

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 1/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

APRESENTAÇÃO

Este documento trata-se de um Procedimento Operacional Padrão aplicado à execução de teste de segurança elétrica em equipamentos do tipo berço aquecido.

Tem o intuito de prover ao executor do teste de segurança elétrica informações sobre este tipo de ensaio; expor quais legislações, normas e documentos aplicáveis e que compuseram a elaboração do procedimento, fazendo com que o executor saiba quais documentos buscar em caso de dúvidas; demonstrar quais materiais serão necessários, incluindo itens de segurança; indicar as periodicidades de teste padronizadas e como estes devem ser realizados; por fim, estabelecer a metodologia de registro dos serviços executados e identificação dos equipamentos submetidos a este tipo de intervenção.

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 2/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 3 |
| 2 OBJETIVO | 4 |
| 3 DOCUMENTOS APLICÁVEIS A ESTE PROCEDIMENTO..... | 4 |
| 4 PÚBLICO-ALVO | 5 |
| 5 MATERIAL | 5 |
| 5.1 Padrões | 6 |
| 5.2 Equipamentos de proteção necessários..... | 6 |
| 5.3 Limpeza/desinfecção do equipamento | 7 |
| 6 INSTRUÇÕES DE EXECUÇÃO | 7 |
| 6.1 Periodicidade de execução..... | 9 |
| 6.2 Instruções de limpeza e desinfecção externa..... | 9 |
| 6.3 Coleta e registro de dados | 10 |
| 7 REGISTRO DE EXECUÇÃO DO PROCEDIMENTO E CONFORMIDADE DO EQUIPAMENTO | 17 |
| 7.1 Relatório de segurança elétrica | 17 |
| 8 REFERÊNCIAS..... | 17 |
| 9 HISTÓRICO DE REVISÃO | 18 |
| ANEXO A – Formulários para teste de segurança elétrica – Equipamentos Classe I e Classe II | 19 |

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 3/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

1 INTRODUÇÃO

Os testes de segurança elétrica podem ser definidos como meios de avaliar, através de parâmetros quantitativos, se os equipamentos atendem às condições de segurança elétrica. Segurança elétrica pode ser definida, de acordo com a NBR IEC 62353 (ABNT, 2019), como:

condição das medidas de proteção de um equipamento/sistema projetado e produzido em conformidade com a ABNT NBR IEC 60601-1, limitando os efeitos da corrente elétrica sobre um paciente, usuário ou outros indivíduos. (ABNT, 2019, p.5).

Equipamentos do tipo berço aquecido são projetados para fornecer suporte térmico ao recém-nascido nos primeiros momentos de vida, ou para atendimento prolongado, permitindo visualização e o acesso ao paciente para o tratamento e cuidados da enfermagem. Dentre os parâmetros que podem ser monitorados, os mais comuns são: temperatura (°C), Saturação de Oxigênio (SpO₂), Frequência de Pulso (BPM) e peso (Kg). Na Figura 1 tem-se um exemplo deste tipo de equipamento (GMDN AGENCY,2012).

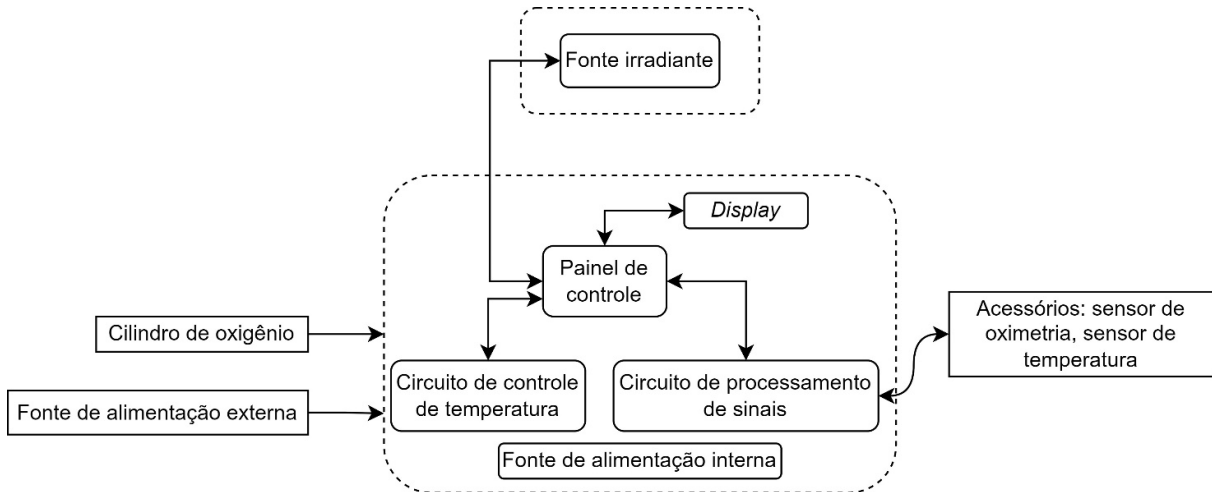
Figura 1 - Berço aquecido.



