ENGENHARIA CLÍNICA
CONECTA

EDUCAÇÃO
CONTÍNUA
EM ENGENHARIA
CLÍNICA

DIAGNÓSTICO TÉCNICO

NA ENGENHARIA CLÍNICA

Do chamado à identificação da falha

Um guia prático para desenvolver raciocínio técnico, investigar falhas e registrar diagnósticos com segurança e qualidade.



MVS ENGENHARIA CLÍNICA
MELHORIAS VISANDO A SAÚDE
(85) 3051-1510

Uma iniciativa da
MVS Engenharia Clínica

SELO DE QUALIFICAÇÃO ONA

APRESENTAÇÃO

Por que um bom diagnóstico técnico é essencial?



O diagnóstico técnico é uma das etapas mais importantes na atuação da Engenharia Clínica. É por meio dele que identificamos a real causa da falha, evitamos intervenções desnecessárias, garantimos a segurança do paciente e contribuímos para a continuidade da assistência.

Mais do que "resolver o problema", diagnosticar corretamente significa analisar, investigar e comprovar tecnicamente o que está ocorrendo, utilizando conhecimento, método e evidências.

SEGURANÇA DO PACIENTE

Identifica riscos e previne falhas que podem comprometer a assistência.

CONFIABILIDADE DOS EQUIPAMENTOS

Garante intervenções mais assertivas e aumenta a disponibilidade dos equipamentos.

REDUÇÃO DE CUSTOS

Evita trocas de peças desnecessárias e retrabalhos.

QUALIDADE E RASTREABILIDADE

Permite registros técnicos claros, gera indicadores e fortalece a gestão da manutenção.

OBJETIVO DESTE E-BOOK

Este material foi desenvolvido para orientar, de forma prática e didática, o processo de diagnóstico técnico em equipamentos médicos, desde o recebimento do chamado até a identificação da falha.

Aqui você encontrará conceitos, passos, exemplos, boas práticas e ferramentas que vão te ajudar a desenvolver um raciocínio técnico mais estruturado e seguro.

> ***Um bom diagnóstico não é sorte, é método, conhecimento e prática.***

MAIS CONHECIMENTO.
MAIS SEGURANÇA.
MAIS SAÚDE.

O QUE É

DIAGNÓSTICO TÉCNICO?



O diagnóstico técnico é o processo de investigar, analisar e identificar a causa raiz da falha em um equipamento médico, com base em evidências, testes e conhecimento técnico, de forma segura e sistemática.

Ele permite entender o que está acontecendo, por que está acontecendo e qual é a melhor forma de solucionar o problema, evitando intervenções desnecessárias.

SINTOMA
O que é percebido?

É a manifestação visível do problema, ou seja, o que o usuário observa e relata.

EXEMPLOS:
- Equipamento não liga.
- Alarme sonoro constante.
- Leitura incorreta no visor.
- Vazamento de líquido.
- Erro na tela.

CAUSA
Por que está acontecendo?

É o motivo que gera o sintoma. Pode estar relacionada a componentes, configuração, acessórios, alimentação, software, uso inadequado, etc.

EXEMPLOS:
- Fonte de alimentação defeituosa.
- Cabo rompido.
- Sensor danificado.
- Parâmetro configurado incorretamente.
- Sujeira ou oxidação no conector.

FALHA
Qual é o problema real?

É a não conformidade no funcionamento do equipamento, resultante da causa identificada.

EXEMPLOS:
- Placa de alimentação com defeito.
- Sensor de SpO_2 não funcional.
- Bateria sem carga.
- Módulo de pressão queimado.
- Válvula de oxigênio travada.

É IMPORTANTE DIFERENCIAR

O **sintoma** mostra o que o equipamento está fazendo, mas não diz qual é o problema.
A **causa** explica por que isso está acontecendo. A **falha** é o problema real que deverá ser corrigido.

EXEMPLO PRÁTICO

SINTOMA
"O monitor não está medindo a pressão."

→

CAUSA
"Cabo de pressão danificado."

→

FALHA
"Cabo de pressão rompido (não funcional)."

LEMBRE-SE
Um bom diagnóstico técnico sempre é baseado em evidências, testes e registro claro das informações.

> ***Diagnosticar bem é a base para um reparo eficiente, seguro e com qualidade.***

ETAPA 1

RECEBENDO O CHAMADO

Como interpretar a descrição do usuário

O chamado é o primeiro contato com o problema e contém informações importantes que vão direcionar o diagnóstico técnico. Interpretar corretamente a descrição do usuário ajuda a entender o cenário, priorizar o atendimento e preparar os recursos necessários antes de ir até o equipamento.



INFORMAÇÕES IMPORTANTES NO CHAMADO

1. Equipamento (nome, marca, modelo, patrimônio)
2. Setor/localização
3. Descrição do problema pelo usuário
4. Quando o problema começou
5. Condições em que ocorre (sempre, às vezes, apenas em determinada função)
6. O que já foi tentado pelo usuário
7. Se há impacto assistencial (equipamento parado, funcionamento parcial, etc.)

DICAS PRÁTICAS

- Mantenha um diálogo claro e objetivo com o usuário.
- Evite termos técnicos na comunicação inicial.
- Sempre registre a descrição original do usuário na OS.
- Anote todas as informações complementares.
- Em caso de dúvida, solicite fotos ou vídeos.

COMO INTERPRETAR A DESCRIÇÃO DO USUÁRIO

Leia com atenção	Identifique o principal problema relatado e possíveis indícios da falha.
Faça perguntas de esclarecimento	Se a descrição estiver incompleta, entre em contato com o solicitante para obter mais detalhes.
Diferencie sintoma de causa	O usuário descreve o que está ocorrendo (sintoma), mas nem sempre sabe a causa.
Avalie a criticidade	Verifique se o equipamento está inoperante ou com funcionamento parcial e se há risco assistencial.
Prepare-se ϖ atendimento	Com base nas informações, leve as ferramentas, acessórios e analisadores adequados.

