Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
DO – Diretoria de Operação e Expansão
GPO – Gerência de Políticas Operacionais

Especificação Técnica
Bombas Dosadoras

Controle de revisões

Revisão	Responsável	Descrição	Data
0	roenning	Emissão inicial	30/08/2021
1	roenning	Ajuste sinais E/S	19/04/2022
2	roenning	Ajuste bombas peristálticas	14/09/2022

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4

2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E DIMENSIONAMENTO 4

3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA 5

3.1. Bombas dosadoras peristálticas 5

3.1.1. Bombas dosadoras peristálticas de pequeno porte ($Q_n \leq 120L/h$) 5

3.1.2. Bombas dosadoras peristálticas de médio a grande porte (Qn > 120L/h) 7

3.2. Sobressalentes 10

3.3. Calibração 10

3.4. BOMBAS DOSADORAS HELICOIDAIS 10

3.4.1. Sobressalentes 12

3.4.2. Calibração 12

4. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS 12

5. GARANTIA 12

1. INTRODUÇÃO

As bombas dosadoras deverão possuir todas as características solicitadas neste documento. Para as características não mencionadas neste documento de forma explícita, os equipamentos fornecidos deverão ser compatíveis com as normas aplicadas ao saneamento (ABNTs, Leis Federais, Leis Estaduais e Leis Municipais) e com os produtos químicos a serem dosados, de modo a garantir o funcionamento contínuo dos processos e dos equipamentos sem perda de funcionalidades e/ou da capacidade de controle de dosagem.

2. CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E DIMENSIONAMENTO

As bombas dosadoras deverão ser selecionadas de acordo com o produto químico dosado conforme os critérios apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Critério de seleção para as bombas dosadoras

Produto químico dosado	Tipo de bomba dosadora
Policloreto de alumínio (PAC)	Peristáltica
Sulfato de alumínio	Peristáltica
Polímero aniônico	Helicoidal de cavidade progressiva
Polímero catiônico	Helicoidal de cavidade progressiva
Carbonato de sódio	Peristáltica
Hidróxido de cálcio em suspensão	Peristáltica
Ácido fluossilícico	Peristáltica
Fluossilicato de sódio	Peristáltica
Hipoclorito de cálcio	Peristáltica
Carvão ativado	Peristáltica

Para a dosagem de produtos químicos não apresentados no Quadro 1, a CASAN deverá ser consultada sobre o tipo de bomba dosadora a ser utilizado.

As bombas dosadoras deverão ser dimensionadas de modo a minimizar o desgaste de suas partes e maximizar sua vida útil sem a perda de desempenho. Desta maneira, o dimensionamento das bombas deverá ser tal

que a máxima vazão de dosagem prevista no projeto não ultrapasse 60% da capacidade nominal da bomba.

3. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

3.1. Bombas dosadoras peristálticas

3.1.1. Bombas dosadoras peristálticas de pequeno porte ($Q_n \leq 120L/h$)

As bombas dosadoras peristálticas de pequeno porte a serem fornecidas para a CASAN deverão ser de padrão industrial para uso no processo, deverão possuir comando eletrônico próprio, sem a necessidade de uso de motores externos e/ou inversores de frequência para acionamento e deverão permitir a substituição dos cabeçotes e/ou conectores hidráulicos sem a necessidade do uso de ferramentas. As bombas deverão garantir uma exatidão de dosagem melhor ou igual a 1% em toda a faixa de operação. A relação entre o sinal de controle e a vazão de dosagem deverá ser linear em toda a faixa de operação.

Deverão ser selecionadas bombas dosadoras adequadas a cada tipo de produto químico a ser dosado. A seleção do material da mangueira será de responsabilidade da CONTRATADA, devendo ser considerados os aspectos relacionados à compatibilidade química com o fluído a ser bombeado, bem como a vida útil prevista para este componente. Os equipamentos requeridos deverão permitir o funcionamento a seco, independentemente do tempo de operação verificado, sem restrições ou danos de qualquer natureza para os mesmos. Não serão admitidos equipamentos onde se verifique o contato direto do fluído bombeado com os componentes internos da bomba.

