
	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

## **ESPECIFICAÇÃO TECNICA CAG.GEGM.IN.NT 04**

### **CARACERÍSTICAS BÁSICAS PARA AQUISIÇÃO DE MEDIDORES DE ÁGUA VOLUMÉTRICOS DE VAZÃO PERMANENTE 2,5M³/H, R160, CLASSE DE EXATIDÃO 2.**


Elaboração: Jonas Tavares	Validação: Jonas Tavares	Aprovação: Marinaldo Melo	Data de Aprovação: 01/07/2024
------------------------------	-----------------------------	------------------------------	----------------------------------

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

		Helder Laurentino	
--	--	-------------------	--

## SUMÁRIO

1.	OBJETIVO .....	3
2.	REFERÊNCIAS NORMATIVAS .....	3
3.	DEFINIÇÕES .....	3
4.	SIGLAS .....	4
5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS .....	5
6.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS .....	5
7.	ENSAIOS E CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO .....	10
8.	BANCO DE DADOS DE VERIFICAÇÃO INICIAL .....	11
9.	APRESENTAÇÃO DE AMOSTRAS .....	11
10.	GARANTIA .....	11
11.	DEMAIS CONSIDERAÇÕES .....	12

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

## 1. OBJETIVO


Estas especificações estabelecem as condições gerais e características técnicas mínimas relativas à aquisição de medidores de água do tipo volumétrico e define os critérios gerais de ensaio, qualificação e recebimento.

## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

- **ABNT NBR 15538** – Medidores de água potável – Ensaio para avaliação de eficiência;
- **ABNT NBR 8194** – Medidores de água potável – Padronização;
- **ABNT NBR 5426** – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- **ABNT NBR 8009** – Hidrômetro taquimétrico para água fria até 15,0 m<sup>3</sup>/h de vazão nominal – Terminologia;
- **ABNT NBR 16043** – Medição de vazão em condutos fechados em carga – Medidores de água potável fria e quente;
- Portaria INMETRO nº 155 – Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado para medidores para consumo de água potável fria e água quente.

## 3. DEFINIÇÕES


- **Medidor de Água** – Instrumento destinado a medir continuamente, memorizar e exibir o volume de água que escoar através do transdutor de medição, sob condições de medição.
- **Medidor Volumétrico** – Instrumento cujo princípio de funcionamento se baseia no enchimento de uma pequena câmara cilíndrica, de volume definido e uma peça móvel (pistão, também chamado de embolo, ou um disco). O fluxo de água faz com que o pistão gire dentro de sua câmara, cada revolução do pistão é equivalente a um volume conhecido de água. O movimento do pistão é transferido por um acoplamento magnético ao dispositivo totalizador.
- **Vazão (Q)** – quociente do volume medido V e do tempo decorrido t necessário para que este volume escoe através do medidor. A vazão é expressa em m<sup>3</sup>/h.

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

- **Vazão Permanente (Q3)** – maior vazão em condições de uso contínuo na qual medidor deve funcionar de maneira satisfatória, dentro do erro máximo admissível.
- **Vazão de Sobrecarga (Q4)** – maior vazão na qual o medidor deve funcionar durante um curto espaço de tempo dentro do seu erro máximo admissível e, ao mesmo tempo, manter seu desempenho metrológico em operações subsequentes dentro de suas condições de utilização.
- **Vazão de Transição (Q2)** – razão situada entre a vazão permanente Q3 e a vazão mínima Q1, que divide a faixa de vazão operacional em dois campos, campo superior de medição e campo inferior de medição, cada qual caracterizado pelo seu próprio erro máximo admissível.
- **Vazão Mínima (Q1)** – menor vazão na qual o medidor deve funcionar dentro do erro máximo admissível.
- **Índice de Desempenho de Medição (IDM)** – valor numérico percentual que corresponde ao desempenho de um medidor de água, sob condições específicas de ensaio, obtido pela equação  $IDM = 100 + EP$ .
- **Campo de Medição** - intervalo compreendido entre vazão mínima e a vazão de sobrecarga dentro da qual, os medidores não devem apresentar erros superiores aos máximos admissíveis. Divide-se em dois campos, superior e inferior, separados pela vazão de transição;
- **Medidores Classe de Exatidão 2** – O erro máximo admissível para o campo superior de medição ( $Q2 \leq Q \leq Q4$ ) é: a)  $\pm 2\%$  em temperaturas da água entre 0,1 °C e 30 °C; b)  $\pm 3\%$  em temperaturas da água acima de 30 °C. O erro máximo admissível para o campo inferior de medição ( $Q1 \leq Q < Q2$ ) é  $\pm 5\%$ , independente da faixa de temperatura da água.
- **Erro Relativo do Medidor** – quociente do erro absoluto pelo valor do volume efetivamente escoado através do medidor, expresso em porcentagem (%).