Fonte: Adaptado de FANEM (2022).

| | | | |
|---------------------|--|----------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 4/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

Figura 2 - Diagrama em blocos de equipamento do tipo berço aquecido.



Fonte: Elaboração própria (2022).

2 OBJETIVO

Este Procedimento Operacional Padrão (POP) tem por objetivo apresentar instruções de como executar um teste de segurança elétrica em equipamentos do tipo berço aquecido.

3 DOCUMENTOS APLICÁVEIS A ESTE PROCEDIMENTO

Os documentos aplicáveis a este procedimento, e que foram utilizados para sua elaboração, encontram-se listados no Quadro 1.

Quadro 1 - Lista de documentos aplicados ao procedimento.

| Lista de documentos | |
|---------------------|---|
| ABNT (2010) | ABNT NBR IEC 60601-1:2010 - Equipamento eletromédico - Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. |
| ABNT (2017) | ABNT NBR IEC 60601-1-2:2017 - Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial - Norma Colateral: Perturbações eletromagnéticas - Requisitos e ensaios. |
| ABNT (2020a) | ABNT IEC/TR 60601-4-2:2020 - Equipamento eletromédico - Parte 4-2: Orientações e interpretação — Imunidade eletromagnética: desempenho de equipamentos eletromédicos e sistemas eletromédicos. |

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 5/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

| | |
|---------------|--|
| ABNT (2020b) | ABNT IEC/TR 62354:2020 - Procedimentos de ensaio gerais para equipamentos eletromédicos. |
| ABNT (2019) | ABNT NBR IEC 62353:2019 - Equipamento eletromédico — Ensaio recorrente e ensaio após reparo de Equipamento eletromédico. |
| ABNT (1994) | ABNT NBR 5462:1994 - Confiabilidade e manutenibilidade. |
| ABNT (2020c) | ABNT IEC/TR 60878:2020 - Símbolos gráficos para equipamentos elétricos na prática médica. |
| BRASIL (2018) | Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) - Lei nº 13.709 de 2018 - Alterada pela Lei 13.853 de 2019. |
| BRASIL (2021) | SEI nº 67/2021/SITE/CIFT/DAI-EBSERH - Orientações quanto a garantia de confidencialidade das informações no que tange equipamentos médico-hospitalares para cumprimento da Lei Geral de Proteção de Dados. |
| FANEM (2009) | Manual do Usuário. Unidade de cuidado intensivo. Aquecedor de paciente - irradiação infantil AMPLA 2085. |

Fonte: Elaboração própria (2021).

4 PÚBLICO-ALVO

Este procedimento destina-se aos profissionais da Engenharia Clínica que buscam instruções para execução de teste de segurança elétrica em equipamentos do tipo berço aquecido. Estão habilitados a executar este procedimento os profissionais que:

- Possuam “Termo de Confidencialidade e Não Divulgação”, assinado por ele, ou por profissional responsável habilitado;
- Tenham experiência em equipamentos médico-hospitalares e/ou treinamento relacionado;
- Tenham conhecimento sobre teoria básica de circuitos elétricos, compreensão da importância de travas de segurança, compreensão do objetivo do procedimento, e que saiba como agir em situações de anormalidade (ABNT,2020b);
- Tenham registro em conselho de classe competente.

5 MATERIAL

Segue, nos itens adiante, todo material necessário à execução deste procedimento. Certifique-se de reuni-los antes de iniciar o procedimento.

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 6/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

5.1 Padrões

Para execução do procedimento, serão necessários os padrões listados no Quadro 2. Para instruções de como utilizá-los, consulte o manual do usuário.

Quadro 2 – Lista e especificações de padrões necessários.



| Padrão | Especificações |
|----------------------------------|--|
| Analizador de segurança elétrica | Equipamento calibrado. Deve ser capaz de executar todos os testes das normas IEC 60601 e IEC 62353; Precisão de +/- 1% para resistência de terra; Precisão de +/- 3% para resistência de isolamento. |
| Termohigrômetro | Equipamento calibrado. Faixa de medição de temperatura: 0 a 70°C ; faixa de medição de umidade: 15 a 99% UR. |

Fonte: Elaboração própria (2021).

5.2 Equipamentos de proteção necessários

Segue, no Quadro 3, os riscos aos quais o profissional estará exposto durante a execução deste procedimento, bem como os equipamentos de proteção sugeridos.

Quadro 3 – Riscos/exposições e equipamentos de proteção sugeridos.

| Risco/Exposição | Equipamentos de proteção sugeridos |
|--|---|
| Risco biológico  | Máscara PFF2/N95, luva de procedimento (nitrílica - sem pó), capote/jaleco descartável ou reutilizável, óculos de proteção incolor. |
| Choque elétrico  | Calçado de segurança. |

Fonte: Elaboração própria (2021).

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 7/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

5.3 Limpeza/desinfecção do equipamento

O material utilizado para limpeza e desinfecção do equipamento está listado no Quadro 4. Em caso de dúvidas, consulte o manual do usuário. Para maiores informações quanto à diluição dos desinfetantes líquidos consulte o rótulo do desinfetante.

