

# **Relatório técnico**

## **De Calibração**

### **Do ECG E Esteira**

## Espoco de Calibração de Eletrocardiógrafos e Esteira Ergométrica

A calibração de eletrocardiógrafos acoplados a esteiras ergométricas é uma prática essencial para garantir a confiabilidade e a precisão na realização de exames de esforço. Esses equipamentos combinam o registro da atividade elétrica do coração com a avaliação da resposta cardíaca a estímulos físicos, exigindo atenção especial a normas técnicas e padrões de desempenho.

- **Frequência de Calibração**

Recomenda-se que os equipamentos sejam calibrados periodicamente, geralmente uma vez por ano ou após manutenção corretiva, para garantir a precisão dos registros de ECG e do controle da velocidade e inclinação da esteira.

Testes adicionais podem ser necessários antes de grandes estudos clínicos ou em caso de irregularidades detectadas nos exames.

- **Parâmetros Verificados**

A calibração deve abranger tanto o eletrocardiógrafo quanto a esteira ergométrica, incluindo:

- **Para o eletrocardiógrafo:**

- **Sensibilidade e ganho:** Garantia de que os sinais elétricos são corretamente amplificados e exibidos.
- **Rejeição de ruídos:** Avaliação da capacidade de filtrar interferências, como ruídos de rede elétrica e movimento do paciente.
- **Velocidade do papel e linearidade:** Testes para assegurar a precisão do registro gráfico dos traçados.

- **Para a esteira ergométrica:**

- **Velocidade e inclinação:** Verificação de que os parâmetros configurados na interface do sistema são executados corretamente pela esteira.
- **Tempo de resposta:** Avaliação da precisão nas mudanças de velocidade e inclinação durante o exame.
- **Sincronização com o ECG:** Garantia de que os dados da esteira estão integrados adequadamente com o registro do eletrocardiógrafo.

- **4. Equipamentos Utilizados na Calibração**

**Simuladores de ECG:** Dispositivos que geram sinais padrão para verificar a precisão dos registros do eletrocardiógrafo.

**Tacômetros e inclinômetros:** Ferramentas para medir a velocidade e a inclinação da esteira ergométrica, garantindo a conformidade com os valores configurados.

- **5. Documentação e Certificação**

Após a calibração, deve ser emitido um laudo técnico contendo as informações do equipamento, parâmetros ajustados, ferramentas utilizadas e o nome do responsável técnico.

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DE ELETROCARDIOGRAFO**Nº **2603201529**

|        |            |       |       |                              |            |
|--------|------------|-------|-------|------------------------------|------------|
| Data : | 20/03/2026 | Hora: | 11:45 | Sugestão próxima calibração: | 20/03/2027 |
|--------|------------|-------|-------|------------------------------|------------|

|                       |  |                          |                    |
|-----------------------|--|--------------------------|--------------------|
| Contratada:           | Cardioequipo Eletromedicina Comercial Ltda.            | CNPJ:                    | 47.577.523/0001-69 |
| Endereço:             | Rua Dona Veridiana, 111 - Santa Cecilia - S.Paulo / SP | Insc.Est.:               | 110.554.143.117    |
| Temperatura ambiente: | °C   | Humidade relativa do ar: | %                  |

|              |                                       |           |  |            |                 |
|--------------|---------------------------------------|-----------|--|------------|-----------------|
| Contratante: | Cardioclin Servicos Medicos LTDA      | Contato : |  | Telef.:    | (11) 97150-2624 |
| Endereço:    | R DELPHINO A. GREGORIO-754-VL MOGILAR | CEP:      | 08773-520  | Cidade/UF: | Mogi das Cruzes |
| CPF/CNPJ:    | 02.153.485/0001-89                    | E-mail :  | <a href="mailto:contato@cardioclinmogi.com.br">contato@cardioclinmogi.com.br</a> |            |                 |