#### 4. SIGLAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

- INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia;
- NBR – Norma Brasileira de Regulamentação;

## 5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

As características técnicas dos medidores estão especificadas no Termo de Referência e/ou Planilha de Orçamento e/ou Solicitação de Compras. Os medidores devem ser designados pelo valor numérico da vazão permanente  $Q_3$  em  $m^3/h$  e pela relação  $Q_3/Q_1$ . O valor de  $Q_3$  expresso em  $m^3/h$  deve ser selecionado conforme Tabela 1:

**Tabela 1 - Vazões permanentes  $Q_3$**

1	1,6	2,5	4	6,3
10	16	25	40	63
100	160	250	400	630
1 00	1 600	2 500	4 000	6 300

O valor da relação  $Q_3/Q_1$  deve ser selecionado de acordo com a Tabela 2:

**Tabela 2 - Relação  $Q_3/Q_1$**

40	50	63	80	100
125	160	200	250	315
400	500	630	800	1000


O valor da relação  $Q_2/Q_1$  deve ser 1,6.

O valor da relação  $Q_4/Q_3$  deve ser 1,25.

## 6. CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

6.1 Os medidores de água devem ser do tipo volumétrico;

6.2 Os medidores devem apresentar características de robustez contra manipulações e/ou possuir dispositivos que assegurem a sua inviolabilidade, ou identifiquem a ocorrência de manipulação e/ou violação, bem como a sua lacração com o ramal;

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

### 6.3 Lacração

6.3.1 O medidor deve possuir sistema de travamento e/ou lacração que dificulte e deixe vestígios de fraude por violação/manipulação da cúpula/relojoaria e mecanismos do medidor;

6.3.2 O sistema deve assegurar a inviolabilidade do instrumento de medição contra qualquer modificação, ajuste, remoção de componentes, entre outros, não autorizados;

6.3.3 Deverá conter código de barras e respectiva numeração indelével não removível, apresentar no corpo o logotipo da EMPRESA, número da autorização do INMETRO e o logotipo do INMETRO em alto ou baixo relevo;

### 6.4 Cúpula

6.4.1 Deve ser totalmente em vidro temperado envolvendo toda a lateral com base inteiriça em cobre, latão ou inox AISI 304 ou aro de liga de cobre com fundo em plástico de engenharia. Ser a prova de condensação de vapor de água e proteção IP68;

6.4.2 Deve ser resistente a ação dos raios solares, bem como o mostrador da relojoaria e sua gravação, e protegida por uma tampa plástica articulada.

### 6.5 Tampa Protetora

6.5.1 Os medidores deverão ser providos de tampa protetora que deve cobrir o visor de tal forma a protegê-lo contra deposição de poeira ou outros agentes externos;


6.5.2 Deverá ter abertura total de pelo menos 135 graus;

6.5.3 Para evitar acúmulo de água, as tampas devem possuir furos ou outro dispositivo que impeça este acúmulo.

### 6.6 Relojoaria

6.6.1 O dispositivo indicador deverá ser do tipo seco;

6.6.2 Deve ser fixado diretamente na carcaça por anel de fechamento rosqueado sem trava não desmontável. A relojoaria não deve permitir condensação em condições normais de utilização;

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

6.6.3 O sistema de leitura dos medidores de vazão permanente de 2,5m³/h deve ter inclinação de 45° ou ser plano em relação ao plano horizontal;

6.6.4 O volume expresso em m³ deve ser indicado através de sistema de leitura direta com totalizador em cifras saltantes. Os dígitos devem ser de cor preta sobre o fundo branco;

6.6.5 O volume expresso em litros deve ser uma combinação de um sistema de leitura direta e indireta com totalizador de cifras saltantes e ponteiros. Os dígitos devem ser na cor vermelha sobre fundo branco;

