**ANEXO A**

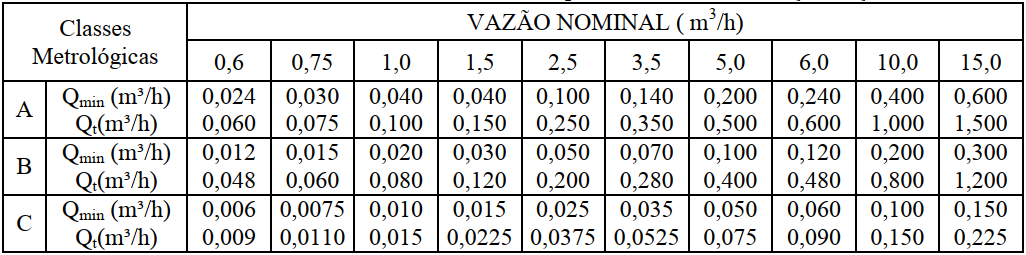
|  |
| --- |
| **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE HIDRÔMETROS** |

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

## A Portaria Nº 246/2000 estabelece as classes metrológicas dos hidrômetros, tal como representado na Tabela 1, e são classificadas como:

* Classe Metrológica A: Hidrômetros com Vazão nominal equivalente a 25 (vinte e cinco) vezes o valor de vazão mínima de medição;
* Classe Metrológica B: Hidrômetros com Vazão nominal equivalente a 50 (cinquenta) vezes o valor de vazão mínima de medição;
* Classe Metrológica C: Hidrômetros com Vazão nominal equivalente a 100 (cem) vezes o valor de vazão mínima de medição.

Tabela . Classes Metrológicas – Segundo Portaria INMETRO nº 246/2000



Fonte: Portaria INMETRO n° 246/2000

## A classificação determinada no item 1.1, de acordo com a Portaria INMETRO nº 155/2022, será válida até a data de 02 de julho de 2026, conforme redação extraída do referido documento:

Art. 2º Os medidores de água aprovados, segundo o regulamento anexo à Portaria Inmetro nº 246, de 17 de outubro de 2000, poderão ser submetidos à verificação inicial de acordo com o Anexo D – Regras de Transição para os Instrumentos de Medição Aprovados conforme a Portaria Inmetro nº 246, de 2000 –, até 2 de julho de 2026.

### Para as verificações subsequentes de erros, tem-se validade até **02 de julho de 2028**, conforme redação extraída da Portaria INMETRO nº 155/2022:

Art. 3° Os medidores de água aprovados com base na Portaria Inmetro nº 246, de 2000 poderão ser submetidos à verificação subsequente de acordo com o Anexo D – Regras de Transição para os Instrumentos de Medição Aprovados conforme a Portaria Inmetro n.º 246, de 2000 –, até 2 de julho de 2028.

## Tendo como meta o estabelecimento de Ata de Registro de Preços por um período de 01 (um) ano, inferior à validade da portaria INMETRO nº 246/2000, **tem-se como objeto de contratação tanto os hidrômetros aprovados pela portaria INMETRO nº 155/2022 quanto os hidrômetros aprovados pela portaria INMETRO nº 246/2000**;

## Adota-se o critério estabelecido na Portaria nº 155/2022, que classifica os medidores de acordo com a exatidão, a saber:

* Classe de Exatidão I: Hidrômetros com erro máximo admissível (EMA) de 2% acima da vazão de transição (1% para temperaturas inferiores a 30°C) e de 3% abaixo da vazão de transição ;
* Classe de Exatidão II: Hidrômetros com EMA de 3% acima da vazão de transição (2% para temperaturas inferiores a 30°C) e de 5% abaixo da vazão de transição ;

## Para o presente documento serão aceitos hidrômetros de Classe B de medição;

### Caso o hidrômetro seja relativo à Portaria nº 155/2022, serão aceitos hidrômetros de Classe de Exatidão II ou I (em substituição aos de Classe B);

