

**Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo
Volumétrico****Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo
Volumétrico**

	SAN.A.IN.NA 66	ISO 9001
		Paginação: 2 / 12
		Data da Emissão: 14.02.2022
		Revisão: 02
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico		Data da Aprovação: 22.08.2023
		Dir. Administrativa

Sumário

1. OBJETIVO	3
2. CONCEITOS BÁSICOS	3
3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS	4
3.1. Medidor VOLUMÉTRICO com Q_n 1,5 m ³ /h ou Q_3 2,5 m ³ /h	4
3.2. Medidor VOLUMÉTRICO com Q_n 2,5 m ³ /h ou Q_3 4 m ³ /h	5
4. ÍNDICE DE DESEMPENHO DA MEDIÇÃO – IDM	6
5. ENSAIOS DE RECEBIMENTO, INSPEÇÃO E QUALIFICAÇÃO	6
5.1. Visual	6
5.2. Dimensional	7
5.3. Pressão Estática (Estanqueidade)	7
5.4. Blindagem Magnética	7
5.5. Verificação da Eficiência da Transmissão Magnética	7
5.6. Determinação De Erros De Indicação Iniciais	7
5.7. Durabilidade (fadiga)	7
5.8. Determinação De Erros De Indicação Após Ensaio De Durabilidade (Fadiga)	8
5.9. Determinação dos desvios de erros	8
5.10. Determinação do Índice de Desempenho da Medição – IDM	8
5.11. Estanqueidade do Dispositivo Indicador	9
5.12. Perda de Pressão	9
5.13. Resistência da Cúpula	9
5.14. Perfuração Da Cúpula De Vidro	9
5.15. Critérios De Aceitação	9
6. INCERTEZA DE MEDIÇÃO	10
7. DEMAIS CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO	10
8. Logística reversa	10
9. INOCUIDADE	11
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS	11
11. REFERÊNCIAS	11
12. ANEXOS	12
ANEXO I - HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES	12

		SAN.A.IN.NA 66		ISO 9001	
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico				Paginação: 3 / 12	
				Data da Emissão: 14.02.2022	
				Revisão: 02	
				Data da Aprovação: 22.08.2023	
				Dir. Administrativa	

1. OBJETIVO

Estabelecer características técnicas mínimas e demais condições de fornecimento de medidores de água potável tipo volumétrico, para a aplicação em ligações de água padrão SANASA.

2. CONCEITOS BÁSICOS

Medidor de água potável: Instrumento destinado a medir continuamente, memorizar e indicar o volume de água que escoa pelo transdutor de medição, sob condições de medição;

Vazão Nominal (Q_n): Maior vazão nas condições de utilização, expressa em metros cúbicos por hora, nas quais exige-se que o medidor funcione de maneira satisfatória dentro dos erros máximos admissíveis;

Vazão Permanente (Q₃): Maior vazão dentro das condições nominais de operação, com a qual se requer que um medidor de água opere de maneira satisfatória, dentro do erro máximo admissível;

Perfil de consumo: Característica proveniente do consumo de água potável de um determinado grupo de consumidores, relacionando a vazão instantânea de operação e os volumes escoados em cada faixa de vazão por um período significativo;

Erro Ponderado (EP): Parâmetro de avaliação de desempenho, obtido pela associação entre o perfil de consumo e o erro relativo apresentado pelo medidor de água, em faixas de vazões previamente definidas, obtido pela expressão:

$$EP (\%) = \frac{\sum [(ERRO Q_x) \times (PESO Q_x)]}{100}$$

Onde:

Peso Q_x - é o volume consumido em cada faixa de vazão dividido pelo volume total consumido.

