

	DETERMINAÇÃO DA MASSA ESPECÍFICA DE PRODUTOS PRÉ-MEDIDOS OU PRÉ-EMBALADOS COMERCIALIZADOS EM UNIDADE DE VOLUME UTILIZANDO DENSÍMETRO DIGITAL	NORMA Nº NIT-SEMEP-011	REV. Nº 00
		PUBLICADO EM DEZ/2023	PÁGINA 1/13

SUMÁRIO

- 1 Objetivo**
- 2 Campo de aplicação**
- 3 Responsabilidade**
- 4 Documentos de referência**
- 5 Documentos complementares**
- 6 Siglas**
- 7 Termos e definições**
- 8 Instrumentos e materiais**
- 9 Condições ambientais**
- 10 Precauções**
- 11 Procedimentos**
- 12 Resultados**
- 13 Considerações gerais**
- 14 Histórico da revisão e quadro de aprovação**
- ANEXO A – Método de limpeza**
- ANEXO B – Método para secagem da célula de medição**
- ANEXO C – Tabelas com densidades do ar e da água**

1 OBJETIVO

Esta Norma estabelece os procedimentos para medir a massa específica de produtos pré-medidos ou pré-embalados líquidos utilizando densímetro digital.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma se aplica à Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro (RBMLQ–I).

3 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade pela elaboração, revisão e cancelamento desta Norma é do Semep.

4 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

NIT-Semep-002	Exame de determinação do conteúdo efetivo de produtos pré-medidos ou pré-embalados de conteúdo nominal igual comercializados em unidade de volume
NIT-Laflu-007	Medição de massa específica de líquidos: Método do densímetro digital
NIT-Lagas-010	Procedimento de utilização e calibração interna de densímetro digital

(continua)

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 2/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

Portaria Inmetro n.º 248/2008	Regulamento Técnico Metrológico que estabelece os critérios para verificação do conteúdo líquido de produtos pré-medidos com conteúdo nominal igual, comercializados nas grandezas de massa e volume
Guia OIML 14/2011	<i>Density Measurement</i> (Medição de densidade)
<i>Instruction Manual DMA 500</i>	Manual de instrução do densímetro digital de bancada Anton Paar DMA 500
<i>Instruction Manual DMA 35</i>	Manual de instrução do densímetro digital portátil Anton Paar DMA 35

5 DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

FOR-Dimel-014	Laudo de determinação de massa específica de produtos pré-medidos comercializados em unidade de volume
FOR-Dimel-021	Laudo de exame quantitativo de produtos pré-medidos comercializados em unidade de volume

6 SIGLAS

As siglas das UP/UO do Inmetro podem ser acessadas em: <http://www.inmetro.gov.br/inmetro/pdf/regimento-interno.pdf>.

EPI Equipamento de Proteção Individual
pH Potencial Hidrogeniônico
RBMLQ-I Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro

7 TERMOS E DEFINIÇÕES

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

7.1 Produto pré-medido ou pré-embalado

É todo produto embalado e/ou medido sem a presença do consumidor e, em condições de comercialização. (Portaria Inmetro nº 248/2008).

7.2 Densímetro digital

Instrumento eletrônico que mede a massa específica de um fluido e apresenta o resultado da medição em formato digital num mostrador (*display*). Os densímetros digitais podem ser de bancada ou portátil.

7.3 Célula de medição

Tubo de vidro, em forma de U, na qual a amostra de um determinado fluido é inserido, a fim de que seja determinada a massa específica deste fluido.

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 3/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

7.4 Fator (F)

Consiste no fator de ajuste do instrumento a ser calibrado, obtido através da equação abaixo:

$$F = (\rho_a - \rho_w) / [(T_a)^2 - (T_w)^2] \quad (1)$$

Em que: ρ_a é a massa específica do ar seco;

ρ_w é a massa específica da água;

T_a é o período de oscilação na medição da massa específica do ar;

T_w é o período de oscilação na medição da massa específica da água.

7.5 pH

Escala logarítmica que mede o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma determinada solução.