|                                     |                   |             |          |         |            |
|-------------------------------------|-------------------|-------------|----------|---------|------------|
| <b>EQUIPAMENTO SOB ENSAIO (ESE)</b> |                   |             |          |         |            |
| Equipamento:                        | Eletrocardiógrafo | Marca:      | Micromed | Modelo: | Ergo PC 13 |
| Nº Série:                           | 1024328           | Patrimônio: |          | Classe: | II         |
|                                     |                   |             |          | Tipo:   | CF         |

|   |              |         |                  |           |            |
|---|--------------|---------|------------------|-----------|------------|
| <b>PADRÕES UTILIZADOS PARA ENSAIO :</b>                         |              |         |                  |           |            |
| Simulador de Eletrocardiograma                                  |              |         |                  |           |            |
| Marca:  | R&D Mediq    | Modelo: | Hand Sim - HS-14 | Nº Serie: | 9823049    |
| Certificado de calibração Nº:                                   | 400.17708/25 | Data:   | 21/07/2025       | Validade: | 21/07/2026 |
| Certificadora: Universo Comércio de Máquinas e Calibração Ltda. |              |         |                  |           |            |
| Termo Higrômetro  |              |         |                  |           |            |
| Marca:  | Minipa       | Modelo: | MT-242           | Nº Serie: | Não consta |
| Certificado de calibração nº:                                   | 400.17674/25 | Data:   | 14/07/2025       | Validade: | 14/07/2026 |
| Certificadora: Universo Comércio de Máquinas e Calibração Ltda. |              |         |                  |           |            |

| Amplitude (Medidas na derivação DIII do Equipamento sob ensaio) : | Esperado mm | Tolerância +ou- mm | Obtido mm | Situação |
|---|-------------|--------------------|-----------|----------|
| Função "D" do Simulador de ECG - Onda quadrada 1 mV 2 Hz :        | 10          | 1                  | 10        | Aprovado |
| Função "2" do Simulador de ECG - Sinal de ECG derivação DIII :    | 10          | 1                  | 10        | Aprovado |

| Frequência (Batimentos por minuto. bpm)                 | Esperado bpm | Tolerância % | Obtido bpm | Situação |
|---|--------------|--------------|------------|----------|
| Função "0" do simulador de ECG - Sinal de ECG 30 BPM :  | 30           | 5            | 30         | Aprovado |
| Função "2" do simulador de ECG - Sinal de ECG 80 BPM :  | 80           | 5            | 80         | Aprovado |
| Função "4" do simulador de ECG - Sinal de ECG 240 BPM : | 240          | 5            | 241        | Aprovado |

| Velocidade de registro :                                    | Esperado mm | Tolerância % | Obtido mm | Situação |
|---|-------------|--------------|-----------|----------|
| 25 mm/seg. - Função"2" do Simulador (80BPM) ECG - 8 QRSs :  | 150 mm      | 5            | 150       | Aprovado |
| 50 mm/seg. - Função"0" do Simulador (30 BPM) ECG - 4 QRSs : | 150 mm      | 5            | 150       | Aprovado |

O equipamento foi considerado Aprovado em todas as medidas do ensaio.

Thiago Ferreira  
da Costa  
CPF-001.136.812-83  
2-83

Assinado de forma digital por Thiago Ferreira da Costa  
CPF-001.136.812-83  
Dados: 2026.03.23 13:12:13 -03'00'

Técnico executor

Thiago Ferreira-CPF:001.136.812-83

THIAGO  
CICERO ALVES  
JOSE:3343738  
9807

Assinado de forma digital por THIAGO CICERO ALVES  
JOSE:33437389807  
Dados: 2026.03.23 13:12:29 -03'00'

