

	PROCEDIMENTO PARA VERIFICAÇÃO DE DENSÍMETRO TERMOCOMPENSADO	NORMA Nº NIE-DIMEL-093	REV. Nº 01
		APROVADA EM MAI/2015	PÁGINA 01/05

SUMÁRIO

- 1 **Objetivo**
- 2 **Campo de Aplicação**
- 3 **Responsabilidade**
- 4 **Documentos de Referência**
- 5 **Documentos Complementares**
- 6 **Definições**
- 7 **Instrumentos, Equipamentos e Materiais**
- 8 **Realização dos Ensaio**
- 9 **Histórico da Revisão e Quadro de Aprovação**

1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece os procedimentos que devem ser adotados na execução das verificações dos densímetros termocompensados, destinados a determinar o teor mínimo de álcool etílico combustível.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma se aplica à Dimel/Dfluq, Surrs e aos Órgãos delegados da RBMLQ-I.

3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela aprovação, revisão e cancelamento desta Norma é da Dfluq.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA


Portaria Inmetro n.º 601, de 09/12/2013	Aprova Aprovar Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os requisitos a que devem atender os densímetros termocompensados de leitura direta de teor alcoólico
NBR 5992	Determinação da massa específica e do teor alcoólico do álcool etílico e suas misturas com água

5. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Não se aplica

6 DEFINIÇÕES

6.1 Siglas

	NIE-DIMEL-093	REV. 01	PÁGINA 02/05
---	----------------------	--------------------	-------------------------

Dimel Diretoria de Metrologia Legal
Dfluq Divisão de Fluidos e Físico-Química
RTM Regulamento Técnico Metrológico

6.2 Termos

Densímetro Termocompensado - instrumento de vidro de massa constante, que possui o seu interior capilar preenchido com líquido termométrico, o qual deve coincidir com a superfície do líquido em medição quando este tiver uma massa específica de $(0,8111 \pm 0,0001)$ g/mL a 20 °C, equivalente a 92,5 % massa.

7 INSTRUMENTOS, EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

- a) densímetro B.50, com certificado de calibração ou densímetro digital calibrado;
- b) termômetro calibrado com resolução mínima de 0,1 °C;
- c) paquímetro centesimal, com certificado de calibração;
- d) provetas de 2000 ml, 1000 ml e 500 ml, sem graduação;
- e) banho de temperatura controlada com sistema de refrigeração;
- f) banho de temperatura controlada com sistema de aquecimento;
- g) cronômetro;
- h) álcool etílico para preparo de solução hidroalcoólica; e
- i) lupa ou lente de aumento.

8 REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

8.1 Condições Ambientais

8.1.1 O laboratório deve estar isento de poeira, vibrações na bancada e a iluminação deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade.

8.1.2 A temperatura ambiente do laboratório deve estar a $20 \text{ °C} \pm 2 \text{ °C}$


8.2 Condições Gerais

8.2.1 O procedimento de verificação consiste nas seguintes etapas:

- a) Exame Geral (8.4) e
- b) Ensaios dos exemplares (9).

8.3 Exame Geral

8.3.1 Examinar visualmente o instrumento no seu todo com a finalidade de detectar possíveis defeitos e irregularidades que contrariem a Regulamento Técnico Metrológico. Por defeitos e irregularidades entende-se, núcleo de fração ou fissura, lastro e/ou rótulo solto, ausência de inscrições obrigatórias, separação na coluna termométrica, numeração em duplicata, imperfeição no prumo, mobilidade dos materiais utilizados no interior do densímetro termocompensado.

	NIE-DIMEL-093	REV. 01	PÁGINA 03/05
---	----------------------	--------------------	-------------------------

8.3.2 As indicações e inscrições obrigatórias devem ser avaliadas com o intuito de evidenciar clareza e correção quanto à fabricação.

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) n° de série de fabricação unívoco e ano de fabricação;
- c) teor alcoólico mínimo 92,5 % massa;
- d) número da Portaria de aprovação do modelo (Portaria INMETRO/DIMEL n.º XXXX/XX) e o logotipo do Inmetro;
- e) país de origem;

8.3.3 A fixação do lastro e materiais internos também deve ser observada preliminarmente.

8.4 Determinação do Teor Alcoólico

8.4.1 Consiste em verificar se a indicação correspondente ao nível da substância termométrica no capilar do instrumento corresponde ao nível da solução padrão e será efetuado com a solução hidroalcoólica nas seguintes condições.

- a) à temperatura ambiente;
- b) à temperatura de 15 °C;
- c) à temperatura de 35 °C.

8.4.2 Preparo da Solução Padrão


8.4.2.1 O instrumento será examinado em uma solução hidroalcoólica cujo teor corresponda a 92,5 % massa (0,8111 g/mL). Ver tabela 1.

8.4.2.2 A obtenção do teor mencionado pode ser conseguida através do seguinte método:

- a) preencher uma proveta de 2000 ml com álcool etílico;
- b) conferir a temperatura e a massa específica com termômetro e densímetro padrão;
- c) verificar na tabela 1, se os valores obtidos acima correspondem a 92,5 % massa;
- d) caso o teor alcoólico seja superior ou inferior ao especificado, acrescentar em pequenas quantidades, respectivamente, água destilada ou álcool etílico anidro, de forma a obter $0,8111 \pm 0,0001$ g/mL a 20 °C, equivalente a 92,5 % massa;
- e) agitar a solução e aguardar que haja o equilíbrio térmico entre o líquido da proveta e o meio ambiente;
- f) a mistura corrigida só pode ser utilizada até 24 horas após a última correção, para total homogeneização e depois da conferência dos valores de referência conforme letras b e c deste subitem.