Quadro 4 – Material para limpeza e desinfecção.

| |
|--|
| Material para limpeza |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pano macio; • Esponja sem superfície abrasiva; • Detergente neutro. |
| Material para desinfecção |
| <ul style="list-style-type: none"> • Pano macio; • Desinfetantes à base de quaternário de amônio. <p>✓ Geralmente os hospitais possuem desinfetantes homologados pela Comissão de Controle de Infecção Hospitalar (CCIH), sempre que possível deve-se utilizar o material homologado pela instituição.</p> <p>✓ Verificar, no rótulo do produto e no manual do equipamento, quais produtos não podem ser utilizados.</p> |

Fonte: Elaboração própria (2021).


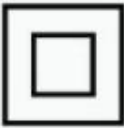
6 INSTRUÇÕES DE EXECUÇÃO

Esta seção contém instruções claras e objetivas a respeito da execução do procedimento de teste de segurança elétrica em equipamentos do tipo aquecedor de paciente-irradiação infantil. Toda e qualquer intervenção no equipamento só deve ser iniciada após sua limpeza e desinfecção.

Para execução correta do procedimento, é necessário identificar qual a classificação do equipamento e tipo de parte aplicada. Para tal, pode-se utilizar as informações contidas nos Quadros 5 e 6, em caso de dúvidas, consulte o manual do equipamento.




| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 8/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

Quadro 5 - Classificação dos equipamentos.

| Símbolo | Classe do equipamento |
|---|-----------------------|
|  | Classe I* |
|  | Classe II |

*Nota: Equipamentos com pino de aterramento sempre serão de Classe I.
Fonte: Adaptado de ABNT (2020c)

Quadro 6 - Tipos de parte aplicada.

| Símbolo | Tipo de parte aplicada |
|---|---|
|  (a) (b) | (a) Tipo B (b) Tipo B à prova de desfibrilação |
|  (a) (b) | (a) Tipo BF (b) Tipo BF à prova de desfibrilação |
|  (a) (b) | (a) Tipo CF (b) Tipo CF à prova de desfibrilação |

Fonte: Adaptado de ABNT (2020c)

| | | | |
|---------------------|--|-----------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 9/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

6.1 Periodicidade de execução

A periodicidade base sugerida para realização de teste de segurança elétrica dos equipamentos do tipo berço aquecido é de 12 (doze) meses, conforme Quadro 7. O valor foi definido com base nos indicativos dos fabricantes e está em conformidade com o estabelecido na NBR IEC 62353 (ABNT, 2019). Não há período determinado por legislação para testes de segurança elétrica deste tipo de equipamento.

Quadro 7 - Periodicidade base.

| | Legislação/Norma | Metodologia OMS | Fabricante |
|-------------------------------|------------------|-----------------|------------|
| Periodicidade indicada | N.A. | N.A. | 12 meses |

Fonte: Elaboração própria (2021).



O equipamento deverá ser submetido a ensaio de segurança elétrica sempre que for submetido à manutenção corretiva com substituição de peças e/ou alterações de fatores diretamente relacionados ao seu desempenho.

6.2 Instruções de limpeza e desinfecção externa



Certifique-se de que o equipamento está desconectado da rede elétrica e da rede de gases. Risco de choque elétrico.



Certifique-se de que o aquecedor está inoperante há no mínimo 45 minutos. Risco de queimadura.



Frascos com secreção devem ser entregues à equipe do setor para limpeza. Não abrir os frascos, risco biológico.

Utilizando um pano macio umedecido em água e sabão neutro, realize a limpeza da superfície externa do equipamento, cabos externos e acessórios. Para limpeza do visor, utilize apenas um pano macio e seco.

Para desinfecção, retire o sabão neutro do pano, e umedeça-o com a solução desinfetante. Passe-o em toda superfície externa do equipamento, e em seus acessórios.

Por fim, com um pano seco, retire quaisquer vestígios de sabão ou solução para desinfecção utilizados.

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 10/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