		SAN.A.IN.NA 66		ISO 9001	
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico				Paginação: 4 / 12	
				Data da Emissão: 14.02.2022	
				Revisão: 02	
				Data da Aprovação: 22.08.2023	
				Dir. Administrativa	

Índice De Desempenho Da Medição (IDM): valor numérico percentual que corresponde ao desempenho de um medidor de água, sob condições específicas de ensaio, obtido pela equação:

$$IDM = 100 + EP$$

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS

3.1. Medidor VOLUMÉTRICO com Q_n 1,5 m³/h ou Q_3 2,5 m³/h

- 3.1.1. Diâmetro nominal: 20 mm (3/4");
- 3.1.2. Comprimento: 115 ou 190 mm;
- 3.1.3. Corpo fabricado em composite com carga de fibra de vidro – mínimo 40% de fibra de vidro, latão ou bronze;
- 3.1.4. Relojoaria:
 - 3.1.4.1. Tipo seca (IP68);
 - 3.1.4.2. Cúpula de vidro temperado;
 - 3.1.4.3. Pré-equipada para conexão de sensor tipo indutivo ou com sistema de Rádio Frequência embarcado.
 - 3.1.4.4. Giratória, com rotação de 360°;
 - 3.1.4.5. Resolução do dispositivo indicador: menor ou igual a 0,02 L;
- 3.1.5. Classe de blindagem magnética III, conforme Norma ABNT NBR 15538;
- 3.1.6. Altura máxima de 115 mm entre o eixo de entrada e saída da água e a face superior da relojoaria sem a tampa;
- 3.1.7. A numeração deve estar em conformidade com a Norma ABNT NBR 8194, ser gravada apenas no mostrador do medidor, de tal forma que seja possível visualizá-la plenamente dentro da caixa de proteção de medidor padrão SANASA, mesmo com sensor de pulso ou RF acoplado na relojoaria. O local das gravações deve ser aprovado previamente pela SANASA.
- 3.1.8. Marcação permanente do logotipo da SANASA CAMPINAS, conforme manual de identidade visual, impresso no mostrador.
- 3.1.9. Marcação permanente do IDM mínimo impresso no mostrador;
- 3.1.10. Seta indicadora do sentido de fluxo do lado externo da carcaça, em ambos os lados, ou no mostrador.

	SAN.A.IN.NA 66	ISO 9001	
		Paginação:	5 / 12
		Data da Emissão:	14.02.2022
		Revisão:	02
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico		Data da Aprovação:	22.08.2023
		Dir. Administrativa	

3.2. Medidor VOLUMÉTRICO com Q_n 2,5 m³/h ou Q_3 4 m³/h

- 3.2.1. Diâmetro nominal: 20 mm (3/4");
- 3.2.2. Comprimento: 190 mm;
- 3.2.3. Corpo fabricado em composite com carga de fibra de vidro – mínimo 40% de fibra de vidro, latão ou bronze;
- 3.2.4. Relojoaria:
 - 3.2.4.1. Tipo seca (IP68);
 - 3.2.4.2. Cúpula de vidro temperado;
 - 3.2.4.3. Pré-equipada para conexão de sensor tipo indutivo ou com sistema de Rádio Frequência embarcado;
 - 3.2.4.4. Giratória, com rotação de 360°;
 - 3.2.4.5. Resolução do dispositivo indicador: menor ou igual a 0,02 L;
- 3.2.5. Classe de blindagem magnética III, conforme Norma ABNT NBR 15538;
- 3.2.6. Altura máxima de 115 mm entre o eixo de entrada e saída da água e a face superior da relojoaria sem a tampa;
- 3.2.7. A numeração deve estar em conformidade com a Norma ABNT NBR 8194, ser gravada apenas no mostrador do medidor, de tal forma que seja possível visualizá-la plenamente dentro da caixa de proteção de medidor, padrão SANASA, mesmo com sensor de Pulso ou RF acoplado na relojoaria. O local das gravações deve ser aprovado previamente pela SANASA.
- 3.2.8. Marcação permanente do logotipo da SANASA CAMPINAS, conforme manual de identidade visual, impresso no mostrador;
- 3.2.9. Marcação permanente do IDM mínimo impresso no mostrador;
- 3.2.10. Seta indicadora do sentido de fluxo do lado externo da carcaça, em ambos os lados, ou no mostrador.

