

Procedimento de Análise de Falha de Sistema

Electrobombas Submersíveis DOC



1) Aplicações das electrobombas

- Esvaziamento de fossas residencias ou tanques de águas pluviais
- Drenagem de emergência de caves e garagens inundadas.
- Transvase de água de tanques, cisternas e piscinas.
- Irrigação de jardins e relvados.

2) Aspectos criticos na aplicação

2.1) Alimentação eléctrica

- Variação máxima da tensão de alimentação consentida durante o funcionamento: $\pm 5\%$.
 - uma tensão muito elevada provoca sobreaquecimento e sobrecarga;
 - uma tensão muito baixa provoca problemas de arranque.
- No arranque, tensão de queda máxima 5%: uma tensão de queda muito elevada provoca problemas de arranque.
 - Frequência de arranques máxima 40 arranques/h:
 - se a frequência de arranques for superior aos limites, isso provocará problemas de sobreaquecimento e sobrecarga.

2.2 Líquido

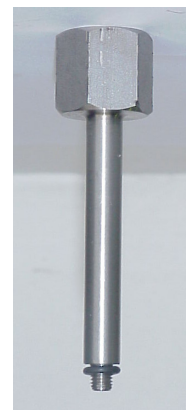
- Temperatura máxima do líquido com a bomba parcialmente submersa 40 °C:
 - se a temperatura é superior ao valor máximo, provoca sobreaquecimento do motor.
- Diâmetro máximo dos sólidos em suspensão:
 - Bomba DOC 3, DOC 7: 10 mm;
 - Bombas DOC 7VX: 20 mm;
- os sólidos com diâmetro superior aos limites, danificam a parte hidráulica (paragens) e o motor (sobrecarga/sobreaquecimento).
- DOC 7VX (com impulsor VORTEX) pode bombear água com sólidos em suspensão e filamentos.
- A bombagem de líquidos abrasivos provoca um rápido desgaste no impulsor.
- A bomba não deve bombear hidrocarbonetos ou líquidos perigosos.
- O líquido não deve ser água salobra, água do mar ou corrosivo:
 - as corrosões são provocadas por aplicações incorrectas (sistema de ligação à terra incorrecto, corrente de dispersão, corrente parasita, líquido bombeado inadequado...) e não podem ser imputadas ao produto ou aos materiais de construção.

2.3) Instalação

- Profundidade max de imersão: 5 m.
 - A bomba não deve funcionar 24h/24h; caso contrário, haverá sobreaquecimento do motor.
 - A bomba não deve ser manuseada com o cabo de alimentação, mas só com o punho; caso contrário, o cabo pode desligar-se.
 - Se a bomba estiver instalada dentro de uma fossa, as suas dimensões devem evitar o arranque e a paragem contínua da bomba; caso contrário, o motor estará sujeito a sobreaquecimento.
 - Se a bomba estiver instalada numa local fixo, é aconselhável colocá-la a uma altura min de 10 cm acima do chão para aproveitar a decantação da água. Caso contrário, haverá um desgaste rápido do impulsor.
 - Se a bomba não estiver instalada num local fixo e for usada para drenar um pequeno compartimento, pode estar colocada no chão.
 - A bomba não deve nunca trabalhar em seco.
-
- O comprimento do cabo do flutuador não deve ser modificado e é necessário verificar a fixação do cabo. A alteração do comprimento do cabo provoca arranques e paragens contínuas ou o funcionamento a seco da bomba.
 - A bomba deve estar posicionada de forma a que o flutuador se mova sem obstáculos (ver desenho no manual de instalação).
 - Versão GT (flutuador fixo) só deve bombear água limpa não estagnada para garantir o seu funcionamento correcto.
 - 1~ motores possuem uma protecção interna do motor mas não podem funcionar sem a supervisão de um operador ou a inserção de protecções adicionais no quadro de controlo.
 - 3~ motores devem ser protegidos com um interruptor de circuito instalado pelo Cliente (aconselha-se a utilização de um quadro de controlo da Lowara).
 - Recomenda-se a instalação de um diferencial de sensibilidade elevada ($I_{\Delta n} \leq 0.03 \text{ A}$) dentro do quadro de controlo, para proteger as pessoas do contacto com partes acidentalmente em tensão.

3) Equipamentos e ferramentas necessários

- Megaometro 500 - 1000 Vdc;
- Embraiagem roscada (código 160600400) para testar vedante pneumático (ver imagem).