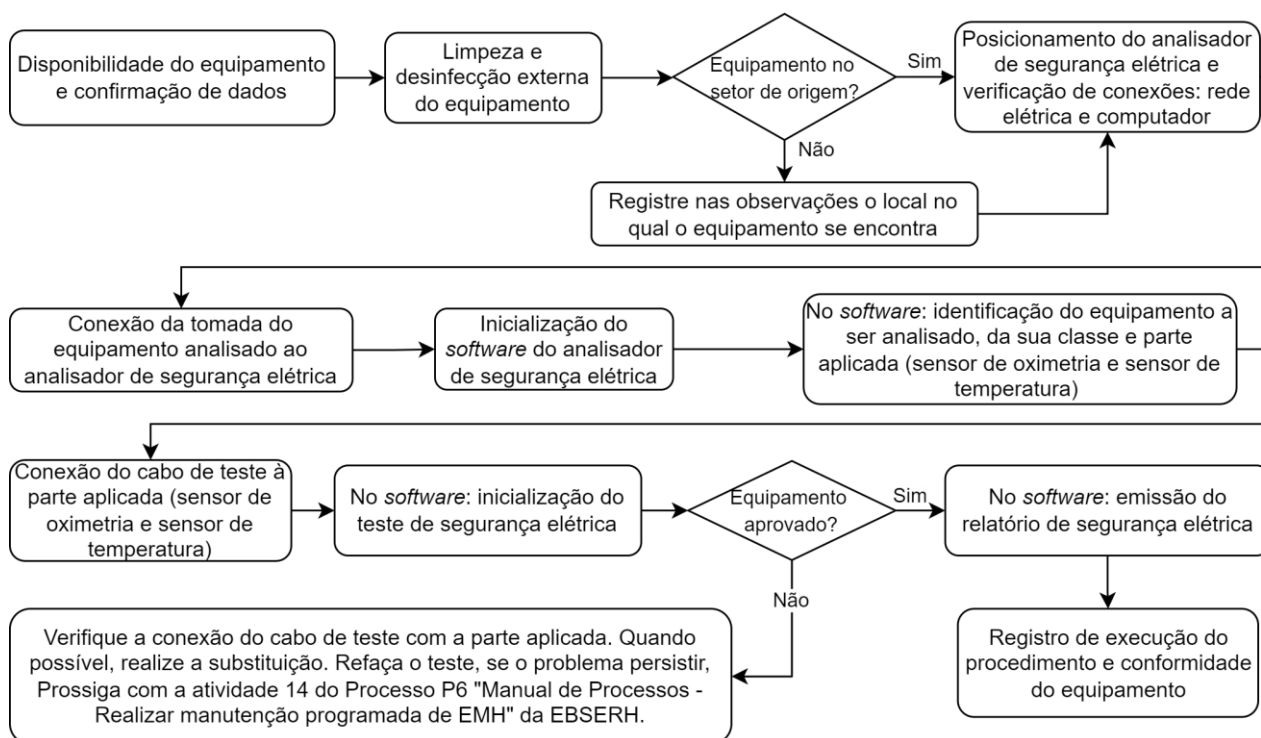


Em hipótese alguma deve-se despejar líquidos na superfície do equipamento ou imergi-lo em líquidos.

6.3 Coleta e registro de dados

Antes de iniciar, verifique qual é o tipo do equipamento e a classificação das partes aplicadas conforme orientações dadas no item 6 deste procedimento. Para os casos em que não houver sinalização no equipamento, consultar seu manual de instruções.

Figura 3 - Etapas de execução de teste de segurança elétrica em equipamentos do tipo berço aquecido.



Fonte: Elaboração própria (2022).

Para os casos em que o analisador de segurança elétrica realize os testes e gere relatório, de maneira automática, utilize as instruções do Quadro 8. Para os casos em que o analisador utilizado não faça o armazenamento dos resultados obtidos durante o teste de segurança elétrica, deve-se utilizar o formulário contido no Anexo A e as instruções constantes no Quadro 9.

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 11/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |



Caso o equipamento seja reprovado no teste de segurança elétrica, mesmo após ajustes, proceder com atividade 14 do Processo P6 “Manual de Processos – Realizar manutenção programada de EMH” da Ebserh.

Quadro 8 – Instruções de execução, teste de segurança elétrica em equipamentos do tipo berço aquecido utilizando analisador de segurança elétrica automático.


| Verificações iniciais | |
|--|--|
| Item de verificação | Instruções |
| Localização do equipamento | Verifique se o equipamento se encontra em seu local de cadastro conforme ordem de serviço. Para os casos de não conformidade, anotar o setor no qual o equipamento se encontra. |
| Identificação do equipamento | Verifique se o número de série, patrimônio e/ou código identificador que constam no equipamento são os mesmos constantes na ordem de serviço. |
| Disponibilidade do equipamento | Verifique se o equipamento está disponível para execução do serviço. Em caso de indisponibilidade, recolher assinatura do responsável do setor, juntamente com justificativa e opção de data em que o equipamento estará disponível. Sinalizar equipamento de acordo com atividade 9 do Processo P6 “Manual de Processos – Realizar manutenção programada de EMH” da Ebserh. |
| Condições ambientais | Registre a temperatura e umidade do ambiente no qual o procedimento está sendo realizado. |
| Limpeza externa do equipamento | Execute a limpeza do equipamento e seus acessórios conforme orientações do item 6.2 deste procedimento. |
| Testes de segurança elétrica | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> A tomada na qual o analisador será ligado deve possuir aterramento. Do contrário, poderá haver falhas no teste.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Para equipamentos com pintura eletroestática, dê preferência às partes não pintadas para conexão durante a realização do teste.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Posicione o analisador de segurança elétrica em local estável e ao lado do berço aquecido, de forma a facilitar as conexões necessárias. 2. No momento do teste, o equipamento deve estar fora de uso. 3. Certifique-se de que o analisador está conectado ao seu computador. Ligue o analisador de segurança elétrica na tomada. 4. Conecte a tomada de alimentação do equipamento sob análise em local adequado no analisador. Utilize apenas cabos de força com 3 pinos, cabos de 2 pinos não permitem a execução do teste. 5. Ligue o analisador de segurança elétrica e, no computador, inicie o <i>software</i> correspondente ao analisador. | |

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 12/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

6. No *software*:

- a. Selecione qual a classificação do equipamento que será submetido ao teste de segurança elétrica.
- b. Preencha os dados do equipamento que será submetido ao teste de segurança elétrica. Certifique-se que os dados estão corretos, eles serão incluídos no relatório de segurança elétrica.
- c. Defina quais partes aplicadas serão testadas, identifique-as e indique de qual tipo são.
 - i. Para os berços aquecidos as partes aplicadas são: sensor de oximetria e sensor de temperatura (sensor de pele).