Tabela 1 – Valor de massa específica em relação à variação de temperatura

Teor alcoólico 92,5 % massa	
Temperatura (°C)	Massa específica (g/mL)
15	0,8154
20	0,8111
35	0,7980

	NIE-DIMEL-093	REV. 01	PÁGINA 04/05
---	----------------------	--------------------	-------------------------

8.4.3 Ensaio à Temperatura Ambiente

- a) distribuir a solução padrão preparada anteriormente (teor alcoólico 92,5 % massa), em provetas de 500 ml;
- b) colocar os densímetros em cada proveta, de tal modo que as oscilações verticais não ultrapassem 1 cm;
- c) o indicador deverá manter-se perpendicular à massa líquida;
- d) girar levemente o indicador evitando que cole às paredes da proveta;
- e) após 3 minutos de imersão do densímetro termocompensado na massa líquida, observar a posição relativa do nível do líquido capilar em relação ao nível da solução contido na proveta.

8.4.4 Ensaio à Temperatura de 15°C

- a) Imergir totalmente uma proveta de 500 ml, contendo a solução padrão preparada anteriormente, em um banho de refrigeração, contendo água destilada, controlado para estabilização a 15 °C;
- b) Após constatar, através de termômetro padrão mantido na proveta, que a temperatura da solução entrou em equilíbrio térmico com o banho e se mantém a 15 °C de temperatura, conferir o teor alcoólico, medindo a massa específica que conforme tabela 1 deve ser igual a 0,8154 g/ml;
- c) Colocar os densímetros termocompensados em cada proveta, de tal modo que as oscilações verticais não ultrapassem 1 cm;
- d) O densímetro termocompensado deverá manter-se perpendicular à massa líquida;
- e) Girar levemente o densímetro termocompensado evitando que cole às paredes da proveta;
- f) Após 5 minutos de imersão do densímetro termocompensado na massa líquida, observar a posição relativa do nível do líquido capilar em relação ao nível da solução contida na proveta.

8.4.5 Ensaio à Temperatura de 35°C

- a) Imergir totalmente uma proveta de 500 ml, contendo a solução padrão preparada anteriormente, em um banho com sistema de aquecimento, contendo água destilada e temperatura estabilizada à 35 °C;
- b) Após constatar através de termômetro padrão mantido na proveta, que a temperatura da solução entrou em equilíbrio térmico com o banho e se mantém a 35 °C de temperatura, conferir o teor alcoólico, medindo a massa específica que conforme tabela 1 deve ser igual à 0,7980 g/ml;
- c) Colocar os densímetros termocompensados em cada proveta, de tal modo que as oscilações verticais não ultrapassem 1 cm;
- d) O densímetro termocompensado deverá manter-se perpendicular à massa líquida;
- e) Girar levemente o densímetro termo compensado evitando aderência às paredes da proveta;
- f) Após 5 minutos de imersão do densímetro termocompensado na massa líquida, observar a posição relativa do nível do líquido capilar em relação ao nível da solução contida na proveta;
- g) A leitura não deve ser procedida enquanto a temperatura da amostra apresentar variações. Para tanto, deve-se evitar que o ensaio seja feito com grande variação de temperatura, ou logo após a coleta da amostra. Recomenda-se agitar a amostra suavemente a fim de não danificar o densímetro para a uniformização da temperatura;

8.4.6 Quando o nível do líquido no capilar do densímetro termocompensado coincidir com o nível do líquido na proveta (Figura 1a) o instrumento deve ser considerado aprovado.

8.4.7 No caso do nível do líquido no capilar do densímetro termocompensado não atingir (Figura 1b) ou ultrapassar o nível do líquido na proveta (Figura 1c), o instrumento deve ser considerado reprovado.

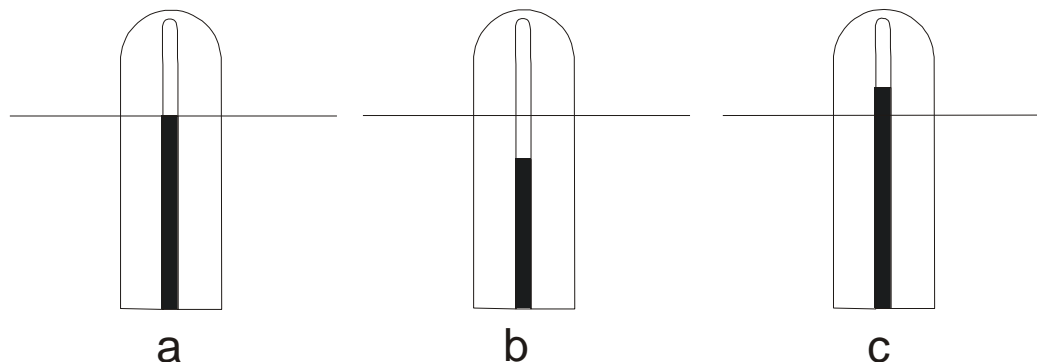


Figura 1 – Nível do líquido no capilar em relação ao nível do álcool na proveta

9 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Junho/2007	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissão Inicial
01	Maiο/2015	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Adequação à NIG-Digeq-009; ▪ Alteração do teor alcoólico de 92,6% para 92,5%.

Quadro de aprovação		
Responsabilidade	Nome	Atribuição
Elaboração:	Ana Gleice da Silva Santos	Pesquisadora da Dfluq
Verificação:	Leonardo Rodrigues Cinelli	Chefe da Dfluq
Aprovação:	Luiz Carlos Gomes dos Santos	Diretor da Dimel