7.6 Rinsar

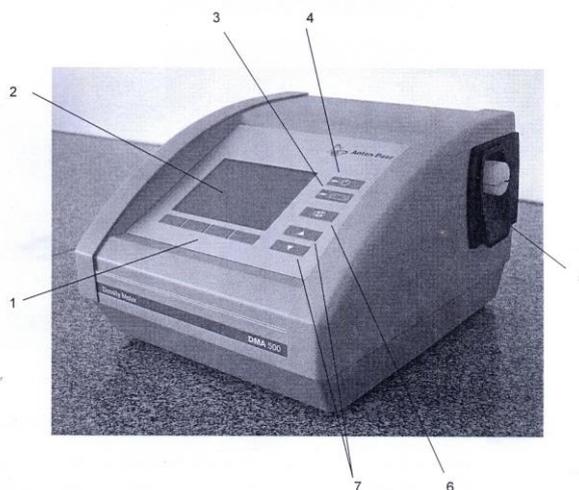
Passar pequena porção de solução (por exemplo, água destilada ou a amostra) no interior de um recipiente e em seguida descartar esta porção.

8 INSTRUMENTOS E MATERIAIS

8.1 Instrumentos de medição:

a) densímetro digital (de bancada, Figura 1, ou portátil, Figura 2) calibrado na faixa de utilização;

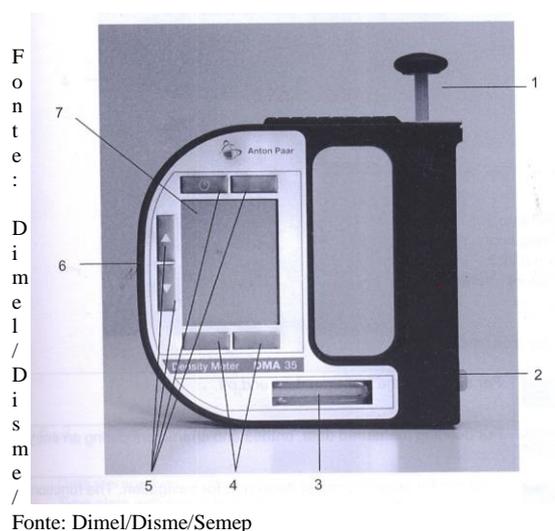
Figura 1 – Exemplo de densímetro digital de bancada (vista frontal e lateral do modelo DMA 500 da Anton Paar), em que: (1) teclado [de funções], (2) *display* de cristal líquido colorido, (3) LED para indicar estado da carga da bateria, (4) tecla de ligar (com LED), (5) entrada e saída da amostra, (6) tecla de iniciar/parar a bomba de ar, (7) teclas de seta.



Fonte: Dimel/Disme/Semep

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 4/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

Figura 2 – Exemplo de densímetro digital portátil (vista frontal do modelo DMA 35 da *Anton Paar*), em que: (1) bomba embutida, (2) plugue parafuso, (3) célula de medição (tubo em “U”), (4) teclado [de funções], (5) teclas de operação, (6) interface RFID (*Radio-Frequency Identification*) [apenas em alguns modelos], (7) *display* de cristal líquido, gráfico e monocromático.



- b) termômetro com resolução de 0,1 °C, abrangendo o intervalo de 0 °C a +50 °C; e
- c) termohigrômetro ou termômetro de temperatura ambiente calibrado que cubra o intervalo de temperatura de 0 °C a +50 °C.

8.2 Materiais:

- a) água destilada ou bidestilada ou deionizada e deaerada;
- b) álcool etílico 90% ou mais concentrado ou acetona;
- c) solventes de acordo com o produto a ser medido;
- d) seringas plásticas com capacidade de 2 mL a 5 mL (preferencialmente de 5 mL), uma para cada líquido;
- e) béquer(s);
- f) lupa;
- g) mangueiras apropriadas para o densímetro;
- h) fita para medir o pH dos líquidos ou outro material/equipamento equivalente;
- i) recipiente(s) para descarte (rejeitos);
- j) detergente neutro;
- k) esponja;
- l) pissete(s);
- m) manual do densímetro;
- n) bomba de secagem; e
- o) plástico PVC ou papel laminado.

Nota - Para realização das medições, utilizar os EPIs adequados.

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 5/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

8.3 Requisitos para os instrumentos

8.3.1 Os instrumentos de medição devem estar calibrados e, quando aplicável, verificados, mantendo-se registros desses procedimentos, e atendendo aos prazos de validade estabelecidos.

8.3.2 A incerteza expandida, com um nível de confiança de 95%, associada a instrumentos de medição e métodos de exame usados para determinar quantidades não deverá exceder $0,2T$, sendo T a tolerância individual de produtos comercializados em unidade de volume.