7. Conecte os cabos de teste as partes aplicadas, a carcaça do equipamento e ao aterramento, quando aplicável. De acordo com o que foi configurado. Dê preferência a cabos com garras que possam prender firmemente nas partes aplicadas.
8. Certifique-se de que a chave liga/desliga do berço aquecido está na posição correspondente a equipamento ligado.
9. No *software*, dê início ao teste de segurança elétrica. Siga as instruções apresentadas na tela do computador.
10. Caso o equipamento seja aprovado em todas as etapas do teste, salve o relatório de segurança elétrica.

 Caso o equipamento seja reprovado em alguma das etapas, verifique a conexão do cabo de teste com a parte aplicada, certifique-se de que há uma boa área de contato. Se possível, substitua o cabo teste que está sendo utilizado. Para equipamentos com pino de aterramento, verifique se o pino está fixo. Após os ajustes, refaça os testes.

Fonte: Elaboração própria (2021).

Quadro 9 – Instruções de execução, teste de segurança elétrica em equipamentos do tipo berço aquecido.

| Verificações iniciais | |
|--------------------------------|--|
| Item de verificação | Instruções |
| Localização do equipamento | Verifique se o equipamento se encontra em seu local de cadastro conforme ordem de serviço. Para os casos de não conformidade, anotar o setor no qual o equipamento se encontra. |
| Identificação do equipamento | Verifique se o número de série, patrimônio e/ou código identificador que constam no equipamento são os mesmos constantes na ordem de serviço. |
| Disponibilidade do equipamento | Verifique se o equipamento está disponível para execução do serviço. Em caso de indisponibilidade, recolher assinatura do responsável do setor, juntamente com justificativa e opção de data em que o equipamento estará disponível. Sinalizar equipamento de acordo com atividade 9 do Processo P6 “Manual de Processos – Realizar manutenção programada de EMH” da Ebserh. |

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 13/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

| | |
|--------------------------------|---|
| Condições ambientais | Registre a temperatura e umidade do ambiente no qual o procedimento está sendo realizado. |
| Tensão da rede elétrica | Verifique, no analisador de segurança elétrica, a tensão da rede no local de realização do teste. |
| Limpeza externa do equipamento | Execute a limpeza do equipamento e seus acessórios conforme orientações do item 6.2 deste procedimento. |

Testes de segurança elétrica

Resistência da carcaça ao terra

1. Ligue o analisador de segurança elétrica a rede elétrica.
2. Conecte a tomada de alimentação do equipamento sob análise em local adequado no analisador. Utilize apenas cabos de força com 3 pinos, cabos de 2 pinos não permitem a execução do teste.
3. Conecte o cabo teste na respectiva porta do analisador e em uma parte condutora da carcaça do equipamento. Se possível, utilize um cabo de teste com garra, para melhor fixação na carcaça do equipamento. Escolha um ponto da carcaça em que o cabo de teste fique preso de maneira fixa.

Figura 4 - Plugue de tensão e cabo de teste conectados ao analisador de segurança elétrica.



Fonte: Elaboração própria (2021)

4. Execute o comando para medição da resistência e registre a leitura do valor da impedância, em miliohms, apresentado pelo analisador.



Em caso de falha, verifique se o cabo do equipamento está conforme. Realize um teste de continuidade. Se possível, substitua o cabo de força do equipamento sob análise e o cabo de teste utilizado.



Valor permitido de acordo com as normas NBR IEC 60601-1 e 62353 (ABNT, 2010):
Valor de resistência apresentado pelo analisador \leq 300 miliohms.

Corrente de fuga pelo terra geral

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 14/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

1. Ligue o analisador de segurança elétrica na rede elétrica.
2. Conecte a tomada de alimentação do equipamento sob análise em local adequado no analisador. Utilize apenas cabos de força com 3 pinos, cabos de 2 pinos não permitem a execução do teste.
3. Conecte o cabo teste na respectiva porta do analisador e em uma parte condutora da carcaça do equipamento. Se possível, utilize um cabo de teste com garra, para melhor fixação na carcaça do equipamento. Escolha um ponto da carcaça em que o cabo de teste fique preso de maneira fixa.
4. No analisador, selecione a função que realiza a medida de fuga pelo terra.
5. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e registre a leitura no formulário.
6. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais, simule uma falha no neutro, e registre a leitura no formulário.
7. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e registre a leitura no formulário.
8. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e simule uma falha no neutro. Registre a leitura no formulário.



Em caso de falha, verifique se o cabo do equipamento está conforme. Realize um teste de continuidade. Se possível, substitua o cabo de força do equipamento sob análise e o cabo de teste utilizado.