4) Inspeção de produtos defeituosos

4.1) Informação preliminar

Requisitos do Cliente ao receber produtos com defeito:

- data de compra (se possível, confirmada por factura ou talão de compra);
- data de instalação;
- condições de instalação.

4.2) Inspeção visual externa

• Condição externa do produto A corrosão em superfícies de metal ou nas soldas (com pequenos furos) ou temperatura a mais (manga do motor com cor castanha/azul) indicam utilização incorrecta ou inadequada (ver 2,1, 2,2 e 2,3) e excluem o reconhecimento da garantia técnica.

A análise do produto, paragem e reparação (se requisitada) é feita mediante pagamento.

Se não

existirem objecções, continuar as inspeções em 4,3.

4.3) Inspeções preliminares

- Dados na placa:
 - tipo de produto e código;
 - número de série;
 - data de fabrico;

ATENÇÃO: se a placa da bomba estiver ilegível ou perdida, pode encontrar uma cópia no manual de instalação ou, se instalado, na porta do quadro de controlo.

- Presença e estado de:
 - flutuador;
 - todo o cabo de alimentação;
 - parafuso teste do vedante pneumático na cabeça e o seu O-Ring;
 - Soldas e possíveis entalhes na camisa.

4.4) Resistência eléctrica dos enrolamentos

- Medir a resistência eléctrica dos enrolamentos para verificar a possível existência de interrupções ou queimaduras.

4.5) Medir a resistência de isolamento

Efectuado em conformidade com a norma europeia EN 602 04-1 (500 Vdc entre os condutores e a terra).

A prova está superada se a resistência de isolamento for $\geq 10 \text{ M}\Omega$.

Valores inferiores a $10 \text{ M}\Omega$ indicam quebra do isolamento (com possível infiltração de água), por isso é necessário o teste de vedante pneumático (ver 4,6).

ATENÇÃO: Se o teste de vedante pneumático não indicar fuga, é necessário desligar todas as partes eléctricas (cabo de alimentação, estator e flutuador, se presente) e repetir o teste de resistência do isolamento em cada um dos componentes.

4.6) Teste de vedante pneumático

- Inserir ar comprimido 0.6 bar no furo de teste na cabeça superior com a ajuda de uma embraiagem roscada.
- ATENÇÃO:** pressões superiores a 0.6 bar podem danificar componentes e magoar pessoas.
- Com a bomba imersa em água, verificar a ausência de bolhas de ar: no lado da descarga, placas de pressão do cabo, fundo e soldas.
- Se o teste de vedante pneumático não indicar as fugas, ver **ATENÇÃO** em 4.5.

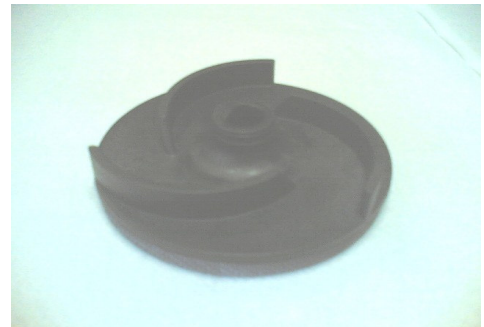
5) Desmontagem e análise

NB: As imagens referem-se a uma bomba DOC.

- Retirar a cobertura inferior e a grelha de aspiração (DOC 3DOC 7) ou retirar o parafuso fixo e o suporte inferior (DOC 7VX) e verificar:
 - a presença de sólidos que podem ter obstruído a bomba.



- Retirar o anel superior e extrair o impulsor:
 - verificar o estado do impulsor e do O-Ring inserido na caixa.



- Desaparafusar os tirantes de união e retirar a manga exterior verificando:
 - a sua integridade.
 - estado das soldas;
 - estado do O-Ring



- Retirar a cabeça superior do estator e verificar:
 - estado do O-Ring;
 - estado do condensador;
 - ligação no quadro terminal;
 - verificar a possível presença de água ou depósito que indicam uma infiltração de água através do O-Ring ou cabo de pressão.



- Retirar o corpo da bomba e o rotor do estator e examinar:
 - o estado da superfície interna do corpo da bomba;
 - o estado dos rolamentos do motor;
 - a corrosão possível da parte inferior do veio.



- Efectuar uma análise visual da altura para procurar possíveis problemas nos seguintes casos:

a) todos os motores:

- uma ou mais bobinas dos enrolamentos queimada ----> bobina curta;

b) 1~ motor:

- enrolamento de funcionamento OK e enrolamento de arranque KO ---> condensador defeituoso;
- enrolamento de funcionamento KO e enrolamento de arranque OK ---> o motor não arrancou;
- os dois enrolamentos defeituosos ----> sobrecarga;

c) 3~ motor:

- 1 fase bem e as 2 fases queimadas ----> só tem 2 fases;
- todas as fases queimadas ----> sobrecarga.





