



# **ELEVATÓRIA DE ESGOTO**

## **ELEVATEC 120**

**Depto. de Engenharia**

Contato: (55) 3744-9900

E-mail: [engenharia@bakof.com.br](mailto:engenharia@bakof.com.br)

Site: [www.bakof.com.br](http://www.bakof.com.br)

Frederico Westphalen, RS

Junho de 2026

## SUMÁRIO

|                                                                                   |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INFORMATIVO TÉCNICO .....</b>                                               | <b>4</b>  |
| <b>2. MATERIAIS QUE COMPÕEM OS EQUIPAMENTOS E SUAS FUNÇÕES .....</b>              | <b>5</b>  |
| <b>3. DESCRIÇÃO DOS DISPOSITIVOS .....</b>                                        | <b>4</b>  |
| 3.1 GRADEAMENTO .....                                                             | 5         |
| 3.2 CHAVE BOIA .....                                                              | 6         |
| 3.3 VÁLVULA DE RETENÇÃO .....                                                     | 6         |
| 3.4 PAINEL .....                                                                  | 7         |
| <b>4. FUNCIONAMENTO .....</b>                                                     | <b>8</b>  |
| <b>5. RECOMENDAÇÕES .....</b>                                                     | <b>9</b>  |
| <b>6. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS.....</b>                                        | <b>10</b> |
| 6.1 BOMBA LSEV422 .....                                                           | 10        |
| 6.2 BOMBA LSWm100CA .....                                                         | 11        |
| <b>7. DIMENSIONAMENTO DO PRODUTO .....</b>                                        | <b>13</b> |
| 7.1 VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO .....                                                   | 13        |
| 7.1.1 Estimativa da geração de efluentes a partir de histórico de consumo de água |           |
| 13                                                                                |           |
| 7.1.2 Estimativa da vazão de efluentes por contribuição per capita (NBR           |           |
| 17076:2024) 14                                                                    |           |
| 7.2 ALTURA MANOMÉTRICA.....                                                       | 16        |
| 6.2.1 Para tubulação com distância de até 50 m (cálculo simplificado) .....       | 18        |
| 7.3 VOLUME DO TANQUE.....                                                         | 19        |
| 7.4 SELEÇÃO DA BOMBA.....                                                         | 19        |
| <b>8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS .....</b>                                           | <b>20</b> |
| 8.1 MOTOBOMBA.....                                                                | 21        |
| 8.2 MOTOR.....                                                                    | 21        |

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>9. INSTALAÇÃO .....</b>                            | <b>22</b> |
| 9.1 BASE.....                                         | 23        |
| 9.2 TUBOS DE CONEXÃO .....                            | 24        |
| 9.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....                       | 25        |
| <b>9.3.1 Alimentação do painel de comando .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>9.3.2 Outras recomendações .....</b>               | <b>27</b> |
| <b>10. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO DA ELEVATEC.....</b> | <b>27</b> |
| 10.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS .....                       | 27        |
| 10.2 STARTUP DO SISTEMA .....                         | 27        |
| 10.3 MONITORAMENTO DE ROTINA.....                     | 28        |
| <b>11. INFORMAÇÕES TÉCNICAS ADICIONAIS .....</b>      | <b>29</b> |
| 11.1 BOMBA COM CHAVE BOIA.....                        | 29        |
| <b>12. ITENS INCLUSOS .....</b>                       | <b>30</b> |
| <b>13. GARANTIA.....</b>                              | <b>30</b> |
| 13.1 CONTATOS.....                                    | 30        |

## 1. INFORMATIVO TÉCNICO

A Bakof TEC atua na área de Sistemas de Tratamento de Efluentes Domésticos desde 1998, produzindo, desenvolvendo e fabricando produtos em Plásticos Reforçados em Fibra de Vidro (PRFV) e Polietileno de Média Densidade (PEMD). Além disso, a Bakof desenvolve e executa projetos na área da Engenharia Sanitária e Ambiental, como Estações de Tratamento de Efluente Sanitário e Industrial, visando à satisfação dos seus clientes, aliado a garantia da qualidade ambiental e priorizando a responsabilidade socioambiental.

Os produtos desenvolvidos em PRFV e PEMD, são unidades de tratamento leves, facilitando o transporte, instalação e manuseio; resistentes à corrosão; e totalmente estanques. São a solução ideal para o tratamento de efluentes de residências, edifícios, hotéis, indústrias, loteamentos, restaurantes, escritórios, comércios, escolas e sanitários públicos.

A **ElevaTec** é constituída em PEMD, através do processo de “rotomoldagem” e para isso são utilizadas resinas de polietileno não recicladas (resina virgem), seguindo parâmetros determinados em norma. Esta resina virgem, somada ao processo de fabricação de rotomoldagem faz com que o produto final tenha flexibilidade aliada à alta resistência quanto ao rompimento e também alta resistência à deformação quando submetido à pressão do fluido.

### **Vantagens da ElevaTec:**

- Sistema compacto;
- Processo automatizado;
- Fácil instalação e operação;
- Material garante estanqueidade e impermeabilidade;
- Sistema completo;
- A ElevaTec é a solução ideal para o tratamento de efluentes sanitários de residências, condomínios, empreendimentos e sítios, de baixo, médio ou alto padrão.

### **Campo de operação:**

O campo de operação será conforme o modelo de ElevaTec adquirido (Tabela 01). Para o modelo ElevaTec 120 estão disponíveis duas opções de bomba, com campo de operação diferentes. A bomba deve ser dimensionada e selecionada conforme necessidade:

- Bomba **LSEV422 (0,4 CV)**:
  - Pressão mínima (m.c.a): **2,0**
  - Pressão máxima (m.c.a): **7,0**
  - Vazão máxima (m³/h): **21,0**
  - Vazão mínima (m³/h): **2,4**
  
- Bomba **LSWm100CA (1,0 CV)**:
  - Pressão mínima (m.c.a): **2,0**
  - Pressão máxima (m.c.a): **12,0**
  - Vazão máxima (m³/h): **13,7**
  - Vazão mínima (m³/h): **0,7**

## 2. MATERIAIS QUE COMPÕEM OS EQUIPAMENTOS E SUAS FUNÇÕES

O sistema de recalque de esgoto é necessário quando a rede coletora da concessionária estiver acima do ponto de geração de efluentes, ou quando a cota da rede coletora de esgoto ficar acima da cota de saída do tubo de esgoto da residência.

A ElevaTec é uma Estação Elevatória de Esgoto Residencial fabricada em polietileno reforçado, o que confere resistência e alta proteção química à corrosão do esgoto sanitário. É ideal para elevar o esgoto para cotas elevadas e/ou distantes, e possui os dispositivos detalhados a seguir (conforme modelo escolhido – consulte a Tabela 01):

- Entrada com diâmetro de 100 mm com anel bilabial para vedação, impedindo que ocorram vazamentos na elevatória e facilitando a conexão da tubulação de entrada de esgoto;
- No lado oposto (saída da bomba), há um anel bilabial para vedação e um tubo PVC soldável DN 50 mm, deixado como espera para a conexão da rede de recalque;
- A bomba possui chave boia para acionamento;
- Cesto de gradeamento interno ou externo, impedindo a passagem de sólidos grosseiros e/ou inorgânicos e preservando o bom funcionamento da bomba;
- Barrilete com válvula portinhola, impedindo o retorno do efluente na elevatória;
- União no barrilete para facilitar a manutenção da bomba;
- Cabo extenso para facilitar a conexão elétrica, conforme modelo de bomba (consulte o tópico de especificações técnicas)
- Acionamento elétrico, com função liga/desliga e sinalizador de defeito.