Valores permitidos de acordo com as normas NBR IEC 60601-1 e 62353 (ABNT, 2010):



Condições normais (Normal ou Reverso) - $M_i \leq 500 \mu A$

Condição sob falha (No neutro) - $M_i \leq 1000 \mu A$

Onde M_i é a leitura da corrente realizada pelo analisador

Corrente de fuga pelo gabinete

1. Ligue o analisador de segurança elétrica na rede elétrica.
2. Conecte a tomada de alimentação do equipamento sob análise em local adequado no analisador. Utilize apenas cabos de força com 3 pinos, cabos de 2 pinos não permitem a execução do teste.
3. Conecte o cabo teste na respectiva porta do analisador e em uma parte condutora da carcaça do equipamento. Se possível, utilize um cabo de teste com garra, para melhor fixação na carcaça do equipamento. Escolha um ponto da carcaça em que o cabo de teste fique preso de maneira fixa.
4. No analisador, verifique se há indicação de conexão do cabo teste.
5. No analisador, selecione a função de leitura de corrente de fuga pelo gabinete.
6. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e registre a leitura no formulário.
7. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e simule uma falha no neutro. Registre a leitura no formulário.
8. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e registre a leitura no formulário.
9. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e simule uma falha no terra. Registre a leitura no formulário.

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 15/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

10. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e simule uma falha no neutro. Registre a leitura no formulário.



Em caso de falha, verifique se o cabo de teste está fixo. Se possível, substitua o cabo e realize novo teste.

Valores permitidos de acordo com as normas NBR IEC 60601-1 e 62353 (ABNT, 2010):



Condições normais (Normal ou Reverso) - $Mi \leq 100 \mu A$

Sob falha (Neutro ou Terra) - $Mi \leq 500 \mu A$

Onde Mi é a leitura da corrente realizada pelo analisador.

Corrente de fuga pela parte aplicada (Tipo B e BF)



Para os equipamentos do tipo berço aquecido, as partes aplicadas são: sensor de oximetria e sensor de temperatura (sensor de pele). O tipo de parte aplicada pode ser verificado no manual do equipamento ou etiqueta dos sensores.

1. Ligue o analisador de segurança elétrica na rede elétrica.
2. Conecte a tomada de alimentação do equipamento sob análise em local adequado no analisador. Utilize apenas cabos de força com 3 pinos, cabos de 2 pinos não permitem a execução do teste.
3. Conecte o cabo teste do analisador, no analisador e na respectiva parte aplicada do equipamento que está sendo analisada. Lembre-se de identificar a parte aplicada ao qual o teste se refere.
4. No analisador, verifique se a conexão do cabo de teste foi identificada.
5. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e registre a leitura no formulário.
6. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e simule uma falha no terra. Registre a leitura no formulário
7. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e simule uma falha no neutro. Registre a leitura no formulário.
8. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e registre a leitura no formulário.
9. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e simule uma falha no terra. Registre a leitura no formulário.
10. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e simule uma falha no neutro. Registre a leitura no formulário.



Em caso de falha ou reprovação, verifique se o cabo de teste está fixo e se a parte aplicada está conectada de maneira correta ao equipamento. Se possível, substitua o cabo e realize novo teste. Para partes aplicadas destacáveis, como sensor de capnografia, para os casos de falha ou reprovação, realize a substituição e refaça os testes.

Valores permitidos de acordo com as normas NBR IEC 60601-1 e 62353 (ABNT, 2010):



Condições normais (Normal ou Reverso)- $Mi \leq 100 \mu A$

Sob falha (Neutro ou Terra) - $Mi \leq 500 \mu A$

Onde Mi é a leitura da corrente realizada pelo analisador.

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 16/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

Corrente de fuga pela parte aplicada (Tipo CF)



Para os equipamentos do tipo berço aquecido, as partes aplicadas são: sensor de oximetria e sensor de temperatura (sensor de pele). O tipo de parte aplicada pode ser verificado no manual do equipamento ou etiqueta dos sensores.

1. Ligue o analisador de segurança elétrica na rede elétrica.
2. Conecte a tomada de alimentação do equipamento sob análise em local adequado no analisador. Utilize apenas cabos de força com 3 pinos, cabos de 2 pinos não permitem a execução do teste.
3. Conecte o cabo teste do analisador, no analisador e na respectiva parte aplicada do equipamento que está sendo analisada. Lembre-se de identificar a parte aplicada ao qual o teste se refere.
4. No analisador, verifique se a conexão do cabo de teste foi identificada.
5. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e registre a leitura no formulário.
6. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e simule uma falha no terra. Registre a leitura no formulário
7. No analisador, selecione o comando para análise sob condições normais e simule uma falha no neutro. Registre a leitura no formulário.
8. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e registre a leitura no formulário.
9. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e simule uma falha no terra. Registre a leitura no formulário.
10. No analisador, selecione o comando para análise sob condições invertidas (reverso) e simule uma falha no neutro. Registre a leitura no formulário.



Em caso de falha ou reprovação, verifique se o cabo de teste está fixo e se a parte aplicada está conectada de maneira correta ao equipamento. Se possível, substitua o cabo e realize novo teste. Para partes aplicadas destacáveis, como sensor de capnografia, para os casos de falha ou reprovação, realize a substituição e refaça os testes.