6) Lista de controlo

Tipo de problema

- Não debita água
- Baixo desempenho
- Não arranca
- Não pára
- Arranques e paragens muito frequer
- Ruidoso
- Motor ligado a terra
- Alimentação excessiva
- Funcionamento lento
- Outro:

Dados da bom

- Tipo:**
- Código:**
- Número de série:**
- Data de instalação:**
- Data de fabrico:**
- Líquido bombeado:**
- Temperatura:**
- Notas:**

Causas da falha das bombas DOC necessárias para abertura de reclamação

Onde	O quê	Porquê
100 Motor eléctrico	100 Inundado/cheio de água	106 Componentes montados/testados incorrectamente
		110 Furos de drenagem obstruídos/fechados
		111 Parafusos comprimidos da junta
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
100 Motor eléctrico	101 Alimentação excessiva / sobreaquecimento /queimado	101 Outro:
		102 Veio do motor bloqueado
		104 Ligações eléctricas internas erradas
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		107 Condensador com ruptura /desligado
		108 Curto circuito por contacto com partes móveis
		109 Curto circuito entre bobinas/enrolamentos
		114 Parte rotativa hidráulica bloqueada
		115 Presença de corpos estranhos
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		113 Tamanho de motor inadequado
		116 Refrigeração inadequada
100 Motor eléctrico	102 Funcionamento lento/não arranca	119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		107 Condensador com ruptura /desligado
		117 Rotor defeituoso/ errado
		118 Sensores de nível não funcionam
		119 Sensores de nível cheio de água
100 Motor eléctrico	103 Não pára	100 Outro (descrição detalhada da falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		113 Tamanho de motor inadequado
		101 Outro:
		105 Componentes eléctricos/electrónicos com defeito/não funcionam
101 Veio do Motor	104 Ruidoso/ bloqueado / vibra (enrolamentos ok)	118 Sensores de nível não funcionam
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		101 Outro:
		102 Veio do motor bloqueado
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		114 Parte rotativa hidráulica bloqueada
100 Motor eléctrico	100 Outro (descrição detalhada da falha)	103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:

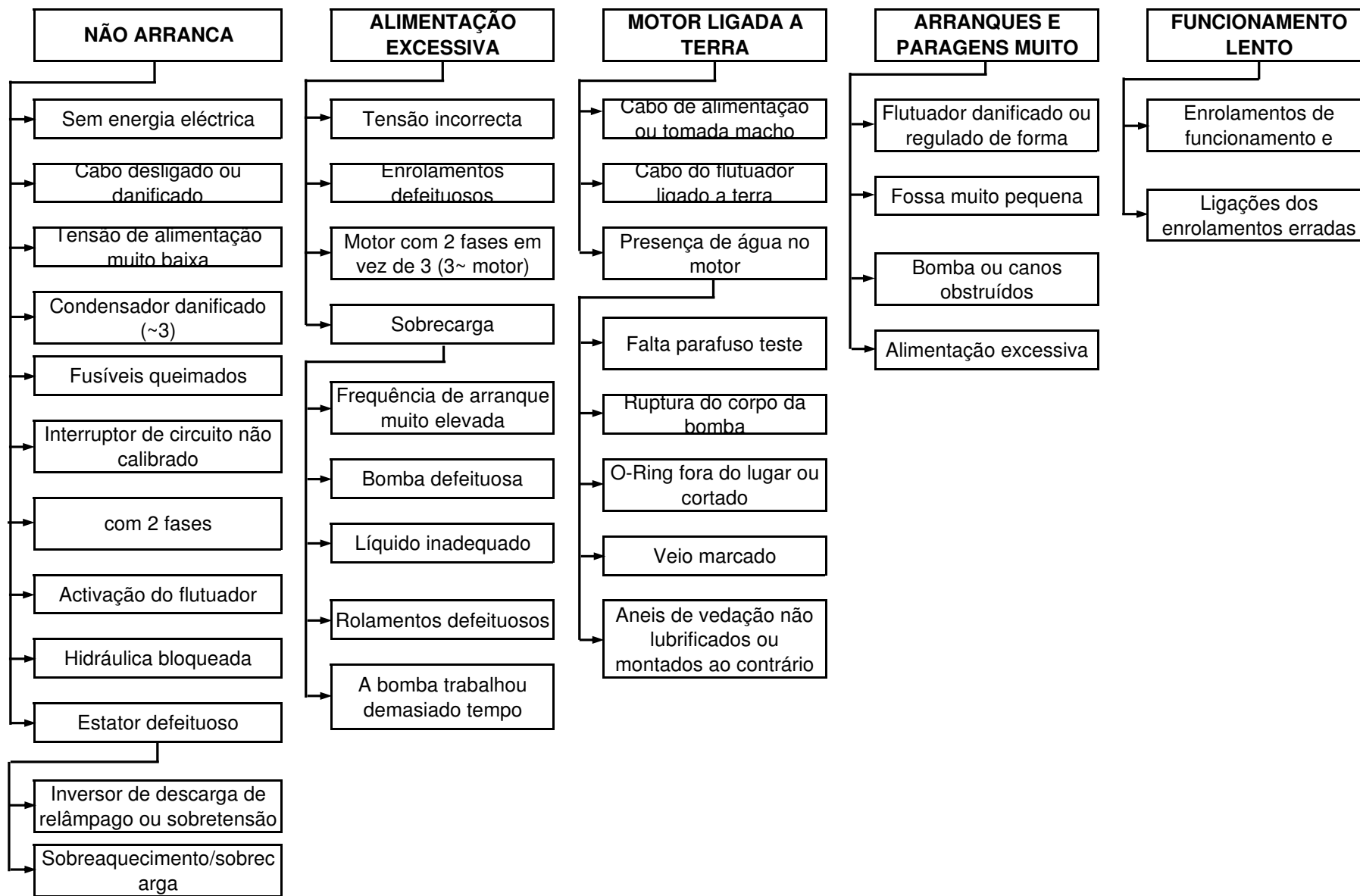
101 Veio do Motor	102 Veio /jut dentado	112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
101 Veio do Motor	401 Partido/rachado	101 Outro:
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
200 Dispositivo de controlo	200 Não funciona	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		105 Componentes eléctricos/electrónicos com defeito/não funcionam
		200 Falta informação técnica/comercial
		118 Sensores de nível não funcionam
300 Hidráulica completa	300 Baixo desempenho	119 Sensores de nível cheio de água
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
300 Hidráulica completa	104 Ruidoso /bloqueado/ vibra	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		300 Placa de data/embalagem errada
403 Manga da bomba	400 Fuga	100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
404 OR/Vedante mecânico	400 Fuga	106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
408 Veio da bomba/junta	401 Partido/rachado	120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 106 Componentes montados/testados incorrectamente
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
600 Produto	600 Placa de data de embalagem errada	103 Aplicações não conforme/inadequadas
		119 Desgaste normal
		120 Desgaste excessivo
		101 Outro:
600 Produto	601 Documentos do produto errados	106 Componentes montados/testados incorrectamente
		200 Falta informação técnica/comercial
		600 Fora do período legal da garantia
600 Produto	602 Falta reconhecimento da garantia	601 Vedação do produto

9) Faq

Problema encontrado	Causas possíveis do problema
A bomba não arranca	<p>Problemas na alimentação:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sem energia eléctrica; • cabo desligado ou danificado; • tensão de alimentação muito baixa; • queda da tensão de arranque muito elevada; <p>Fusíveis queimados. Interruptor de circuito não calibrado. Condensador muito pequeno ou danificado (1~). com 2 fases (3~). Activação do flutuador. Hidráulica bloqueada (sólidos entre o impulsor e a flange de aspiração) Estator defeituoso.</p>
A bomba não debita água.	<p>Saída obstruída devido: Nível de água muito baixo Filtro obstruído</p>
Baixo desempenho	<p>Saída de descarga obstruída Nível de água muito baixo Fugas do sistema Filtro sujo Desgaste da parte hidráulica A bomba trabalha na direcção contrária A bomba está subdimensionada</p>
Ruidoso	<p>Rolamentos do motor danificados Hidráulica desequilibrada</p>
Arranques e paragens muito frequentes	<p>Flutuador danificado ou mal regulado Fossa demasiado pequena Bomba ou conduta entupida Alimentação excessiva Fugas nos sistema</p>
Funcionamento lento	<p>Enrolamentos de funcionamento e de arranque trocados no painel de controlo (1~ motor) Ligações dos enrolamentos erradas dentro do motor (3~ motor)</p>
Motor ligado a terra	<p>Cabo de alimentação ou tomada macho ligado a terra Cabo do flutuador ligado a terra Infiltração de água:</p> <ul style="list-style-type: none"> • através de furos teste; • ruptura do corpo da bomba; • veio marcado; • O-ring comprimido ou cortado; • anéis vedantes não lubrificados ou montados ao contrário.