As variações da ElevaTec estão apresentadas no Tabela 01, conforme modelos disponíveis:

Tabela 01 – Relação de itens que compõem cada opção de ElevaTec.

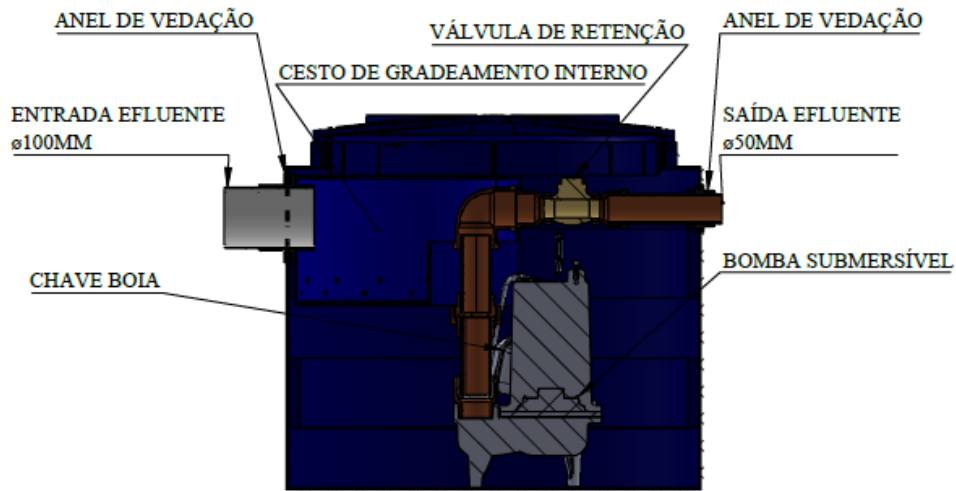
| Produto                                                                | Gradeamento interno | Gradeamento Externo | Válvula de retenção | Acionamento elétrico | Borracha vedação | Modelo de bomba |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------|-----------------|
| TANQUE ELEVATEC POL. 120L BAKOF                                        |                     |                     |                     |                      | X                |                 |
| ELEVATEC POL. 120L STANDARD C/ 1 UN. BOMBA 0,4 CV BAKOF                |                     |                     |                     |                      | X                | LSEV422         |
| ELEVATEC POL. 120L COMPLETA C/ 1 UN. BOMBA/GRAD./ACION. 0,4 CV BAKOF   | X                   |                     | X                   | X                    | X                | LSEV422         |
| ELEVATEC POL. 120L COMP.C/ 1 UN. BOMBA/GRAD./ACION. 1 CV TRITUR. BAKOF | X                   |                     | X                   | X                    | X                | LSWm100CA       |
| ELEVATEC POL. 120L COMP.C/ 1 UN. BOMBA/GRAD./ACION. 1CV TRITUR. BAKOF  |                     | X                   | X                   | X                    | X                | LSWm100CA       |

Fonte: Bakof Tec (2026).

### 3. DESCRIÇÃO DOS DISPOSITIVOS

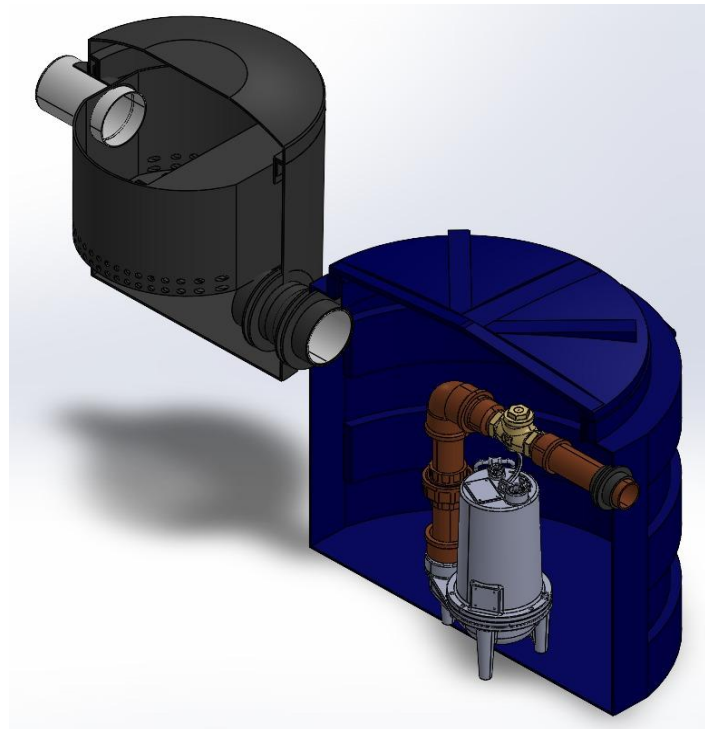
O produto possui os dispositivos abaixo (conforme o modelo adquirido).

Figura 01 – Dispositivos que compõe a ElevaTec (modelo com gradeamento interno).



Fonte: Bakof (2026).

Figura 02 – ElevaTec com gradeamento externo.



Fonte: Bakof (2026).

### 3.1 GRADEAMENTO

O gradeamento é uma etapa de pré-tratamento físico destinada à retenção de sólidos grosseiros, devendo ser instalado antes da entrada do efluente no equipamento. A unidade tem

objetivo de reter sólidos grosseiros orgânicos e inorgânicos, como papel, plástico, absorvente, etc., os quais podem danificar o sistema de bombeamento, causando mal cheiro, entupimento e inibição do processo biológico. A unidade possui cesto de retenção com ranhuras de 20 mm e mecanismos que facilitam a remoção e limpeza do mesmo.

### 3.2 CHAVE BOIA

A chave boia faz parte do sistema de bombeamento e deve ser conectada a bomba da elevatória. A correta instalação da chave boia é imprescindível para o correto funcionamento da ElevaTec, evitando o transbordamento e assegurando a submersão da bomba.

A chave boia consiste em um sensor de nível, que protege e controla a bomba submersível de eventuais danos. A chave boia deverá movimentar-se verticalmente de acordo com o nível do compartimento. Quando o tanque está no nível máximo projetado, a chave boia inclinará para cima, nessa posição ela enviará um sinal para o painel e a bomba será ativada. A bomba deverá continuar em funcionamento enquanto o nível da ElevaTec estiver acima do nível mínimo.

Ao bombear o efluente, o nível da ElevaTec deverá baixar e, quando o nível mínimo for atingido, a chave boia enviará um sinal para o painel. Com isso, a bomba será desativada, evitando que ela esteja em funcionamento quando não estiver submersa. Como a bomba está desativada, o nível do reservatório deverá aumentar, pois o efluente continuará entrando no compartimento. Quando a ElevaTec atingir o nível máximo outra vez, a bomba será reativada, repetindo o processo descrito.

### 3.3 VÁLVULA DE RETENÇÃO

A válvula de retenção portinhola horizontal de bronze, tem a função de impedir o refluxo do efluente após o bombeamento, evitando seu retorno à ElevaTec e assegurando o escoamento em sentido único. A ausência ou o funcionamento inadequado desse componente pode ocasionar o retorno do esgoto contido na tubulação de recalque para o reservatório, provocando acionamentos frequentes da bomba, aumento do consumo de energia, desgaste prematuro do conjunto de bombeamento e redução da vida útil do sistema.

Dessa forma, mesmo nos sistemas de ElevaTec que não possuem válvula de retenção, é recomendado a sua instalação para preservar o conjunto de bombeamento. Logo, a instalação

da válvula de retenção é indispensável para garantir a eficiência operacional e a preservação da vida útil da bomba.