8.3.3 Instalações devem estar de acordo com as instruções do fabricante para utilização do densímetro.

9 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

9.1 O local onde será feita a medição deve estar isento de poeira, isento de vibrações na bancada e a iluminação deve ser suficiente para garantir uma boa visibilidade da célula de medição. É recomendado que a temperatura ambiente esteja entre $20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$.

10 PRECAUÇÕES

10.1 Evitar a formação de bolhas no interior da célula, ao injetar o líquido.

10.2 Separar e identificar as seringas e béqueres de acordo com o líquido utilizado para medição.

10.3 Verificar, antes da primeira medição e depois da última medição, se o fator (F), obtido na calibração interna, permanece armazenado na memória do equipamento.

10.4 Evitar que os líquidos de medição fiquem expostos ao ambiente por muito tempo, para evitar a evaporação (quando for o caso) e a contaminação.

10.4.1 Caso o líquido a ser utilizado seja colocado em um béquer, para protegê-lo utilizar um plástico do tipo PVC ou papel laminado.

10.5 Não usar líquidos com pH alcalino, pois a célula de medição é de vidro e pode ser danificada ou corroída, por líquidos alcalinos. Nunca usar substâncias que o manual do densímetro proíba.

10.6 Não usar qualquer meio mecânico (ação mecânica) para a limpeza da célula de medição.

10.7 Verificar sempre, após uma limpeza, o valor da massa específica do ar, para confirmar a limpeza da célula de medição.

10.8 Checar a calibração do densímetro todas às vezes antes de iniciar a medição da massa específica de um produto, ou, no mínimo, uma vez antes do início de cada dia de uso.

10.9 Antes de iniciar o enchimento da célula e as medições, checar se as mangueiras estão conectadas corretamente, se o recipiente para descarte está no local correto e se o mesmo tem espaço suficiente para a quantidade de rejeitos.

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 6/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

10.10 Produtos gaseificados (como refrigerantes, por exemplo) devem ser desgaseificados antes das medições com densímetro digital.

11 PROCEDIMENTOS

11.1 Ligar o densímetro e aguardar o tempo indicado pelo fabricante, no manual, antes de iniciar a medição ou esperar até que a temperatura seja estabilizada antes de iniciar a medição.

11.1.1 Fazer os ajustes necessários nas configurações do instrumento (idioma, iluminação, unidade, sons, etc.), de acordo com as instruções do manual do densímetro.

11.2 Selecionar o produto que será medido.

11.3 Limpar todo material, inclusive a célula de medição, conforme procedimento especificado no manual do densímetro ou conforme o Anexo A.

11.4 Secar a célula de medição antes de iniciar uma sequência de medição, conforme procedimento especificado no manual do densímetro ou conforme o Anexo B.

11.5 Escolher o modo de medição a ser utilizado (manual, automático, *precise*, *fast*, por exemplo).

11.5.1 Se for escolhido o modo manual para operação do densímetro digital, acionar os comandos necessários, conforme o procedimento operacional para cada tipo/modelo de densímetro.

11.6 Ajustar o densímetro digital para a temperatura de medição.

11.7 Verificar se o Fator (F) está registrado internamente (armazenado na memória do equipamento) para temperatura de medição desejada.

Nota – Os passos necessários para realizar este procedimento são apresentados no manual do densímetro.

11.7.1 Dependendo do modelo do densímetro, realizar outras checagens necessárias (“*air check*” e “*water check*”, por exemplo), de acordo com o manual do densímetro, antes de iniciar a medição.

11.8 Retirar a mangueira que está conectada na saída da bomba e na entrada da célula (utilizada na secagem) e colocar na saída da célula de medição a mangueira apropriada para o rejeito, de tal forma que o líquido excedente na célula caia num recipiente (frasco para o rejeito de soluções).

11.9 Separar, aleatoriamente, 6 (seis) unidades devidamente identificadas da amostra coletada, certificando-se de que todas estão em perfeitas condições para exame.

11.10 Homogeneizar o produto, antes de retirar uma alíquota do mesmo para realizar a medição.

11.11 Se for utilizado um densímetro digital de bancada, retirar a alíquota do frasco contendo o líquido a ser medido com uma seringa apropriada, com cuidado, evitando a formação de bolhas de ar.