Alimentação excessiva	Tensão incorrecta Enrolamentos defeituosos Motor com 2 fases em vez de 3 (3~ motor) Sobrecarga
Estator defeituoso	Inversor de descarga de relâmpagos ou sobretensão Sobreaquecimento Sobrecarga
FUGAS NA PARTE HIDRÁULICA	O-Ring comprimido ou cortado Manga externa partida
Presença de água no motor	Falta parafuso teste Ruptura do corpo da bomba O-ring fora do lugar ou cortado Veio marcado Anéis vedantes não lubrificados ou montados ao contrário
Hidráulica bloqueada	Líquido inadequado Presença de corpos estranhos dentro da bomba Tolerância de funcionamento para além dos limites
Sobreaquecimento/sobrecarga	Líquido inadequado. Mancal de impulso do motor danificado Número de arranques muito elevado Tensão de alimentação incorrecta Bomba defeituosa A bomba trabalhou um período muito extenso

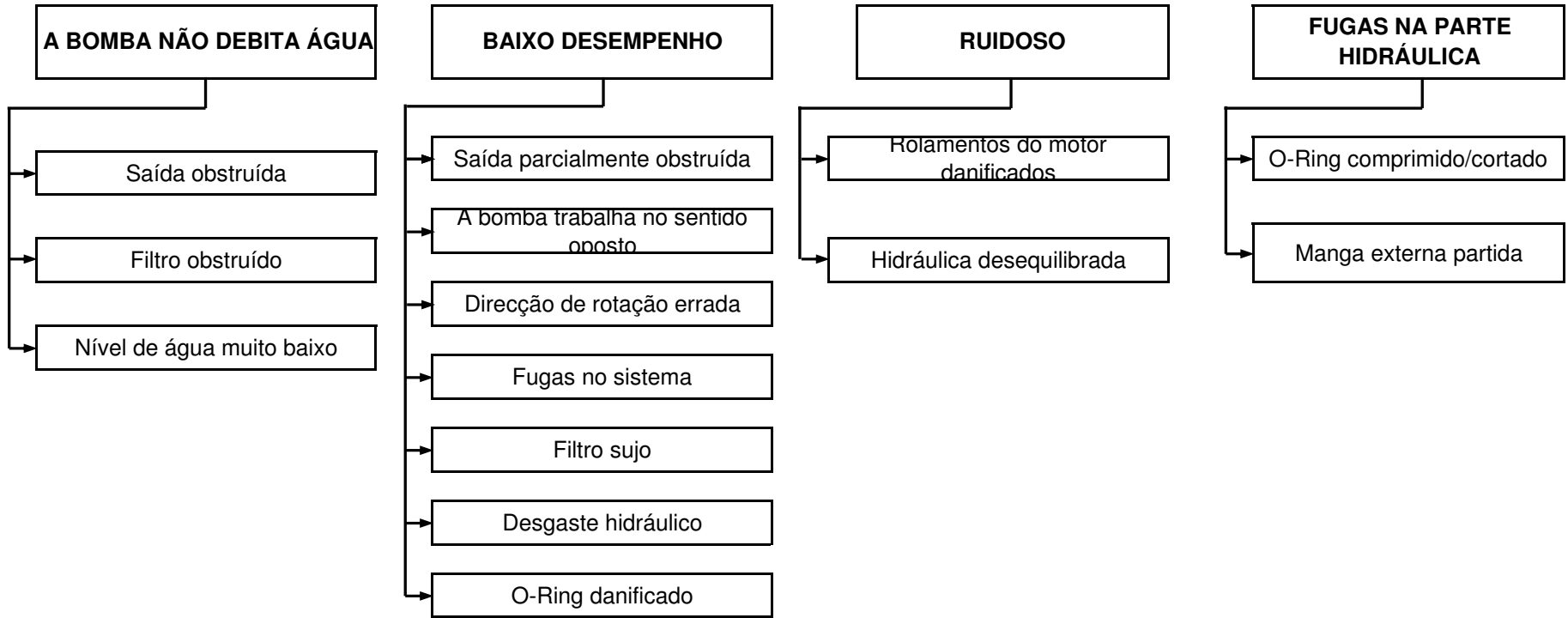
7) Árvore de falhas (bombas DOC)



ITT

Lowara

8) Árvore de falhas: parte hidráulica (bombas DOC)



ITT

Lowara