### 3.4 PAINEL

O painel de acionamento elétrico possui uma chave com a função liga/desliga. A bomba poderá ser desligada manualmente por essa chave, entretanto seu acionamento dependerá da posição da chave boia, como explicado no item 7.2. Além disso, o painel possui sinal luminoso, indicando caso aja algum defeito na bomba. O aviso luminoso apenas indica que há algum defeito ou falha, mas não necessariamente qual o problema. Para tanto, é necessário pessoal capacitado para averiguar no painel de comando o que está de fato ocorrendo (desarme, queda de energia, queima de motor, entre outros). O modelo de painel pode ser visualizado na Figura 03.

Figura 03 – Modelo de painel do comando elétrico da ElevaTec.



Fonte: Bakof (2026).

O comprimento do cabo varia conforme o modelo da bomba. Deve-se instalar o painel elétrico em local protegido de intempéries.

Longas distâncias entre a ElevaTec e o painel de comando elétrico (superiores a 15 metros) poderão ocasionar em queda de tensão elétrica, sendo necessário o dimensionamento de cabo para correto acionamento da bomba. RECOMENDA-SE QUE AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS SEJAM REALIZADAS POR PROFISSIONAL HABILITADO.

#### 4. FUNCIONAMENTO

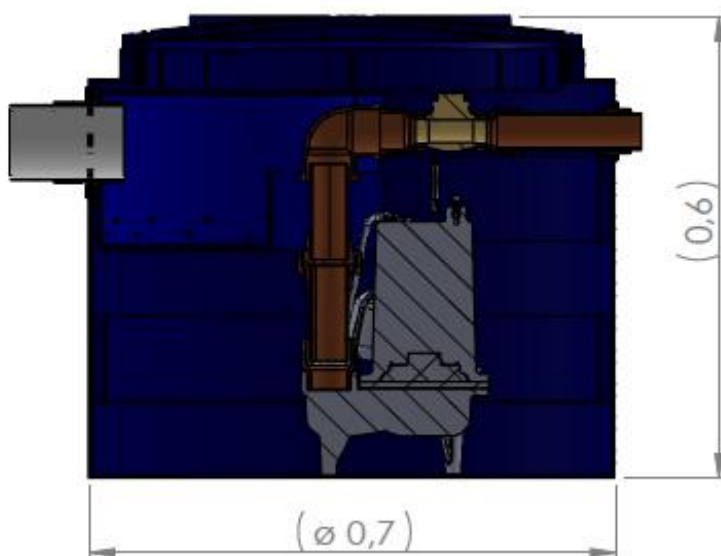
O efluente será conduzido por gravidade até a ElevaTec, onde ingressará no reservatório por meio da tubulação de entrada. O líquido permanecerá armazenado até atingir o nível de acionamento previamente definido pela chave-boia. Nesse momento, a bomba será automaticamente acionada, promovendo o recalque do efluente por meio da tubulação de saída até o ponto de destino, situado em cota mais elevada.

O gradeamento desempenha papel fundamental no funcionamento do sistema, retendo sólidos grosseiros que possam comprometer a operação da bomba. Por esse motivo, a Bakof recomenda a sua instalação (interna ou externa), bem como sua limpeza e manutenção periódica indispensáveis para prevenir obstruções, reduzir o risco de falhas e garantir a eficiência e a confiabilidade do sistema de bombeamento.

##### **Especificações da ElevaTec:**

- Potência, altura manométrica e vazão conforme o modelo da bomba;
- Reservatório em polietileno reforçado;
- Volume do tanque de 120 L (118L de volume útil);
- Tubulação em PVC com entrada de Ø 100mm e saída de Ø 50mm;
- Disponível nas versões monofásicas de **220 V**;
- A Figura 04 apresenta as dimensões gerais da ElevaTec 120.

Figura 04 – Dimensões gerais (modelo com gradeamento interno)



Fonte: Bakof Tec (2026).

**ATENÇÃO:** CONFIRME A TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO DISPONÍVEL NO LOCAL ANTES DE ADQUIRIR E INSTALAR O PRODUTO.

## 5. RECOMENDAÇÕES

- Temperatura máxima do líquido: 40°C;
- pH do líquido: 5-9;
- Caso o equipamento receba efluente proveniente de preparo de alimentos (cozinha), haverá a necessidade de ser **instalada caixa de gordura antes de direcionar o efluente para a ElevaTec**, de modo a evitar o acúmulo de gordura na tubulação e eventual entupimento do sistema;
- É recomendado evitar a entrada de resíduos que possam gerar o entupimento do sistema, como cabelo, papel higiênico, gravetos, folhas, entre outros;
- RECOMENDA-SE A INSTALAÇÃO DO GRADEAMENTO A MONTANTE DA ENTRADA DA ELEVATÓRIA, COM A FINALIDADE DE RETER SÓLIDOS GROSSEIROS E PROTEGER O CONJUNTO DE BOMBEAMENTO;
- A ElevaTec poderá ser instalada enterrada em um local onde o efluente consiga chegar no equipamento (entrada), preferencialmente pela ação da gravidade;

- Na linha de recalque deverá ser observada a perda de carga. As tubulações deverão ter diâmetro adequado, evitando reduzir o diâmetro de recalque;
- AS BOMBAS DA ELEVATEC DESTINAM-SE EXCLUSIVAMENTE AO BOMBEAMENTO DE **ESGOTO SANITÁRIO**, SENDO VEDADA SUA UTILIZAÇÃO EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA CONSUMO;
- Quando a linha de recalque apresentar extensão significativa ou mudanças de cota que favoreçam o acúmulo de ar, recomenda-se a instalação de ventosas nos pontos altos da tubulação. Esses dispositivos têm a função de eliminar o ar acumulado durante a operação, admitir ar durante o esvaziamento da linha e evitar a formação de bolsas de ar, contribuindo para a eficiência hidráulica, a proteção da bomba e a integridade da tubulação;
- SEGUIR TODAS AS ORIENTAÇÕES DO MANUAL DE INSTRUÇÃO A RESPEITO DA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DO EQUIPAMENTO.

## 6. CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

### 6.1 BOMBA LSEV422

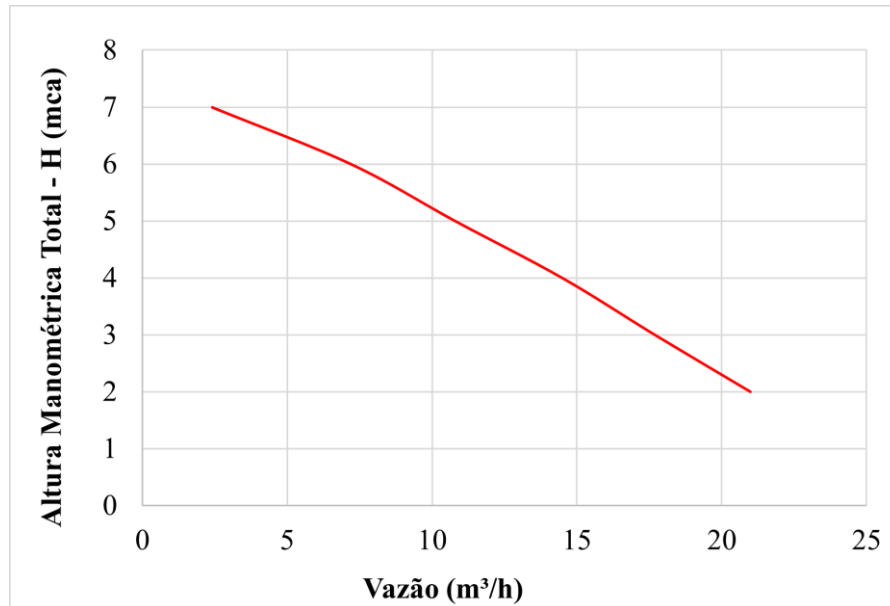
A Tabela 02 e as Figuras 05 e 06 descrevem as especificações do modelo da bomba submersível modelo Lepono **LSEV422**.