EXEMPLOS DE DESCRIÇÕES INCOMPLETAS

- "Não está funcionando."
- "Está com defeito."
- "Aparelho com problema."
- "Não liga."
- "Mensagem de erro."
- "Precisa de manutenção."

EXEMPLOS DE DESCRIÇÕES BEM DETALHADAS

- "O monitor não está medindo a pressão arterial, aparece a mensagem 'erro de manguito'."
- "O ventilador liga, mas não inicia a ventilação, fica em modo de espera."
- "O equipamento desliga sozinho após 5 minutos de uso."
- "O desfibrilador apresenta mensagem de bateria fraca e não permite carga."
- "O equipamento funciona apenas na tomada 220 V."

ETAPA 2

COLETA DE INFORMAÇÕES

A coleta de informações é fundamental para direcionar o diagnóstico técnico de forma eficiente e segura. Quanto mais completa e precisa for a informação, maior a assertividade na identificação da falha.



INFORMAÇÕES ESSENCIAIS DO EQUIPAMENTO

Registre todas as informações disponíveis no chamado ou confirme no local.

1. **EQUIPAMENTO**
   Nome, marca, modelo e tipo.
   Ex.: Monitor multiparâmetro Mindray BeneVision N12
2. **SETOR / LOCALIZAÇÃO**
   Unidade, setor e sala onde o equipamento está.
   Ex.: UPA Bom Jardim Sala Vermelha
3. **PATRIMÔNIO**
   Número de patrimônio (usado para identificação e controle).
   Ex.: 123456
4. **NÚMERO DE SÉRIE**
   Número de série do fabricante.
   Ex.: SN: BZ12345678
5. **ACESSÓRIOS**
   Verificar se todos os acessórios estão presentes e em bom estado.
   Ex.: cabos, sensores, fonte, mangueiras, suportes, etc.

HISTÓRICO DO EQUIPAMENTO

Consultar o histórico ajuda a identificar padrões e falhas recorrentes.

- Últimas manutenções (preventivas e corretivas).
- Calibrações e testes de segurança élétrica.
- Falhas anteriores e peças já substituídas.
- Observações relevantes registradas na OS.
- Tempo de uso e criticidade do equipamento.

CONDIÇÕES DA OCORRÊNCIA

Entenda como, quando e em que situação o problema acontece.

- Quando o problema começou?
- Ocorre sempre ou apenas em algumas situações?
- Durante que função ou modo de operação?
- Houve queda, impacto, contato com líquido ou superaquecimento?
- O equipamento parou de funcionar, funciona parcialmente ou apresenta mensagens de erro?
- O problema ocorre com todos os pacientes ou apenas alguns?
- Houve alguma alteração recente (atualização, troca de setor, novo acessório)?

CHECKLIST RÁPIDO PARA COLETA DE INFORMAÇÕES

- [ ] Nome, marca e modelo do equipamento
- [ ] Número de patrimônio
- [ ] Número de série
- [ ] Setor/localização
- [ ] Descrição detalhada do problema
- [ ] Quando começou
- [ ] Condições de ocorrência
- [ ] Acessórios presentes e estado geral
- [ ] Histórico de manutenção e calibração
- [ ] Criticidade e impacto assistencial

DICAS IMPORTANTES

- Converse com o usuário e, se possível, observe o equipamento em uso.
- Anote todas as informações, mesmo que pareçam simples.
- Registre a descrição original do usuário na OS.
- Solicite fotos ou vídeos, quando o chamado for remoto.
- Em caso de dúvida, valide as informações com o setor solicitante.

EVITE

- Diagnosticar apenas com base na descrição do usuário.
- Ignorar informações do histórico do equipamento.
- Desconsiderar as condições de ocorrência.
- Deixar de registrar informações relevantes na OS.

EXEMPLO DE REGISTRO DE INFORMAÇÕES NA OS

"Monitor multiparâmetro Mindray BeneVision N12, patrimônio 123456, número de série BZ12345678, setor Sala Vermelha. Usuário relata que o equipamento desligou durante o uso e não liga mais. O problema iniciou hoje pela manhã, sem queda ou contato com líquido. A fonte original está conectada e os cabos estão presentes. Última preventiva em 12/08/2026."

ETAPA 3

INSPEÇÃO VISUAL

O que observar antes de testar o equipamento.

A inspeção visual é uma etapa essencial do diagnóstico, pois muitas falhas podem ser identificadas por sinais visíveis no equipamento, evitando testes desnecessários e contribuindo para a segurança do processo.



O QUE DEVE SER OBSERVADO

Verifique os principais pontos que podem indicar falhas no equipamento.

1 CABOS E CONECTORES
Verificar cortes, ressecamento, dobras, rompimentos, folgas, oxidação e mau encaixe.

2 ACESSÓRIOS
Sensores, mangueiras, eletrodos, fontes, sondas, transdutores e outros itens acoplados.

3 ESTRUTURA FÍSICA
Carcaça, parafusos, suportes, botões, rodízios, alças, travas e compartimentos.

4 SINAIS DE IMPACTO
Rachaduras, peças soltas, amassados, desalinhamento ou marcas de queda.

5 LÍQUIDOS E SUJIDADE
Infiltração, resíduos, umidade, acúmulo de poeira ou contaminação.

6 OXIDAÇÃO E AQUECIMENTO
Pontos escurecidos, cheiro de queimado, aquecimento excessivo, ferrugem ou corrosão.

CHECKLIST RÁPIDO DA INSPEÇÃO VISUAL

Utilize este checklist para garantir uma inspeção completa.

