Tipo do Documento	INSTRUÇÃO DE TRABALHO (IT)	**IT.CT.MET.001** · Página 1/4	
Título do Documento	**COMO FUNCIONA A CALIBRAÇÃO DE CAIXA AQUECEDORA NO SISTEMA**	Emissão: **29/09/2026** Versão: **1.0**	Próxima revisão: **29/09/2028**

COMO FUNCIONA A CALIBRAÇÃO DE CAIXA AQUECEDORA

Explicação do ensaio e da tela do sistema · complementar ao POP.CT.MET.001

> Esta instrução explica **o porquê** de cada etapa e como o sistema faz as contas. O passo a passo oficial do ensaio, com critérios e responsabilidades, está no **POP.CT.MET.001**.

1 O QUE ESTÁ SENDO VERIFICADO

A caixa aquecedora (por exemplo, JVD CA30) mantém soros e fluidos a uma temperatura fixa, normalmente 37 °C. A calibração responde a três perguntas:

Pergunta	Nome no sistema	Como se mede
A temperatura dentro da caixa está perto dos 37 °C?	**Temp. Interna**	Leitura do termômetro padrão em cada posição comparada com o setpoint.
O número no display da caixa está certo?	**Indicação do Display**	Display comparado com o padrão (média das posições, ou posição a posição).
A caixa aquece por igual?	**Uniformidade**	Diferença entre a posição mais quente e a mais fria.

Além disso, há um checklist funcional e de segurança: estado físico, display, controle do setpoint, alarme e segurança elétrica.

2 O QUE VOCÊ PRECISA

- **Termômetro padrão** calibrado, com certificado válido e rastreável (RBC), cadastrado em *Padrões de Calibração* com “TERMO” no nome. O ideal é um multicanal, com vários sensores medindo ao mesmo tempo. Com um sensor só, use o modo *uma posição por vez*.
- **Analisador de segurança elétrica**, se for fazer esse teste.
- **Ambiente estável**, sem corrente de ar, sol direto ou ar-condicionado soprando na caixa. Anote temperatura e umidade.

3 PROCEDIMENTO PRÁTICO

Passo 1 – Inspeção visual

Com a caixa desligada, confira gabinete, tampa e vedação, cabo, plugue e display. Se algo estiver danificado, marque “Não conforme”.

Passo 2 – Posicionar os sensores

Com a câmara vazia, coloque o sensor do padrão nas posições escolhidas:

Figura 1 – Posições de medição na câmara (vista de cima)



Frente = lado da tampa/abertura. Mínimo: Centro, Lateral Esquerda e Lateral Direita. Completo: as cinco posições.

Três posições (Centro, Lateral Esquerda e Lateral Direita) são o padrão da tela e costumam bastar. Use as cinco para uma avaliação mais completa. O sensor não pode encostar nas paredes nem na resistência.

Passo 3 – Ligar e estabilizar

Feche a tampa, ligue a caixa no setpoint de 37 °C e aguarde a estabilização: 30 minutos por padrão, ou o tempo do manual. **Medir antes disso é o erro mais comum**, porque a caixa ainda está subindo ou oscilando.

Passo 4 – Registrar as leituras

Com a caixa estável, anote o display (V.I) e a leitura do padrão (V.R). Uma boa prática é fazer de 3 a 5 leituras com alguns minutos entre elas e lançar a média de cada posição.

Passo 5 – 2º setpoint (opcional)

Só se a caixa permitir ajustar a temperatura. Mude o setpoint, espere estabilizar de novo e repita o passo 4.

Passo 6 – Alarme

Se o manual permitir, verifique se o alarme ou a proteção de sobretemperatura atua.

Passo 7 – Segurança elétrica (opcional)

Meça a resistência de aterramento e a corrente de fuga. Referência usual pela IEC 62353 para classe I: aterramento ≤ 0,3 Ω e fuga ≤ 500 µA. A tela só registra esses valores; quem aprova ou reprova é o item *Segurança elétrica* do checklist.

> **Ajustes:** se a caixa estiver fora da tolerância, o ajuste interno deve ser feito pela assistência autorizada (JVD) ou por técnico qualificado. Depois do ajuste, meça de novo e descreva o que foi feito no campo *Ajustes Realizados*.

4 MODOS DE MEDIÇÃO

Na seção 2 da tela, o campo **Modo de medição** muda a forma da tabela de leituras:

Modo	Como a tabela fica	Erro do display
Todas as posições ao mesmo tempo	Um campo *Display (V.I)* por setpoint e um campo de padrão por posição.	Display − média do padrão.
Uma posição por vez	Cada posição tem dois campos: *Disp.* (display naquele momento) e *Padr.* (padrão).	Display − padrão em cada posição; a tela mostra o maior.

