

Procedimento de Análise de Falha de Sistema

Electrobombas Submersíveis DN DL para Águas Sujas



1) Aplicações das electrobombas

Bombas DN

- Drenagem de escavações inundadas ou solos pantanosos.
- Irrigação a partir de reservatórios de águas pluviais, fossas, lagos e cursos de água.

Bombas DL

- Bombagem de esgotos com sólidos em suspensão e filamentos.
- Esvaziamento de depósitos, tanques sépticos e tanques para descarga de águas residuais.
- Drenagem de escavações inundadas e solos pantanosos.
- Jogos de água, fontes.

2) Aspectos críticos da aplicação

2.1) Alimentação eléctrica

- Variação máxima da tensão de alimentação durante o funcionamento $\pm 5\%$:
 - uma tensão muito elevada provoca sobreaquecimento e sobrecarga;
 - uma tensão muito baixa provoca problemas no arranque.
- Tensão de queda max durante o arranque 5%:
 - uma tensão de queda muito elevada provoca problemas no arranque.
- Frequência de arranque max 20 arranques/h:
 - se a frequência de arranque for superior aos limites, provocará sobreaquecimento ou sobrecarga.

2.2) Líquido

- temperatura max do líquido:
 - bomba totalmente submersa: 50 °C;
 - bomba parcialmente submersa: 25 °C;
 - se a temperatura for superior ao valor max poderá provocar sobreaquecimento do motor.
- diâmetro max dos sólidos em suspensão:
 - bomba DN: 5 mm;
 - bombas DL 80, 90, 105, minivortex, vortex: 45 mm;
 - bombas DL 180, 200: 50 mm;
 - bombas DL 180, 200: 60 mm;
 - bombas DLV 120, 140, 160: 65 mm.
- as partes sólidas com diâmetro superior aos limites danificam a parte hidráulica (paragens) e o motor (sobrecarga/sobreaquecimento);
 - se o líquido contém filamentos em suspensão, é aconselhável utilizar a bomba com impulsor VORTEX.
- O líquido não deve ser água salobra, água do mar ou corrosivo:
 - corrosões são causadas por aplicações incorrectas (sistema de ligação à terra inadequado, fuga de corrente, corrente dispersa, líquido bombeado inadequado...) e não podem ser imputados ao produto nem aos materiais de construção.

2.3) Instalação

- Profundidade max de imersão: 5 m.
 - 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.
 - A imersão das bombas deve ser efectuada para evitar a geração de uma bolsa de ar dentro da bomba; aconselha-se a imersão com o eixo oblíquo ou na horizontal.
 - Estas bombas têm o motor cheio de óleo, por isso não devem ser instaladas com o eixo na horizontal. Caso contrário, isso provocará sobreaquecimento do motor devido ao movimento das bolhas de ar dentro do motor.
 - É proibido encher o motor com óleo devido ao risco de explosão.
 - Estas bombas devem ser manuseadas só com o cabo da cabeça ou com as correias, mas nunca com o cabo de alimentação, para evitar danos.
 - O comprimento do cabo do flutuador não pode ser modificado, e é necessário verificar a fixação do cabo. A alt
-
- A bomba deve ser posicionada de forma a deixar o flutuador mover-se sem obstáculos (ver desenho no manual de instalação).
 - A bomba não deve nunca trabalhar em seco.
 - É necessário inserir um válvula esférica na saída de descarga a uma distância min de 50 cm da bomba (e com veio vertical) para protegê-la do martelo hidráulico e da rotação inversa.
 - Estas bombas não podem rodar no sentido oposto, particularmente nas bombas DL, a rotação inversa provoca uma ruptura do impulsor (junto da soldadura).
 - 1~ motores possuem uma protecção interna do motor mas não podem funcionar sem a supervisão de um operador ou a inserção de protecções adicionais dentro do quadro terminal.
 - 3~ motores devem ser protegidos com interruptor de circuito instalado pelo Cliente (aconselha-se o uso de um quadro de controlo da Lowara).
 - Recomenda-se a instalação de um interruptor diferencial de elevada sensibilidade ($I_{\Delta n} \leq 0.03 \text{ A}$) dentro do quadro de controlo, para proteger as pessoas de um possível contacto com partes em tensão.

3) Equipamentos e ferramentas necessários

- Megaometro 500 - 1000 Vdc;
- Embraagem roscada (código 160600400) para testar o 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;
- manual 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:
 - todo o cabo de alimentação;
 - flutuador;
 - 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 danos nos enrolamentos (interrupções/ 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 $\geq 20 \text{ M}\Omega$.