- [ ] Cabo de força íntegro
- [ ] Plugue sem danos
- [ ] Conectores limpos e firmes
- [ ] Acessórios presentes e em bom estado
- [ ] Carcaça sem trincas
- [ ] Botões e teclas sem avarias
- [ ] Sem sinais de queda ou impacto
- [ ] Sem vazamento ou umidade
- [ ] Sem oxidação aparente
- [ ] Sem cheiro de queimado ou superaquecimento

EXEMPLOS PRÁTICOS

Situações reais que podem ser identificadas na inspeção visual.

- Monitor não liga: cabo de força rompido próximo ao plugue.
- Oxímetro com leitura instável: sensor com cabo danificado.
- Bomba de infusão com alarme: conector do sensor com oxidação.
- Ventilador com falha intermitente: presença de umidade no painel.

> **"Muitas falhas começam com sinais visíveis. Observar bem é diagnosticar melhor."**

SINAIS QUE EXIGEM ATENÇÃO IMEDIATA

Em caso destes sinais, o equipamento pode precisar ser retirado de uso.

- Fio exposto ou isolação rompida
- Conector quebrado ou frouxo
- Presença de liquido interno ou externo
- Carcaça aberta ou com partes soltas
- Aquecimento anormal
- Forte odor de queimado
- Oxidação em conectores elétricos

Nesses casos, o equipamento pode precisar ser retirado de uso até que a avaliação técnica seja concluída.

BOAS PRÁTICAS

Adote estas práticas para uma inspeção mais eficaz.

- Inspecione com o equipamento desligado, quando aplicável.
- Compare o estado atual com o padrão esperado do equipamento.
- Registre toda não conformidade encontrada.
- Solicite fotos quando a inspeção não puder ser feita imediatamente.
- Nunca ignore pequenos sinais visuais.

EXEMPLO DE REGISTRO NA OS

Modelo de descrição para o histórico do equipamento.

"Durante a inspeção visual, foi identificado cabo de alimentação com rompimento parcial próximo ao plugue, além de oxidação no conector do sensor SpO_2. Equipamento retirado de uso para avaliação técnica."

ETAPA 5

ISOLANDO A CAUSA

Alimentação, acessórios, configuração, software, módulos e componentes.

Após entender o sintoma e reproduzir a falha com segurança, o próximo passo é isolar a causa real do problema, analisando cada possibilidade de forma lógica e sistemática para evitar trocas desnecessárias e aumentar a assertividade do diagnóstico.



O QUE DEVE SER AVALIADO

Analise cada possibilidade de forma sistemática para identificar a causa da falha.

1 ALIMENTAÇÃO
Verificar tomada, cabo de força, fonte, fusíveis, bateria, estabilizador e tensão.

2 ACESSÓRIOS
Testar sensores, mangueiras, cabos de paciente, eletrodos, transdutores e conexões externas.

3 CONFIGURAÇÃO
Revisar parâmetros, modos de operação, alarmes, ajustes e calibrações configuráveis.

4 SOFTWARE
Observar travamentos, mensagens de erro, reinicializações, atualização ou falhas de comunicação.

5 MÓDULOS
Avaliar módulos específicos como SpO_2, PNI, temperatura, impressora, teclado, display e interfaces.

6 COMPONENTES
Investigar placas, conectores internos, relés, ventoinhas, capacitores, botões ou partes eletrônicas.

SEQUÊNCIA PRÁTICA PARA ISOLAR A CAUSA

Siga um passo a passo lógico para aumentar a assertividade.

1. Confirmar o sintoma relatado.
2. Testar a alimentação elétrica em outra tomada ou fonte confiável.
3. Substituir acessórios por outros sabidamente funcionais.
4. Revisar configurações e modo de operação.
5. Observar mensagens do sistema e comportamento do software.
6. Testar funções por módulo ou subsistema.
7. Comparar com o funcionamento esperado no manual ou padrão do fabricante.
8. Registrar a evidência que confirma a causa mais provável.

ATENÇÃO

Isole uma variável por vez. Não altere vários fatores simultaneamente, pois isso dificulta identificar a origem real da falha.

ERROS COMUNS

Evite estas falhas que podem levar a diagnósticos incorretos.

- Trocar peça sem evidência técnica.
- Assumir que o sintoma já é a causa.
- Testar com acessório também defeituoso.
- Ignorar configurações simples do equipamento.
- Deixar de registrar o que foi testado.

EXEMPLO PRÁTICO

Veja como isolar a causa na prática.

Sintoma:	Monitor liga, mas não realiza leitura de SpO_2.
Testes realizados:	Troca do sensor, teste sem extensor, conferência das conexões e reinicialização do equipamento.
Causa isolada:	Sensor SpO_2 com defeito.
Conclusão:	A falha não estava no equipamento principal, mas no acessório utilizado.

LEMBRE-SE

Isolar a causa é descobrir exatamente onde está o problema antes de intervir.

ETAPA 9

SINTOMA × POSSÍVEL CAUSA × VERIFICAÇÃO



Tabela prática com exemplos para apoiar o raciocínio diagnóstico.

O **sintoma** é o que se observa no equipamento, a **possível causa** é a hipótese a ser investigada e a verificação é o teste prático que confirma ou descarta a causa.