Tabela 02 – Altura manométrica e vazão da bomba submersível modelo Lepono **LSEV422**.

| Modelo                           | Tensão              | Potência (CV) | Vazão (m³/h) |      |      |      |     |     |     |
|----------------------------------|---------------------|---------------|--------------|------|------|------|-----|-----|-----|
| LSEV422                          | 220<br>(Monofásica) | 0,4           | 21           | 17,7 | 14,5 | 10,8 | 7,2 | 2,4 | 0,0 |
| Altura Manométrica Total (m.c.a) |                     |               | 2,0          | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0 | 7,0 | 7,5 |

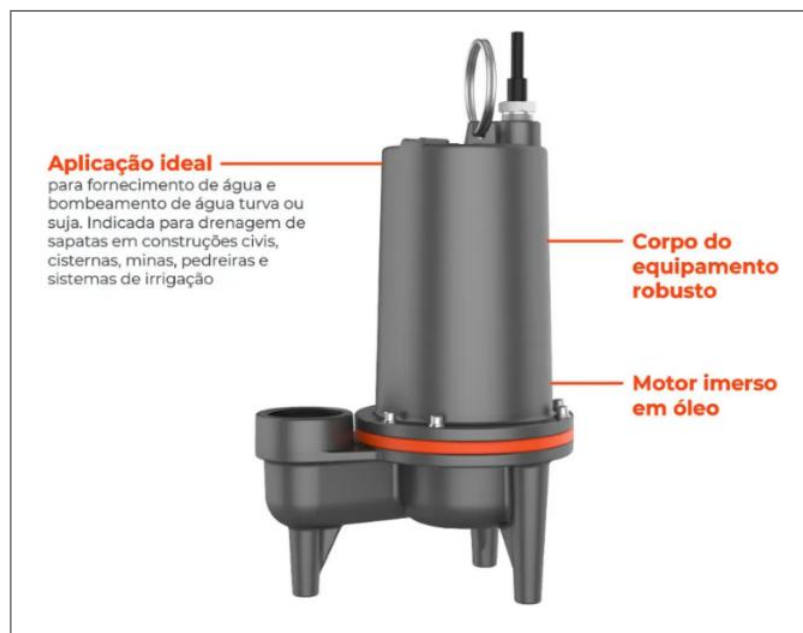
Fonte: Adaptado de Lepono do Brasil (2024).

Figura 05 – Altura manométrica e vazão da bomba submersível modelo Lepono **LSEV422**.



Fonte: Adaptado Lepono do Brasil (2024).

Figura 06 – Bomba Lepono **LSEV422**.



Fonte: Lepono do Brasil (2024).

## 6.2 BOMBA LSWm100CA

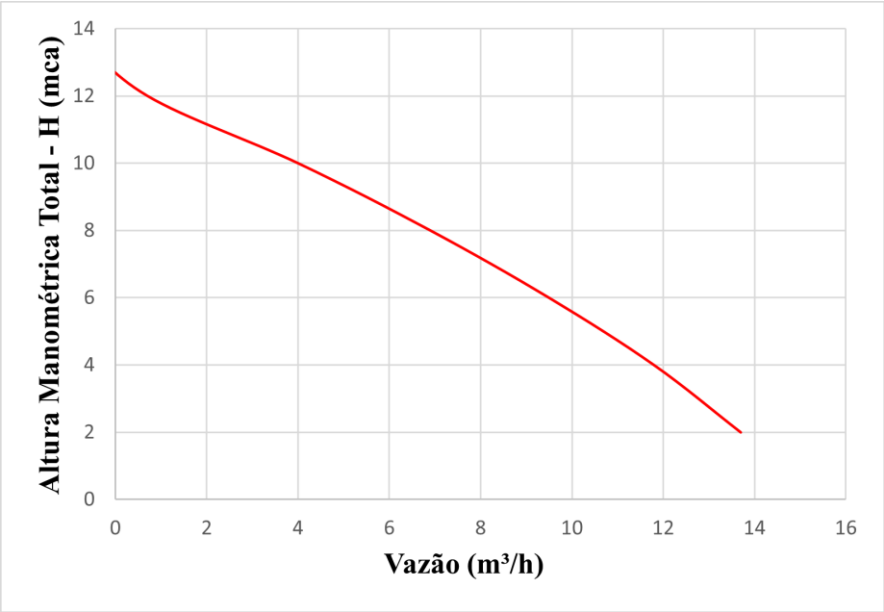
A Tabela 03 e as Figuras 07 e 08 descrevem as especificações do modelo da bomba submersível modelo Lepono **LSWm100CA**.

Tabela 03 – Altura manométrica e vazão da bomba submersível Lepono **LSWm100CA**.

| Modelo                           | Tensão       | Potência<br>(CV) | Vazão (m³/h) |      |     |     |      |      |      |
|----------------------------------|--------------|------------------|--------------|------|-----|-----|------|------|------|
| LSWm100CA                        | 220          | 1,0              | 13,7         | 11,8 | 9,5 | 6,9 | 4,0  | 0,7  | 0,0  |
|                                  | (Monofásica) |                  |              |      |     |     |      |      |      |
| Altura Manométrica Total (m.c.a) |              |                  | 2,0          | 4,0  | 6,0 | 8,0 | 10,0 | 12,0 | 14,0 |

Fonte: Adaptado Lepono do Brasil (2024).

Figura 07 – Altura manométrica e vazão da bomba submersível Lepono **LSWm100CA**.



Fonte: Lepono do Brasil (2024).

Figura 08 – Bomba Lepono LSWm100CA.



Fonte: Lepono do Brasil (2024).

**NOTA:** É DE SUMA IMPORTÂNCIA SEGUIR CORRETAMENTE AS INSTRUÇÕES DE MANUTENÇÃO DA BOMBA ELÉTRICA, DE ACORDO COM AS INFORMAÇÕES TÉCNICAS CONTIDAS NESTE DOCUMENTO E PRINCIPALMENTE AS RECOMENDAÇÕES DA FABRICANTE, POIS QUALQUER FALHA NESSE EQUIPAMENTO COMPROMETE TODO O SISTEMA.

## 7. DIMENSIONAMENTO DO PRODUTO

### 7.1 VAZÃO DE CONTRIBUIÇÃO

A vazão de contribuição pode ser determinada com base no histórico anual de consumo de água da edificação onde a ElevaTec será instalada. Quando não houverem tais informações, é possível estimar a vazão a partir da contribuição per capita determinada em norma técnica.

#### 7.1.1 Estimativa da geração de efluentes a partir de histórico de consumo de água

Na ausência de medições diretas da vazão de efluente, a estimativa da contribuição de esgoto pode ser realizada com base no histórico de consumo de água do local. Segundo Von Sperling (2014), o volume de esgoto gerado por uma população é inferior ao volume de água

consumido, uma vez que parte da água é destinada a usos consuntivos e não retorna ao sistema de coleta de esgotos. Para esse fim, adota-se o coeficiente de retorno de 80%, amplamente utilizado em projetos de saneamento, conforme NBR 9649/1986. Através desse coeficiente de retorno considera-se que 80% da água consumida retorna ao sistema na forma de efluente sanitário, enquanto os 20% restantes correspondem, em geral, a consumos que não retornam ao sistema de esgoto.

A estimativa da vazão de efluentes é obtida pela Equação 01.

$$\text{Vazão de efluente} = \text{Consumo de água} \times 0,80 \quad (\text{Equação 1})$$

*Exemplo de aplicação:*

Considerando uma edificação com consumo médio de água anual (referente a soma do consumo de água dos últimos 12 meses dividido por 12) de água de 10 m<sup>3</sup>/mês, a estimada de efluentes gerados é calculada conforme o consumo de água (10 m<sup>3</sup>/mês) e o coeficiente de retorno de 0,80 (80%).