As conexões de sucção e recalque das bombas deverão ser do tipo espigão em polipropileno. A construção deverá ser o mais simples possível, objetivando a redução dos intervalos de limpeza durante as operações de reparo e a manutenção dos conjuntos.

As bombas dosadoras peristálticas deverão possuir ainda as seguintes características mínimas:

- Fluxo exato, linear e repetitivo;

- Range de vazão pleno independentemente da pressão para pressões de até 4 bar na saída;
- Sensor de ruptura de vazamento;
- Controle de velocidade com incrementos de 0,1rpm;
- Controle de vazão com incrementos de 0,1 ml/min;
- Acionamento por motor DC sem escova;
- Controle manual e remoto de velocidade, parada e sentido de rotação;
- Repetibilidade ±0,5% do valor dosado;
- Monitor TFT colorido com informações da bomba através de cores, ícones, gráficos e texto;
- Devem possuir um sistema de recuperação de fluidos que permita retornar o produto ao reservatório durante falhas e desligamentos prolongados, evitando vazamentos, contaminações e incrustações;
- Devem permitir o monitoramento do nível do fluido no reservatório a partir da bomba;
- Não devem necessitar o uso de válvulas ou equipamentos auxiliares para operação;
- Devem possuir grau de proteção igualou superior a IP66 / NEMA 4X;
- Devem possuir invólucro à prova d'água e poeira;
- Devem apresentar nível de ruído menor do que 70dB (A) a 1m;
- A alimentação deve ser monofásica em 220Vac ou bivolt (110/220Vac);
- Rolamentos do rotor em aço inoxidável e cabeçote em material compatível com o fluido a ser dosado;
- Devem possuir o selo de qualidade do INMETRO e/ou a marcação CE.

Para todas as bombas dosadoras deverão ser previstos no mínimo os seguintes sinais de E/S:

- Entrada 4-20mA para *setpoint* remoto de velocidade/vazão;
- Entrada discreta 24Vdc para comando de liga/desliga;
- Saída discreta para leitura de status ligado/desligado;

- Saída discreta para leitura de resumo de falhas/alarmes.

Modelos de Referência: Watson-Marlow família QDOS Universal ou equivalentes.

Caso o equipamento fornecido seja importado, o fabricante deverá possuir assistência técnica no Brasil que disponibilize técnicos devidamente treinados e com certificação emitida pelo fabricante do equipamento para a execução de reparos, manutenção preventiva e corretiva com reposição de peças em tempo hábil, quando solicitado.

Deverá ser incluído no escopo de fornecimento o suporte técnico do fabricante ou fornecedor autorizado para instalação e *startup* dos equipamentos, bem como todos os cabos e acessórios indispensáveis à instalação plena dos equipamentos e à integração dos mesmos com os sistemas de controle da CASAN. Os equipamentos deverão ser garantidos por um período mínimo de 3 (três) anos contra defeitos de fabricação e deverão apresentar manual de instruções em português e certificado de garantia.

Todas as bombas dosadoras deverão permitir a possibilidade de acionamento e ajuste manual local em caso de falha no sistema de controle.

Todas as bombas dosadoras deverão ser calibradas de acordo com os produtos químicos que irão dosar.

3.1.2. Bombas dosadoras peristálticas de médio a grande porte (Qn > 120L/h)

As bombas dosadoras peristálticas de médio a grande porte a serem fornecidas para a CASAN deverão ser de padrão industrial para uso no processo, deverão possuir comando próprio, sem a necessidade de uso de motores externos nem acoplamentos separados, e deverão permitir a substituição dos mangotes e/ou conectores hidráulicos sem a necessidade do uso de ferramentas específicas. As bombas deverão garantir uma exatidão de dosagem melhor ou igual a 1% em toda a faixa de operação. A relação entre o sinal de controle e a vazão de dosagem deverá ser linear em toda a faixa de operação.

Deverão ser selecionadas bombas dosadoras adequadas a cada tipo de produto químico a ser dosado. A seleção do material da mangueira será de

responsabilidade da CONTRATADA, devendo ser considerados os aspectos relacionados à compatibilidade química com o fluído a ser bombeado, bem como a vida útil prevista para este componente. Os equipamentos requeridos deverão permitir o funcionamento a seco, independentemente do tempo de operação verificado, sem restrições ou danos de qualquer natureza para os mesmos. Não serão admitidos equipamentos onde se verifique o contato direto do fluído bombeado com os componentes internos da bomba.

