência.



### **Precaução**

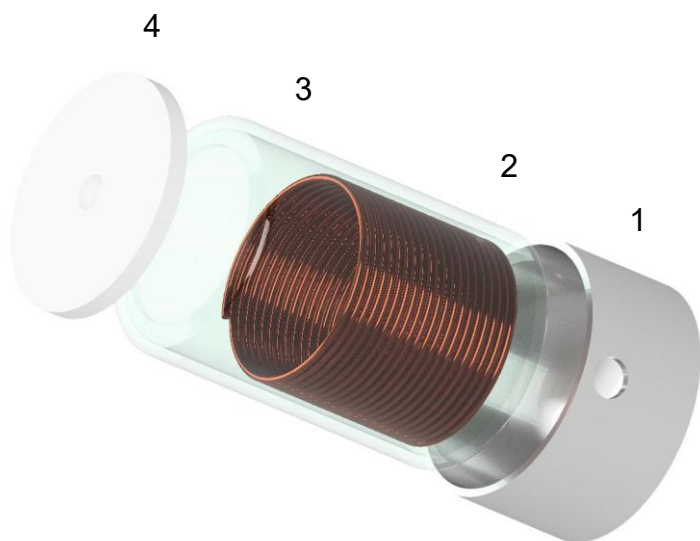
Certifique-se de fechar a tampa do vaso de pressão antes de iniciar o ensaio.

## **Peças de reposição**

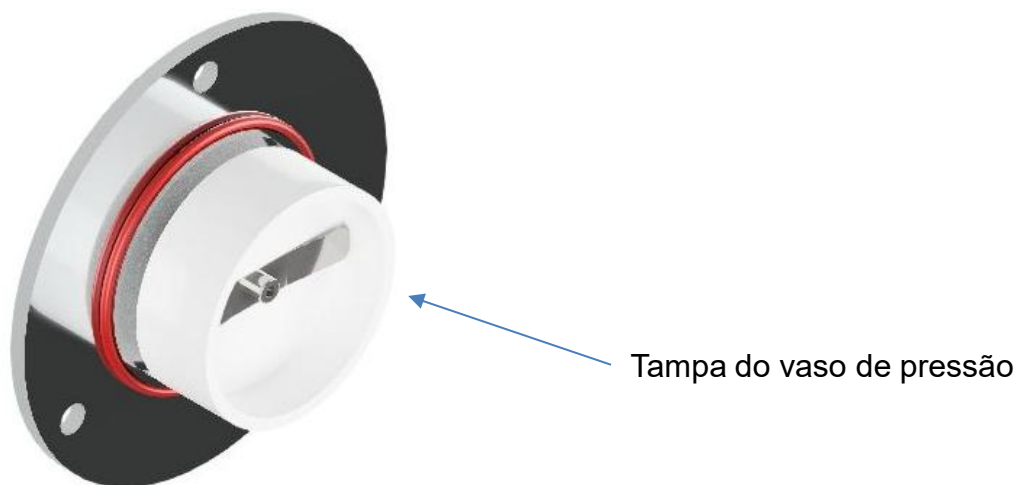
## **Código:**

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| 1. Frasco de oxidação                       | PMK022098 |
| 2. Tampa de teflon para frasco de oxidação  | PMK022099 |
| 3. Suporte magnético                        | PMK022100 |
| 4. Tampa de vedação para câmara de pressão. | PMK022101 |
| 5. Anel o'ring Ø 78mm.                      | PMK022102 |
| 6. Tampa de isolamento em teflon.           | PMK022103 |
| 7. Carretel                                 | PMK022104 |
| 8. Fio de cobre sem esmalte nº14            | PMK022105 |

## Vista explodida



| Item | Nome               |
|------|--------------------|
| 1    | Suporte magnético  |
| 2    | Catalizador        |
| 3    | Frasco de oxidação |
| 4    | Tampa de teflon    |



### Nota

Consulte a lista Peças de reposição para identificar adequadamente os elementos de reposição.

## 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](mailto:suporte@petrodidatica.com.br)

Rua Santa Rita, 181- Nova Bonsucesso – Guarulhos/SP

CEP: 07176-480

TEL: (11)3988-5070

Whatsapp suporte: (11)91444-7568