> Trocar de modo não apaga as leituras do padrão já digitadas. Se uma posição tiver erro de display fora da tolerância, o campo *Disp.* daquela posição fica vermelho.

5 COMO A TELA CALCULA

Parâmetros dos exemplos: setpoint 37,0 °C; tolerâncias de ±2,0 °C (interna), ±1,0 °C (display) e 2,0 °C (uniformidade).

5.1 Todas as posições ao mesmo tempo

Display	Centro	Lat. Esq.	Lat. Dir.
37,0	37,4	36,8	37,9

```
Média do padrão = (37,4 + 36,8 + 37,9) ÷ 3 = 37,37 °C
Erro do display = 37,0 − 37,37 = −0,37 °C → |0,37| ≤ 1,0 OK
Desvio máximo = 37,9 − 37,0 = +0,90 °C → dentro de ±2,0 OK
Uniformidade = 37,9 − 36,8 = 1,10 °C → 1,10 ≤ 2,0 OK
```

Resultado: **APROVADO**. Se a Lateral Direita tivesse dado 39,3 °C, o desvio seria +2,3 °C, fora de ±2,0: a célula fica vermelha e a caixa sai **REPROVADA**.

5.2 Uma posição por vez

	Centro	Lat. Esq.	Lat. Dir.
Disp.	37,1	37,0	37,6
Padr.	37,4	36,8	37,9
Disp. − Padr.	−0,3	+0,2	−0,3

```
Erro do display = maior |Disp. − Padr.| = −0,30 °C → dentro de ±1,0 OK
Desvio máximo = +0,90 °C → OK     Uniformidade = 1,10 °C → OK
```

Resultado: **APROVADO**.

Regra final: a caixa é reprovada se qualquer ponto sair da tolerância ou se qualquer item do checklist estiver “Não conforme”.

6 PASSO A PASSO NA TELA

1. Menu **Metrologia → Calibrar Caixa Aquecedora**.
2. **Seção 1:** escolha a unidade e o técnico, e selecione uma ou mais caixas (CTRL + clique).
3. **Seção 2:** escolha o padrão, as datas, o ambiente, o setpoint, as tolerâncias, o tempo de estabilização, as posições e o modo de medição.
4. **Seção 3:** aparece um bloco para cada caixa. Preencha as leituras e o checklist. Os cálculos e o status atualizam enquanto você digita.
5. **Seção 4:** ajustes e observações. O resumo mostra quantas caixas estão aprovadas, reprovadas e pendentes.
6. O botão **Gerar** só libera quando tudo estiver preenchido. Se houver reprovadas, a tela pede confirmação.

7 O QUE O SISTEMA GRAVA

Registro	Conteúdo
Certificado (CERT-CAQ-...)	Datas, ambiente, status e observações com os parâmetros, o modo de medição e o checklist completo.
Pontos do certificado	Por setpoint: 1 linha por posição e 1 de uniformidade, mais o display: 1 linha (todas ao mesmo tempo) ou 1 por posição (uma por vez). Com 3 posições: 5 ou 7 linhas.
Manutenção	Tipo “calibração”, com a próxima calibração na data de validade.
Ordem de Serviço	Criada já fechada, vinculada ao certificado.
Chamado	“Solucionado” se aprovado. “Aberto” se reprovado, com a lista de itens não conformes.

O servidor refaz todas as contas ao salvar, então o resultado não depende do que o navegador calculou. Se faltar alguma leitura, nada é gravado e a tela avisa qual caixa está incompleta.

8 LIMITAÇÕES

- A tela não calcula incerteza de medição. É um registro de verificação/calibração interna com rastreabilidade pelo padrão e não substitui certificado de laboratório acreditado RBC, quando exigido.
- As tolerâncias padrão (±2,0 / ±1,0 / 2,0) são um ponto de partida. Confirme no manual do fabricante e ajuste.
- Se o termômetro padrão não aparecer na lista, cadastre-o em *Padrões de Calibração* com “TERMO” no nome.
- O que foi digitado e não foi salvo se perde ao atualizar ou fechar a página. Anote as leituras no Anexo A do POP.

HISTÓRICO DE REVISÃO

Versão	Data	Descrição da alteração
1.0	29/09/2026	Emissão inicial, complementar ao POP.CT.MET.001. Inclui o modo de medição “uma posição por vez”.

Cópia não controlada, para consulta. A versão controlada deste documento, com os registros de elaboração, validação e aprovação, é mantida no sistema de gestão da Cardiotech Engenharia Clínica. Em caso de divergência, prevalecem a versão controlada vigente e o manual do fabricante do equipamento.