Notas:

- a) Para os medidores com comprimento de 190 mm, podem ser fornecidos medidores com comprimento de 115 mm, desde que possuam adaptadores fabricados em material plástico (PVC azul) com inserto metálico (latão ou bronze), que adaptem o medidor ao comprimento de 190 mm. Este conjunto (medidor e adaptadores) deve atender o ensaio de pressão estática (estanqueidade) previsto nesta norma.

		SAN.A.IN.NA 66		ISO 9001	
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico				Paginação: 6 / 12	
				Data da Emissão: 14.02.2022	
				Revisão: 02	
				Data da Aprovação: 22.08.2023	
				Dir. Administrativa	

- b) Os medidores para medição individualizada em condomínios, cuja aquisição não é responsabilidade da SANASA, podem ser fornecidos com relojoaria com cúpula plástica (sem lente de aumento) e sem o logotipo da SANASA.
- c) Os medidores podem ser fornecidos sem a tampa do mostrador.

4. ÍNDICE DE DESEMPENHO DA MEDIÇÃO – IDM

Calculado conforme procedimentos definidos na norma ABNT NBR 15538, porém, aplicando ensaio de durabilidade (fadiga) por 200 horas na vazão $Q_{m\acute{a}x}$ ou Q_4 , para recebimento de lotes ou 400 horas para qualificação do material.

5. ENSAIOS DE RECEBIMENTO, INSPEÇÃO E QUALIFICAÇÃO

No ato do recebimento de cada lote de medidores, serão coletadas amostras aleatórias conforme ABNT NBR 5426, Plano de Amostragem Simples Normal, Nível de Inspeção S2, NQA 6,5, que a critério da SANASA **poderão** ser submetidas a **todos** os ensaios descritos abaixo, além dos já previstos na Portaria nº 155/2022 do INMETRO e ABNT NBR 15538.

Os ensaios de inspeção serão realizados no Laboratório de Hidrometria da Coordenadoria de Micromedição e Pesquisas de Tecnologia.

Nota: Caso os materiais sejam reprovados na inspeção, será emitido Relatório de Não Conformidade, onde o fornecedor será comunicado pela SANASA, ficando responsável pelos custos da reinspeção referente aos materiais reprovados, sendo que a SANASA emitirá boleto de cobrança com todos os custos devidos, conforme Edital.

5.1. Visual

O medidor deve ter acabamento uniforme, com superfície isenta de porosidades e/ou rugosidades, sem cantos pontiagudos, rebarbas, isenta de corpos estranhos, bolhas, fraturas, rachaduras, ou outros defeitos que possam comprometer sua aparência, desempenho e durabilidade.

	SAN.A.IN.NA 66	ISO 9001
		Paginação: 7 / 12
		Data da Emissão: 14.02.2022
		Revisão: 02
		Data da Aprovação: 22.08.2023
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico		Dir. Administrativa

O medidor deve apresentar marcações, inscrições obrigatórias e codificação dos caracteres indicadas nesta norma.

5.2. Dimensional

Serão verificadas as dimensões previstas nesta norma e na ABNT NBR 8194.

5.3. Pressão Estática (Estanqueidade)

Conforme Regulamento Técnico Metrológico de medidores de água do INMETRO.

5.4. Blindagem Magnética

Conforme a ABNT NBR 15538.

5.5. Verificação da Eficiência da Transmissão Magnética

Consiste na comparação do volume registrado, com o volume escoado, quando o medidor parte do repouso até atingir o funcionamento estável, com tempo de abertura da válvula menor que 1(um) segundo, em vazão de $0,70 \times Q_{\text{máx}}$ ou Q_4 . O medidor não deve apresentar erro médio superior a $\pm 10\%$.

5.6. Determinação De Erros De Indicação Iniciais

Vazões indicadas na Tabela 1.