Valores inferiores a $20 \text{ M}\Omega$ indicam quebra do isolamento (com possível infiltração de água), por isso é necessário o teste de vedante pneumático (ver desmontagem).

5) Desmontagem e análise

N.B.: As imagens referem-se a uma bomba DN.

- Verificar a livre rotação do veio. Se o veio estiver bloqueado ou rodar com dificuldade, o vedante mecânico pode estar preso ou (para as bombas DL com impulsor de canal único) os corpos estranhos podem interpor-se entre o impulsor e a flange de aspiração
- Remover o filtro e a flange de aspiração (DN) ou retirar os pés de apoio e a flange de aspiração (DL) e verificar:
 - a presença ou não de uma grande quantidade de material sólido que pode ter obstruído a bomba;
 - estado de desgaste da flange de aspiração. O desgaste é causado pelo normal funcionamento da bomba e não pode ser considerada uma possível substituição dentro do período de garantia.



- Retirar o parafuso de fixação e extrair o impulsor:
 - verificar o estado das soldas do impulsor e o seu desgaste.



- Desaparafusar o cabo de pressão e retirar o cabo de alimentação e o cabo do flutuador (se existente).
- Remover o tampão de enchimento de óleo e esvaziar o motor.
- Efectuar o teste do vedante pneumático utilizando um furo de teste na cabeça:

- introduzir ar comprimido a 0.6 bar no furo de enchimento de óleo na cabeça superior com a ajuda de uma embraiagem roscada;

N.B.: Pressões superiores a 0.6 bar podem provocar danos nos componentes e em pessoas;

- com a bomba imersa em água verificar a ausência de bolhas de ar do: lado de descarga, placas do cabo de pressão, fundo e soldas.



- Desparafusar o parafuso que fixa o revestimento do motor ao corpo da bomba e remover o corpo da bomba atingindo-o com o martelo:
 - verificar o estado da superfície interna do corpo da bomba;
 - verificar o estado do O-Ring.



- Extrair o rotor (para as bombas DL 109-125 e DLV 100-115, em primeiro lugar, é necessário remover as duas placas dos rolamentos de aperto) e verificar:
 - o estado dos rolamentos do motor;
 - possíveis rupturas do veio junto do local da chave (defeito de fabrico)
- Remover o vedante mecânico do veio e verificar o estado da sua superfície.



- Extrair o Segger do corpo da bomba e extrair uma a uma as anilhas de ressalto vedantes, a parte fixa do vedante mecânico e o espaçador do vedante:
 - verificar a montagem correcta do vedante mecânico;
 - verificar o possível desgaste das peças.

- Efectuar uma análise visual do estator 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 DN-DL 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
119 Desgaste normal		
120 Desgaste excessivo		
100 Motor eléctrico	102 Funcionamento lento/não arranca	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 Outro (descrição detalhada da falha)
		121 Alimentação inadequada
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
		113 Tamanho de motor inadequado
100 Motor eléctrico	103 Não pára	101 Outro:
		105 Componentes eléctricos/electrónicos com defeito/não funcionam
		118 Sensores de nível não funcionam
		100 Outro (descrição detalhada da falha)
		103 Aplicações não conforme/inadequadas
101 Veio do Motor	104 Ruidoso/ bloqueado / vibra (enrolamentos ok)	101 Outro:
		102 Veio do motor bloqueado
		106 Componentes montados/testados incorrectamente
		112 Funcionamento dos componentes não conforme
		114 Parte rotativa hidráulica bloqueada
		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



