



Serviço Público Federal
Ministério da Economia (ME)
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro

Certificado de Material de Referência

DIMCI 0414/2021
Número do Certificado

Identificação do item

Material de Referência Certificado (MRC) Viscosidade 03 mm²/s

Unidade produtora

Divisão de Metrologia em Dinâmica de Fluidos (Dinam)

Numeração do lote

MRC 8738.0001

Código do serviço

8738

Data de emissão: A data de emissão deste certificado é correspondente à data da última assinatura eletrônica presente ao final do certificado.

Declaração

O MRC e seu certificado atendem aos requisitos das normas ABNT NBR ISO 17034 [1] e ABNT NBR ISO/IEC 17025 [2] e ao guia ABNT ISO GUIA 31 [3]. Este certificado é válido apenas para o item acima, não sendo extensivo a quaisquer outros e somente pode ser reproduzido de forma integral.

Descrição e preparação do MRC

Este Material de Referência Certificado (MRC) consiste de uma mistura de óleos minerais básicos, puros e sem aditivos, filtrada e homogeneizada, antes de ser envasada e lacrada em frascos de vidro âmbar, com cerca de 450 mL.

Uso pretendido

Este MRC tem sua utilização destinada ao processo de calibração ou verificação de todos os tipos de viscosímetros, incluindo viscosímetro capilar de vidro (manual ou automático), viscosímetro rotacional, viscosímetro de queda de bola, viscosímetro do tipo copo, entre outros.

Valor certificado

O valor certificado é o que apresenta a mais elevada confiança na sua exatidão e para o qual todas as fontes de erro conhecidas ou potenciais foram pesquisadas e consideradas.

Os valores certificados com suas incertezas expandidas (U) para um nível de confiança de aproximadamente 95 % e fator de abrangência $k = 2,000$ [13] estão discriminados na Tabela 1.

Tabela 1: Valores certificados

<i>Temperatura °C</i>	<i>Viscosidade cinemática mm²/s</i>		<i>Viscosidade Dinâmica mPa.s</i>	
	<i>Valor de Propriedade</i>	<i>Incerteza expandida</i>	<i>Valor de Propriedade</i>	<i>Incerteza expandida</i>
20	4,675	0,017	3,789	0,014
25	4,114	0,015	3,320	0,013
40	2,937	0,011	2,340	0,009
100	1,186	0,005	0,896	0,004

Valor informativo

Valor informativo é um valor não certificado que não atende aos requisitos da ABNT NBR ISO 17034 para a certificação e pode ou não ser fornecido com incerteza associada. Esta incerteza pode refletir apenas a precisão das medições e não incluir todas as fontes de incerteza ou refletir uma falta de concordância estatística suficiente entre diferentes métodos.

Não aplicável.

Rastreabilidade metrológica

Os valores certificados da viscosidade cinemática possuem rastreabilidade metrológica garantida por meio do processo da escala independente de viscosidade a partir do valor da viscosidade cinemática da água a 20 °C (1,0034 mm²/s) [11], método primário de medição.

Os valores certificados da viscosidade dinâmica possuem rastreabilidade metrológica a partir das grandezas viscosidade cinemática e massa específica. A rastreabilidade metrológica da massa específica é garantida por meio do sistema de pesagem hidrostática, método primário de medição, que utiliza um padrão de volume (esfera de silício) [12], na temperatura de 20 °C.

Método analítico

A caracterização, os estudos de estabilidade e o estudo de homogeneidade para a grandeza viscosidade cinemática foram realizados no viscosímetro capilar de vidro do tipo Ubbelohde [4-5].

A caracterização para a grandeza massa específica foi realizada no densímetro digital e no sistema de pesagem hidrostática [6-8].

Os valores certificados da viscosidade dinâmica foram calculados pela multiplicação entre os valores certificados da viscosidade cinemática e os da massa específica [9].

O estudo de homogeneidade para a grandeza massa específica foi realizado no densímetro digital [10].

Subcontratação

Não aplicável.

Instruções para uso

Recomenda-se que o MRC seja aberto após atingir a faixa de temperatura de armazenagem (de 15 °C a 25 °C).

Após aberto, deve ser retirada uma alíquota para a realização da medição.

Após a violação do lacre, o frasco do MRC deve ser imediatamente fechado e mantido nas condições de armazenagem.

Deve-se realizar no menor intervalo de tempo possível a remoção e fechamento da tampa do frasco para uso de uma alíquota da amostra.

Deve ser retirada uma alíquota necessária para a realização da medição e, caso ocorra sobra de material, não pode haver retorno desta alíquota para o frasco de MRC. A alíquota mínima utilizada neste estudo foi de 20 mL, pois foi utilizado um viscosímetro capilar do tipo Ubbelohde. Outros viscosímetros utilizam alíquotas diferentes, que podem variar desde 3 mL a até cerca de 200 mL.

