



***Manual de Instruções***  
***Ponto de fusão PF1600***



# Índice

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>Introdução</b> .....              | <b>4</b>  |
| <b>Descrição</b> .....               | <b>6</b>  |
| <b>Instalação</b> .....              | <b>9</b>  |
| <b>Menu de operação</b> .....        | <b>10</b> |
| 1.    Mede PF memória .....          | 13        |
| 2.    Configurar temp. ....          | 15        |
| 3.    Ajustar relógio .....          | 16        |
| 4.    Set brilho LCD .....           | 17        |
| 5.    Set brilho LED .....           | 18        |
| 6.    Ajustar termômetro .....       | 29        |
| <b>Calibração</b> .....              | <b>22</b> |
| <b>Preparação da amostra</b> .....   | <b>24</b> |
| <b>Saída serial</b> .....            | <b>26</b> |
| <b>Manutenção</b> .....              | <b>27</b> |
| <b>Especificações técnicas</b> ..... | <b>29</b> |
| <b>Garantia</b> .....                | <b>30</b> |

# Introdução

O Determinador de Ponto de Fusão PF 1600 é um instrumento eletrônico de precisão em cuja concepção foram aplicados avançados conhecimentos técnicos obtidos pela Gehaka em anos de pesquisa e experiência na fabricação de Instrumentos.

Idealizado para medir o Ponto de Fusão de vários produtos, seus resultados são obtidos após algumas operações rápidas e simples.

Possui um display de cristal líquido LCD de grandes dimensões que facilita a leitura dos caracteres alfanuméricos, permitindo a compreensão plena da operacionalidade do instrumento e dispensando treinamentos específicos.

Seus resultados são obtidos após algumas operações simples e rápidas, emitindo um relatório completo da medida pela saída serial.

Todas essas facilidades foram obtidas graças ao uso de um microprocessador de última geração na construção do PF 1600 que dá maior confiabilidade ao produto e facilidade de uso.

O PF 1600 é equipado com um Termômetro Digital que dispõe de um sistema de Calibração. Temos ainda a possibilidade de programar 10 produtos na memória do PF 1600, usando a função "Mede PF Memória", o que dá total autonomia de operação.

O teclado com cinco teclas, permite o total controle do PF 1600 de forma simples e intuitiva. O Determinador de Ponto de Fusão PF 1600 pode ser utilizado no laboratório, na indústria ou onde se requeiram rápidas respostas.

O material empregado no gabinete é chapa de aço com pintura em epóxi proporcionando uma alta resistência ao ataque de produtos químicos e excelente blindagem eletromagnética.

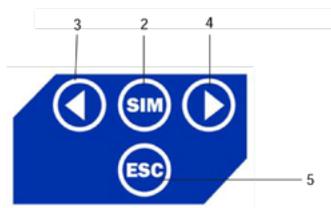
Opera em 110 ou 220 Volts, bastando fazer a seleção de rede na chave.

**Atenção:**

Os equipamentos da Gehaka possuem fonte chaveada e filtro de linha. Com isso torna-se totalmente dispensável o uso de “Estabilizadores de Voltagem”. Recomendamos também que sejam eliminados os “Benjamins” e adaptadores de rede, que freqüentemente geram mau contato elétrico.

# Descrição

- 1. Tecla LIGA/DESL.**  
Liga e desliga o PF 1600.
- 2. Tecla SIM**  
Confirma uma opção ou ajuste efetuado.
- 3. Tecla SETA ESQUERDA**  
Avança as funções à esquerda ou diminui o valor ajustado.
- 4. Tecla SETA DIREITA**  
Avança as funções à direita ou aumenta o valor ajustado.
- 5. Tecla ESCAPE**  
Permite abandonar uma função ou ajuste, ou retornar.
- 6. Tecla PF**  
Registra no PF 1600 que ocorreu a fusão da amostra.



**7. Display LCD**

Display de cristal líquido LCD alfanumérico com backlight.

**8. Lente Visor**

Local onde observamos a fusão das amostras.

**9. Orifício do Capilar**

Local onde será inserido o tubo Tubo com a respectiva amostra.

**10. Teclado**

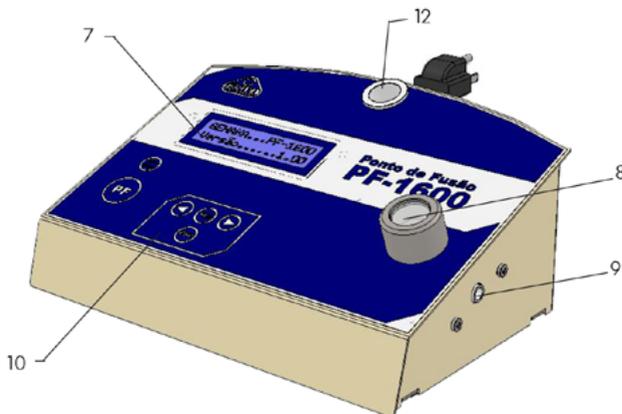
Teclado do PF1600.

**11. Capilares**

Tubo com diâmetro externo de 7 mm e paredes do tubo com espessura máxima de 1 mm..