SINTOMA	POSSÍVEL CAUSA	VERIFICAÇÃO
Equipamento não liga.	Cabo de força rompido, tomada sem energia, fusível queimado, fonte com defeito.	Testar em outra tomada, inspecionar cabo e plugue, verificar fusível e medir alimentação.
Alarme sonoro constante.	Sensor desconectado, acessório incompatível, parâmetro fora do limite, falha no módulo.	Conferir conexões, testar com acessório funcional, revisar ajustes e observar mensagens no visor.
Leitura de SpO_2 instável.	Sensor danificado, cabo rompido, movimento do paciente, baixa perfusão.	Trocar sensor, inspecionar cabo, testar em outra condição e comparar leitura.
Tela sem imagem.	Brilho configurado incorretamente, falha no display, cabo interno solto, defeito na placa.	Verificar configurações, reiniciar equipamento, observar sinais de inicialização e inspecionar internamente se aplicável.
Bateria não carrega.	Fonte inadequada, cabo danificado, bateria esgotada, circuito carregador com defeito.	Testar carregador, medir tensão, avaliar tempo de carga e substitur bateria para teste comparativo.
Bomba de infusão não inicia.	Porta mal fechada, sensor obstruído, configuração incorreta, falha mecânica interna.	Revisar montagem do equipo, conferir sensores, validar programação e executar teste funcional.
Mensagem de erro no visor.	Falha de software, configuração incorreta, módulo desconectado, erro de inicialização.	Anotar código, consultar manual, reiniciar sistema, revisar módulos e configurações.
Aquecimento anormal.	Ventilação obstruída, excesso de poeira, ventoinha com defeito, sobrecarga.	Inspecionar entradas de ar, limpar equipamento, observar ventoinha e testar consumo/uso.

COMO USAR ESTA TABELA

1. Utilize como uma ferramenta de apoio, não como diagnóstico fechado.
2. Identifique o sintoma observado e analise as possíveis causas.
3. Realize as verificações sugeridas, testando uma hipótese por vez.
4. Compare os resultados, registre as evidências e tome a decisão com base nos testes realizados.

LEMBRE-SE

> **O sintoma orienta a investigação, mas a verificação é o que confirma a causa.**

USO DE

ANALISADORES E INSTRUMENTOS

Quando o diagnóstico exige medição objetiva

Em muitas situações, a inspeção visual e o teste funcional inicial não são suficientes para identificar a causa da falha. Nesses casos, utilizamos analisadores e instrumentos de medição, que fornecem dados objetivos e confiáveis sobre o funcionamento do equipamento.



PRINCIPAIS ANALISADORES E INSTRUMENTOS UTILIZADOS



ANALISADOR DE SEGURANÇA ELÉTRICA

- Corrente de fuga
- Resistência de terra
- Corrente de paciente
- Teste de isolamento

Ex.: ESA, Fluke, Rigel, HT Instruments



ANALISADOR MULTIPARÂMETRO

- ECG, SpO_2, PNI
- Temperatura, IBP
- Débito cardíaco, entre outros parâmetros

Verificação da precisão e calibração dos parâmetros do monitor.



ANALISADOR DE BOMBA DE INFUSÃO E SERINGA

- Vazão, volume, oclusão
- Pressão
- Precisão e linearidade

Ex.: Bio-TL (uso obrigatório para bombas de infusão/seringa)



ANALISADOR DE VENTILADOR PULMONAR

- Volume, pressão
- Fluxo, FiO_2
- Frequência respiratória
- Alarmes e curvas

Ex.: Fluke VT650, IMT PTS 2000



ANALISADOR DE DESFIBRILADOR

- Energia entregue
- Tempo de carga
- Sincronismo
- Forma de onda

Ex.: Fluke Impulse 7000, Rigel Uni-Sim



SIMULADOR DE PACIENTE

- ECG, RESP, SpO_2
- Temperatura, PNI
- IBP, débito, entre outros

Ex.: Fluke ProSim, Rigel Uni-Sim, Pronk



ANALISADOR DE TEMPERATURA / DATALOGGER

- Câmaras frias
- Geladeiras, freezers
- Estufas e incubadoras

Ex.: OTTO, TZone TempU03, Minipa L8880/25



INSTRUMENTOS AUXILIARES

- Multímetro
- Pinça amperimétrica
- Tacômetro
- Luxímetro
- Manômetro, entre outros

Usados para verificar tensões, correntes, rotação, luminosidade, pressões e condições elétricas.

QUANDO UTILIZAR?

- Quando a inspeção visual e o teste funcional não identificarem a causa.
- Para confirmar o funcionamento e a precisão do equipamento.
- Para verificar parâmetros fora da faixa.
- Quando houver suspeita de falha em módulos ou componentes específicos.
- Após reparo, para validação e liberação do equipamento.
- Em manutenções preventivas e calibrações.

PASSO A PASSO DO USO

1. Selecionar o instrumento adequado para o tipo de equipamento e parâmetro a ser verificado.
2. Configurar os parâmetros conforme manual do fabricante.
3. Realizar o teste seguindo o procedimento técnico.
4. Registrar os resultados obtidos em laudo, OS ou checklist.
5. Comparar os valores com os limites de referência (fabricante, normas técnicas, RBC, etc.).

BOAS PRÁTICAS

- Utilize instrumentos calibrados e dentro da validade.
- Siga os procedimentos e normas técnicas aplicáveis.
- Registre os resultados de forma clara e objetiva.
- Compare sempre com os valores de referência do fabricante.
- Anexe evidências (fotos de tela e relatórios) na OS.
- Em caso de dúvida, consulte o manual técnico e a engenharia clínica.

ATENÇÃO

- O uso de analisadores não substitui a análise técnica completa.
- Resultados fora da faixa indicam a necessidade de aprofundar o diagnóstico.
- Sempre verifique a calibração e a rastreabilidade dos instrumentos.
- Utilize apenas equipamentos adequados e homologados.

MVS ENGENHARIA CLÍNICA
MELHORIAS VISANDO A SAÚDE
(85) 3051-1510

Uma iniciativa da
MVS Engenharia Clínica

SELO DE QUALIFICAÇÃO ONA

DIAGNÓSTICO NÃO É "TROCAR PEÇA"

A importância da evidência técnica antes da intervenção

O diagnóstico técnico tem como objetivo identificar a verdadeira causa da falha com base em evidências, evitando a troca desnecessária de peças. A substituição sem análise pode gerar custos, tempo de inatividade e até novos problemas no equipamento.



POR QUE NÃO TROCAR PEÇA SEM DIAGNÓSTICO?