Técnico responsável

Thiago Cícero Alves José - CREA: 2619083176

# Relatório de Teste

Modelo: Ergo pc 13

Nro.de Série: 1024328

Data 20/03/2026

Hora: 11:45

## PADRÃO UTILIZADO PARA AFERIÇÃO

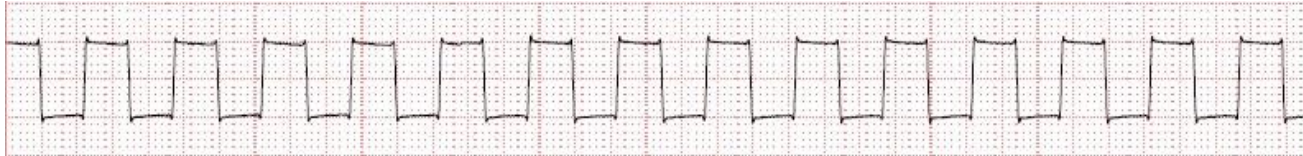
Calibrador de ECG marca R&D Mediq modelo HS-14 N° de série: 9823049

Certificado de calibração n°: 400.17708/25 / DATA: 21/07/2025 VALIDADE: 21/07/2026

CERTIFICADOR: CNCiso. Com.de Instrum. De Precisão Ltda.

Aplicada amplitude na derivação DIII do equipamento sob ensaio

Onda quadrada 1 mV 2 Hz



Sinal de ECG derivação DIII

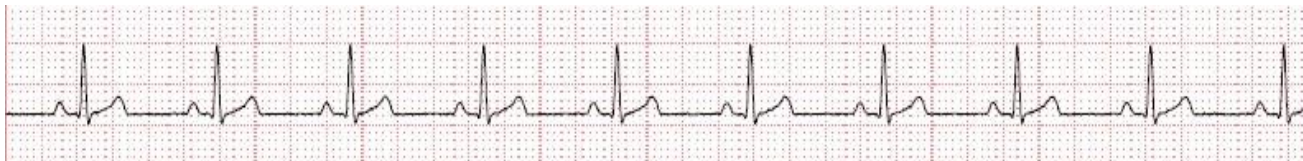


Aplicada frequência (Batimentos por minuto. bpm) sob ensaio

Sinal de ECG 30 BPM



Sinal de ECG 80 BPM



Sinal de ECG 240 BPM

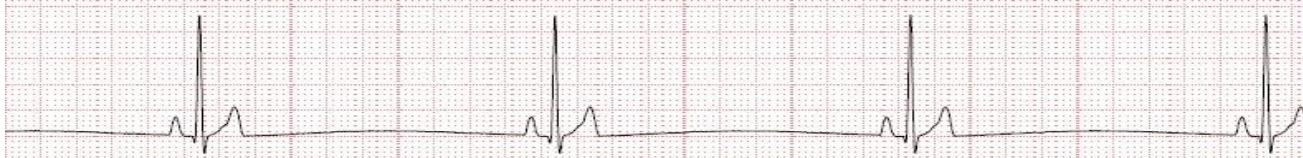


Aplicado velocidade de registro sob ensaio

25 mm/seg. - 8 QRSs Sinal de ECG 80 BPM



50 mm/seg. - 4 QRSs / Sinal de ECG 30 BPM



COMENTARIOS: REGISTROS APROVADOS DE ACORDO COM AS NORMAS DO FABRICANTE

**RCE - RELATÓRIO DE CALIBRAÇÃO DE ESTEIRA**

 Nº **2603201529**

|                       |  |       |           |  |                          |
|-----------------------|--|-------|-----------|--|--------------------------|
| Data :                | 20/03/2026   | Hora: | 12:20     | Sugestão próximo ensaio :  | 20/03/2027               |
| Contratada:           | Cardioequipo Eletromedicina Comercial Ltda.            |       |           | CNPJ:  | 47.577.523/0001-69       |
| Endereço:             | Rua Dona Veridiana, 111 - Santa Cecília - S.Paulo / SP |       |           | Insc.Est.:   | 110.554.143.117          |
| Temperatura ambiente: |  | °C    |           | Humidade relativa do ar:   | %                        |
| Contratante:          | Cardioclin Servicos Medicos LTDA                       |       | Contato : |  | Telef.:(11) 97150-2624   |
| Endereço:             | R DELPHINO A. GREGORIO-754-VL MOGILAR                  |       | CEP:      | 08773-520  | Cid./UF: Mogi das Cruzes |
| CPF/CNPJ:             | 02.153.485/0001-89                                     |       | E-mail :  | <a href="mailto:contato@cardioclinmogi.com.br">contato@cardioclinmogi.com.br</a> |                          |