**12. Copo dos Capilares**

Local onde depositamos os tubos capilares, o Limpador de Bloco e Compactador de Amostra.



**13. Ventilador (interno)**

Utilizado para baixar a temperatura do bloco.

**14. Saída Serial RS232**

Conexão para uma impressora ou um computador.

**15. Fusível**

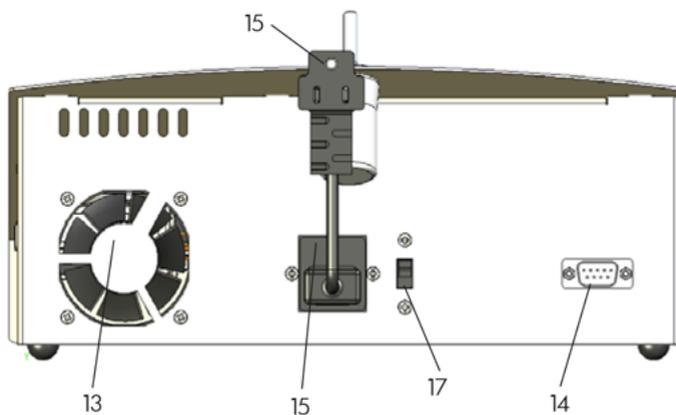
Receptáculo do fusível de 2 amperes.

**16. Conector e Cabo de Força**

Cabo AC para a conexão do PF 1600 à rede.

**17. Chave 110/200VAC**

Chave de seleção da rede que será ligado o instrumento. Esta chave sai selecionada em 220 VAC de fábrica, se a rede for de 110 VAC, faça a mudança.



# Instalação

Observe a caixa de papelão do PF 1600, com cuidado, verificando o seu estado. Se houverem marcas de tombos ou acidentes, chame um representante da transportadora.



- Retire o equipamento com cuidado e verifique seus acessórios. Coloque o PF 1600 sobre uma mesa firme.
- Efetue a seleção de rede utilizando a chave 110/220VAC que está no painel traseiro do PF 1600.
- Conecte o cabo AC na tomada da rede firmemente, tendo o cuidado de inserir o plug totalmente na tomada.
- Observando as figuras ao lado instale a lente no seu suporte.
- O PF 1600 acompanha os capilares para efetuar a medida. Esses capilares podem ser guardados junto do equipamento no Copo dos Capilares.
- Para ligar o PF 1600 basta acionar a tecla LIGA/DESLIGA, que se encontra em seu painel frontal.
- Neste ponto, o PF 1600 está pronto para ser operado.

# Menu de operação

A seguir temos a explicação de cada uma das 6 opções que o Menu Principal oferece, ou sejam:

- 1 - Mede PF Memória
- 2 - Configurar Temp.
- 3 - Ajustar Relógio
- 4 - Set Brilho LCD
- 5 - Set Brilho LED
- 6 - Ajustar Termômetro

Cada uma dessas opções pode ser escolhida usando as teclas SETA DIREITA/ESQUERDA, e quando for encontrada a opção desejada tecle SIM para confirmar sua escolha.

Na página seguinte existe um diagrama que ilustra os pontos mais importantes mostrados no display durante a operação. Utilize-o como referência.

| - **Mede PF Memória**

| Mede usando os parâmetros armazenados nos 10 produtos programáveis.

| - **Configurar Temp**

| Configura os Produtos Programáveis, ajustando: PF Teórico, Temp. da Base, e Taxa de subida. São 10 produtos.

| - **Set Relógio**

| Ajusta o Relógio de Tempo Real (RTC) do sistema.

| - **Set Brilho LCD**

| Ajusta o Brilho do Display LCD. Para maior durabilidade recomendamos o ajuste de 60%.

| - **Set Brilho LED**

| Ajusta o Brilho do LED que ilumina a amostra. Para maior durabilidade recomendamos o ajuste de 60%.

| - **Cal. Termômetro**

| Permite o ajuste da leitura do Termômetro em função da leitura do Ponto de Fusão de um sal certificado.

-----  
+ Use as SETAS Direita / Esquerda para selecionar a opção no MENU e tecle SIM para confirmar a escolha.

## Termos e Convenções

Definimos neste manual os termos:

### Temperatura Base:

É uma temperatura inferior à temperatura do Ponto de Fusão esperado.

