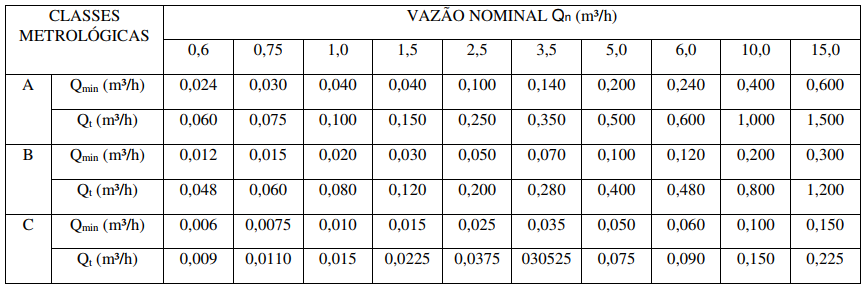
|  |
| --- |
| **ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DE HIDRÔMETROS** |

# 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 (100) vezes o valor de vazão mínima de medição.

Tabela 1. Classes Metrológicas –Segundo Portaria INMETRO nº 246/2000



Fonte: Portaria INMETRO n° 295/2018

## A classificação determinada no item 1.1 será válida até a data de 29 de junho de 2026, de acordo com a Portaria INMETRO nº 295/2018 e reiterado na Portaria INMETRO nº 155/2022, apenas para os medidores aprovados sob a Portaria nº 246/2000. Para os demais hidrômetros, adota-se o critério estabelecido na Portaria nº 155/2022, que os classifica 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, há a necessidade de se especificar hidrômetros de **Classe B** de medição;

### Caso o hidrômetro seja relativo à Portaria nº 295/2018, 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;

### Alternativamente, serão aceitos hidrômetros que atendam à nova nomenclatura de vazões da Portaria INMETRO nº 295/2018, reiteradas pela Portaria INMETRO nº 155/2022, atentando-se à Tabela 3de Conversão de Vazões;

Tabela 3. Conversão de Vazões de Referência - INMETRO



## A CESAMA dará como parte do pagamento carcaças de hidrômetros usados. A quantidade de carcaças será igual ao número de hidrômetros entregues ao Departamento de Suprimentos, de acordo com subitem 3.1.2 e os valores da Tabela 4;

Tabela 4. Listagem e valores de carcaças

|  |  |
| --- | --- |
| **Hidrômetro - Referência** | **Preço - Carcaça** |
| Qn 0,75 - 115mm - 1/2" - unijato / Qn 0,75 - 115mm - 3/4" – unijato | R$ 4,20 |
| Qn 0,75 - 165 mm - 1/2" – unijato | R$ 5,30 |
| Qn 0,75 - 165mm - 1/2" - multijato /Qn 1,5 - 165mm - 1/2" - multijato  Qn 2,5 - 190mm - 3/4" – multijato | R$ 7,20 |
| Qn 3,5 - 260mm - 1" - multijato / Qn 5,0 - 260mm - 1" - multijato | R$ 20,40 |

## 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 10 caracteres, utilizando-se da seguinte disposição:

* Primeiro Caractere: letra correspondente à designação dos medidores de água, conforme
* Segundo e terceiro caractere: dois algarismos indicativos do ano de fabricação (dois últimos dígitos do ano);
* Quarto algarismo: letra exclusiva 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:

### Hidrômetro Classe B: 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 1. Logomarca Cesama

## Eixos e Pivô:

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

## Turbina:

### Hidrômetro Classe B: 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, como exigido pelo item 5.1 da Portaria nº 246/2000 do INMETRO.

## Proteção Anti-fraude:

### Os hidrômetros deverão possuir proteção lateral antifraude:

1. Com blindagem magnética, protegendo contra ação externa de imãs ououtros elementos magnéticos, devendo atender ao especificado na ABNT NBR 15538:2014,**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 caracteres); Marca (2caracteres); Capacidade (6 caracteres); Diâmetro (5 caracteres); Nº de Diais – parte inteira m³ (2 caracteres); Classe Metrológica na posição horizontal (1 caracter); Classe Metrológica na posição vertical (1 caracter); 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;

## 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 1.18;

# NORMAS DE REFERÊNCIA

## Normas ABNT:

* ABNT NBR 212:1999 – Medidores Velocimétricos de água potável fria até 15 m³/h (30/12/1999);
* 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 15538:2014 – Medidores de Água Potável: Ensaios para Avaliação de Eficiência (11/04/2014);
* 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, que com esta baixa, estabelecendo as condições a que devem satisfazer os hidrômetros para água fria, de vazão nominal até quinze metros cúbicos por hora (17/10/2022);
* Portaria nº 295/2018 - Aprova o Regulamento Técnico Metrológico (RTM) estabelecendo as condições aque devem satisfazer os medidores para água potável fria e água quente (29/06/2018);
* Portaria nº 155/2022 - Aprova o Regulamento Técnico Metrológico consolidado para medidores para consumo de água potável fria e água quente (30/03/2022).

## Na aplicação da norma NBR 15538/2011, são considerados:

## ;

## ;

## Vazão Permanente;

## .

### Na hipótese de se converter os valores de , , e , aplicam-se as correlações estabelecidas na Portaria INMETRO 295/2018 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 nº505 - 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, à Rua Monsenhor Gustavo Freire nº75, Bairro São Mateus, Juiz de Fora, 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 dois anos:

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 4.1 a 4.11**. 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 1.4 (**Tabela 2**)** desta especificação;

## Inspeção Visual:

Observações visuais de acordo com exigência do Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, Portaria nº 246/2000, 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 nº246/2000;

## Eficiência Magnética:

Comparação do volume escoado, estabelecido em medida padrão, registrado pelo hidrômetro, conforme estabelecido no Regulamento Técnico Metrológico do INMETRO, portaria nº 246/2000;

## Verificação de erros de indicação:

### Todos os **Hidrômetros de ½",** escolhidos aleatoriamente conforme ABNT NBR5426:1985 para formação do grupo de amostras, deverão ser testados conforme **subitens 4.5.3 a 4.11.2**.

#### Caso por algum motivo os procedimentos dos subitens 4.5.3 a 4.11.2 não 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 4.5.4. Uma exemplificação das faixas de Erros máximos admissíveis (EMA) encontra-se exposta na Tabela 6;

### Para os **subitens 4.5.2 e 4.5.3**, 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 as Portarias nº 295/2018 e nº 155/2022, tem-se a seguinte disposição de vazões:

Tabela 5. Vazões normativas dos hidrômetros ensaiados



### Na Tabela 6são especificados exemplos de vazões de ensaio e seus erros máximos admissíveis;

Tabela 6. Erros para as faixas de Vazão (1,5 m³/h a 10 m³/h)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabela 6.1** | |  | **Tabela 6.2** | |
| 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 6.3** | |  | **Tabela 6.4** | |
| 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 6.5** | |
| 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 Classe B:
  + 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 7 abaixo;

Tabela 7. Ciclo de Ensaio

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Vazões (L/h) | Período emcada 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 4.5.3),em 10 vazões, e no ensaio de Desgaste Cíclico, serão aprovados conforme Tabela 6de erros máximos admissíveis desta especificação, e também de acordo com tabelas da ABNT NBR**15538:2011nº 4** e NBR**15538:2011 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 8a 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 15538:2014, 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 8.

Tabela 8. 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 4.11.1, bem como devem atender ao Índice de Desempenho da Medição (IDM), conforme subitem4.11.2;

### 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 9. 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 de105%**, 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 normasespecíficas 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 hidrômetroofertado 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** |