Valor permitido de acordo com as normas NBR IEC 60601-1 e 62353 (ABNT, 2010):

Condições normais (Normal ou Reverso)- $M_i \leq 10 \mu A$

Sob falha (Neutro ou Terra) - $M_i \leq 50 \mu A$

Onde M_i é a leitura da corrente realizada pelo analisador

Fonte: Elaboração própria (2021).

| | | | |
|---------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 17/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

7 REGISTRO DE EXECUÇÃO DO PROCEDIMENTO E CONFORMIDADE DO EQUIPAMENTO

Após a execução do serviço, não havendo necessidade de reparo no equipamento, deverá ser fixada etiqueta de segurança elétrica contendo informações de quando será realizado o próximo teste.

O visto do responsável pelo setor em que o equipamento se encontra deve ser coletado para confirmação de execução, ele deverá conter informações de um documento de identificação do responsável, exemplo: SIAPE – 12345. A aprovação do serviço será dada pelo Engenheiro Clínico Ebserh.

7.1 Relatório de segurança elétrica

O relatório de segurança elétrica será dado pelo *software* do analisador utilizado ou pela planilha “Segurança Elétrica”, nos casos em que o analisador não for capaz de gerar relatório automático.

8 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 60601-1**: Equipamento eletromédico. Parte 1: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 60601-1-2**: Equipamento eletromédico. Parte 1-2: Requisitos gerais para segurança básica e desempenho essencial – Norma Colateral: Perturbações eletromagnéticas – Requisitos e ensaios. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR IEC 62353**: Equipamento eletromédico. Ensaio recorrente e ensaio após reparo de Equipamento eletromédico. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT IEC/TR 60601-4-2**: Equipamento eletromédico. Parte 4-2: Orientações e interpretação – Imunidade eletromagnética: desempenho de equipamentos eletromédicos e sistemas eletromédicos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT IEC/TR 60878**: Símbolos gráficos para equipamentos elétricos na prática médica. Rio de Janeiro: ABNT, 2020c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT IEC/TR 62354**: Procedimentos de ensaio gerais para equipamentos eletromédicos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020b.

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 18/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5462**: Confiabilidade e manutenibilidade. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

BRASIL. Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. **Ofício SEI nº 67/2021/SITE/CIFT/DAI-EBSERH**: Orientações quanto à garantia de confidencialidade das informações no que tange equipamentos médico-hospitalares para cumprimento da Lei Geral de Proteção de Dados. Brasília: Ebserh, 2021.

BRASIL. Lei n.º 13.709, de 14 de agosto de 2018. Dispõe sobre o **‘tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado’**. Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

9 HISTÓRICO DE REVISÃO

| VERSÃO | DATA | DESCRIÇÃO DA ALTERAÇÃO |
|--------|------------|------------------------|
| 01 | 24/10/2025 | Elaboração do POP |

| | |
|--|--------------------------------------|
| Elaboração Camila Beatriz Souza de Medeiros Pedro Rafael Pivetta | Data: 24/10/2025 |
| Validação Fuad Fayez Mahmoud – STGQ | Data: 26/11/2025 |
| Aprovação João Fernandes Guimarães Junior – Chefe da DLIH Danielly Vieira Capoano – Gerência Administrativa | Data: 25/11/2025 Data: 04/02/2026 |

Assinado eletronicamente no processo SEI 23529.015566/2025-49

| | | | |
|---------------------|---|-----------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 19/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

ANEXO A – Formulários para teste de segurança elétrica – Equipamentos Classe I e Classe II

CLASSE I

PROCEDIMENTO: POP.EC.SEG.003 – Procedimento Operacional Padrão – Teste de segurança elétrica aplicado a equipamentos do tipo berço aquecido.

EQUIPAMENTO INSPECIONADO

| | |
|--------------------|--------------|
| Modelo: | Fabricante: |
| Código de ID: | Nº de série: |
| Setor/Localização: | |

EXECUÇÃO DO PROCEDIMENTO

| | |
|-------|-------|
| Hora: | Data: |
|-------|-------|

01 DISPONIBILIDADE DO EQUIPAMENTO

| Item a ser verificado | C | N.C | Observações |
|--------------------------------|---|-----|-------------|
| Disponibilidade do equipamento | | | |

02 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

| Item a ser verificado | Valor medido |
|----------------------------|--------------|
| Temperatura (°C) | |
| Umidade Relativa (U.R.(%)) | |

03 TENSÃO DA REDE ELÉTRICA

| Item a ser verificado | Valor medido |
|-------------------------|--------------|
| Tensão da rede elétrica | |

04 RESISTÊNCIA DA CARÇA AO TERRA

| Item a ser verificado | Valor medido |
|-----------------------|--------------|
| RESISTÊNCIA (mOhm) | |

05 CORRENTE DE FUGA PELO TERRA GERAL

| Item a ser verificado | Valor medido |
|--|--------------|
| FUGA PELO TERRA (NORMAL)(uA) | |
| FUGA PELO TERRA (NORMAL – FALHA NO NEUTRO) (uA) | |
| FUGA PELO TERRA (REVERSO) (uA) | |
| FUGA PELO TERRA (REVERSO – FALHA NO NEUTRO) (uA) | |