## Modelos de Hidrômetros: os hidrômetros a serem especificados encontram-se enumerados na Tabela 2:

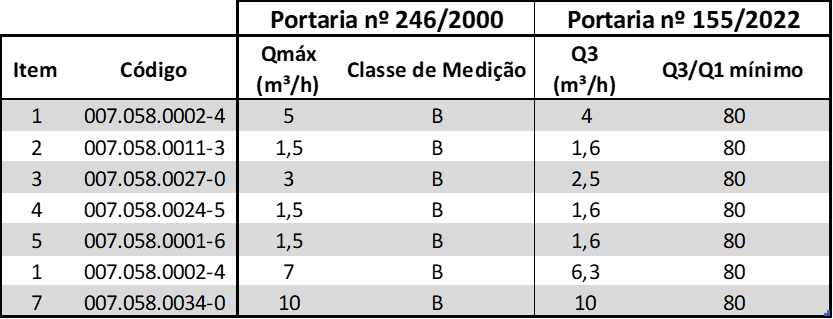
Tabela 2. Modelos de Hidrômetros



### Os quantitativos de cada item estão indicados no termo de referência;

### Em atendimento à Portaria nº 155/2022, serão aceitos os hidrômetros que atendam à Tabela 3 de Conversão de Vazões;

Tabela . Conversão de Vazões de Referência - INMETRO



## Princípio de Funcionamento: Todos os hidrômetros devem ser do tipo **velocimétrico**, com câmara hidráulica (copo) em polímero de engenharia de alta resistência, para suportar distribuições do(s) jato(s) e seu(s) esforço(s) de forma equilibrada, proporcionando maior vida útil ao hidrômetro.

## Tipo de Transmissão: para as diferentes classes de medição, tem-se que:

* Hidrômetro Classe B: Registrador seco, com blindagem magnética, transmissão de movimento através de imãs permanentes;

## Detalhes da Carcaça:

### Carcaça em liga contendo quantidade mínima de 60% de cobre, oferecendo resistência à corrosão e variações de pressão da água, projetada para suportar distribuições de esforços, pintada externamente com tinta epóxi na cor azul escuro;

### Deverá possuir gravações em baixo ou alto relevo, como nome CESAMA e o número de série do hidrômetro, juntos, em ambos os lados, devendo ter a cor diferente do restante da carcaça, podendo ser a da própria liga;

### Deverá conter seta lateral, em baixo ou alto relevo, em ambos os lados, com o formato simples, como na figura**, ,** indicando o sentido do fluxo, devendo ter a cor diferente do restante da carcaça, podendo ser a da própria liga;

### Os caracteres deverão obedecer às dimensões mínimas estabelecidas na ABNT NBR 8194:2019, em seu item 4.2. Sendo assim, a altura mínima de seus caracteres é de 3mm e a largura mínima é de 2mm, com espaçamento entre caracteres de, no mínimo, 0,7mm. A profundidade do baixo relevo será de, no mínimo, 0,2mm. Em caso de gravação a laser, a profundidade será de, no mínimo, 0,1mm.

### A numeração da carcaça terá uma sequência alfanumérica de 12 caracteres, utilizando-se da seguinte disposição:

* Primeiro Caractere: letra correspondente à designação dos medidores de água, conforme vazão característica da NBR 8194:2019;
* Segundo e terceiro caractere: dois algarismos indicativos do ano de fabricação (dois últimos dígitos do ano);
* Quarto e quinto caracteres: letras exclusivas para identificação do fabricante, sendo vedado o uso das letras “i” e “o”, conforme item 4.3-c da NBR 8194:2019;
* Quinto ao décimo segundo caractere: número de série seqüencial, com início em 0000001, para cada vazão nominal e para cada ano de fabricação.

### Para hidrômetros aprovados pela portaria INMETRO nº 246/2000, a numeração da carcaça terá uma sequência alfanumérica de 10 caracteres, utilizando-se da seguinte disposição:

* Primeiro Caractere: letra correspondente à designação dos medidores de água, conforme vazão característica da NBR 8194:2019;
* Segundo e terceiro caractere: dois algarismos indicativos do ano de fabricação (dois últimos dígitos do ano);
* Quarto caracter: letras exclusivas para identificação do fabricante, sendo vedado o uso das letras “i” e “o”, conforme item 4.3-c da NBR 8194:2019;
* Quinto ao décimo caractere: número de série seqüencial, com início em 000001, para cada vazão nominal e para cada ano de fabricação.