As conexões de sucção e recalque das bombas deverão ser do tipo flange. A construção deverá ser o mais simples possível, objetivando a redução dos intervalos de limpeza durante as operações de reparo e a manutenção dos conjuntos.

As bombas dosadoras peristálticas deverão possuir ainda as seguintes características mínimas:

- Fluxo exato, linear e repetitivo;
- Range de vazão pleno independentemente da pressão para pressões de até 4 bar na saída;
- Sensor de ruptura de vazamento;
- Controle de velocidade com incrementos de 0,1rpm e rotação máxima contínua de 100 rpm;
- Rangeabilidade melhor ou igual a 1:1000;
- Controle de vazão com incrementos de 0,1% do range;
- Acionamento por motor AC trifásico diretamente acoplado ao redutor;
- Controle manual e remoto de velocidade, parada e sentido de rotação;
- Repetibilidade melhor ou igual a ±0,5% do valor dosado;
- Devem possuir um sistema de recuperação de fluidos que permita retornar o produto ao reservatório durante falhas e desligamentos prolongados, evitando vazamentos, contaminações e incrustações;
- Não devem necessitar o uso de válvulas ou equipamentos auxiliares para operação;
- Devem possuir grau de proteção igualou superior a IP66 / NEMA 4X;

- Devem possuir invólucro à prova d'água e poeira;
- Devem apresentar nível de ruído menor do que 70dB (A) a 1m;
- A alimentação deve ser trifásica 380Vac;
- Rolamentos do rotor em aço inoxidável e mangueira em material compatível com o fluido a ser dosado;
- A carcaça interna deverá ser construída em alumínio ou outro material adequado, com lubrificação dos componentes mecânicos por óleo mineral;
- Rotor auto suportado com rolamentos independentes;
- Mangueira deve estar imersa em óleo;
- Devem possuir o selo de qualidade do INMETRO e/ou a marcação CE.

Para todas as bombas dosadoras deverão ser previstos no mínimo os seguintes sinais de E/S:

- Entrada 4-20mA para *setpoint* remoto de velocidade/vazão;
- Entrada discreta 24Vdc para comando de liga/desliga;
- Saída discreta para leitura de status ligado/desligado;
- Saída discreta para leitura de resumo de falhas/alarmes.

Modelos de Referência: Watson-Marlow Bredel família Apex ou equivalentes.

Caso o equipamento fornecido seja importado, o fabricante deverá possuir assistência técnica no Brasil que disponibilize técnicos devidamente treinados e com certificação emitida pelo fabricante do equipamento para a execução de reparos, manutenção preventiva e corretiva com reposição de peças em tempo hábil, quando solicitado.

Deverá ser incluído no escopo de fornecimento o suporte técnico do fabricante ou fornecedor autorizado para instalação e *startup* dos equipamentos, bem como todos os cabos e acessórios indispensáveis à instalação plena dos equipamentos e à integração dos mesmos com os sistemas de controle da CASAN. Os equipamentos deverão ser garantidos por um período mínimo de 3 (três) anos contra defeitos de fabricação e deverão apresentar manual de instruções em português e certificado de garantia.

Todas as bombas dosadoras deverão permitir a possibilidade de acionamento e ajuste manual local em caso de falha no sistema de controle.

Todas as bombas dosadoras deverão ser calibradas de acordo com os produtos químicos que irão dosar.

3.2. Sobressalentes

Juntamente com cada bomba dosadora deverá ser fornecido 1 (um) cabeçote de reposição ou mangote extra igual ao presente na dosadora + 1 kit de óleo lubrificante (se aplicável).

3.3. Calibração

Após a instalação das bombas, a CONTRATADA deverá efetuar a calibração das mesmas nas instalações definitivas e com os respectivos produtos químicos a serem dosados. Todos os custos associados à calibração e aferição das bombas dosadoras serão por conta da CONTRATADA.