### Taxa de Subida:

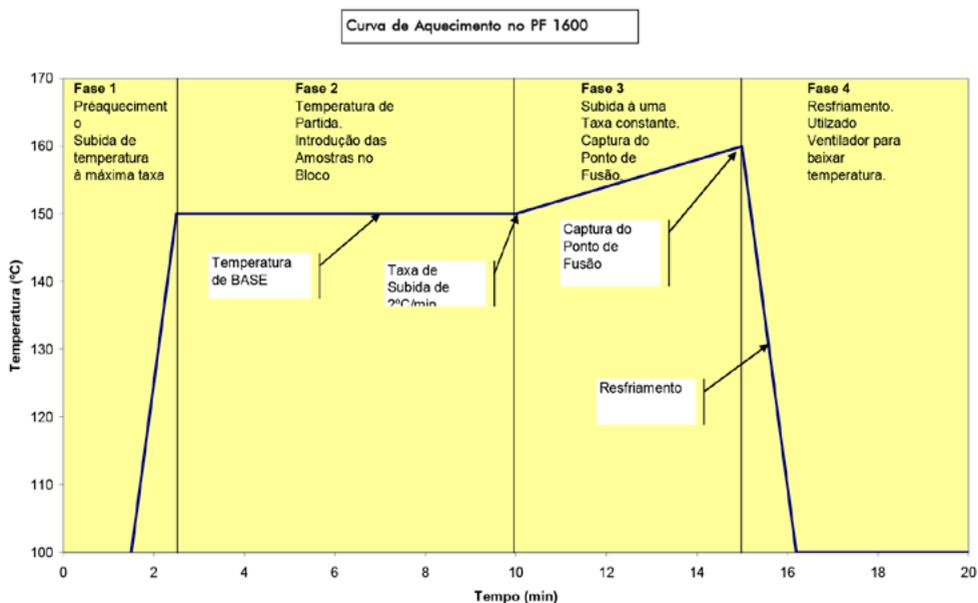
É a Taxa de subida de temperatura, expressa em graus Celsius por minuto.

### Ponto de Fusão:

É a temperatura na qual ocorre o Ponto de Fusão, o total clareamento da amostra.

### Resfriamento:

Ato de baixar a temperatura do Bloco com ajuda do ventilador.



# 1. Mede PF Memória

Nesta função podemos selecionar entre o Produto 1 a 10 e carregar os parâmetros armazenados para cada produto.

Utilizando a função “Configurar Temp.” alteramos os parâmetros de cada produto e estes dados serão armazenados em uma memória não volátil, com isso mesmo quando o PF 1600 for desligado esses dados permanecerão salvos.

Os parâmetros são a Temperatura de Base do produto, a Taxa de Subida da temperatura e o Ponto de Fusão (PF) Teórico.

Proceda da seguinte forma:

1. Carregar o Tubo com uma coluna de amostra entre 2,5 a 3,5mm de comprimento;
2. Bater em uma superfície e utilizar o compactador para conseguir uma boa compactação da amostra;
3. Leia o capítulo “6. PREPARAÇÃO DA AMOSTRA” para obter mais informações sobre os cuidados na preparação das amostras.
4. Utilizando as SETAS procure pela opção “Mede PF Memória” e tecle SIM;
5. Será apresentado o nome do primeiro produto “Produto 1” no display, utilize as setas DIREITA/ESQUERDA para selecionar o produto. A ordem que eles aparecem é alfabética. Segure a tecla SETA para avançar mais rapidamente e tecle SIM para confirmar.
6. Neste ponto o PF 1600 iniciará o aquecimento até a Temperatura de Base programada e quando atingir o valor  $\pm 1$  °C soará um beep indicando que está pronto.
7. Coloque o Tubo com a amostra no orifício e aí tecle SIM para seguir com o aquecimento. A temperatura será elevada a uma taxa que foi programada para o produto selecionado.
8. Observar pela lente o momento em que ocorre a “Fusão completa” do produto. O valor de Ponto de Fusão (PF) registrado deverá ser o valor no qual toda a amostra se fundiu.

9. Quando o correr o ponto de fusão, use a tecla PF (Ponto de Fusão) para indicar que ocorreu a Fusão.
10. No final da captura do ponto de fusão do último capilar, será gerado um relatório exemplificado abaixo, note que aparecerá o nome do produto e os parâmetros de ajuste. Será iniciado então o processo de resfriamento do Bloco até atingir novamente a Temperatura de Base.
11. Se você desejar interromper o processo, basta teclar ESC e confirmar novamente com ESC para abandonar.
12. Retire a amostra do bloco com atenção, pois os capilares saem quentes do bloco.

```
=====
                Ponto de Fusão PF 1600
-----
24/11/09                                12:03
-----
Numero de Serie .....= 091101001001
Versão Firmware .....= 2.00
-----
Produto .....= Produto 1
P.Fusão Teórico= 143,0 °C
Temp. Base ....= 138,0 °C
Taxa Subida ...= 2,0 °C
-----
Amostra .....= 1
Temp. Amostra 2= 143,5 °C
-----
Ponto Fusão ...= 143,5 °C
Erro .....= 0,5 °C
-----

                OPERADOR
```

## 2. Configurar Temperatura

Nesta função ajustamos os parâmetros de até 10 produtos, que serão utilizados pela função “Mede PF Memória”.