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 7/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

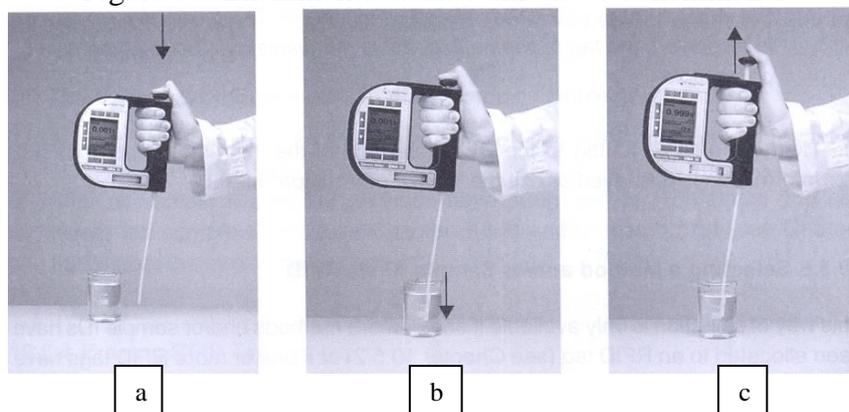
11.11.1 Inserir lentamente (a fim de evitar a formação de bolhas) o líquido na célula de medição utilizando a seringa, observando, com auxílio da lupa (se necessário), o preenchimento total da célula com o líquido, de tal forma que não exista bolha(s) do no seu interior.

11.11.2 Caso haja a formação de bolha, recomenda-se retirar a seringa, coletar mais líquido e injetar na célula até a bolha ser “empurrada” para fora.

11.11.3 A seringa não deve ser retirada da extremidade onde foi inserido o líquido, durante a medição.

11.12 Se for utilizado um densímetro digital portátil, a retirada da alíquota do produto (amostra) e o enchimento do tubo de medição podem ser feitos utilizando um tubo de enchimento (vide Figura 3) ou uma seringa (vide Figura 4).

Figura 3 – Enchimento usando um tubo de enchimento



Fonte: Dimel/Disme/Semep

11.12.1 Para retirar uma alíquota do produto e encher o tubo de medição, utilizando o tubo de enchimento, seguir os passos a seguir.

11.12.1.1 Pressionar a alavanca da bomba até onde ela for (conforme Figura 3.a).

11.12.1.2 Submergir o tubo de enchimento na amostra (conforme Figura 3.b).

11.12.1.3 Soltar lentamente a alavanca da bomba (conforme Figura 3.c).

11.12.2 Para retirar uma alíquota do produto e encher o tubo de medição, utilizando uma seringa, seguir os passos a seguir.

11.12.2.1 Encher a seringa com a amostra.

11.12.2.2 Encher a célula de medição através do adaptador usando a seringa (conforme Figura 4).

11.12.2.3 Não remova a bomba (item “1” da Figura 2) quando estiver enchendo com uma seringa. Caso contrário, o sistema fica vazando.

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 8/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

Figura 4 – Enchimento do densímetro usando seringa



Fonte: Dimel/Disme/Semep

Nota – Alguns tipos de densímetros (como o DMA 500) podem ter a célula de medição preenchida pelo fluido com o auxílio de uma bomba peristáltica.

11.13 Constatada a ausência de bolhas, na célula de medição, medir a massa específica na temperatura de medição, acionando os comandos necessários (de acordo com o tipo/modelo de densímetro), pressionando “<Start>” por exemplo, e aguardar até a medida ser finalizada.

11.14 Se o recurso existir no densímetro, o resultado da medição pode ser armazenado na memória do instrumento, pressionando “<Save>”, por exemplo.

11.15 Realizar as etapas de 11.10 até 11.14 para cada uma das 6 (seis) unidades selecionadas.

11.16 Ao término da série de medições de um produto, limpar e secar a célula de medição.

12 RESULTADOS

12.1 Registrar nos laudos (FOR-Dimel-014 e FOR-Dimel-021) o resultado da massa específica medida.

12.2 Após a determinação da massa específica (ρ) de cada uma das 6 unidades amostrais, calcular a média aritmética das massas específicas, obtendo a massa específica média (ρ_m), utilizando a equação abaixo:

$$\rho_m = \sum \rho / n \quad (2)$$

Em que: ρ_m é a massa específica média, em g/cm^3 ou g/ml ;

ρ é a massa específica de cada unidade amostral, em g/cm^3 ou g/ml ;

n é o número de unidades amostrais.