- Geração estimada de efluentes (mensal):

$$10,0 \times 0,80 = 8,0 \text{ m}^3/\text{mês}$$

- Convertendo para vazão média diária:

$$8,0 \div 30 \text{ (dias)} = 0,27 \text{ m}^3/\text{dia} \text{ (270 L/dia)}$$

Essa metodologia é empregada para o dimensionamento de sistemas de coleta, elevatórias e unidades de tratamento de esgoto, quando não há dados de monitoramento de vazão e quando a edificação se encontra em funcionamento.

### **7.1.2 Estimativa da vazão de efluentes por contribuição per capita (NBR 17076:2024)**

Quando não estão disponíveis informações sobre o consumo de água da edificação, como contas de abastecimento ou medições de vazão, a ABNT NBR 17076:2024 permite que a estimativa da geração de efluentes seja realizada com base na contribuição per capita de

esgoto, expressa em litros por pessoa por dia (L/pessoa·dia). Esse método considera a ocupação da edificação e o padrão de consumo de água dos usuários, constituindo uma alternativa técnica para o dimensionamento de sistemas descentralizados de tratamento de esgoto.

O padrão de consumo representa a quantidade média diária de água utilizada por cada ocupante e, conseqüentemente, a geração estimada de efluentes sanitários. A norma estabelece diferentes valores de contribuição conforme o padrão de consumo adotado na residência ou empreendimento.

A Tabela 04 apresenta os valores estipulados pela norma para a contribuição de esgoto diária, segundo a NBR. Ainda, na norma, existem padrões de contribuição diferentes para cada atividade em específico. Para visualização da tabela completa e demais tipos de contribuição, consulte a ABNT NBR 17076:2024.

Tabela 04 – Valores de referência para estimativa de vazão de efluente gerado.

| <b>Padrão de consumo</b>      | <b>Contribuição de esgoto (L/pessoa·dia)</b> |
|-------------------------------|----------------------------------------------|
| Residência padrão baixo       | 100                                          |
| Residência padrão médio       | 130                                          |
| Residência padrão alto        | 160                                          |
| Alojamento provisório         | 80                                           |
| Escola de período integral    | 100                                          |
| Fábrica em geral              | 70                                           |
| Escritório                    | 50                                           |
| Edifício público ou comercial | 50                                           |
| Restaurante                   | 25                                           |

Fonte: ANBT NBR 17076:2024.

A vazão diária de projeto pode ser estimada pela Equação 02.

$$Q = N \times q \quad (\text{Equação 2})$$

Onde:

- Q = vazão diária de efluentes (L/dia);
- N = número de contribuintes (pessoas);
- q = contribuição per capita de esgoto (L/pessoa·dia).

### *Exemplo de aplicação:*

Considerando uma residência ocupada por 5 pessoas, com padrão médio de consumo, adota-se uma contribuição de 130 L/pessoa·dia.

Assim, a vazão diária estimada será:

$$Q = 5 \times 130 = 650 \text{ L/dia ou } 0,65 \text{ m}^3/\text{dia}$$

Essa metodologia é indicada para projetos em que não há dados de consumo de água, permitindo estimar a vazão de efluentes de forma padronizada e compatível com os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 17076:2024. Sempre que houverem medições reais de consumo ou vazão, recomenda-se a sua utilização, por representarem com maior fidelidade as condições operacionais da edificação.

## 7.2 ALTURA MANOMÉTRICA

A seleção da bomba de uma elevatória deve ser realizada a partir das condições hidráulicas do sistema, garantindo que o equipamento seja capaz de transportar o efluente com a vazão de projeto e “vencer” todas as resistências existentes ao longo da tubulação de recalque.

Desse modo, para escolher a bomba, será necessário conhecer a altura manométrica ( $H_{man}$ ) que o efluente precisará percorrer para chegar à rede pública. A altura manométrica corresponde ao esforço que a bomba precisa realizar para transportar o esgoto da elevatória até o ponto de destino. Esse esforço é determinado pela diferença de altura entre os pontos de captação e descarga, somada às perdas de pressão causadas pelo atrito do esgoto ao percorrer a tubulação e seus acessórios.

É descrita em metros de coluna de água (m.c.a.), e é o somatório da diferença de altura geométrica (diferença de altura entre a elevatória e o ponto de destino) com a perda de carga na tubulação.

A perda de carga é a redução de pressão (ou energia) que ocorre quando um fluido escoar por uma tubulação devido ao atrito com as paredes do tubo e às interferências causadas por conexões, válvulas, curvas, reduções, entre outros. Em sistemas de recalque de esgoto, a perda de carga deve ser somada à altura geométrica para determinar a **Altura Manométrica Total (AMT)**, utilizada na seleção da bomba.

A perda de carga é composta por duas parcelas:

- Perda de carga distribuída: ocorre ao longo do comprimento da tubulação.
- Perda de carga localizada: ocorre em acessórios e mudanças de direção.

A perda de carga distribuída pode ser definida pela Equação 03:

$$H_f = J \times L \quad (\text{Equação 3})$$

Onde:

$h_f$  = perda de carga distribuída (mca);

$J$  = perda de carga unitária (m/m);

$L$  = comprimento da tubulação (m).

Para encontrar o valor de perda de carga unitária ( $J$ ), a forma mais utilizada é a Equação de Hazen-Williams (Equação 04):

$$J = \frac{10,643 \times Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,87}} \quad (\text{Equação 4})$$

Onde:

$J$  = perda de carga unitária (m/m - metros de perda de carga por metro de tubulação);

$Q$  = vazão (m³/s);

$D$  = diâmetro interno da tubulação (m);

$C$  = coeficiente de Hazen-Williams.

A perda localizada total é a soma das perdas de todos os acessórios e pode ser calculada pela seguinte Equação 05:

$$h_l = K \frac{V^2}{2g} \quad (\text{Equação 5})$$

Onde:

$K$  = coeficiente do acessório;

$V$  = velocidade da água (m/s);

$g = 9,81 \text{ m/s}^2$ .

Finalmente, a Altura Manométrica total (AMT) pode ser calculada pela Equação 6:

$$AMT = H_g + h_f + h_l \quad (\text{Equação 6})$$

Onde:

$H_g$  = altura geométrica;

$h_f$  = perda distribuída;

$h_l$  = perda localizada.

#### 6.2.1 Para tubulação com distância de até 50 m (cálculo simplificado)

Afim de simplificar o cálculo, podemos adotar o valor **1 m** para a perda de carga, em tubulação com distância de **até 50 m**. A partir desse valor, é necessário calcular a perda de carga.

*Exemplo de aplicação:*

Elevatória está a 3 metros de profundidade em relação ao ponto de destino.

$$H_{man} = 3 \text{ m} + 1 \text{ m} = 4 \text{ mca}$$

**NOTA:** Para projetos destinados à aprovação junto a prefeituras, concessionárias de saneamento ou órgãos ambientais competentes, não se recomenda a adoção de um valor fixo de 1 m.c.a. para estimativa das perdas de carga. Nesses casos, as perdas de carga devem ser determinadas por meio de cálculo hidráulico, preferencialmente pela equação de Hazen-Williams, considerando as características da tubulação, vazão de projeto, comprimento, diâmetro e acessórios instalados, de modo a garantir o correto dimensionamento da altura manométrica total ( $H_{man}$ ) do sistema.

### 7.3 VOLUME DO TANQUE

Segundo a NBR 12.208/2020, a elevatória deve ser dimensionada para que o tempo de detenção seja o menor possível, no qual recomenda 30 minutos, porém, deve ter capacidade para armazenar o esgoto em possíveis quedas de energia e as vazões de pico.