Lowara



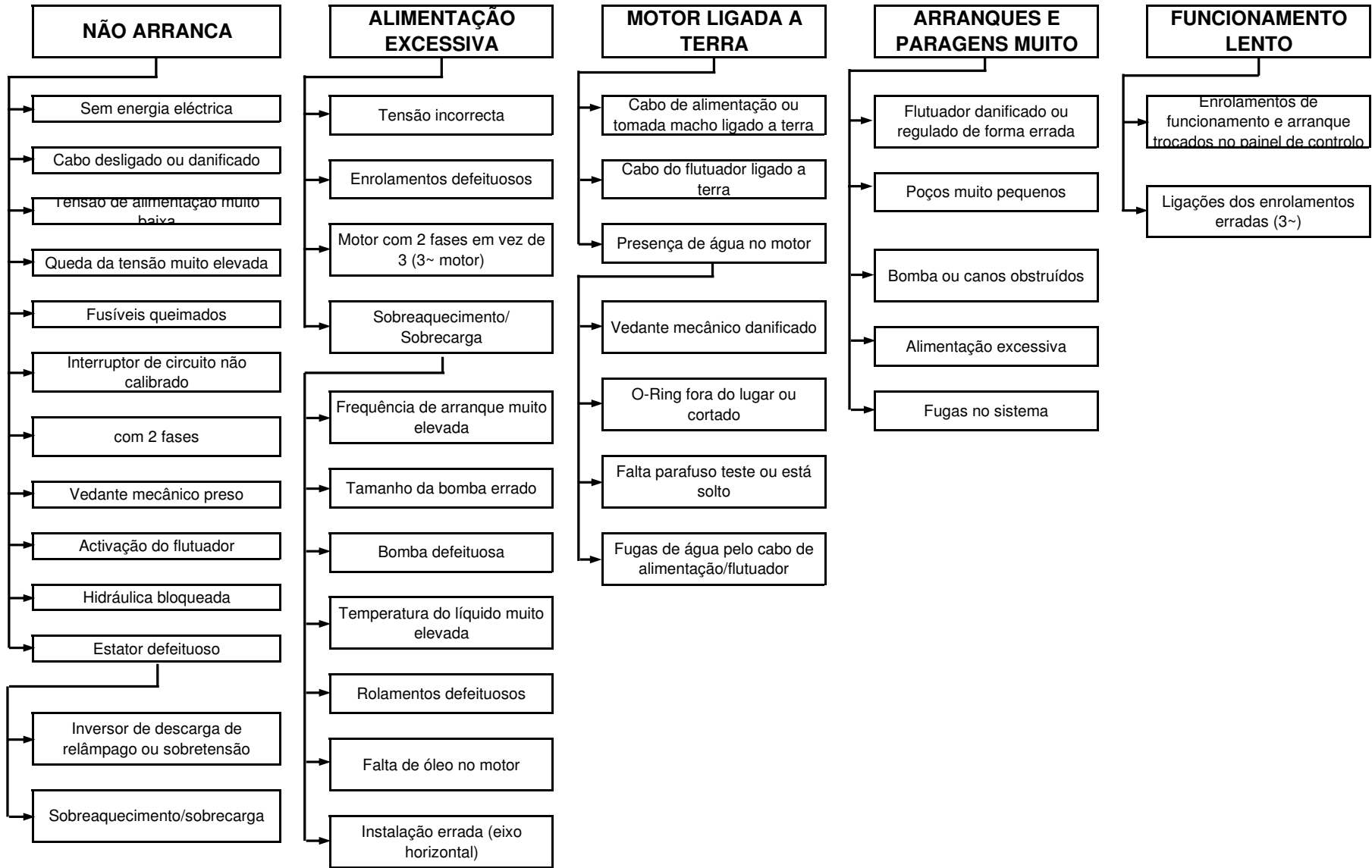
Lowara

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~). Vedante mecânico preso. 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 Válvula de retenção bloqueada</p>
Baixo desempenho	<p>Saída de descarga obstruída Filtro sujo Válvula de retenção bloqueada Válvula de retenção instalada no eixo horizontal Nível de água muito baixo Fugas do sistema Desgaste da parte hidráulica</p>
Ruidoso	<p>Rolamentos do motor danificados Hidráulica desequilibrada</p>
Arranques e paragens muito frequentes	<p>Flutuador danificado ou mal regulado Poços muito pequenos 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 Fugas de água pelos furos do estator Fugas de água pelo cabo de alimentação ou pelo cabo do flutuador Fugas de água pelo vedante mecânico Fugas de água pelo furo teste O-ring comprimido ou cortado</p>
Alimentação excessiva	<p>Tensão incorrecta Enrolamentos defeituosos Motor com 2 fases em vez de 3 (3~ motor) Sobrecarga</p>
Estator defeituoso	<p>Inversor de descarga de relâmpagos ou sobretensão Sobreaquecimento Sobrecarga</p>
Presença de água no motor	<p>Vedante mecânico danificado O-Ring comprimido ou cortado Parafuso teste solto ou em falta Fugas de água pelo cabo de alimentação/flutuador Manga do motor danificada</p>
Fugas na parte hidráulica	<p>O-Ring comprimido ou cortado Vedante mecânico danificado Defeito de fusão</p>
Hidráulica bloqueada	<p>Líquido inadequado Presença de corpos estranhos entre o impulsor e a flange de aspiração (bomba DL com impulsor de canal único)</p>
Sobreaquecimento/sobrecarga	<p>Frequência de arranques muito elevada Temperatura do líquido muito elevada Tensão de alimentação incorrecta Tamanho da bomba errado Bomba defeituosa Mancal de impulso do motor danificado/gripado Falta de óleo no motor Instalação errada da bomba (eixo horizontal)</p>