6.6.6 A escala de cada elemento do totalizador deve conter 10 algarismos. O avanço de qualquer dígito deve ser completar quando o dígito de valor imediatamente inferior completar o último décimo de sua trajetória;

6.6.7 O mostrador deverá indicar os valores de Q3;

6.6.8 Deverá possuir a numeração sequência e o código de barras;


6.6.9 Deverá possuir o logotipo da CAGEPA, mediante prévia aprovação de modelo. O fornecedor deverá encaminhar proposta de layout do mostrador antes do primeiro fornecimento;

6.6.10 As relojoarias dos medidores deverão possuir ajuste giratório (orientável) com limite para evitar o giro completo de 360° suportando o torque de 1Nm, exceto se o medidor em teste for qualificado como medidor pré-equipado.

## 6.7 Carcaça

### 6.7.1 Material da Carcaça

- O material a ser utilizado na fabricação da carcaça será em liga metálica com no mínimo 60% de cobre.
- A carcaça deverá suportar uma pressão estática de 20Kgf/cm² sem sofrer deformações nem apresentar falhas.

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

### 6.7.2 Identificação

As carcaças dos medidores devem ter as seguintes indicações em relevo:

- Seta indicando o sentido de escoamento de água em ambos os lados;
- Número correspondente a vazão máxima em ambos os lados;
- Sinais + (mais) e – (menos) no dispositivo de regulagem;
- Numeração sequencial de fábrica, em ambos os lados da carcaça.

6.7.3 Os medidores devem ter em ambos os lados de sua carcaça, campo para receber numeração. Este campo deve ser plano e obedecer às seguintes condições:

- Ser paralelo ao plano vertical que passa pelo eixo de tubagem do medidor;
- Ter comprimento mínimo de 40mm;
- Ter largura mínima de 6mm ou
- Ser constituído por dois campos sobrepostos com área equivalente a opção anterior, levando-se em conta as dimensões mínimas dos caracteres (4mm de altura e 2mm de largura) e um espaçamento mínimo de 0,7mm.

### 6.7.4 Numeração dos medidores


- As dimensões mínimas dos caracteres, de acordo com a modalidade da superfície, encontram-se descritas na Tabela 1.

**Tabela 1 – Dimensões mínimas dos caracteres**

Modalidade da superfície	Altura mínima mm	Largura mínima mm	Espaço mínimo entre caracteres mm	Profundidade mínima mm
Superfície metálica	3	2	0,7	0,2
Superfície plástica	3	2	0,7	–
Plaquetas metálicas	3	2	0,7	0,2
<p>NOTA 1 Opcionalmente, podem ser aceitas gravações a <i>laser</i> em superfícies metálicas com profundidade mínima de 0,1 mm.</p> <p>NOTA 2 Opcionalmente podem ser aceitas gravações a <i>laser</i> em plaquetas metálicas com profundidade mínima de 0,02 mm.</p>				

- A numeração deve ser única, obedecendo a um sistema de 12 dígitos alfanuméricos, conforme NBR 8194:2019.



	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

- A numeração deverá constar no mostrador (relojoaria) e em fita adesiva afixada na parte interna da tampa. Esta etiqueta deverá ser confeccionada em material que permita a sua retirada e fixação nas ordens de serviço de campo sem se danificar.

## 6.8 Dispositivo de Regulagem

6.8.1 Quando o dispositivo de regulagem apresentar parafuso de ajuste, este deverá ser de material antiengripante ou autolubrificante;

6.8.2 Os parafusos de proteção dos dispositivos de regulagem devem ser de material metálico se ele for parte do sistema de lacração;

6.8.3 O dispositivo de regulagem deve ser lacrado, para garantir sua inviolabilidade;

6.8.4 O dispositivo de regulagem deve ter indicado o sinal para juste positivo (+) e sinal para ajuste negativo (-).

## 6.9 QR Code para Medidores


6.9.1 Deverá possuir uma identificação QR Code e número de série do medidor, no mostrador ou na carcaça (parte plástica) que tem por objetivo facilitar a identificação de cada medidor, agilizando a captura das informações nas diversas etapas do processo, seja nos ensaios amostrais, seja no recebimento, seja no controle de fluxo de instalação na rede, seja nas inspeções para Laudo Técnico, ou até mesmo nas retiradas de medidores da rede para efeito de manutenções corretiva, preventiva e adequações.