## Tipo de Conexão: a conexão dos medidores deverá ser por rosca, conforme ABNT NBR 8133:2010;

## Detalhes do mostrador:

### Roletes para leitura direta de 6 ou 7 dígitos, com inclinação a 45° para facilitar a leitura, indicação de volume consumido em m³, relojoaria com giro mínimo de 180º. **O giro mínimo de 180º deverá ser garantido para toda a relojoaria, incluindo o mostrador e o seu suporte de plástico de engenharia**, responsável pelo fechamento da carcaça, **sendo vedada a utilização de lacre integrado ao mostrador**. A menor graduação do mostrador deverá ser de 0,02 litros, proporcionando a leitura de um volume de 0,00002 m³. Ainda no mostrador, deverá estar inscrita a logomarca da empresa, seja colorida ou monocromática (preto e branco), como na Figura 1. A cúpula deverá ser fabricada em policarbonato ou vidro, ambos com alta resistência ao impacto e às intempéries, e tampa de proteção com pino articulador metálico;



Figura . Logomarca Cesama

#### Especificamente para hidrômetros de 1”, será aceita relojoaria plana de leitura, garantindo maior abrangência de aquisição;

## Eixos e Pivô:

### Os eixos e pivô deverão ser fabricados em aço inoxidável AISI 303, de alta resistência;

## Turbina:

### Turbina em plástico de Engenharia;

## Regulador: Regulagem externa com lacre em tampão, confeccionado em liga metálica similar à carcaça. O dispositivo deverá permitir sua lacração de maneira a assegurar sua inviolabilidade;

## Proteção Anti-fraude:

### Os hidrômetros deverão possuir proteção lateral antifraude:

1. Com blindagem magnética, protegendo contra ação externa de imãs ou outros elementos magnéticos, devendo atender ao especificado na ABNT NBR 15538:2023, **sub-ítem 5.2, para imãs de ferrite classe II;**
2. Com anel lateral, de aço inox, para cúpula em policarbonato ou vidro;

## Pressões: A pressão de Serviço necessária é de 10,0 kgf/cm²;

### O anel de fechamento da carcaça deve ser fabricado em plástico de Engenharia para suportar testes com pressões até 20,0 kgf/cm²;

### Objetivando a segurança em pressões excepcionais e durante os ensaios, os medidores devem atender à ABNT NBR 16043-1:2021, item 4.2.10, garantindo-se uma resistência à pressão de:

* 16 kgf/cm² por um período ininterrupto de 15 minutos;
* 20 kgf/cm² por um período ininterrupto de 1 minuto.

## Código de Barras: Cada hidrômetro deverá ter uma etiqueta com código de barras, contendo as seguintes informações: nº do Hidrômetro (10 ou 12 caracteres); Marca (2 caracteres); Capacidade (6 caracteres); Diâmetro (5 caracteres); Nº de Diais – parte inteira m³ (2 caracteres); Classe Metrológica na posição horizontal (1 caractere); Classe Metrológica na posição vertical (1 caractere); Comprimento (3 caracteres);

### O código de barras 39 (alfanumérico) atende ao solicitado;

### A etiqueta deve ser fabricada em filme de poliéster auto-adesiva, com resistência às condições climáticas no campo, para hidrômetros instalados em caixa metálica padrão, com porta gradeada;

### A etiqueta deverá ser fixada sob a tampa da cúpula do hidrômetro;

## Etiqueta auto-adesiva: Na parte interna da tampa deve-se fixar uma etiqueta (ao lado da etiqueta com código de barras), auto-adesiva, impermeável, contendo o número do hidrômetro (conforme gravado na carcaça), e que permita sua retirada (inteira e sem rasgos) e para fixação em nossas ordens de serviço no campo;

## Assistência Técnica: A licitante deverá comprovar na proposta possuir assistência técnica no Brasil, com pessoal especializado para orientações técnicas e manutenção dos equipamentos. Deverá comprovar, ainda, que possui laboratório onde possa realizar todos os ensaios e testes em hidrômetros, exigidos por normas (INMETRO e ABNT), podendo, a critério da CESAMA, ser realizada uma visita técnica a essas instalações;

### Caso a licitante seja Representante da Fábrica, deverá ser apresentado um documento formal, do fabricante, reconhecendo tal empresa como representante legal para participar de licitações, pregões, etc. O documento deverá deixar claro que a fabricante do hidrômetro se responsabiliza em cumprir todas as exigências deste edital.