Se a temperatura de medição for diferente da temperatura de armazenamento, a alíquota deve ser pré-aquecida até a temperatura de medição.

O contato com possíveis contaminantes (poeira, vapores ácidos, óxidos e demais gases) deve ser evitado.

O certificado não terá valor caso o MRC seja danificado, contaminado ou alterado.

Transporte e armazenagem

Este MRC deve ser transportado protegido contra a incidência de luz e na faixa de temperatura de 4 °C a 40 °C.

Este MRC deve ser armazenado em local ventilado, protegido contra a incidência de luz, distante de fontes de calor e chamas abertas, e na faixa de temperatura de 15 °C a 25 °C.

Este material é pouco inflamável.

Todas as informações referentes ao transporte e segurança estão contidas na FISPQ (Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos), disponíveis no endereço eletrônico (http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/formularios/form_mrc.asp).

Os valores estabelecidos para este MRC somente são garantidos nas condições de armazenagem e manuseio informadas neste certificado. O certificado não terá valor caso o MRC seja danificado, contaminado ou alterado.

O Inmetro mantém um programa de monitoramento de todos os MR e MRC. Qualquer alteração no valor de referência ou no valor certificado durante o prazo de validade será comunicada ao usuário.

Prazo de validade

O MRC **8738.0001** é válido até **30 de julho de 2022**.

Este material poderá ser utilizado após aberto desde que seja manuseado e armazenado de acordo com as instruções contidas neste certificado.

Atribuições	Nomes
Chefe da Divisão de Metrologia em Dinâmica de Fluidos	Gelson Martins da Rocha
Chefe do Laboratório de Fluidos	Amsterdam de Jesus Souza Marques de Mendonça
Responsável pelas medições analíticas	Alex Pablo Ferreira Barbosa Claudia Santos Cardoso de Castro Dalni Malta do Espirito Santo Filho José Júlio Pinheiro dos Santos Junior Tatiane dos Santos Mazioli
Responsáveis pela avaliação dos resultados	Amsterdam de Jesus Souza Marques de Mendonça Alex Pablo Ferreira Barbosa Dalni Malta do Espirito Santo Filho

Observações

Não aplicável.

Histórico de revisão

Não aplicável.

Referências

- [1] ABNT ISO GUIA 31:2017, Materiais de Referência – Conteúdo de certificados, rótulos e documentação associada.
- [2] ABNT NBR/ISO 17034:2017, Requisitos gerais para a competência de produtores de material de referência.
- [3] ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017, Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração.
- [4] ISO 3105:1994, Glass Capillary Viscometers - Specification and Operating Instructions.
- [5] Fujita, Y.; Kurano, Y.; Fujii, K.; Evaluation of uncertainty in viscosity measurements by capillary master viscometers; Metrologia, 46, 237–248, 2009.
- [6] Patterson, J. B.; Morris, E. C.; Measurement of absolute water density 1 °C to 40 °C; Metrologia 31, 272-288, 1994.
- [7] Tanaka, M.; Girard, G.; Davis, R.; Peuto, A.; Bignell, N.; Recommended table for the density of water between 0 °C and 40 °C based on recent experimental reports; Metrologia 38, 301-309, 2001.
- [8] Masui, R.; Fujii, K.; Takenaka, M.; Determination of the absolute density of water at 16 °C and 0,100325 MPa; Metrologia 32, 333-362, 1995/96.
- [9] ISO 3104:1994, Petroleum products - Transparent and opaque liquids - Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity.
- [10] ISO 15212-2:2002, Oscillation-type density meters – Part 2: Process instruments for homogeneous liquids.
- [11] ISO/TR 3666:1998, Viscosity of Water.
- [12] Fujii, K.; Present state of the solid and liquid density standards; Metrologia 41 S1-S15, 2004.
- [13] Avaliação de dados de medição - Guia para a expressão de incerteza de medição – GUM 2008. Tradução a 1ª edição de 2008 da publicação Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement – GUM 2008, do BIPM. Duque de Caxias - RJ, 2012. Publicado pelo Inmetro.
- [14] ISO Guide 35:2017, Reference materials – Guidance for characterization and assessment of homogeneity and stability.

Inmetro – Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – Brasil – CEP: 25250-020 Dimci – Tel: (21) 2679 9077/9210 – e-mail: mrc-solicitacao@inmetro.gov.br



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM 08/07/2021, ÀS 14:14, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

AMSTERDAM J SOUZA MARQUES MENDONÇA
Chefe do Laboratório de Fluidos



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM 09/07/2021, ÀS 12:47, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

GELSON MARTINS DA ROCHA
Chefe da Divisão de Metrologia em Dinâmica de Fluidos

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

https://sei.inmetro.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0953728** e o código CRC **BCC83572**.