- Pode gerar custos desnecessários.
- Aumenta o tempo de equipamento inoperante.
- Não garante a resolução do problema.
- Pode mascarar a causa real da falha.
- Risco de danificar outros componentes.

O QUE O DIAGNÓSTICO TÉCNICO PROPORCIONA?

- Identificação da causa raiz da falha.
- Intervenção correta e direcionada.
- Maior segurança para o paciente e operador.
- Redução de custos e tempo de inatividade.
- Registro técnico com evidências na OS.
- Confiabilidade e rastreabilidade do serviço prestado.

EVIDÊNCIAS TÉCNICAS QUE DEVEM SER OBTIDAS

TESTES E MEDIÇÕES



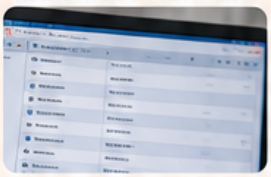
Utilização de analisadores e instrumentos para comprovar o funcionamento e identificar a falha.

INSPEÇÃO VISUAL



Registro de danos, oxidação, trincas, líquidos ou anormalidades nos componentes.

REGISTROS E HISTÓRICO



Consulta às manutenções anteriores, calibrações e ocorrências registradas na OS.

FOTOS E RELATÓRIOS



Registro fotográfico das evidências encontradas, antes e depois da intervenção.

VALIDAÇÃO DA CAUSA



Confirmação da causa da falha por meio de testes, medições e comparação com especificações do fabricante.

PASSO A PASSO DO DIAGNÓSTICO

1. Coletar as informações do chamado e histórico.
2. Realizar inspeção visual e testes funcionais.
3. Utilizar analisadores e instrumentos, quando necessário.
4. Analisar os resultados e comparar com valores de referência.
5. Identificar a causa raiz da falha.
6. Registrar as evidências na OS (testes, fotos, medições).
7. Definir a intervenção adequada.

EXEMPLO PRÁTICO

SEM DIAGNÓSTICO
Equipamento não liga.
Foi trocada a fonte, mas o problema persistiu. Custo e tempo desperdiçados.

COM DIAGNÓSTICO
Equipamento não liga.
Após testes, identificou-se fusível queimado devido a curto no circuito interno.
Intervenção direcionada, resolvendo o problema de forma segura e econômica.

IMPORTANTE
Trocar peças sem diagnóstico não é manutenção, é tentativa.
Sempre baseie a intervenção em evidências técnicas.

MVS ENGENHARIA CLÍNICA
MEMÓRIAS VISANDO A SAÚDE
(85) 3051-1510

Uma iniciativa da
MVS Engenharia Clinica

SELO DE QUALIFICAÇÃO ONA

QUANDO

INTERROMPER O DIAGNÓSTICO



O diagnóstico deve ser interrompido sempre que houver risco à segurança do profissional, do paciente, do equipamento ou do ambiente, ou quando a identificação da causa exigir conhecimentos, instrumentos ou recursos não disponíveis.

PRINCIPAIS SITUAÇÕES PARA INTERRUPÇÃO DO DIAGNÓSTICO

RISCOS ELÉTRICOS



- Cabos danificados e com isolamento comprometido.
- Presença de cheiro de queimado.
- Aquecimento anormal de cabos, conectores ou fontes.
- Indícios de curto-circuito ou fuga de corrente.

Interrompa o diagnóstico e sinalize o equipamento como FORA DE USO.

RISCOS MECÂNICOS



- Trincas na estrutura.
- Peças soltas ou quebradas.
- Movimento anormal, travamentos ou ruídos fora do padrão.
- Risco de queda de componentes.

Interrompa o diagnóstico e evite manuseio adicional para não agravar o dano.

RISCOS TÉRMICOS



- Superaquecimento de módulos ou fontes.
- Odor de queimado.
- Temperatura acima do normal durante o teste.
- Falha em sistemas de refrigeração (ventiladores, filtros).

Interrompa o diagnóstico e aguarde resfriamento antes de qualquer nova análise.

RISCO DE CONTAMINAÇÃO



- Presença de líquidos no equipamento.
- Risco biológico (sangue, secreções, fluidos).
- Equipamento não descontaminado.
- Ambiente inadequado para manipulação.

Interrompa o diagnóstico, realize a descontaminação conforme o protocolo e avalie a necessidade de apoio da CCIH.

NECESSIDADE DE SUPORTE ESPECIALIZADO



- Módulos eletrônicos complexos.
- Necessidade de ferramentas específicas.
- Software e calibrações do fabricante.
- Falha que exige expertise do fabricante ou assistência técnica autorizada.

Interrompa o diagnóstico e encaminhe para suporte especializado, conforme o procedimento interno.

COMO PROCEDER

1. Identifique e registre o motivo da interrupção.
2. Fotografe as evidências (se possível e seguro).
3. Sinalize o equipamento como FORA DE USO (no sistema e fisicamente).
4. Informe a Engenharia Clínica responsável.
5. Encaminhe para o setor ou profissional indicado.
6. Registre todas as informações na OS.

IMPORTANTE

- Nunca continue o diagnóstico em condições inseguras.
- A interrupção não significa falha do técnico, mas sim uma prática de segurança e gestão de risco.
- Equipamentos com risco elétrico, mecânico, térmico ou biológico devem ser avaliados por profissionais habilitados e, quando necessário, enviados para assistência técnica autorizada.
- O registro correto da interrupção garante rastreabilidade, agilidade na resolução e segurança para todos.

RESULTADOS ESPERADOS

- Prevenção de acidentes.
- Proteção do profissional, do paciente e do equipamento.
- Diagnóstico mais seguro, eficiente e dentro das normas técnicas e regulatórias.

REGISTRO TÉCNICO DA FALHA



Como escrever um diagnóstico claro na OS.

Um registro técnico bem elaborado facilita a compreensão da falha, evita retrabalhos, padroniza as informações e gera histórico confiável para tomada de decisão.