## Aprovação na Inspeção: Os lotes de hidrômetros estarão sujeitos a inspeção e considerados não habilitados aos **Procedimentos de Inspeção e Ensaios (vide Item 4)**, caso não atendam às características técnicas especificadas nos itens 1.1 a 1.19;

# NORMAS DE REFERÊNCIA

## Normas ABNT:

* ABNT NBR 5426:1985 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos (30/01/1985);
* ABNT NBR 8133:2010 – Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca: Designação, dimensões e tolerância (24/11/2010);
* ABNT NBR 8194:2019 – Medidores de Água Potável – Padronização (18/12/2019);
* ABNT NBR 15538:2023 – Medidores de Água Potável: Ensaios para Avaliação de Eficiência (12/07/2023);
* ABNT NBR 16043-1:2021 – Medidores para água potável fria e água quente, Parte 1: Requisitos Técnicos e Metrológicos (02/02/2021);
* ABNT NBR 16043-2:2021 – Medidores para água potável fria e água quente, Parte 2: Métodos de Ensaio (02/02/2021);
* ABNT NBR 16043-3:2021 – Medidores para água potável fria e água quente, Parte 3: Requisitos não metrológicos não abrangidos pela ABNT NBR   
  16043-1 (02/02/2021);
* ABNT NBR 16043-4:2021 – Medidores para água potável fria e água quente, Parte 4: Requisitos de Instalação (02/02/2021).

## Portarias INMETRO:

* Portaria nº 246/2000 - Aprova o Regulamento Técnico Metrológico, válido para verificações subsequentes até 02 de julho de 2028, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria, de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora;
* Portaria nº 155/2022 - Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado para medidores para consumo de água potável fria e água quente.

## Na aplicação da norma NBR 15538/2023, são considerados:

## ;

## ;

## *Vazão Permanente;*

## .

### Na hipótese de se converter os valores de , , e , aplicam-se as correlações estabelecidas na Portaria INMETRO 155/2024 e na ABNT NBR 16043:2021, a saber:

## Alternativamente ao disposto na Portaria INMETRO 246/2000, poderá ser observado o disposto na Portaria INMETRO 155/2022, tendo suas implicações consideradas no item 3.5 e item 4 na presente Especificação Técnica

# PROCEDIMENTOS DE RECEBIMENTO E GARANTIA:

## Local de entrega: os locais de entrega e recolhimento de carcaça são dispostos pelos subitens seguintes:

### Os hidrômetros deverão ser entregues em Juiz de Fora – MG, no Departamento de Suprimentos à Rua Santa Terezinha nº 505 - Bairro Santa Terezinha – CEP 36045-490**.** Deve ser prevista a possibilidade de entrega no Departamento de Medição e Controle, à Rua Monsenhor Gustavo Freire nº 75 - Bairro São Mateus. Neste caso, o endereço será designado com antecedência. A entrega deverá ser em dias úteis, nos horários de 08:00 às 11:00 e 13:00 às 16:00, **cabendo à empresa fornecedora dos hidrômetros, a mão de obra para a descarga dos volumes;**

### Após a entrega dos hidrômetros, **OBRIGATORIAMENTE**, as carcaças usadas deverão ser retiradas Rua Santa Terezinha nº 505 - Bairro Santa Terezinha – CEP 36045-490, em dias úteis, nos horários de 08:00 às 11:00 e 13:00 às 16:00, **cabendo à empresa fornecedora dos hidrômetros, transporte e mão de obra para o carregamento dos volumes;**

## Frete: O custo do frete e impostos incidentes relativos ao transporte serão de responsabilidade do proponente, inclusive dos lotes e unidades que forem recusados pela comissão de recebimento de materiais;

## Recebimento dos Lotes: Os lotes de hidrômetros serão recebidos no Departamento de Suprimentos (vide item 3.1.1), cabendo ao fornecedor obedecer às seguintes exigências, a cada entrega:

1. No ato da entrega os hidrômetros devem estar acondicionados em caixas lacradas, etiquetadas contendo: o nome da CESAMA, o número dos hidrômetros, as características básicas dos hidrômetros;
2. As caixas devem receber os hidrômetros de forma que fiquem justos separados por células uns dos outros, sem a possibilidade de haver choques entre eles durante o transporte, devendo suportar o empilhamento recomendado na própria embalagem, sem amassamento, rasgos, etc.;
3. As numerações das carcaças, em cada volume de caixa, devem estar de forma sequencial;
4. As numerações e as características básicas dos hidrômetros deverão constar na Nota Fiscal e em selo colado na parte externa das caixas de hidrômetros;
5. Qualquer irregularidade percebida no recebimento pelo Departamento de Suprimentos poderá ocasionar o não recebimento das unidades defeituosas;
6. A critério do Departamento de Medição e Controle (DEMC), serão retiradas amostras aleatórias de cada lote entregue, objetivando o controle de qualidade da CESAMA, obedecendo os dispostos no **Item 4 e seus subitens de Procedimentos de Inspeção e Ensaios**;
7. Para a escolha das amostras coletadas, serão obedecidas as normas da ABNT NBR 5426:1985, sob os seguintes critérios: **Plano de Amostragem Simples Normal, Nível de Inspeção S2; Nível de Qualidade 6,5, para todos os ensaios;**