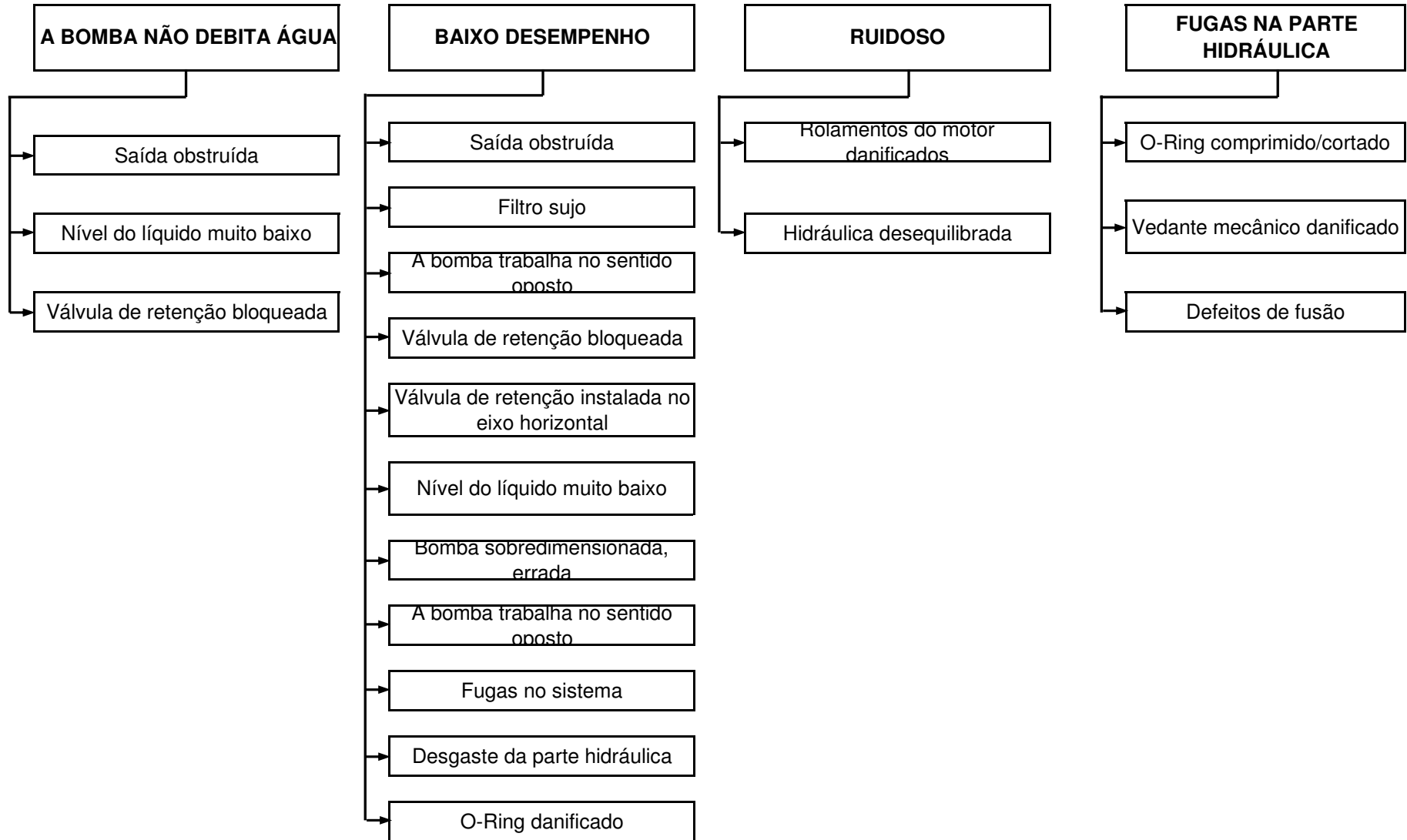
7) Árvore de falhas: motor (bombas DN-DL)



ITT

Lowara

8) Árvore de falhas: parte hidráulica (bombas DN-DL)



ITT

Lowara