O QUE DEVE CONTER NO REGISTRO DA FALHA?

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA RELATADO
O que o usuário informou, de forma breve e objetiva.

SINTOMA OBSERVADO
O que foi identificado durante os testes e inspeção.

TESTES REALIZADOS
Quais verificações foram feitas, com resultados.

POSSÍVEL CAUSA IDENTIFICADA
Com base em evidências técnicas.

CONDIÇÃO ATUAL DO EQUIPAMENTO
Em uso, bloqueado, em análise, etc.

ANEXOS
Fotos, vídeos, laudos e registros de medição.

ESTRUTURA SUGERIDA PARA O REGISTRO

1	**DADOS DO EQUIPAMENTO**	Marca, modelo, número de série, patrimônio e setor.
2	**PROBLEMA RELATADO**	Transcrever a informação do usuário.
3	**INSPEÇÃO E TESTES**	Descrever o que foi verificado e os resultados obtidos.
4	**ANÁLISE TÉCNICA**	Indicar a causa provável, com base nas evidências.
5	**CONDIÇÃO DO EQUIPAMENTO**	Informar se permanece em uso, bloqueado ou encaminhado para reparo.
6	**AÇÕES REALIZADAS**	Limpeza, ajustes, testes, troca de acessórios, atualizações, etc.
7	**OBSERVAÇÕES**	Informações complementares ou recomendações.

EXEMPLO DE REGISTRO NA OS

Equipamento:	Monitor multiparâmetro
Marca / Modelo:	Mindray / BeneVision N15
Nº de série:	SN123456789
Patrimônio:	PAT-00123
Setor:	Sala Vermelha – UPA

Problema relatado:
Usuário informa que o equipamento não está medindo SpO_2.

Inspeção e testes realizados:
Verificado sensor, cabo e porta de conexão. Testado com sensor original em outro equipamento (funcionando). Realizado teste com simulador de SpO_2 (sem leitura).

Análise técnica:
Possível falha no módulo de SpO_2.

Condição do equipamento:
Bloqueado para uso.

Ações realizadas:
Limpeza dos conectores, atualização de software e teste novamente (sem sucesso). Encaminhado para reparo.

Observações:
Necessária avaliação do fabricante ou assistência técnica autorizada.

EXEMPLOS DE REGISTROS

REGISTRO ADEQUADO

"Usuário relata que o equipamento não liga. Verificado cabo de força e tomada (conforme). Testado fusível (queimado). Substituído fusível por outro de mesmo valor (conforme fabricante). Equipamento voltou a ligar e foi testado em todas as funções (conforme). Equipamento liberado para uso."

REGISTRO INCOMPLETO

"Equipamento não liga. Trocado fusível. Funcionando."

- Não informa testes realizados.
- Não registra causa.
- Não apresenta condição final.
- Não gera histórico confiável.

REGISTRO INCORRETO

"Defeito na placa. Precisa trocar."

- Sem testes ou evidências.
- Diagnóstico sem comprovação.
- Pode gerar substituição desnecessária.
- Não descreve o que já foi verificado.

DICAS IMPORTANTES

- Seja objetivo, claro e técnico.
- Utilize termos corretos e padronizados.
- Descreva os testes realizados e os resultados.
- Registre apenas o que foi verificado.
- Anexe fotos quando possível.
- Mantenha um histórico organizado na OS.

EVITE

- Expressões vagas (ex.: "não funciona", "defeito geral").
- Diagnósticos sem evidência.
- Omissão de informações.
- Uso de termos não técnicos.
- Registros que dificultem o entendimento por outros técnicos.

EXEMPLOS DE DIAGNÓSTICO MAL ESCRITO × BEM ESCRITO



O diagnóstico deve ser claro, objetivo e baseado em evidências técnicas. Compare os exemplos abaixo e veja como melhorar o registro na OS.

EQUIPAMENTO	DIAGNÓSTICO MAL ESCRITO Frases vagas, genéricas ou sem evidência.	DIAGNÓSTICO BEM ESCRITO Informações claras, objetivas e baseadas em testes.
 **Monitor multiparâmetro**	"Não liga."	Equipamento não liga. Verificado cabo de força e tomada (127 V) – conforme. Teste com outra fonte – sem funcionamento. Fusível de entrada queimado."
 **Bomba de infusão**	"Alarme direto."	Alarme de oclusão persiste. Teste com equipo original – alarme permanece. Sensor de pressão com leitura fora do padrão. Necessita substituição do sensor.'
 **Desfibrilador**	"Não carrega."	Não realiza carga. Bateria com tensão abaixo do valor nominal (8,1 V). Teste com fonte externa – carga normal. Necessita substituição da bateria.'
 **Ventilador pulmonar**	"Dando erro."	Mensagem de erro: 'Falha na válvula expiratória'. Inspeção visual – sujeira na válvula. Após limpeza, equipamento normalizou."
 **Bisturi eletrônico**	"Não corta."	Sem saída de potência no modo corte. Teste com analisador – potência 0 W. Verificado cabo da caneta danificado. Após substituição, equipamento normalizou.'
 **Oxímetro de pulso**	"Não marca."	Não apresenta leitura de SpO_2. Teste com outro sensor – leitura normal. Sensor original com cabo danificado. Necessita substituição do sensor.'
 **Incubadora neonatal**	"Não aquece."	Temperatura não atinge o valor ajustado. Teste com sensor de pele – leitura abaixo do padrão. Resistência de aquecimento queimada. Necessita substituição.
 **Câmara fria**	"Temperatura errada."	Temperatura acima do limite (9,8 °C). Verificado vedação da porta – ressecada. Após ajuste, estabilizou em 4,2 °C (faixa conforme).