Proceda da seguinte forma:

1. Utilizando as SETAS procure pela função “Configurar Temp.” e tecle SIM para confirmar.
2. Escolha qual produto será ajustado, utilizando as SETAS escolha entre Produto 1 a Produto 10, tecle SIM para confirmar.
3. Será solicitado o valor do Ponto de Fusão Teórico, ou esperado. Utilizando as SETAS ajuste o valor, segure a tecla SETA para avançar mais rapidamente e tecle SIM para confirmar.
4. Agora será solicitado o valor da Temperatura Base, que normalmente está entre 5°C a 30°C abaixo do Ponto de Fusão esperado. Utilizando as SETAS ajuste o valor, segure a tecla SETA para avançar mais rapidamente e tecle SIM para confirmar.
5. Finalmente será solicitado o valor da taxa de Subida da temperatura. Este valor deve estar entre 0,1°C/min à 20°C/ min. Nos testes de rotina recomenda-se valores entre 1,0°C/min à 2,0°C/min. Utilizando as SETAS ajuste o valor, segure a tecla SETA para avançar mais rapidamente e tecle SIM para confirmar.
6. Voltamos novamente ao “Menu Principal”.

### Considerações sobre os parâmetros:

#### **Ponto de Fusão**

Podemos ajustar este valor entre 30°C à 350°C É o valor do ponto de fusão teórico do produto. Será utilizado ao final do processo para calcular o erro entre o valor médio medido e este valor teórico.

#### **Temperatura Base**

Podemos ajustar este valor entre 30°C à 350°C Este valor deve ser seguro o suficiente para que se inicie a fusão do produto antes de entrarmos na rampa de aquecimento.

Normalmente está entre 5°C e 30°C abaixo do valor de ponto de fusão esperado para o produto. Quando o produto for desconhecido, recomendamos que seja feito um ensaio com uma temperatura baixa, como 80°C e uma taxa de 20°C/min para fazer uma determinação preliminar.

### **Taxa de Subida**

A faixa de ajuste é de 0,1°C/min à 20°C/min. Esta é a taxa fixa de aumento de temperatura entre as temperaturas de início e parada para a rampa de aquecimento durante uma determinação de ponto de fusão. A Taxa de Subida é o parâmetro mais importante do PF 1600 e afeta a precisão e a reprodutibilidade das medições de ponto de fusão. Taxas de rampa em torno de 1,0°C/min são adequadas para determinações de rotina e recomendada pela maioria dos produtos. Para a determinação de pureza com precisão, as medições deverão ser realizadas à uma taxa máxima de aquecimento de 0,5°C/min, embora exista a recomendação de usar taxas de 0,1 a 0,2°C/min, sempre que possível. As maiores taxas são recomendadas somente para determinações rápidas sobre as substâncias com pontos de fusão desconhecido. Produtos que começam a se decompor em temperaturas abaixo de seu ponto de fusão, são geralmente medidos em taxas acima de 5°C/min para evitar a contaminação de derivados.

## 3. Ajustar Relógio

O PF 1600 já vem com o relógio ajustado de fábrica, mas eventualmente poderá ser reajustado.

Existe uma bateria que mantém o relógio funcionando mesmo quando o PF 1600 for desligado da tomada. Essa bateria tem uma duração maior que 5 anos, e para testá-lo basta desligar aguardar 30 segundos, ligar novamente o PF 1600 e observar se o relógio passa a indicar a hora 00:00:80. Se isto ocorrer entre em contato com a Assistência Técnica da Gehaka para proceder à troca da bateria.

Para ajustar o relógio proceda:

1. Ligue o PF 1600 acionando a tecla Liga/Desliga.

2. Procure pela função “Ajusta Relógio” utilizando as SETAS e tecle SIM.
3. Agora use as setas DIREITA/ESQUERDA para aumentar e diminuir o valor da HORA e tecle SIM para confirmar.
4. Repita este procedimento para efetuar o ajuste dos MINUTOS, DIA, MÊS e ANO.
5. Quando for acionada a tecla SIM, depois de ajustar o ANO, o PF 1600 retornará para o “Menu Principal”.

Aparecerá um sublinhado embaixo do valor que está sendo ajustado, depois de teclar SIM ele avança para o próximo item a ser ajustado.

Este valor de Data e Hora será utilizado nos relatórios das medidas, que é enviado pela Saída Serial RS232.

## 4. Set Brilho LCD

Esta função é utilizada para efetuar o ajuste do brilho do Display LCD.

Com este ajuste melhoramos o contraste do display e aumentamos a vida útil dos LED's que retro-iluminam o display.

O ajuste está numa faixa de 10% a 100% do brilho máximo.

O ajuste de fábrica é de 60%.

Para alterar este ajuste proceda:

1. Ligue o PF 1600 acionando a tecla Liga/Desliga.
2. Procure pela função “Set Brilho LCD” utilizando as SETAS e tecle SIM.
3. Agora use as setas DIREITA/ESQUERDA para aumentar e diminuir o valor do Brilho do display, conforme o ajuste vai sendo realizado o display altera seu brilho, tecle SIM para confirmar.

4. Quando for acionada a tecla SIM depois de ajustar o brilho, o PF 1600 retorna para o “Menu Principal”.

## 5. Set Brilho LED

Esta função é utilizada para efetuar o ajuste do brilho do LED Branco que ilumina o Bloco de Aquecimento da amostra.

Com este ajuste alteramos a iluminação no Bloco com o propósito de melhoramos o contraste das amostras. Também melhoramos a vida útil do LED.