Salienta-se que o correto dimensionamento do tanque favorece a manutenção do sistema, bem como a durabilidade da bomba. Tanques em tamanho superiores em relação à vazão de contribuição, eleva o tempo de armazenamento do efluente no tanque da elevatória e pode ocasionar o início do processo anaeróbio de degradação de matéria orgânica, o que não é recomendado.

Para fins operacionais, recomenda-se ocorrer no mínimo 6 acionamentos diários, para manter o funcionamento da ElevaTec. A definição do volume do tanque se dará pela quantidade de acionamentos durante um dia.

*Exemplo de aplicação:*

- Vazão de 650 (L/dia);
- Estimativa de 6 acionamentos por dia:

$$\text{Volume ElevaTec} = \frac{\text{Vazão}}{\text{Acionamentos}}$$

$$\text{Volume ElevaTec} = \frac{650}{6}$$

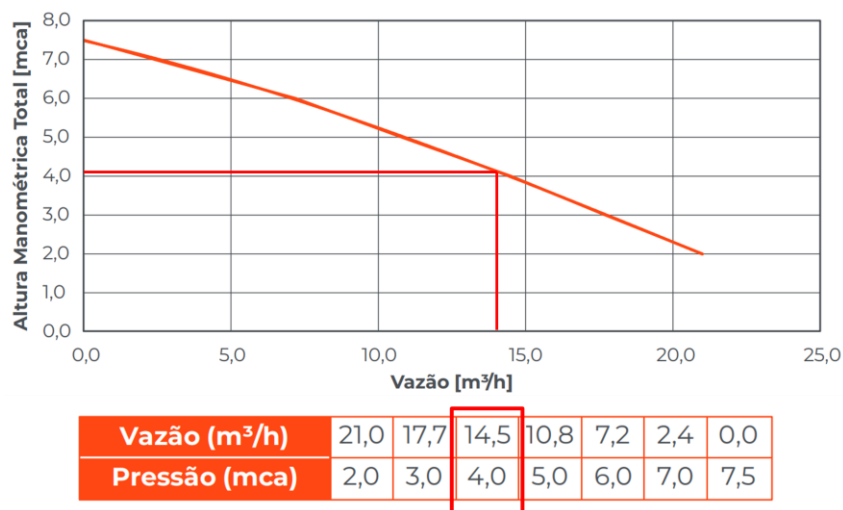
$$\text{Volume ElevaTec} = 108 \text{ L/acionamento}$$

Nesse caso, opção mais adequada disponível é a ElevaTec 120 L.

### 7.4 SELEÇÃO DA BOMBA

Após determinar a vazão de projeto e a altura manométrica total, a seleção da bomba deve ser realizada por meio da **curva característica fornecida pelo fabricante**. Desse modo, a escolha da bomba se dá pela sua curva característica. Cada bomba possui uma “curva” que relaciona a Hman com a vazão que a bomba recalca. Chama-se de curva pois a relação Hman x Vazão forma um gráfico em curva (Figura 09), em que a vazão diminui conforme a Hman aumenta.

Figura 09 – Exemplo da curva característica da bomba LSEV422 de 0,4 CV.



Fonte: Adaptado de Lepono do Brasil (2024).

*Leitura do gráfico (curva da bomba):*

- Determinamos que  $H_{man} = 4 \text{ mca}$ ;
- De acordo com a curva da bomba LSEV422, em 4 mca a vazão é de  $14,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ;
- Sendo assim, a bomba LSEV de 0,4 CV atende a necessidade.

**NOTA:** A BOMBA NÃO DEVE SER OPERADA FORA DOS LIMITES ESTABELECIDOS EM SUA CURVA CARACTERÍSTICA, CONSIDERANDO A VAZÃO (Q) E A ALTURA MANOMÉTRICA TOTAL (HMAN) DE PROJETO. A operação em condições diferentes das especificadas pelo fabricante compromete diretamente a eficiência do bombeamento, podendo resultar no não atendimento da vazão requerida, da altura de recalque prevista e das condições operacionais da elevatória. Além disso, essa condição pode ocasionar sobrecarga do motor, aumento de consumo energético, vibrações, cavitação e desgaste prematuro dos componentes, reduzindo a eficiência e vida útil do equipamento.

## 8. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Conforme visto na Tabela 01, a ElevaTec possui diferentes modelos de bomba disponíveis. Para escolha da bomba deve-se seguir orientações de dimensionamento contidas neste memorial.

Nos Quadros 01, 02, 03 e 04 é possível visualizar as configurações da bomba e do motor, para cada modelo disponível.

## 8.1 MOTOBOMBA

Quadro 01 – Configurações da bomba modelo Lepono **LSEV422**.

| Características       | Especificações  |
|-----------------------|-----------------|
| Potência              | 0,4 HP / 0,3 KW |
| Temp. máx. do líquido | 40 °C           |
| Ø de recalque         | 2"              |
| Material              | Ferro fundido   |

Fonte: Adaptado de Lepono do Brasil (2024).

Quadro 02 – Configurações da bomba modelo Lepono **LSWm100CA**.

| Características       | Especificações                                    |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| Potência              | 0,75 HP / 1,0 KW                                  |
| Temp. máx. do líquido | 40 °C                                             |
| Ø de recalque         | 2"                                                |
| Material              | Aço Inox AISI 304 (corpo) / Ferro Fundido (rotor) |

Fonte: Adaptado de Lepono do Brasil (2024).

## 8.2 MOTOR

Quadro 03 – Configurações do motor da bomba modelo Lepono **LSEV422**.

| Características    | Especificações               |
|--------------------|------------------------------|
| Tensão             | LSEV422 - 220 V (Monofásico) |
| Corrente nominal   | 5.0 A                        |
| Potência           | 0.3 kW   0.4 hp              |
| Capacitor          | 30µF/300V59*54*29/C/85°C/UL  |
| Frequência         | 60 Hz                        |
| Velocidade nominal | 3450 rpm                     |
| Regime de trabalho | Contínuo S1                  |
| Selo mecânico      | MG1-12 Q3Q3P1F1              |

|                      |                 |
|----------------------|-----------------|
| Temperatura máx.     | Ambiente: 40 °C |
| Rolamento dianteiro  | 6200            |
| Rolamento traseiro   | 6301            |
| Classe de isolamento | B               |
| Classe de proteção   | IP68            |
| Material do bobinado | Cobre           |

Fonte: Adaptado de Lepono do Brasil (2024).

#### Quadro 04 – Configurações do motor da bomba modelo Lepono **LSWm100CA**.

| Características      | Especificações    |
|----------------------|-------------------|
| Tensão               | LSWm100CAJ        |
| Corrente nominal     | 5,5 ou 2 A        |
| Potência             | 0.75 kW   1.0 hp  |
| Capacitor            | 40 F ou 16 F      |
| Frequência           | 60 Hz             |
| Velocidade nominal   | 3350 rpm          |
| Regime de trabalho   | Contínuo S1       |
| Ø do selo mecânico   | 208-16            |
| Temperatura máx.     | Ambiente: 40 °C   |
| Rolamento dianteiro  | 6201-2RZ(GB/T276) |
| Rolamento traseiro   | 6203-2RZ(GB/T276) |
| Classe de isolamento | F                 |
| Classe de proteção   | IPX8              |
| Material do bobinado | Cobre             |

Fonte: Adaptado de Lepono do Brasil (2024).

## 9. INSTALAÇÃO

O sistema possui bomba submersível, a qual será responsável pelo bombeamento do efluente. A bomba deverá succionar o efluente, que chega ao sistema por ação da gravidade, e impulsioná-lo para uma cota mais alta (ou distante), a fim de encaminhá-lo para tratamento, rede coletora ou destino final, em locais onde o efluente não chegaria por ação da gravidade.