13 CONSIDERAÇÕES GERAIS

13.1 No momento do exame a temperatura do produto deve estar entre 19,5 °C e 21 °C.

13.2 Os valores encontrados em massa devem ser expressos em g (grama).

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 9/13
---	----------------------	--------------------	------------------------

13.3 Os valores encontrados em volume devem ser expressos em ml (mililitro).

13.4 O valor da massa específica média (ρ_m), deve ser expresso com 3 (três) casas decimais (mesmo que o densímetro digital possua mais casas decimais).

13.5 O valor da massa específica média (ρ_m) do produto (amostra) será utilizado no cálculo do volume efetivo do produto pré-medido sob exame quantitativo, de acordo com a NIT-Semep-002, devendo ser devidamente anotada nos formulários FOR-Dimel-014 e FOR-Dimel-021.

14 HISTÓRICO DA REVISÃO E QUADRO DE APROVAÇÃO

Revisão	Data	Itens Revisados
00	Dez/2023	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emissão inicial; e ▪ Esta Norma cancela e substitui a NIT-Numep-011, Rev.01.

Quadro de Aprovação		
	Nome	Atribuição
Elaborado por:	Patricia Sampaio de Castro	Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade
Verificado por:	Mauricio Santos Condessa	Pesquisador-Tecnologista em Metrologia e Qualidade
Aprovado por:	Fabiana Motta Kawasse	Chefe do Semep

/ANEXO A

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 10/13
---	----------------------	--------------------	-------------------------

ANEXO A – MÉTODO DE LIMPEZA

A-1 Limpeza da célula de medição do densímetro digital

A-1.1 Colocar um recipiente (frasco de descarte) na saída do dreno.

A-1.2 Retirar todo o líquido da célula após a leitura da massa específica do líquido, com auxílio da seringa, empurrando ar para dentro da célula de medição.

Nota – Em alguns modelos de densímetro pode-se esvaziar a célula de medição com uma bomba peristáltica.

A-1.3 Se necessário, conectar um dreno (mangueira apropriada para escoar o solvente) numa das pontas da célula de medição.

A-1.4 Injetar o solvente apropriado, com auxílio de uma seringa, a fim de que este escoe através da célula. Se necessário, deixar o solvente na célula alguns minutos. Fazer este processo, no mínimo 5 (cinco) vezes, a fim de que o solvente retire totalmente os resíduos do líquido medido.

A-1.5 Para realizar a limpeza da célula de medição do equipamento, utilizam-se os solventes próprios para cada solução medida na célula, conforme a seguir:

- a) para medição de soluções alcólicas, os solventes aconselháveis são álcool etílico P.A ou acetona* P.A;
- b) para medição de derivados de petróleo, o solvente aconselhável é o éter de petróleo P.A;
- c) para soluções ácidas, utiliza-se primeiramente água para diluir e, em seguida, álcool etílico P.A ou acetona* P.A;
- d) para soluções gordurosas, são aconselháveis solventes orgânicos, como éter etílico PA e éter de petróleo PA; e
- e) para soluções aquosas, utiliza-se água destilada ou filtrada.

Nota – *Alguns equipamentos (instrumentos), como versões do densímetro digital portátil DMA 35 da Anton Paar, não são resistentes a líquidos de limpeza mais agressivos como acetona e metil-etil-cetona, por isso é aconselhável sempre ler o manual do instrumento para saber quais são os solventes mais adequados para cada tipo de equipamento.

A-1.5.1 Se não tiver certeza se um solvente é apropriado para uma amostra, realizar um teste preliminar (misturando amostra e solvente), em um tubo de ensaio (ou vidraria equivalente), para ver se ocorre separação de fases, precipitação ou opalescência.

A-1.6 Se necessário, injetar detergente dissolvido em água filtrada em abundância, deixando alguns minutos e repetir a operação tantas vezes quantas forem necessárias.

A-1.7 Injetar água destilada ou filtrada em abundância dentro da célula de medição até certificar-se de que esta está isenta de quaisquer resquícios (de solvente, de detergente, etc.).

A-1.8 Injetar álcool P.A ou acetona P.A na célula de medição, aguardar alguns segundos e esvaziá-la empurrando ar para o interior da célula com a própria seringa (ou com bomba).

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 11/13
---	----------------------	--------------------	-------------------------

A-1.9 Realizar secagem da célula, se possível, utilizando a bomba de secagem [conforme anexo B].