5.7. Durabilidade (fadiga)

Realizado por **200 ($\pm 5\%$) horas contínuas na vazão máxima ($Q_{\text{máx}}$) ou de sobrecarga (Q_4)**, com tolerância na variação relativa da vazão de ensaio de 0% a -10%, para inspeção de recebimento de lotes e **400 ($\pm 5\%$)** horas, para qualificação de material.

		SAN.A.IN.NA 66		ISO 9001	
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico				Paginação: 8 / 12	
				Data da Emissão: 14.02.2022	
				Revisão: 02	
				Data da Aprovação: 22.08.2023	
				Dir. Administrativa	

5.8. Determinação De Erros De Indicação Após Ensaios De Durabilidade (Fadiga)

O erro de indicação final (após desgaste) é determinado de acordo com o efetuado no item 5.7 após a realização do ensaio previsto no item 5.8.

5.9. Determinação dos desvios de erros

O desvio é obtido pela seguinte equação:

$$D = |E_f - E_i|$$

Onde

D é o desvio, expresso em porcentagem (%);

E_f é o erro de indicação final, expresso em porcentagem (%);

E_i é o erro de indicação inicial, expresso em porcentagem (%);

5.10. Determinação do Índice de Desempenho da Medição – IDM

O IDM é determinado considerando os pesos indicados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Parâmetros para determinação do erro de indicação e IDM			
Ordem	Faixas de Vazão (L/h)	Vazões de ensaio (L/h)	Peso
1	0 a 5	2,5	11,30%
2	5 a 15	10	13,78%
3	15 a 30	22,5	8,61%
4	30 a 50	40	6,10%
5	50 a 150	100	13,64%
6	150 a 350	250	17,60%
7	350 a 550	450	13,34%
8	550 a 850	700	9,80%
9	850 a 1150	1 000	4,47%
10	1150 a 1500	1 325	1,36%

		SAN.A.IN.NA 66		ISO 9001	
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico				Paginação: 9 / 12	
				Data da Emissão: 14.02.2022	
				Revisão: 02	
				Data da Aprovação: 22.08.2023	
				Dir. Administrativa	

5.11. Estanqueidade do Dispositivo Indicador

Conforme a ABNT NBR 15538.

5.12. Perda de Pressão

Conforme Regulamento Técnico Metrológico de medidores de água do INMETRO.

5.13. Resistência da Cúpula

Conforme a ABNT NBR 15538.

5.14. Perfuração Da Cúpula De Vidro

Será efetuada uma perfuração da cúpula de vidro do medidor, em qualquer local da relojoaria, exceto sobre o sensor de pulso, utilizando uma broca específica de 4 mm de diâmetro. A relojoaria deve estilhaçar de modo a deixar plenamente visível a tentativa de fraude.

5.15. Critérios De Aceitação

O medidor será considerado **CONFORME**, quando:

- Atender todos os ensaios e requisitos especificados;
- Os erros de indicação iniciais e os desvios de erros estirem de acordo com os limites máximos admitidos na norma ABNT NBR 15538;
- O IDM for maior ou igual ao previsto no Edital da licitação.

O lote será considerado **ACEITO**, quando a quantidade de medidores **NÃO CONFORMES**, estiverem de acordo com os limites máximos estabelecidos na norma ABNT NBR 5426, conforme parâmetros definidos no item 5 (transcritos na Tabela 2).

		SAN.A.IN.NA 66		ISO 9001	
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico				Paginação: 10 / 12	
				Data da Emissão: 14.02.2022	
				Revisão: 02	
				Data da Aprovação: 22.08.2023	
				Dir. Administrativa	

Tabela 2 – Amostragem para ensaios – NQA 6,5			
Tamanho do lote	Nº de amostras	Aceita	Rejeita
2 a 150	2	0	1
151 a 35.000	8	1	2
35.001 a 500.000	13	2	3

6. INCERTEZA DE MEDIÇÃO

Todos os resultados de calibração de medidores são expressos acompanhados das Incertezas de Medição Expandidas.