O ajuste está numa faixa de 10% a 100% do brilho máximo.

O ajuste de fábrica é de 60%.

Para alterar este ajuste proceda:

1. Ligue o PF 1600 acionando a tecla Liga/Desliga.
2. Procure pela função “Set Brilho LED” utilizando as SETAS e tecle SIM.
3. Agora use as setas DIREITA/ESQUERDA para aumentar e diminuir o valor do Brilho do display, conforme o ajuste vai sendo realizado o display altera seu brilho, tecle SIM para confirmar.
4. Quando for acionada a tecla SIM depois de ajustar o brilho, o PF 1600 retorna para o “Menu Principal”.

## 6. Ajustar termômetro

Antes de colocar em funcionamento pela primeira vez o PF 1600, ele deve ser calibrado utilizando substâncias adequadas, com pontos de fusão que se conhece exatamente.

Poderá, eventualmente, ser utilizado um Termometro devidamente certificado como padrão de ajuste.

Além disso, a calibração da temperatura do PF 1600 deve ser verificada e, se necessário reajustada, a cada seis meses (mínimo) para manter o instrumento dentro de suas especificações de precisão certificada..

**Atenção:** Uma nova calibração/ajuste, deve ser realizada a cada 6 meses.

### **Metodologia de Calibração de Temperatura**

A maioria dos instrumentos modernos de ponto de fusão incluem hardware de calibração de temperatura e procedimentos para ajustar as suas leituras de temperatura. As metodologias de calibração aplicadas por instrumentos comerciais podem ser divididas em três principais categorias:

#### **Método 1: Utilizando um banho de calibração**

O termômetro é retirado do Bloco de Aquecimento e imerso em um banho líquido com uma temperatura bem conhecida. As leituras de temperatura são ajustadas para coincidir com a temperatura do banho. O termômetro é então reinserido no bloco de aquecimento.

#### **Método 2: Utilizando um Termômetro de referência**

Um Termômetro de referência (Termopar ou PT1000) é introduzido em um dos orifícios que recebe amostra do Bloco de Aquecimento. O Ponto de Fusão é pré-aquecido à uma temperatura fixa. Uma vez que ocorra a estabilidade da temperatura, as leituras do termômetro calibrado são usadas para corrigir a temperatura mostrada no display do instrumento.

#### **Método 3: Ajuste com um Ponto de fusão Standard**

O ponto de fusão de um ou mais Padrões de Referência Certificados são medidos e então comparados com os valores dos Certificados. Se os dois conjuntos de números (isto é medido versus esperado) afastarem-se um do outro para além da precisão do instrumento, a escala de temperatura é reajustada para garantir a conformidade.

O envelhecimento do sensor de temperatura de Platina tem sido identificado em diversas literaturas como a grande causa para a perda de precisão nos mais modernos Pontos de Fusão.

Métodos de calibração que utilizam Termômetros de referência ou calibração com Banhos (Métodos 1 e 2), embora adequados para verificar a precisão da temperatura de termômetro do bloco, por si só, são medidas estáticas que não levam em consideração o atraso térmico (Efeito Termodinâmico) entre o termômetro e o Tubocom as amostras durante o processo de aquecimento.

A calibração das leituras do termômetro, de acordo com os métodos 1 e 2, é uma forma conveniente para verificar o bom funcionamento do termômetro do Bloco de Aquecimento, mas não conduz a um processo de calibração certificável de acordo com as Boas Práticas de Laboratório e Boas Práticas de Fabricação.

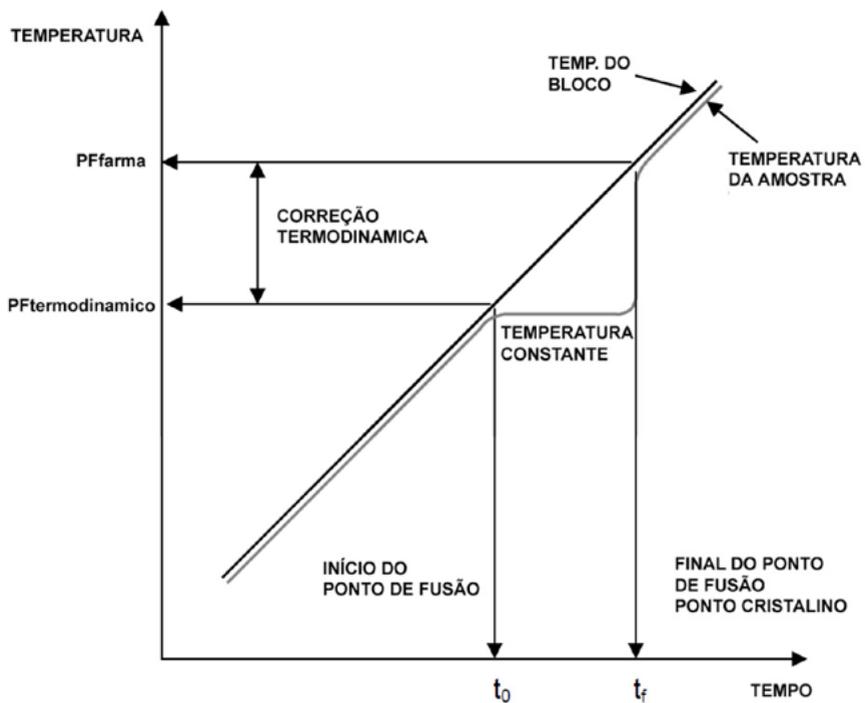
Calibrar as leituras de temperatura em função do resultado de leituras dos Padrões de Referência Certificados (método 3) não considera apenas desvios nas leituras do termômetro, mas também os efeitos de cada Bloco de Aquecimento com os Capilares de Vidro e principalmente o efeito Termodinâmico da Fusão.