A correta instalação é imprescindível para o bom funcionamento da ElevaTec. Deve-se

seguir as orientações contidas no manual de instalação (Figura 10 e orientações dispostas a seguir).

Figura 10 – Manual de instalação da ElevaTec (acompanha produto).



Fonte: Bakof (2026).

## 9.1 BASE

- Escavar o local de instalação com paredes em inclinação de 10° a 45° e nivelar a terra na base. A profundidade dependerá da canalização da rede de esgoto para que as tubulações encaixem corretamente na entrada e saída da ElevaTec;
- Construir piso nivelado, em concreto, que servirá de base para a estação elevatória e para o gradeamento externo (quando houver);
- Em caso de lençol freático alto, ou solo arenoso, deve-se **ancorar o equipamento**, através das alças de içamento, evitando flutuações;
- Colocar a estação elevatória no local de instalação, e enchê-la com água antes de efetuar o aterramento, deixando-a em repouso por, no mínimo, 24 h, para assegurar que a

estanqueidade foi preservada durante a movimentação e instalação; o mesmo procedimento deve ser seguido para o gradeamento externo;

- e) Utilizar traço de cimento:terra (1:10), livre de pedras pontiagudas e efetuar a compactação a cada 25 cm. O processo de aterramento e compactação não deve ser mecanizado;
- f) Preservar fácil acesso à tampa de inspeção para manutenção e limpeza do gradeamento;
- g) Caso a ElevaTec seja instalada em local sujeito à intensa circulação de veículos, deverá ser construída uma caixa de proteção em alvenaria, composta por paredes laterais e tampa superior. Essa estrutura deverá ser independente do equipamento, não podendo estar apoiada sobre a ElevaTec ou gradeamento.
- h) No interior da caixa de proteção em alvenaria, quando a ElevaTec não estiver aterrada, sua ancoragem será obrigatória, devendo ser realizada por meio das alças de içamento previstas no equipamento.
- i) Não é recomendada a instalação próxima de locais com alto risco de combustão.

## 9.2 TUBOS DE CONEXÃO

É aconselhável que a entrada do efluente bruto ocorra por gravidade. Recomenda-se que a rede coletora de esgoto, que direciona o efluente até a ElevaTec, possua declividade mínima será de 2% para tubulações com DN igual ou inferior a 75 e 1% para tubulações com DN igual ou superior a 100, sempre com declividade constante (NBR 8160). A entrada da ElevaTec possui DN 100 mm.

A instalação da tubulação de entrada e saída de efluente deverá observar as seguintes recomendações:

- Inspecionar a extremidade dos tubos antes da instalação, verificando a existência de rebarbas, deformações ou danos. Caso necessário, realizar o acabamento com lixa apropriada para garantir o correto encaixe;
- Caso necessário, aplique pasta lubrificante para instalações hidráulica (a pasta e tubulações externas de entrada e saída não acompanham o produto);
- Não utilizar óleos, graxas ou quaisquer outras substâncias que possam danificar as borrachas de vedação que acompanham o produto.

### 9.3 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

O painel deverá ser instalado em um local protegido de intempéries. O modelo e a fase adquiridos deverão ser conferidos no momento do recebimento do equipamento.

Os diagramas elétricos das bombas fornecem as orientações necessárias para a correta execução das conexões elétricas in loco. A instalação deverá ser realizada por profissional tecnicamente capacitado, observando as especificações do fabricante e as normas técnicas aplicáveis.

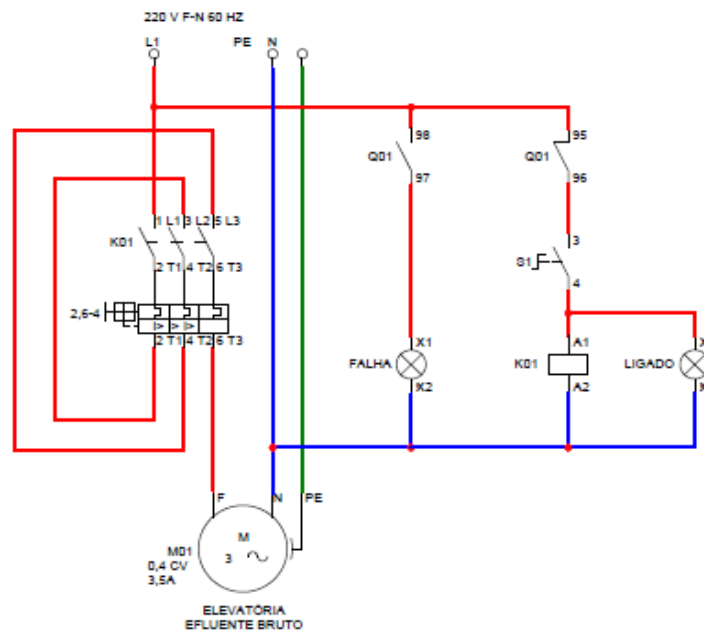
#### *Instruções básicas para instalação:*

- Antes de iniciar qualquer intervenção, certifique-se de que a alimentação elétrica esteja desligada e desenergizada;
- Realize a instalação em conformidade com os diagramas elétricos fornecidos e com as especificações técnicas do fabricante;
- Execute toda a instalação elétrica em conformidade com os requisitos da ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão – e demais normas vigentes;
- Um profissional capacitado deverá realizar o aterramento do painel elétrico, garantindo a proteção dos usuários e do equipamento;
- Devem ser utilizados eletrodutos adequados para a passagem dos cabos de alimentação da bomba e da chave de nível (boia), desde a elevatória até o painel elétrico;
- Não utilize adaptadores, extensões ou emendas improvisadas na alimentação elétrica do equipamento;
- Antes de realizar qualquer inspeção, manutenção ou intervenção no painel, desligue o disjuntor e certifique-se da ausência de tensão elétrica;
- O cumprimento destas orientações é indispensável para garantir a segurança da instalação, minimizar riscos de choque elétrico e incêndio e assegurar o correto funcionamento do sistema.

#### **9.3.1 Alimentação do painel de comando**

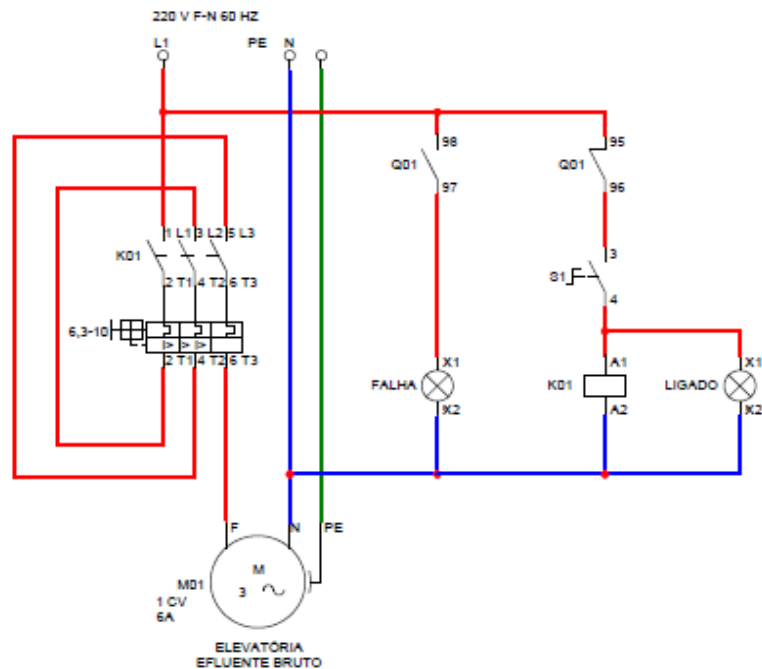
Nas Figuras 11 e 12 é possível observar diagramas elétricos das bombas disponíveis para o modelo ElevaTec.