## Peças de reposição: O fornecedor deverá garantir o fornecimento de peças de reposição por um período mínimo de 10 (dez) anos;

## Hidrômetros em uso: Na entrega de cada lote de hidrômetros solicitado pela CESAMA, através da Ordem de Compra, a empresa classificada em primeiro lugar, detentora do melhor preço registrado, deverá apresentar termo de garantia dos hidrômetros com validade para no mínimo 90 (noventa) dias, conforme Código de Defesa do Consumidor, e de no mínimo 2 (dois) anos para a calibração INMETRO:

1. Se, dentro do prazo de garantia, nos hidrômetros em uso, for constatada alguma avaria, dano ou erros de aferição), esses serão devolvidos ao fornecedor, o qual deverá arcar com todos os custos relativos à substituição do mesmo e o fará no prazo máximo de **30 (trinta) dias**;
2. O ressarcimento dos custos dessa manutenção poderá ser feito convertendo o valor em reais (R$) para o equivalente em hidrômetros, obedecendo ao critério de arredondamento para o próximo inteiro, a partir do decimal 0,5 inclusive;

# PROCEDIMENTOS DE INSPEÇÃO E ENSAIOS:

## A cada lote recebido poderão, a critério da CESAMA, ser executados alguns ou todos os procedimentos descritos conforme os **itens 4.2 a 4.12**. As amostras serão coletadas de acordo com **item 3.3 (Recebimento dos Lotes), alíneas “f)” e “g)“,** sendo consideradas separadamente as quantidades recebidas de cada modelo de hidrômetro, de acordo com o **item 1.6 (**Tabela 2**)** desta especificação;

## Inspeção Visual: Observações visuais de acordo com exigência do Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, Portaria nº 155/2022, sobre Inscrições e marcas obrigatórias, e também as exigidas pela CESAMA;

## Inspeção Dimensional: Verificação das medidas de comprimento, diâmetro, conexões, em comparação com normas específicas;

## Teste Hidrostático: Verificação do comportamento dos hidrômetros no teste de estanqueidade previsto no Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, portaria nº 155/2022;

## Eficiência Magnética: Comparação do volume escoado, estabelecido em medida padrão, registrado pelo hidrômetro, conforme estabelecido no Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, portaria nº 155/2022;

## Verificação de erros de indicação: Todos os **Hidrômetros de ½",** escolhidos aleatoriamente conforme ABNT NBR 5426:1985 para formação do grupo de amostras, deverão ser testados conforme **subitens 4.6.3 a 4.12.2**.

#### Caso por algum motivo os procedimentos dos subitens 4.6.3 a 4.12.2não puderem ser executados, os hidrômetros deverão ser submetidos, por duas vezes, às vazões e erros máximos admissíveis conforme item 7 do RTM/INMETRO, portaria nº 246/2000;

### Para hidrômetros com diâmetros de ¾" e 1", os ensaios realizados referem-se ao de Verificação de Erros de Indicação Inicial e Final e Ensaio de desgaste, que serão realizados conforme os Itens 5 e 6 da ABNT NBR NM 212:1999. Erros de indicação final não serão levados em consideração para aprovação do modelo. A aprovação do lote está condicionada aos desvios máximos estabelecidos na ABNT NBR NM 212:1999, Item 6.