Com isso o Método 3 é o único método de calibração recomendado para o PF 1600.

Como podemos notar no gráfico a seguir, durante o processo de fusão a temperatura da amostra permanece constante, mas a temperatura do Bloco de Aquecimento continua subindo, considerando que o ponto de fusão é o valor em que ocorre a “fusão total da amostra” temos um erro entre a indicação da temperatura do instrumento e da temperatura final de fusão.

Este erro tende a se agravar quando as Taxas de Subida de temperatura ficam maiores que 1°C/min. À esse efeito damos o nome de “Efeito Termodinâmico no Ponto de Fusão”.

Somente no Método 3 este erro também é considerado.



# Calibração

A calibração do PF 1600 é muito simples de ser realizada e verificada. O ponto de fusão do Padrão de Referência Certificado é medido e comparado com o valor do certificado.

Se os dois conjuntos de números (medido versus esperado) tiverem uma diferença um do outro além da precisão do instrumento, isto é,

$\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  abaixo de  $100^{\circ}\text{C}$ ;

$\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  abaixo de  $250^{\circ}\text{C}$  e

$\pm 0,8^{\circ}\text{C}$  abaixo de  $350^{\circ}\text{C}$

a leitura é considerada inaceitável e a escala de temperatura deve ser reajustada.

Para efetuar a calibração ou ajuste do PF 1600 utilizando um produto com Ponto de Fusão conhecido proceda da seguinte forma:

1. Recomendamos que seja utilizado um padrão em que sua temperatura de fusão esteja no centro da escala do PF1600, ou seja, ao redor de  $150^{\circ}\text{C}$ . Podemos usar um ponto também mais próximo do ponto em que o instrumento será utilizado com maior frequência.
2. Utilizando a função "Configurar Temp.", ajuste o Produto 1 por exemplo, com os seguintes parâmetros:
  - Ponto de Fusão:  $150^{\circ}\text{C}$
  - Temperatura Base:  $140^{\circ}\text{C}$  (Note que adotamos  $10^{\circ}\text{C}$  abaixo do PF)
  - Taxa de Subida:  $1,0^{\circ}\text{C}/\text{min}$  (Valor baixo para minimizar efeito Termodinâmico)
3. Agora vá até a função "Mede PF Memória" e selecione o produto programado, no caso Produto 1.
4. O PF 1600 inicia o aquecimento até a temperatura de Base de  $140^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ , aguarde o beep iniciar, que indica estar pronto.

5. Prepare a amostra seguindo as recomendações do Capítulo "6. PREPARAÇÃO DA AMOSTRA".
6. Introduza o Tubo com a amostra no orifício do Bloco de Aquecimento do PF 1600.
7. Tecle SIM para iniciar a rampa de aquecimento e observe pela lente a fusão das amostras.
8. Quando ocorrer a fusão deverá ser pressionada a tecla PF para ser registrado o Ponto de Fusão.
9. Ao final o PF 1600 indicará os resultados no display e enviará um relatório pela serial. Com o valor da leitura efetue o seguinte cálculo:  
Ajuste = PFmedido – PFpad

**Onde:**

Ajuste = Valor que será digitado na função "Ajustar Termômetro".

PFmedido = Valor medido da amostra.

PFpad = Valor do ponto de fusão que se encontra no certificado do Padrão de Referência.

10. Se a diferença for menor que  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  não é necessário efetuar ajuste algum, pule para o item 12. Se a diferença for maior que  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ , prossiga conforme a seguir.
11. Procure a função "Ajustar Termômetro". Se por ventura já existir um valor diferente de zero neste ajuste, SOME os dois valores para ter o valor final de ajuste. Utilize as SETAS para digitar o valor de Ajuste e tecle SIM para finalizar.
12. Neste ponto o PF 1600 está pronto para ser utilizado.
13. Recomendamos que seja anotada a data da nova Calibração/Ajuste somando-se 6 meses à data deste ajuste.

# Preparação da amostra

O cuidado na preparação de uma amostra é a principal fonte de imprecisão e resultados com baixa repetitividade na determinação do ponto de fusão.

A substância que está sendo testada deve ser:

1. Totalmente seca;
2. Homogênea.

A exigência principal para a determinação do ponto de fusão é que a amostra não contenha impureza. Isso torna a transferência de calor para a amostra mais eficiente e reprodutível.