DICAS PARA UM BOM DIAGNÓSTICO

1. Seja **objetivo**, claro e técnico.
2. Descreva o que foi verificado e os resultados obtidos.
3. Informe a causa provável da falha.
4. Utilize termos padronizados.
5. Registre os testes realizados e os valores de referência.
6. Anexe fotos sempre que possível.
7. Evite expressões vagas como "não funciona", "com defeito" ou "precisa trocar".

EVITE EXPRESSÕES VAGAS

- "Não funciona."
- "Com defeito."
- "Dando erro."
- "Precisa trocar."
- "Sem condições de uso."
- "Equipamento ruim."
- "Alarme direto."
- "Foi verificado e não foi identificado."

Essas descrições não informam a causa, não apresentam evidências e podem gerar retrabalho.

ENGENHARIA CLÍNICA CONECTA

FLUXOGRAMA COMPLETO

Chamado → Triagem → Inspeção → Testes → Identificação da falha → Orçamento/Reparo/Liberação

DIAGNÓSTICO TÉCNICO NA ENGENHARIA CLÍNICA
Do chamado à liberação

Processo padronizado para diagnóstico técnico de equipamentos médicos, garantindo rastreabilidade, segurança, qualidade no serviço e melhor tomada de decisão.

1 CHAMADO



- Abertura do chamado no Arkmeds.
- Informações do usuário e do equipamento.
- Descrição do problema relatado.
- Anexar fotos (quando possível).

Resultado:
OS aberta e registrada para atendimento.

2 TRIAGEM



- Análise das informações do chamado.
- Classificação da criticidade (crítico, semi ou não crítico).
- Definição de prazo de atendimento conforme SLA.
- Planejamento de recursos e deslocamento.

Resultado:
Chamado priorizado e direcionado para o técnico responsável.

3 INSPEÇÃO



- Inspeção visual do equipamento e acessórios.
- Verificação de condições físicas, limpeza, conexões e integridade.
- Consulta ao histórico de manutenções.
- Identificação de sinais de dano, desgaste ou anomalias.

Resultado:
Condições iniciais do equipamento documentadas.

4 TESTES



- Realização de testes funcionais.
- Uso de analisadores e instrumentos (quando necessário).
- Verificação de parâmetros de operação conforme manual e normas.
- Registro dos resultados dos testes.

Resultado:
Comportamento técnico do equipamento documentado.

5 IDENTIFICAÇÃO DA FALHA



- Análise dos resultados e das evidências.
- Isolamento da causa (software, configuração, módulo, componente, etc).
- Diagnóstico técnico claro e fundamentado.
- Registro detalhado da falha na OS (com fotos e evidências).

Resultado:
Causa raiz da falha identificada e registrada.

6 ORÇAMENTO / REPARO



- Elaboração do orçamento (quando houver necessidade de peças).
- Envio para aprovação do cliente.
- Após aprovação, execução do reparo.
- Substituição de componentes, ajustes, limpeza e configuração.

Resultado:
Equipamento reparado e pronto para testes finais.

7 LIBERAÇÃO



- Testes finais pós-reparo.
- Verificação de segurança e funcionamento.
- Atualização da OS com todas as evidências (testes, fotos e resultados).
- Liberação do equipamento para uso.

Resultado:
Equipamento liberado e OS encerrada.

A FALHA FOI IDENTIFICADA?

SIM

PRECISA DE PEÇAS?

NÃO

REPARO INTERNO
Ajustes, limpeza, configuração, etc.

ORÇAMENTO
Elaboração e envio do orçamento para o cliente.

SIM

APROVADO
Execução do reparo e testes finais.

REPROVADO
Remontagem (se necessário) e devolução do equipamento.

LIBERAÇÃO
Testes finais e encerramento da OS.

NÃO

É NECESSÁRIO SUPORTE ESPECIALIZADO?

SIM

ENCAMINHAMENTO
Envio para assistência técnica autorizada ou fabricante.

NÃO

NOVAS ANÁLISES
Revisão dos testes, consulta ao fabricante e análise complementar.

REGISTROS OBRIGATÓRIOS NA OS

- Descrição do problema relatado.
- Resultados dos testes realizados.
- Causa da falha.
- Fotos e evidências.
- Ações executadas.
- Status final (liberado, pendente, encaminhado, etc).

BENEFÍCIOS DO FLUXO PADRONIZADO

- Diagnóstico mais preciso e seguro.
- Redução de retrabalhos.
- Melhor controle de custos e tempo.
- Rastreabilidade e histórico confiável.
- Aumento da disponibilidade dos equipamentos.
- Maior segurança para o paciente e equipe.

MVS ENGENHARIA CLÍNICA
MELHORIAS VISANDO A SAÚDE
(85) 3051-1510

Uma iniciativa da
MVS Engenharia Clínica

SELO DE QUALIFICAÇÃO ONA

ESTUDO DE CASO

DO CHAMADO À IDENTIFICAÇÃO DA FALHA

Exemplo completo de um atendimento, mostrando cada etapa do processo de diagnóstico técnico de um equipamento médico.



EQUIPAMENTO
Ventilador pulmonar
Marca/Modelo: Mindray SV300
Nº de série: SG7A01458
Patrimônio: UPA-CR-0123
Setor: Sala Vermelha – UPA

PROBLEMA RELATADO PELO USUÁRIO
"Equipamento apresenta alarme de baixa pressão e não ventila o paciente."

DATA DO CHAMADO
05/10/2026 – 08:15

1 CHAMADO NO ARKMEDS

Arkmeds

+ Novo chamado

Equipamento	Ventilador pulmonar
Unidade	UPA Cristo Redentor
Problema relatado	Equipamento apresenta alarme de baixa pressão e não ventila o paciente.
Prioridade	Crítico
Data/Hora	05/10/2026 – 08:15

Resultado:
Chamado registrado e direcionado para a Engenharia Clínica.