A-1.9.1 Observar a cor da sílica gel que deve, para uma boa secagem, estar da cor azul. Caso a sílica gel esteja rosa, deve-se restaurá-la retirando-a do reservatório e aquecendo-a em recipiente seco e resistente ao calor, por uma temperatura acima de 100°C e abaixo de 200°C por 40 minutos.

Nota – A sílica gel fica no interior do dessecador.

A-1.10 Verificar se a célula está limpa e seca, medindo a massa específica do ar a 20 °C.

Nota – A massa específica do ar a 20 °C e pressão atmosférica de 1013,25 hPa é $\rho_{ar} = 0,00120$ g/mL.

A-1.11 A massa específica do ar a 20°C, indicada no mostrador, deve estar entre 0,00118 g/mL e 0,00122 g/mL (ou g/cm³), caso não esteja, repetir os passos A-1.4 a A-1.10.

A-2 Limpeza da vidraria utilizada

A-2.1 Para efetuar a limpeza, precisa ser verificado qual produto foi utilizado, para então começar a efetuá-la.

A-2.2 No caso das vidrarias apresentarem resíduos de óleos ou derivados poderá ser utilizado um solvente orgânico, como éter de petróleo, como operação preliminar.

A-2.3 Etapas da limpeza:

- a) utilizar água, sabão neutro e esponja;
- b) enxaguar sucessivamente com água;
- d) rinsar com água destilada ou filtrada; e
- e) secar na estufa a 40 °C.

	NIT-SEMEP-011	REV. 00	PÁGINA 12/13
---	---------------	------------	-----------------

ANEXO B - MÉTODO PARA SECAGEM DA CÉLULA DE MEDIÇÃO

B-1 Depois de realizar a limpeza da célula de medição, conforme o Anexo A, faz-se necessário realizar a secagem da célula de medição. Para efetuar a secagem é necessário realizar as seguintes etapas:

B-1.1 Acoplar a mangueira na entrada da bomba e em uma das pontas da célula.

B-1.2 Aperte a tecla “<Pump>”, ou correspondente, que permite o acionamento da bomba de vácuo do densímetro digital.

B-1.3 Esperar até que a célula de medição esteja seca.

Nota – Dependendo do modelo de densímetro, sabe-se que a célula de medição está seca quando a leitura da densidade (do ar) fica estável, quando o densímetro emite um sinal sonoro ou quando aparece algum símbolo ou mensagem no display.

B-1.3.1 Se o instrumento possuir tal função, aperte a tecla “<CHECK>”. “<Purge checking>”, ou correspondente, que faz a bomba funcionar até quando a célula estiver totalmente seca. Quando isto ocorrer, automaticamente será desligada a bomba.

B-1.4 Para garantir uma secagem perfeita, realizar as etapas B-1.2 a B-1.3 pelo menos três vezes.

B-1.5 Depois de realizada a operação de secagem o display irá mostrar o valor da massa específica do ar à temperatura de medição.

B-1.6 Verificar se a célula está limpa e seca, medindo a massa específica do ar a 20 °C (0,00120 g/mL).

Nota – É importante checar o valor da massa específica do ar com o valor obtido de acordo com as condições de operação na célula de medição. Caso seja evidenciada uma variação maior do que 0,00002 g/mL, repetir os passos B-1.2 a B-1.6.

ANEXO C - TABELAS COM DENSIDADES DO AR E DA ÁGUA

Tabela 1 – Valores de densidade do ar com umidade (relativa) do ar de 50% (15 °C a 40 °C)

Meas. temp. in °C	Density in g/cm ³ at the pressure in mbar (=hPa)							
	900	920	940	960	980	1000	1013.25	1050
15	0.001085	0.001110	0.001134	0.001158	0.001182	0.001206	0.001222	0.001267
20	0.001065	0.001088	0.001112	0.001136	0.001160	0.001184	0.001199	0.001243
25	0.001045	0.001068	0.001091	0.001115	0.001138	0.001162	0.001177	0.001220
30	0.001025	0.001048	0.001071	0.001094	0.001117	0.001140	0.001156	0.001198
35	0.001007	0.001029	0.001052	0.001075	0.001097	0.001120	0.001135	0.001176
40	0.000989	0.001011	0.001033	0.001055	0.001078	0.001100	0.001115	0.001156

Fonte: Manual de instruções do densímetro digital DMA 500 (Extraído de: Spieweck, F & Bettin, H.: *Review: Solid and liquid density determination tm 7/8 (1992) pp 291*).