Para encher um tubo Tubo com uma amostra, a extremidade aberta do Tubo deve ser pressionada suavemente para dentro da amostra várias vezes. E o produto empurrado para o fundo do tubo batendo repetidamente o fundo do Tubo contra uma superfície dura (método preferencial).

Pode-se também utilizar o compactador para efetuar esse trabalho. A qualidade da compactação da amostra também afeta o resultado final e com isso a reprodutibilidade do Ponto de Fusão.

O nível de amostra no tubo também afeta o resultado e a reprodutibilidade. Recomenda-se que a altura da amostra esteja entre 2,5 mm e 3,5 mm.

Se sua amostra é de uma substância higroscópica, ou sublima à temperaturas elevadas, a extremidade aberta do tubo Tubodeve ser selada com calor.

As amostras higroscópicas devem ser armazenadas em um dissecador entre os testes. Isto é particularmente crítico em locais úmidos ou até mesmo em dias de chuva.

## Dicas

- É geralmente considerada uma boa prática limpar a superfície exterior do Tubo capilare com um pano limpo antes de inseri-los para o aquecimento no PF 1600. Ao longo do tempo, a poeira ou resíduos das amostras pode acumular-se no bloco de aquecimento reduzindo o contacto térmico entre o Tubo e o bloco.
- Certifique-se que o PF 1600 está na Temperatura de Base e abaixo do ponto de fusão antes de colocar os capilares no bloco de aquecimento.
- Utilize o mesmo lote de capilares para calibração e para a rotina de medidas, de forma a assegurar a repetitividade dos resultados. NEM TODOS os capilares são iguais! Procure adquirir os capilares da Gehaka, pois passam por um rigoroso controle de qualidade.
- Nunca force um Tubo para entrar no bloco de aquecimento! O Tubo deve deslizar com facilidade para dentro do bloco. Se for o caso efetue uma limpeza no bloco como indicando adiante nos procedimentos de manutenção.
- A Gehaka oferece capilares com tolerâncias de fabricação precisas, o que garante o desempenho do instrumento.
- Para medições de alta precisão, observe atentamente a altura ideal de enchimento entre 2,5mm a 4,5mm.

# Saída Serial

## Saída Serial de Dados RS232C

Protocolo da Serial RS232C

|           |            |
|-----------|------------|
| Baud Rate | 4800 BPS   |
| Bits      | 7          |
| Paridade  | Par (Even) |
| Stop Bit  | 1          |

Será enviado no final de cada linha CR e LF.

Caso o PF 1600 não esteja transmitindo os dados e o micro não receba as informações, observe os seguintes itens no seu micro:

1. Existe e funciona a serial RS232 no seu micro?
2. Teste com o programa HyperTerminal que acompanha o Windows. Configure como indicado acima no protocolo.
3. O programa foi configurado para a entrada COM onde está ligado o PF 1600? (COM1 ou COM2)
4. Existe mouse ou placa de Fax modem no seu micro?  
Verifique se as Interrupções (IRQ) não estão conflitando.
5. Cheque todos os cabos internamente no micro para observar se algo está desconectado.
6. Caso nenhuma tentativa anterior resolva, entre em contato com a Rede de Assistência Técnica da Gehaka.

# Manutenção

O PF 1600 da Gehaka requer pouca manutenção, por ser construído com alto padrão de qualidade de materiais e componentes. No entanto, deverá ser limpo periodicamente, para garantir um bom funcionamento e durabilidade.

Quando for transportado, deve-se ter o cuidado de colocá-lo em sua embalagem original, mas antes retire com cuidado a LENTE. Para retirá-la basta puxá-la para cima.

O medidor de Ponto de Fusão PF 1600 dispensa cuidados específicos ou manutenções complexas, mas caso apresente algum problema ou sofra algum acidente, envie o aparelho à oficina da Gehaka para reparos, ou durante o período em que não estiver em uso, para uma manutenção preventiva e limpeza.

Além de possuir um pessoal técnico especializado, a Gehaka como fabricante pode oferecer uma assistência técnica mais eficiente e econômica ao seu aparelho prolongando sua vida útil.

## **Limpeza**

Para proceder à limpeza, basta desligar o PF 1600 e remover a lente.

Para uma eventual limpeza, faça-a com o aparelho totalmente frio. Use a tecla LIGA/DESL. para esfriar mais rápido a câmara de aquecimento.

Não use qualquer tipo de solvente, o recomendado é álcool e uma flanela ou lenço de papel.

A câmara de aquecimento poderá ser limpa utilizando o Limpador do Bloco que acompanha o PF 1600. Enfie e remova várias vezes pelo orifício onde se colocam os capilares. Depois disto remova a lente e com o aparelho de ponta cabeça sobre a câmara de aquecimento.

**CUIDADO!** Podem existir pedaços de vidro, utilize os equipamentos de segurança adequados para esse procedimento. Para limpar a lente recomendamos álcool e lenços de papel. Esfregue primeiro com um papel embebido em álcool e depois com um lenço de papel seco.