As incertezas de medição expandidas ($\pm U$) não são consideradas para a declaração de conformidade da amostra ensaiada quanto ao erro máximo admissível, expresso no Regulamento Técnico Metrológico de medidores de água do Inmetro.

7. DEMAIS CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

Os medidores devem ser fornecidos embalados em caixas, de forma a proteger o medidor e seus componentes no transporte e armazenamento;

O material deverá ser entregue em numeração ordenada e sequencial.

O Fornecedor deverá garantir o equipamento contra qualquer defeito do projeto, materiais, fabricação e desempenho por um período de 24 meses do recebimento do equipamento pela SANASA.

8. LOGÍSTICA REVERSA

Após a substituição dos medidores, independente dos motivos, ou seja, quando forem considerados pela SANASA material inservível (sucata), o fabricante deverá recolhê-los para a destinação adequada, isentando a SANASA de quaisquer responsabilidades e sem custos adicionais. A SANASA armazenará os medidores substituídos para que o fornecedor efetue a retirada uma vez ao ano.

	SAN.A.IN.NA 66	ISO 9001
		Paginação: 11 / 12
		Data da Emissão: 14.02.2022
		Revisão: 02
		Data da Aprovação: 22.08.2023
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico		Dir. Administrativa

9. INOCUIDADE

O fornecedor deve apresentar durante o processo de qualificação do material, Laudo de Inocuidade dos medidores, em conformidade com a Norma NSF 61, e garantir que todos os lotes entregues na SANASA, sejam produzidos com materiais de mesma característica.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta norma, como qualquer outra, é um documento dinâmico, podendo ser alterado ou ampliado sempre que for necessário.

Sugestões e comentários devem ser enviados à Coordenadoria de Inspeção e Especificação – AMI.

Tomaram parte na elaboração desta norma:

Cinthia Martins Tavares De Souza - AMI

David Tiego Monchiero – TFM;

Fernando Almeida Silva – AMI;

Fernando Gonçalves Viana – AMI;

Maurício André Garcia – TFM.

11. REFERÊNCIAS

Esta norma interage com os seguintes documentos:

SAN.P.IN.PR 01 – Informação Documentada (Documentos Internos);

SAN.P.IN.PR 02 – Controle da Informação Documentada Retida (Registros);

ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;

ABNT NBR 8194 – Medidores de Água Potável – Padronização;

ABNT NBR 15538 – Medidores de água potável – Ensaio para avaliação de eficiência;

ABNT NBR 16043 – Medição de vazão em condutos fechados em carga – Medidores para água potável fria e quente;

	SAN.A.IN.NA 66	ISO 9001	
		Paginação:	12 / 12
		Data da Emissão:	14.02.2022
		Revisão:	02
		Data da Aprovação:	22.08.2023
Especificações Técnicas de Medidores de Água Tipo Volumétrico		Dir. Administrativa	

Portaria número 155/2022 do INMETRO - Regulamento Técnico Metrológico consolidado para medidores para consumo de água potável fria e água quente;

SAN.P.IN.MA 04 – Manual de Identidade Visual – MIV;

Quadro Geral de Unidades de Medida no Brasil – INMETRO;

Sistema internacional de unidades, edição brasileira – INMETRO;

Vocabulário Internacional de Metrologia – INMETRO.

Este documento substitui a SAN.T.IN.NT 32 devido à alteração de Diretoria Responsável pela aprovação.

12. ANEXOS

ANEXO I - HISTÓRICO DE ALTERAÇÕES

Data	Revisão	Página	Descrição	Nome	Setor
18/08/2022	01	Todas	Documento revisado na integra	Fernando A. Silva / Fernando G. Viana	AMI
22/08/2023	02	Todas	Documento revisado na integra	Fernando A. Silva / Fernando G. Viana	AMI