3.4. BOMBAS DOSADORAS HELICOIDAIS

As bombas dosadoras helicoidais a serem fornecidas para a CASAN deverão ser de padrão industrial para uso no processo, deverão possuir acionamento por motores de até 1200 rpm associados e inversores de frequência sem a necessidade de uso de redutores e deverão permitir a substituição das partes sujeitas a desgaste de maneira simplificada. As bombas deverão garantir uma exatidão de dosagem melhor ou igual a 1% em toda a faixa de operação e deverão suportar a reversão no sentido de giro. A relação entre o sinal de controle e a vazão de dosagem deverá ser linear em toda a faixa de operação. A dosagem deve ser sem pulsação.

As bombas dosadoras helicoidais deverão atender aos requisitos apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Requisitos para as bombas dosadoras helicoidais

REQUISITOS	
Rotor e partes giratórias	Em peça única em material PVDF

REQUISITOS	
Estator	Em borracha Viton
Vedação do eixo	Através do Selo Mecânico encapsulado em borracha Viton
Carcaça de sucção	Poliuretano PU
Flange de descarga	Poliuretano PU
Estator	Borracha SBE
Acionamento	Motor elétrico de alto rendimento e inversor de frequência, sem a necessidade de redutor
Instalação	Horizontal
Diâmetro da sucção	Definido pelo Fornecedor
Diâmetro da descarga	Definido pelo Fornecedor
REQUISITOS MOTOR	
Material Carcaça	Ferro fundido
Tensão	380 V trifásico
Frequência	60 Hz
Número de Polos	6 ou mais
Grau de Proteção	IPW 55
Classe de Isolamento	F
Alto rendimento	Sim

Modelo de Referência: Netzsch NEMO C.Pro

Caso o equipamento fornecido seja importado, o fabricante deverá possuir assistência técnica no Brasil que disponibilize técnicos devidamente treinados e com certificação emitida pelo fabricante do equipamento para a execução de reparos, manutenção preventiva e corretiva com reposição de peças em tempo hábil, quando solicitado.

Deverá ser incluído no escopo de fornecimento o suporte técnico do fabricante ou fornecedor autorizado para instalação e *startup* dos equipamentos, bem como todos os cabos e acessórios indispensáveis à instalação plena dos equipamentos e à integração dos mesmos com os sistemas de controle da CASAN. Os equipamentos deverão ser garantidos por um período mínimo de 3

(três) anos contra defeitos de fabricação e deverão apresentar manual de instruções em português e certificado de garantia.

Todas as bombas dosadoras deverão permitir a possibilidade de acionamento e ajuste manual local em caso de falha no sistema de controle.

Todas as bombas dosadoras deverão ser calibradas de acordo com os produtos químicos que irão dosar.

3.4.1. Sobressalentes

Juntamente com cada bomba dosadora deverá ser fornecido 1 (um) estator de reposição extra igual ao presente na dosadora.

3.4.2. Calibração

Após a instalação das bombas, a CONTRATADA deverá efetuar a calibração das mesmas nas instalações definitivas e com os respectivos produtos químicos a serem dosados. Todos os custos associados à calibração e aferição das bombas dosadoras serão por conta da CONTRATADA.

4. DOCUMENTOS E INFORMAÇÕES TÉCNICAS

O seguintes documentos deverão acompanhar as bombas dosadoras:

a. Folha de dados totalmente preenchida, conforme construído;
b. 2 (duas) vias de todos os desenhos aprovados e certificados;
c. Manual de instruções de instalação, operação, manutenção e armazenagem (em português);
d. Recomendação de lubrificação;
e. Desenhos esquemáticos de folgas e tolerâncias;
f. Curvas de Desempenho.

5. GARANTIA

A garantia exigida é de no mínimo 02 (DOIS) anos após a entrada em operação, relativa aos defeitos de projeto, fabricação, eletrônica, trincas, rachaduras e deformações do equipamento em operação, bem como à precisão quanto à medição, sem que isto acarrete a cobrança de qualquer custo adicional

para a CASAN. No caso de falhas no(s) equipamento(s) durante o período de vigência da garantia, o fornecedor se obriga a efetuar a reposição dos elementos defeituosos, sem qualquer ônus para a CASAN.

Documento assinado digitalmente
gov.br
ROBERTO OENNING
Data: 13/05/2025 13:08:36-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br