06 CORRENTE DE FUGA PELO GABINETE

| Item a ser verificado | Valor medido |
|-----------------------|--------------|
|-----------------------|--------------|

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 20/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

| | |
|---|--|
| FUGA PELO GABINETE (NORMAL)(uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (NORMAL – FALHA NO NEUTRO) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (NORMAL – FALHA NO TERRA) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (REVERSO) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (REVERSO – FALHA NO NEUTRO) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (REVERSO – FALHA NO TERRA) (uA) | |

07 CORRENTE DE FUGA PELA PARTE APLICADA 1 (TIPO B E BF)

| Item a ser verificado | Valor medido |
|---|--------------|
| FUGA PELA PARTE APLICADA BF (NORMAL) (μ A) | |
| FUGA PELA PARTE APLICADA COM FALHA NO TERRA BF (NORMAL) (μ A) | |
| FUGA PELA PARTE APLICADA COM FALHA NO NEUTRO BF (NORMAL) (μ A) | |
| FUGA PELA PARTE APLICADA BF (REVERSO) (μ A) | |

08 CORRENTE DE FUGA PELA PARTE APLICADA 1 (TIPO CF)

| Item a ser verificado | Valor medido |
|--|--------------|
| FUGA DA PARTE APLICADA (NORMAL) (μ A) | |
| FUGA DA PARTE APLICADA COM FALHA NO TERRA (NORMAL) (μ A) | |
| FUGA DA PARTE APLICADA COM FALHA NO NEUTRO (NORMAL) (μ A) | |
| FUGA DA PARTE APLICADA (REVERSO) (μ A) | |

OBSERVAÇÕES

| |
|--|
| |
| |

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 21/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

CLASSE II

PROCEDIMENTO: POP.EC.SEG.003 – Procedimento Operacional Padrão – Teste de segurança elétrica aplicado a equipamentos do tipo berço aquecido.

EQUIPAMENTO INSPECIONADO

| | |
|--------------------|--------------|
| Modelo: | Fabricante: |
| Código de ID: | Nº de série: |
| Setor/Localização: | |

EXECUÇÃO DO PROCEDIMENTO

| | |
|-------|-------|
| Hora: | Data: |
|-------|-------|

01 DISPONIBILIDADE DO EQUIPAMENTO

| Item a ser verificado | C | N.C | Observações |
|--------------------------------|---|-----|-------------|
| Disponibilidade do equipamento | | | |

02 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

| Item a ser verificado | Valor medido |
|----------------------------|--------------|
| Temperatura (°C) | |
| Umidade Relativa (U.R.(%)) | |

03 TENSÃO DA REDE ELÉTRICA

| Item a ser verificado | Valor medido |
|-------------------------|--------------|
| Tensão da rede elétrica | |

04 CORRENTE DE FUGA PELO GABINETE

| Item a ser verificado | Valor medido |
|---|--------------|
| FUGA PELO GABINETE (NORMAL)(uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (NORMAL – FALHA NO NEUTRO) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (NORMAL – FALHA NO TERRA) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (REVERSO) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (REVERSO – FALHA NO NEUTRO) (uA) | |
| FUGA PELO GABINETE (REVERSO – FALHA NO TERRA) (uA) | |

05 CORRENTE DE FUGA PELA PARTE APLICADA 1 (TIPO B E BF)

| Item a ser verificado | Valor medido |
|--|--------------|
| FUGA PELA PARTE APLICADA BF (NORMAL) (µA) | |
| FUGA PELA PARTE APLICADA COM FALHA NO TERRA BF (NORMAL) (µA) | |

| | | | |
|---------------------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| Tipo do Documento | PROCEDIMENTO/ ROTINA | POP.STEC.154 – Página 22/22 | |
| Título do Documento | TESTE DE SEGURANÇA ELÉTRICA APLICADO A EQUIPAMENTO DO TIPO BERÇO AQUECIDO | Emissão: 05/02/2026 | Próxima revisão: 05/02/2028 |
| | | Versão: 01 | |

| | |
|--|--|
| FUGA PELA PARTE APLICADA COM FALHA NO NEUTRO BF (NORMAL) (μA) | |
| FUGA PELA PARTE APLICADA BF (REVERSO) (μA) | |

06 CORRENTE DE FUGA PELA PARTE APLICADA 1 (TIPO CF)

| Item a ser verificado | Valor medido |
|---|--------------|
| FUGA DA PARTE APLICADA (NORMAL) (μA) | |
| FUGA DA PARTE APLICADA COM FALHA NO TERRA (NORMAL) (μA) | |
| FUGA DA PARTE APLICADA COM FALHA NO NEUTRO (NORMAL) (μA) | |
| FUGA DA PARTE APLICADA (REVERSO) (μA) | |

OBSERVAÇÕES

| |
|--|
| |
| |

| | |
|---|------------------|
| Elaboração Camila Beatriz Souza de Medeiros Pedro Rafael Pivetta | Data: 24/10/2025 |
| Revisão | Data: |
| Validação | Data: |
| Aprovação (Nome, Função, Assinatura) | Data: |