Tabela 2 – Valores de densidade da água (15 °C a 40 °C)

T °C	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
0	.99984	.99985	.99985	.99986	.99987	.99987	.99988	.99988	.99989	.99989
1	.99990	.99990	.99991	.99991	.99992	.99992	.99993	.99993	.99993	.99994
2	.99994	.99994	.99995	.99995	.99995	.99995	.99996	.99996	.99996	.99996
3	.99996	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997
4	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997	.99997
5	.99996	.99996	.99996	.99996	.99996	.99995	.99995	.99995	.99995	.99994
6	.99994	.99994	.99993	.99993	.99993	.99992	.99992	.99991	.99991	.99991
7	.99990	.99990	.99989	.99989	.99989	.99988	.99988	.99987	.99987	.99985
8	.99985	.99984	.99984	.99983	.99982	.99982	.99981	.99980	.99980	.99979
9	.99978	.99977	.99977	.99976	.99975	.99974	.99973	.99973	.99972	.99971
10	.99970	.99969	.99968	.99967	.99966	.99965	.99964	.99963	.99962	.99961
11	.99960	.99959	.99958	.99957	.99956	.99955	.99954	.99953	.99952	.99951
12	.99950	.99949	.99947	.99946	.99945	.99944	.99943	.99941	.99940	.99939
13	.99938	.99936	.99935	.99934	.99933	.99931	.99930	.99929	.99927	.99926
14	.99924	.99923	.99922	.99920	.99919	.99917	.99916	.99914	.99913	.99911
15	.99910	.99908	.99907	.99905	.99904	.99902	.99901	.99899	.99897	.99896
16	.99894	.99893	.99891	.99889	.99888	.99886	.99884	.99883	.99881	.99879
17	.99877	.99876	.99874	.99872	.99870	.99869	.99867	.99865	.99863	.99861
18	.99859	.99858	.99856	.99854	.99852	.99850	.99848	.99846	.99844	.99842
19	.99840	.99838	.99836	.99835	.99833	.99831	.99828	.99826	.99824	.99822
20	.99820	.99818	.99816	.99814	.99812	.99810	.99808	.99806	.99803	.99801
21	.99799	.99797	.99795	.99793	.99790	.99788	.99786	.99784	.99781	.99779
22	.99777	.99775	.99772	.99770	.99768	.99765	.99763	.99761	.99758	.99756
23	.99754	.99751	.99749	.99747	.99744	.99742	.99739	.99737	.99734	.99732
24	.99730	.99727	.99725	.99722	.99720	.99717	.99715	.99712	.99709	.99707
25	.99704	.99702	.99699	.99697	.99694	.99691	.99689	.99686	.99683	.99681
26	.99678	.99676	.99673	.99670	.99667	.99665	.99662	.99659	.99657	.99654
27	.99651	.99648	.99646	.99643	.99640	.99637	.99634	.99632	.99629	.99626
28	.99623	.99620	.99617	.99615	.99612	.99609	.99606	.99603	.99600	.99597
29	.99594	.99591	.99588	.99585	.99582	.99579	.99577	.99574	.99571	.99568
30	.99564	.99561	.99558	.99555	.99552	.99549	.99546	.99543	.99540	.99537
31	.99534	.99531	.99528	.99524	.99521	.99518	.99515	.99512	.99509	.99506
32	.99502	.99499	.99496	.99493	.99490	.99486	.99483	.99480	.99477	.99473
33	.99470	.99467	.99463	.99460	.99457	.99454	.99450	.99447	.99444	.99440
34	.99437	.99433	.99430	.99427	.99423	.99420	.99417	.99413	.99410	.99406
35	.99403	.99399	.99396	.99393	.99389	.99386	.99382	.99379	.99375	.99372
36	.99368	.99365	.99361	.99358	.99354	.99350	.99347	.99343	.99340	.99336
37	.99333	.99329	.99325	.99322	.99318	.99314	.99311	.99307	.99304	.99300
38	.99296	.99292	.99289	.99285	.99281	.99278	.99274	.99270	.99267	.99263
39	.99259	.99255	.99252	.99248	.99244	.99240	.99236	.99233	.99229	.99225
40	.99221	.99217	.99214	.99210	.99206	.99202	.99198	.99194	.99190	.99186

Fonte: Manual de instruções do densímetro digital DMA 500 (Extraído de: Spieweck, F & Bettin, H.: *Review: Solid and liquid density determination Technisches Messen 59(1992) pp 285 - 292*).