2 TRIAGEM

Classificação de criticidade
- Crítico
- Semi crítico
- Não crítico

Prazo de atendimento
4 horas (crítico)

Técnico responsável
João Gabriel

Observações
Paciente em uso de suporte ventilatório.

Resultado:
Chamado classificado, priorizado e encaminhado para o técnico responsável.

3 INSPEÇÃO INICIAL



- Inspeção visual do equipamento e acessórios.
- Verificação das condições físicas e limpeza.
- Conexões, circuito, filtros e válvulas.
- Verificação da integridade dos cabos e alimentação.

Resultado:
Identificada conexão solta no circuito do paciente. Recolocada e realizado novo teste.

4 TESTES



Teste de funcionamento
- Teste de auto-teste do equipamento.
- Verificação da ventilação em diferentes modos.
- Avallação de parâmetros (pressão, volume, frequência, FiO_2).
- Uso de analisador de ventilação para medição objetiva.

Resultado:
Mesmo após correção da conexão, o alarme de baixa pressão persiste. Realizados testes com analisador.

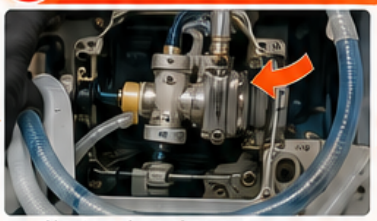
5 TESTES COM ANALISADOR



- Conexão do circuito ao analisador.
- Teste de pressão, volume e vazamento.
- Comparação com valores de referência do fabricante.
- Realização em diferentes modos.

Resultado:
Identificado vazamento excessivo no circuito interno do equipamento (valores fora do padrão).

6 IDENTIFICAÇÃO DA FALHA



- Abertura do equipamento.
- Inspeção dos componentes internos.
- Identificação de diafragma da válvula expiratória danificado (ressecado e com fissura).
- Confirmação da falha por teste funcional após remoção da peça.

Resultado:
Causa raiz identificada: diafragma da válvula expiratória danificado, causando vazamento e acionamento do alarme de baixa pressão.

7 ORÇAMENTO / REPARO

Descrição da peça	Código	Qtd.
Diafragma válvula expiratória	115-0436559-00	1
Kit de vedação	115-0436660-00	1
Mão de obra técnica	-	1

- Elaboração do orçamento.
- Envio para aprovação do cliente.
- Após aprovação: substituição da peça, vedação e limpeza interna.
- Testes finais e calibração (quando aplicável).

Resultado:
Equipamento reparado e testado conforme especificações do fabricante.

8 LIBERAÇÃO



- Testes finais pós-reparo.
- Verificação de segurança e funcionamento.
- Atualização da OS com todas as evidências (fotos, testes, peças substituídas).
- Liberação do equipamento para uso.

Resultado:
Equipamento liberado e OS encerrada.

EVIDÊNCIAS REGISTRADAS NA OS

- Descrição do problema relatado.
- Classificação de criticidade.
- Fotos da inspeção e da peça danificada.
- Resultados dos testes com analisador.
- Causa da falha.
- Peças substituídas.
- Testes pós-reparo.
- Status final (liberado, pendente, encaminhado, etc.).

APRENDIZADOS DO CASO

- A conexão solta não era a causa da falha.
- O uso do analisador foi essencial para identificar o vazamento.
- A inspeção interna confirmou o diafragma danificado.
- O diagnóstico claro evitou troca de peças desnecessárias.
- O registro completo garante rastreabilidade e histórico confiável.

RESULTADO FINAL

- Falha identificada e corrigida.
- Equipamento testado e conforme.
- Paciente com suporte ventilatório restabelecido.
- OS encerrada com todas as evidências.
- Maior segurança para a equipe, paciente e instituição.

CONCLUSÃO E BOAS PRÁTICAS

Um diagnóstico técnico bem executado garante segurança, confiabilidade, redução de custos e maior disponibilidade dos equipamentos.



PRINCIPAIS APRENDIZADOS

- Registre sempre no sistema (Arkmeds).
- Seja objetivo, claro e técnico na descrição da falha.
- Utilize analisadores e instrumentos quando necessário.
- Siga o fluxo padrão do diagnóstico.
- Mantenha as evidências e fotos registradas na OS.

BOAS PRÁTICAS NO DIAGNÓSTICO TÉCNICO

- Leia e compreenda o chamado antes do atendimento.
- Classifique corretamente a criticidade.
- Realize inspeção visual detalhada.
- Utilize instrumentos e analisadores conforme necessidade.
- Registre todos os testes e resultados.
- Descreva a causa provável da falha com base em evidências.
- Anexe fotos e documentos na OS.
- Utilize termos técnicos padronizados.
- Mantenha organização e rastreabilidade das informações.
- Siga as normas e manuais do fabricante.
- Quando houver risco, interrompa o diagnóstico e solicite suporte especializado.
- Comunique o cliente de forma clara e objetiva.

BENEFÍCIOS

- Maior precisão no diagnóstico.
- Redução de retrabalhos.
- Equipamentos mais seguros e confiáveis.
- Melhor controle de custos e tempo.
- Rastreabilidade e histórico completo.
- Maior satisfação do cliente e da equipe.

EVITE

- Diagnósticos superficiais ou por tentativa e erro.
- Troca de peças sem evidência técnica.
- Expressões vagas na OS (ex.: "não funciona").
- Omissão de informações e resultados de testes.
- Uso inadequado de instrumentos.
- Liberação do equipamento sem testes finais.

ENGENHARIA CLÍNICA CONECTA

CONHECIMENTO QUE
CONECTA PROFISSIONAIS,
EQUIPAMENTOS E PESSOAS.



Uma iniciativa da

MVS
ENGENHARIA CLÍNICA
MELHORIAS VISANDO A SAÚDE

SELO DE QUALIFICAÇÃO ONA

Capacitação e conhecimento

Qualidade e segurança

Valorização dos profissionais

Melhorias para a saúde