**EQUIPAMENTO SOB ENSAIO (ESE)**

|              |                     |             |          |         |       |
|--------------|---------------------|-------------|----------|---------|-------|
| Equipamento: | Esteira Ergométrica | Marca:      | Micromed | Modelo: | EM200 |
| Nº Série:    | 30840697            | Patrimônio: |          | Classe: | I     |
|              |                     |             |          | Tipo:   | CF    |

**PADRÕES UTILIZADOS PARA ENSAIO :**

|                               |  |         |            |           |            |
|-------------------------------|--|---------|------------|-----------|------------|
| Tacômetro digital             |  |         |            |           |            |
| Marca:                        | Instrutherm                                      | Modelo: | TD 806     | Nº Serie: | 994892172  |
| Certificado de calibração Nº: | 400.17707/25                                     | Data:   | 21/07/2025 | Validade: | 21/07/2026 |
| Certificadora:                | Universo Comércio de Máquinas e Calibração Ltda. |         |            |           |            |
| Inclinômetro                  |  |         |            |           |            |
| Marca:                        | N/A  | Modelo: | Digital    | Nº Serie: | 366846     |
| Certificado de calibração nº: | 400.18703/25                                     | Data:   | 21/07/2025 | Validade: | 21/07/2026 |
| Certificadora:                | Universo Comércio de Máquinas e Calibração Ltda. |         |            |           |            |

**ENSAIOS DE AFERIÇÃO DE VELOCIDADE**

| Níveis de Velocidade | Comandado pelo Software Km/h | Medido pelo tacômetro Km/h | Erro de Exatidão | Tolerância ( ± 10%) |        | Situação |
|----------------------|------------------------------|----------------------------|------------------|---------------------|--------|----------|
|                      |                              |                            |                  | Mínimo              | Máximo |          |
| 1                    | 2,5                          | 2,49                       | -0,01            | 2,25                | 2,75   | Aprovado |
| 2                    | 8                            | 7,98                       | -0,02            | 7,2                 | 8,8    | Aprovado |
| 3                    | 12                           | 11,9                       | -0,1             | 10,8                | 13,2   | Aprovado |

**ENSAIOS DE AFERIÇÃO DE INCLINAÇÃO**

| Níveis de Inclinação | Comandado pelo Software (%) | Medido pelo Inclinômetro | Desvio encontrado | Tolerância ( ± 5%) |    | Situação |
|----------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------|--------------------|----|----------|
| 1                    | 10                          | 10                       | 0                 | 9                  | 11 | Aprovado |
| 2                    | 20                          | 19,9                     | -0,1              | 18                 | 22 | Aprovado |

O equipamento foi considerado Aprovado em todas as medidas do ensaio.

Thiago Ferreira da Costa  
 CPF-001.136.812-83  
 Assinado de forma digital por Thiago Ferreira da Costa CPF-001.136.812-83  
 Dados: 2026.03.23 13:16:12 -03'00'

Técnico executor  
 Thiago Ferreira-CPF: 001136812-83

THIAGO CICERO ALVES  
 JOSÉ:33437389807  
 Assinado de forma digital por THIAGO CICERO ALVES JOSÉ:33437389807  
 Dados: 2026.03.23 13:16:26 -03'00'

Técnico responsável  
 Thiago Cícero Alves José - CREA: 2619083176