### **Bateria de Backup do Relógio**

Existe uma bateria que mantém o relógio funcionando mesmo quando o PF 1600 for desligado da tomada. Essa bateria tem uma duração maior que 5 anos, e para testá-la basta desligar o PF 1600 e observar se o relógio passa a indicar a hora 00:00:80. Se isto ocorrer entre em contato com a Assistência Técnica da Gehaka para proceder à troca da bateria.

# Especificações técnicas

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Temperatura de Partida:           | Temperatura Ambiente + 10 °C  |
| Temperatura Máxima:               | 350 °C  |
| Divisão da Temperatura:           | 0,1 °C  |
| Repetitividade:                   | ±0,2 °C   |
| Precisão na Temperatura:          | ±0,3 °C até 100°C<br>±0,5 °C até 250°C<br>±0,8 °C até 350°C   |
| Indicação da Temperatura de Base: | Temperatura Programada ± 2 °C.  |
| Taxa de Subida:                   | 0,1 °C/min até 20°C/min   |
| Tempo de Aquecimento:             | 6 minutos (de 50°C até 300 °C)  |
| Tempo de Resfriamento:            | 10 minutos (de 300 °C até 50 °C)  |
| Sensor de Temperatura:            | PT1000 com alfa = 0.0385 e / °C   |
| Controle da Temperatura:          | PID   |
| Display:                          | LCD Alfanumérico 16X2 com backliht azul   |
| Interface:                        | RS232C, opcional USB 2.0  |
| Capacidade:                       | 3 capilares simultâneos   |
| Capilares:                        | Diâmetro externo de 7 mm e paredes de no máximo 1mm.  |
| Alimentação:                      | Seleção por chave 110VAC ou 220VAC, 60Watts   |
| Freqüência da Rede:               | 50 a 60Hertz  |
| Temperatura Operação:             | 0°C a 40°C  |
| Dimensões:                        | 300 x 130 x 180mm (LxHxP)   |
| Peso Líquido:                     | 2,5kg (só instrumento)  |
| Acessórios:                       | Manual de instruções<br>50 Tubos Capilares<br>Limpador do Bloco<br>Ferramenta de Compactar Amostra<br>Cabo AC padrão Brasileiro<br>Lente de aumento |
| Opcionais:                        | Impressora Térmica IG200  |

# Garantia

A garantia deste equipamento é de um ano, tomando como base a data de emissão da nota fiscal. Contudo, a garantia da pintura do produto é de trinta dias contados da data de emissão da nota fiscal.

O produto que necessitar de assistência técnica durante o período de garantia terá o frete para envio do produto para a Gehaka e para sua devolução por conta do Cliente. Vendedores ou representantes da Gehaka não estão autorizados a oferecer qualquer garantia adicional à que foi explicitamente prevista neste Manual.

As informações contidas neste manual são tidas como corretas até a data de sua publicação e constante da nota fiscal de venda do produto. A Gehaka não assume quaisquer responsabilidades resultantes do uso incorreto ou mau uso do produto, tampouco se responsabiliza pela inobservância das informações constantes deste manual, reservando-se o direito de alterá-lo sem prévio aviso.

A Gehaka não se responsabiliza, direta ou indiretamente, por acidentes, danos, perdas ou ganhos, bons ou maus resultados de análises, processamento, compra ou venda de mercadorias com base nesse instrumento.

As responsabilidades da Gehaka, nos limites desta garantia, estão limitadas à reparação, à substituição ou ao lançamento a crédito opcional, de qualquer um de seus produtos que forem devolvidos pelo usuário/comprador, durante o período de garantia.

Esta garantia não se estende a coberturas de danos ou mau funcionamento causado por fogo, acidente, alteração, desleixo, uso incorreto, reparação ou recalibração sem autorização do fabricante, ou ainda por negligência, imperícia e imprudência no uso.

A Gehaka não se responsabiliza, expressa ou implicitamente, exceto pelo que foi aqui estabelecido. A Gehaka não garante a continuidade da comercialização do produto ou adequação para algum uso particular. A responsabilidade da Gehaka será limitada ao preço unitário de venda, declarado na nota fiscal ou lista de preços, de qualquer mercadoria defeituosa, e não incluirá a reparação de perdas e danos materiais e/ou morais, lucros cessantes, ou algum outro dano resultante do uso do equipamento, que não os acima previstos.





## Linha de Equipamentos para Laboratório

Analísadores de TOC  
Analísadores de Umidade  
Balanças Analíticas e Semi-Analíticas  
Buretas  
Caladores e Amostradores  
Central de Purificação de Água  
Colorímetros  
Condutivímetros  
Eletrodeionização  
Espectrofotômetros  
Homogeneizadores  
Medidor de DBO  
Medidores de Densidade  
Medidores de Ponto de Fusão  
Medidores de Oxigênio Dissolvido  
Moinhos de Bancada  
Osmose Reversa  
pHmetro  
Pipetas  
Placa Polarizadora de Arroz  
Placas Aquecedoras  
Processadores Estatísticos  
Purificadores de Água  
Quarteadores  
Refratômetros  
Sonda a Vácuo  
Turbidímetros  
Ultrapurificadores Master System  
Viscosímetros