## 6.10 Conexões

6.10.1 Salvo instrução em contrário, os medidores devem ser fornecidos sem conexões.

## 6.11 Filtros

6.11.1 O filtro deverá ser construído de material resistente a corrosão, e com área filtrante efetiva igual ou superior a duas vezes a área da seção de entrada da câmara do mecanismo do medidor;

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

6.11.2 O filtro deve impedir a passagem de uma esfera de diâmetro 2,50mm para os medidores de vazão permanente (Q3) menor ou igual a 10m<sup>3</sup>/h e esfera de diâmetro 5,00mm para medidores de vazão permanente (Q3) de 16m<sup>3</sup>/h.

## 6.12 Blindagem Magnética


6.12.1 O medidor quando de transmissão magnética, devem ser dotados de blindagem magnética de modo que funcione adequadamente quando imersos em um campo magnético gerado por ímãs externos.

## 7. ENSAIOS E CRITÉRIOS DE APROVAÇÃO

Os ensaios e critérios de aprovação devem obedecer a Especificação Técnica CAG.GEGM.IN.NT-02. Os ensaios serão os seguintes:

- 1º Inspeção Visual
- 2º Inspeção Dimensional
- 3º Pressão Estática
- 4º Determinação dos Erros de Indicação
- 5º Blindagem Magnética
- 6º Eficiência de Transmissão Magnética
- 7º Perda de Pressão
- 8º Ensaio de Durabilidade
- 9º Cálculo do Desvio e IDM
- 10º Estanqueidade do Dispositivo Indicador
- 11º Resistência a Impacto
- 12º Perfuração do Dispositivo Indicador

6.13 **Sequência dos Ensaios** – Deverão seguir **preferencialmente** a mesma sequência apresentada acima.

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

## 8. BANCO DE DADOS DE VERIFICAÇÃO INICIAL

Devera ser fornecido arquivo em meio digital (planilha Excel) referente aos ensaios de verificação inicial de todos os medidores do lote fabricado. O máximo de medidores por planilha deverá ser de 10.000 unidades. Caso o tamanho do Lote a ser fornecido seja superior a esta quantidade, o arquivo deverá ser subdividido em outros atendendo ao limite máximo antes exposto.

A estrutura básica do banco de dados deverá atender aos seguintes pontos:


- Cabeçalho contendo o número de identificação do banco de dados;
- Referência e informações do banco de dados;
- Dados gerais do lote;
- Verificações e resultados estatísticos obtidos no lote;
- Tabela de dados específicos, conforme indicado a seguir:
  - 1º Coluna: número sequencial de controle gerado automaticamente;
  - 2º Coluna: **número de série** de cada medidor (conforme nº inicial e nº final);
  - 3º Coluna: **erro relativo** verificado em cada medidor na **vazão mínima Q1**;
  - 4º Coluna: **erro relativo** verificado em cada medidor na **vazão transição Q2**;
  - 5º Coluna: **erro relativo** verificado em cada medidor na **vazão permanente Q3**;

## 9. APRESENTAÇÃO DE AMOSTRAS

Para apresentação das amostras e sua qualificação deve seguir a Especificação Técnica CAG.GEGM.IN.NT-02

## 10. GARANTIA

O fabricante deverá garantir a qualidade dos medidores por um período mínimo de 2 anos, constados a partir da data de entrega deles na CAGEPA, se comprometendo a substituir a unidade com defeito sem nenhum ônus à CAGEPA.

	<b>CAG.GEGM.IN.NT 04</b>	Data da Emissão/Aprovação:
	Especificações Técnicas de Medidores de Água Volumétricos	01/07/2024

## **11. DEMAIS CONSIDERAÇÕES**

11.1. Os medidores devem ser constituídos de materiais inócuos do ponto de vista sanitário, bem como devem ser inócuas do ponto de vista sanitário todas as substâncias utilizadas em sua pintura, caso os componentes sejam pintados. A inocuidade deve ser comprovada através de atestado de que a pintura e/ou os materiais que compõe o equipamento não afetam o padrão de portabilidade da água, conforme Portaria do Ministério da Saúde nº 2914/2011.

11.2. O material deverá ser entregue em numeração ordenada para facilitar a distribuição.