### Os hidrômetros deverão ser submetidos à **Verificação de Erros de Indicação Inicial e final**, por duas vezes, às vazões e erros máximos admissíveis, aplicando-se as vazões de referência da norma NBR NM 212:1999, citado no item 4.6.4. Uma exemplificação das faixas de Erros máximos admissíveis (EMA) encontra-se exposta na Tabela 5;

### Para os **subitens 4.6.2 e 4.6.3**, como critério de aprovação e para seguir nos próximos subitens, calcula-se a média aritmética dos erros relativos em cada vazão, devendo pelo menos um desses erros e a média aritmética estar de acordo com os limites estabelecidos. As vazões de ensaio utilizadas serão:

1. Entre e ;
2. Entre e ;
3. Entre e ;
4. Entre e ;
5. Entre e .

#### Considerando a Portaria nº 155/2022, tem-se a seguinte disposição de vazões:

Tabela . Vazões normativas dos hidrômetros ensaiados



### NaTabela 5são especificados exemplos de vazões de ensaio e seus erros máximos admissíveis;

Tabela . Erros para as faixas de Vazão (1,5 m³/h a 10 m³/h)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabela 5.1** | |  | **Tabela 5.2** | |
| Hidrômetro 1,5 m³/h (Classe B) | |  | Hidrômetro 3,0 m³/h (Classe B) | |
| **Faixas de Vazão (L/h)** | **Erros Máximos (%)** |  | Faixas de Vazão (L/h) | Erros máximos (%) |
| 2,5 | N/A |  | 2,5 | N/A |
| 10 | N/A |  | 10 | N/A |
| 22,5 | ± 5% |  | 22,5 | N/A |
| 40 | EInicial |  | 40 | ± 5% |
| 100 | EInicial |  | 100 | EInicial |
| 250 | EInicial |  | 250 | EInicial |
| 450 | EInicial |  | 450 | EInicial |
| 700 | EInicial |  | 700 | EInicial |
| 1000 | EInicial |  | 1000 | EInicial |
| 1325 | EInicial |  | 1325 | EInicial |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabela 5.3** | |  | **Tabela 5.4** | |
| Hidrômetro 5,0 m³/h (Classe B) | |  | Hidrômetro 7,0 m³/h (Classe B) | |
| **Faixas de Vazão (L/h)** | **Erros Máximos (%)** |  | Faixas de Vazão (L/h) | Erros máximos (%) |
| 2,5 | N/A |  | 2,5 | N/A |
| 10 | N/A |  | 10 | N/A |
| 22,5 | N/A |  | 22,5 | N/A |
| 40 | ± 5% |  | 40 | N/A |
| 100 | EInicial |  | 100 | ± 5% |
| 250 | EInicial |  | 250 | EInicial |
| 450 | EInicial |  | 450 | EInicial |
| 700 | EInicial |  | 700 | EInicial |
| 1000 | EInicial |  | 1000 | EInicial |
| 1325 | EInicial |  | 1325 | EInicial |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tabela 5.5** | |
| Hidrômetro 10,0 m³/h (Classe B) | |
| **Faixas de Vazão (L/h)** | **Erros Máximos (%)** |
| 2,5 | N/A |
| 10 | N/A |
| 22,5 | N/A |
| 40 | N/A |
| 100 | ± 5% |
| 250 | EInicial |
| 450 | EInicial |
| 700 | EInicial |
| 1000 | EInicial |
| 1325 | EInicial |

Obs.: Valores de "EInicial" de acordo com a temperatura da água de ensaio:

* Para Hidrômetros de Classe de Exatidão II:
  + EInicial= ± 2% para temperatura ≤ 30ºC;
  + EInicial = ± 3% para temperatura > 30ºC;

## Ensaio de desgaste acelerado: Os hidrômetros deverão ser submetidos a uma vazão igual ao dobro da vazão nominal (), com tolerância de variação nas vazões de 0% (zero) a -10%, realizando um tempo total de escoamento de 100 horas, com tolerância de variação no tempo de ±5%. Este ensaio deverá estar de acordo com as normas da ABNT NBR NM 212/1999, **em seu Item 06**;

## Ensaio de desgaste cíclico: Os hidrômetros deverão ser submetidos continuamente a cinco valores de vazões, alternadas a cada 4 horas, realizando um ciclo de 20 horas. O ciclo será repetido por cinco vezes, realizando um tempo total não inferior a 100 horas de ensaio contínuas, conforme indicado na Tabela 6abaixo;

Tabela . Ciclo de Ensaio

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vazões (L/h) | Período em cada Vazão (horas) | CICLO  (horas) |
| 30 | 4 | 20 |
| 60 | 4 |
| 120 | 4 |
| 240 | 4 |
| 480 | 4 |