Figura 11 – Diagrama Elétrico **modelo LSEV422** (0,4 CV).



Fonte: Bakof Tec (2026).

Figura 12 – Diagrama Elétrico **modelo LSWm100CA** (1,0 CV).



Fonte: Bakof Tec (2026).

### 9.3.2 Outras recomendações

Certifique-se que o fluxo está conforme indicado no equipamento. A INVERSÃO DO FLUXO NÃO DEIXARÁ O EQUIPAMENTO FUNCIONAR CORRETAMENTE, CAUSANDO DANOS À BOMBA. Para confirmar o lado correto do seu modelo, verifique a **seta indicativa** gravada na carcaça, ou na tampa do ventilador do motor.

Para realizar o teste de verificação do sentido de fluxo, assegure-se que a reação da bomba esteja limitada aplicando somente um “pulso” – liga/desliga. Mantenha os arredores livres de objetos e pessoas. Caso seja constatada a necessidade de inverter fases para corrigir o sentido da rotação, providencie o desligamento geral da energia.

## 10. PROCEDIMENTOS DE OPERAÇÃO DA ELEVATEC

### 10.1 RECOMENDAÇÕES GERAIS

A instalação e a operação da estação elevatória devem ser realizadas conforme as orientações deste manual. A instalação inadequada ou o uso em desacordo com as recomendações do fabricante podem comprometer a segurança, o desempenho e a vida útil do equipamento.

Durante a operação da estação elevatória, evite permanecer nas proximidades ou transitar sobre o equipamento, a fim de garantir a segurança dos usuários e preservar a integridade da instalação.

A estação elevatória deverá ser utilizada exclusivamente para o bombeamento dos efluentes para os quais foi projetada, tais como esgoto sanitário, efluentes de lava-rápido, lavanderias, água de drenagem, água turva e água suja.

### 10.2 STARTUP DO SISTEMA

- Certifique-se que todas as fiações elétricas estejam vedadas e bem conectadas, sem nenhum material danificado;
- Verifique se todos os parâmetros de instalação foram cumpridos e todas as precauções foram tomadas;
- Verifique se a bomba está submersa;

- Permita a entrada do efluente no compartimento com a bomba;
- Acione o sistema através do painel.

### 10.3 MONITORAMENTO DE ROTINA

- Observe se algum sinal luminoso do painel está indicando falha;
- Verificar se há vazamentos para a parte externa da ElevaTec;
- Verificar a integridade do tanque, das instalações hidráulicas e elétricas;
- Realize a limpeza periódica (conforme necessidade) do gradeamento interno ou externo da sua ElevaTec;
- **Ao manusear o produto utilize sempre com luvas de borrachas para evitar contaminação;**
- A limpeza deve ser feita manualmente e a periodicidade de limpeza deve ser determinada visualmente. A limpeza dos sistemas de gradeamento depende fundamentalmente das práticas dos contribuintes, por isso não é possível determinar a periodicidade de limpeza. No entanto, recomenda-se que a limpeza seja feita no mínimo 1 vez por semana, devendo ser ajustada a frequência conforme necessidade. A falta de limpeza ocasionará no entupimento da grade, levando a retenção de matéria orgânica, mal odor, transbordamento e danos à bomba;
- O resíduo removido do cesto não é considerado orgânico e nem pode ser reciclado, deve ser descartado em sacola plástica separada para ser destinado como rejeito no aterro sanitário.

### PROCEDIMENTO DE OPERAÇÃO

- i. Abrir a tampa da caixa de gradeamento e aguarde 5 minutos para saída de gases;
- ii. Observar se há acúmulo de sólidos no cesto da mesma;
- iii. Remover o cesto pela aba superior e realizar a limpeza utilizando luvas de borracha;
- iv. Desobstruir todo o cesto;
- v. Colocar os resíduos em sacolas plásticas;
- vi. O resíduo gerado deverá direcionado como rejeito para o aterro sanitário;
- vii. Coloque o cesto limpo novamente na caixa e feche a tampa;
- viii. Após a limpeza do sistema, lave bem as mãos com água e sabão e utilize álcool

70%.

**NOTA:** NUNCA ACESSAR TANQUES COM POUCA VENTILAÇÃO, É NECESSÁRIO ABRIR ANTES E DEIXAR OS GASES SAIREM, DE PREFERÊNCIA USE MÁSCARA CONTRA GASES.

## 11. INFORMAÇÕES TÉCNICAS ADICIONAIS

A seguir serão descritos alguns monitoramentos técnicos mais aprofundados da ElevaTec, para um melhor acompanhamento do desempenho do seu equipamento.

### 11.1 BOMBA COM CHAVE BOIA

- a) Caso a bomba apresente algum problema, desligue-a para manusear, sempre utilizando luvas de borracha, para evitar contaminação;
- b) A bomba submersível não deverá ser acionada em um ambiente seco, isso impactaria na queima do equipamento;
- c) Deve-se segurar a bomba sempre pela carcaça, nunca pelo cabo;
- d) A contaminação dessa bomba implicará no seu descarte, visto que a descontaminação é inviável. Por isso, é necessário certifica-se que o efluente a ser tratado esteja dentro das especificações;
- e) Em caso de entupimento, deverá ser realizada a limpeza da bomba. Para isso, desligue a bomba, retire-a com cuidado, desenroscando a união da tubulação da bomba. Apoie a bomba sobre uma bancada ou mesa de trabalho, não a deixe suspensa, não a acione durante a manutenção (em ambiente seco) e faça a limpeza na parte inferior da bomba, ao final, reconecte a união da tubulação da bomba e acione o sistema;
- f) Verificar se a chave boia está funcionando normal ou se apresenta algum defeito ou irregularidade, a verificação deverá ser feita no local, não é possível desconectá-la da bomba, pois isso comprometeria a sua vedação;
- g) Ao final dos procedimentos, reconecte a união da tubulação da bomba e acione o sistema através do painel;
- h) Em caso de defeitos elétricos na bomba, deve-se entrar em contato com a fabricante ou contratar um profissional habilitado para manuseá-la.

## 12. ITENS INCLUSOS

- Estação Elevatória de Esgoto Residencial – ElevaTec;
- Bomba Submersível e chave boia (opcional, conforme Quadro 01);
- Painel Elétrico (opcional, conforme Quadro 01);
- Desenho Técnico do Equipamento;
- Manual de Instalação, Operação e Manutenção.

## 13. GARANTIA

- O produto terá garantia de até 1 (um) ano após o recebimento, para mais esclarecimentos entrar em contato com o suporte técnico da Bakof;
- As bombas terão garantia de até 2 (dois) anos pelo fabricante, Lepono do Brasil, necessário a apresentação da nota fiscal de compra da ElevaTec;
- A garantia do equipamento será automaticamente invalidada em caso de uso inadequado da estação elevatória ou da bomba, bem como quando a instalação não for executada em conformidade com as instruções e recomendações estabelecidas no manual.

### 13.1 CONTATOS

Central de Atendimento: Bakof Engenharia

Rodovia BR 386, KM 35

Bairro Aparecida / Frederico Westphalen – RS

CEP – 98400-000

Telefone: (55) 3744-9900

E-mail: [engenharia@bakof.com.br](mailto:engenharia@bakof.com.br)

Site: <https://bakofengenharia.com.br/>

Central de Atendimento: Lepono do Brasil

Telefone: 0800 0011 025

E-mail: [contato@leponodobrasil.com.br](mailto:contato@leponodobrasil.com.br)

Site: <https://www.leponodobrasil.com.br/>