## Critérios de aprovação:

### Os hidrômetros que forem ensaiados na Verificação Inicial e Final de Erros de Indicação (conforme item 4.6.3),em 10 vazões, e no ensaio de Desgaste Cíclico, serão aprovados conforme Tabela 5de erros máximos admissíveis desta especificação, e também de acordo com tabelas da ABNT NBR **15538:2023 nº 4** e NBR **15538:2023 nº 6** de vazões e desvios máximos;

## Desvios dos erros de indicação: Deverão ser calculados os desvios dos erros médios, para cada vazão de ensaio, entre calibração final e inicial, para serem comparados com os desvios máximos estipulados conforme indicado na Tabela 7a seguir;

## O desvio é, matematicamente, definido como:

, onde:

= Desvio; = erro de indicação final; = erro de indicação inicial.

### Os desvios máximos admissíveis são definidos normativamente pela ABNT NBR 15538:2023, em seu item 5.1.4, que determina os desvios máximos de acordo com as vazões de referência do hidrômetro. Esta informação é transcrita na Tabela 7.

Tabela . Vazões e Desvios máximos



Fonte: ABNT NBR 15538:2014

## Erro Ponderado (EP) e Índice de Desempenho da Medição (IDM): Os hidrômetros deverão ser avaliados quanto ao seu erro ponderado, conforme subitem 4.12.1, bem como devem atender ao Índice de Desempenho da Medição (IDM), conforme subitem 4.12.2;

### Erro Ponderado: É o somatório dos produtos do erro médio, em cada vazão na verificação final de erros de indicação, pelo peso relativo à faixa de vazão correspondente a esses erros (vide tabela 4);

#### A equação que rege o erro ponderado é dado por:

Tabela . Perfil de consumo e pesos dos erros ponderados

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Faixas de Vazão (L/h)** | **Perfis de Consumo (%)** | **Pesos** |
| **0 a 5** | **4,56** | **0,0456** |
| **5 a 15** | **6,99** | **0,0699** |
| **15 a 30** | **6,83** | **0,0683** |
| **30 a 50** | **7,34** | **0,0734** |
| **50 a 150** | **23,21** | **0,2321** |
| **150 a 350** | **23,92** | **0,2392** |
| **350 a 550** | **12,27** | **0,1227** |
| **550 a 850** | **7,29** | **0,0729** |
| **850 a 1150** | **5,86** | **0,0586** |
| **1150 a 1500** | **1,73** | **0,0173** |

### Índice de Desempenho da Medição (IDM): Será exigido o valor de 92% (para hidrômetros multijatos) e 94% (para hidrômetros unijatos) como índice mínimo. O valor máximo será de 105%, sendo calculado de acordo com a fórmula: IDM = 100 + EP.

## Escoamento Reverso: os hidrômetros não deverão suportar escoamento reverso. Para tal, segundo preconizado pela ABNT NBR 16043-1:2021, item 4.2.7, o medidor deverá impedir o escoamento reverso ou ainda permitir o escoamento acidental até uma vazão , sem que ocorra a deterioração ou alteração das demais propriedades metrológicas quando do retorno ao escoamento direto, em sentido correto.

# CERTIFICADOS, LAUDOS E DISPOSIÇÕES GERAIS

## Componentes dos hidrômetros: Todos os componentes dos hidrômetros deverão atender às normas específicas de fabricação, materiais e qualidade, normas estas que deverão ser informadas pelo fabricante;

## Catálogo do hidrômetro: O fabricante deverá fornecer um catálogo para cada modelo de hidrômetro ofertado constante desta especificação, com as características técnicas que identifiquem o produto;

## Certificado de Calibração: A empresa vencedora, no ato da entrega de cada lote, deverá apresentar certificado de calibração do INMETRO dos bancos de prova utilizados para os testes nos hidrômetros do lote entregue;

## Laudos de ensaios: À(s) empresa(s) vencedora(s), no ato da entrega de cada lote, caberá apresentar os laudos dos resultados dos ensaios previstos no Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO em vigor, para hidrômetros novos, de acordo com o engenheiro responsável por esses ensaios, devendo ser em meio digital;

## Amostras de hidrômetros: As amostras de hidrômetros deverão ser apresentadas conforme especificado no item termo de referência origem desta especificação. Junto às amostras, para cada item ofertado, o licitante deverá apresentar a respectiva Portaria de Aprovação de Modelo expedida pelo INMETRO.

|  |
| --- |
| **Departamento de Medição e Controle** |