



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO

Portaria Inmetro/Dimel nº 251, de 12 de novembro de 2019.

O DIRETOR DE METROLOGIA LEGAL DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no exercício da delegação de competência outorgada pela Senhora Presidente do Inmetro por meio da Portaria Inmetro nº 257, de 12 de novembro de 1991, conferindo-lhe as atribuições dispostas no subitem 4.1, alínea "b", da regulamentação metrológica aprovada pela Resolução nº 8, de 22 de dezembro de 2016, do Conmetro;

De acordo com o Regulamento Técnico Metrológico para sistemas de medição equipados com medidores de fluido, utilizados na medição de petróleo e seus derivados líquidos, álcool anidro e álcool hidratado carburante, aprovado pela Portaria Inmetro nº 64/2003;

Considerando a Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, bem como a Portaria Inmetro nº 83, de 3 de abril de 2006, ou suas substitutivas;

E considerando os elementos constantes no processo Inmetro nº 52600.007189/2019-14 e do sistema Orquestra nº 1457886, resolve:

Art. 1º Aprovar o modelo 1500 de medidor de volume de líquido, eletrônico, tipo turbina, classe de exatidão 0.3, marca DANIEL, e condições de aprovação a seguir especificadas:

#### 1 REQUERENTE

Nome: Emerson Process Management Ltda.

Endereço: Av. Hollingsworth nº 325, Iporanga, Sorocaba - São Paulo - Brasil, CEP: 18.087-105

CNPJ: 43.213.776/0001-00

#### 2 FABRICANTE

Nome: Daniel Measurement Control, Inc.

Endereço: 5650 Brittmoore Road TX 77041, Houston, Estados Unidos da América

#### 3 IDENTIFICAÇÃO DO MODELO

Instrumento de medição: Medidor de volume de líquido, eletrônico, tipo turbina

País de Origem: Estados Unidos da América

Marca: DANIEL

Modelo: 1500

Classe de exatidão: 0.3

#### 4 CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS

4.1 Medidor de volume de líquido, eletrônico, tipo turbina para transferência de custódia de líquidos de petróleo, derivados e álcool etílico consiste em um trecho de medição entre flanges com um rotor axial com lâminas inclinadas apoiado em dois mancais de baixo atrito. Um conjunto eletrônico no medidor transforma o movimento da turbina em um sinal de pulsos que é transmitido a um totalizador ou computador de vazão, que registra o volume de fluido escoado e/ou a vazão volumétrica instantânea que passa pelo medidor.

4.2 O modelo a que se refere a presente portaria possui as seguintes características:

a) Faixa de temperatura ambiente: -40 °C a +60 °C;

b) Faixa de temperatura do fluido, sem mudança de fase, de acordo com a tabela abaixo:

MODELO	Aço carbono (°C)	Aço inox (°C)
Padrão	-29 a +60	-40 a +60
Alta temperatura	-29 a +204	-40 a +204

c) Pressão máxima de trabalho conforme tabela abaixo:

Classe de pressão PN (Bar)	Pressão máxima de operação (Bar) para temperatura							
	Aço carbono				Aço inox 304/316			
	T<38 °C	T<93 °C	T<149 °C	T<204 °C	T<38 °C	T<93 °C	T<149 °C	T<204 °C
100	102,0	93,8	90,3	87,2	99,3	91,3	87,9	84,9
150	153,1	140,3	135,5	131,0	148,9	136,5	131,8	127,4

d) Classe ambiental: C;

e) Viscosidade máxima: 6 cSt;

f) Faixa de velocidade: 1,5 m/s a 12,6 m/s;

g) Faixa de medição:

Diâmetro nominal (mm)	Faixa de vazão nominal para viscosidade até 1,2 cSt (m <sup>3</sup> /h)	
	Mínima	Máxima
100	29,4	294
150	66,8	668

Diâmetro nominal (mm)	Faixa de vazão nominal para viscosidade entre 1,2 e 6 cSt (m <sup>3</sup> /h)	
	Mínima	Máxima
100	151	294
150	220	668

#### Notas:

1. Faixa de medição deve ser entendida como a faixa em que a saída do medidor em pulsos/m<sup>3</sup> apresenta uma linearidade mínima especificada de  $\pm 0,15\%$ .
2. A Faixa de vazão é afetada pela viscosidade do fluido medido, recomenda-se que a calibração do medidor seja executada com fluido de viscosidade similar ao que o medidor irá trabalhar.

h) Massa específica mínima do fluido medido: 700 kg/m<sup>3</sup>;

i) Fator K (resolução) nominal e Quantidade Mínima Mensurável (QMM):

Diâmetro nominal (mm)	Fator K nominal (pulsos / m <sup>3</sup> )	QMM (L)
100	18.500	27
150	6.600	76

#### Nota:

1. O Fator K real do medidor pode variar  $\pm 15\%$  do valor nominal, dependendo do fluido medido e variações de fabricação. O fator K real deve ser determinado no processo de calibração.

j) Saída de pulsos do medidor:

1. Sensor de dois fios: indutivo
2. Resistência: 600 a 900 Ohm
3. Indutância: 200 mH (máxima)
4. Saída: sinal senoidal 40 mV (pico a pico, mínimo)
5. Opcional: sensor duplo

## 5 DESCRIÇÃO FUNCIONAL

5.1 O medidor de volume de líquido, eletrônico, tipo turbina, mede a vazão a partir do movimento de um rotor axial provocado pelo escoamento de um fluido em uma tubulação de seção circular. O fluido que passa através do rotor da

turbina exerce uma força sobre a superfície das lâminas que faz o rotor girar. A cada rotação do rotor, um sensor é energizado pela passagem das pás do rotor da turbina e um transmissor converte esse sinal em pulsos que são proporcionais à vazão volumétrica que passa pelo medidor.

5.1.1 O sinal de pulso de saída da turbina é tipicamente enviado a um Computador de Vazão que transforma o sinal de pulsos/frequência em uma medição de vazão volumetria ou em volume totalizado dependendo da aplicação.

## 6 CONDIÇÕES PARTICULARES DE CONSTRUÇÃO, INSTALAÇÃO, UTILIZAÇÃO E RESTRIÇÕES

6.1 O medidor de volume de líquido, eletrônico, tipo turbina, modelo 1500, é construído com material de corpo em aço carbono ou aço inox (304 ou 316). Os rotores são de aço inox 304 ou 316 e os rolamentos de carboneto de tungstênio ou aço inox. A caixa de montagem acoplada ao medidor é de Alumínio 356 T6.

6.2 Quando da instalação do medidor de volume de líquido, eletrônico, tipo turbina, modelo 1500, marca DANIEL, devem ser observadas as exigências constantes da Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, Portaria Inmetro nº 64, de 11 de abril de 2003, bem como desta portaria de aprovação.

6.2.1 O medidor deve ser instalado associado a dispositivos indicadores e ou corretores conforme exigências da Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013.

6.3 A presente aprovação não substitui a certificação do medidor para atmosferas potencialmente explosivas, nas condições de gases e vapores inflamáveis, conforme estabelece a Portaria Inmetro nº 83, de 3 de abril de 2006, ou outra que vier a substituí-la.

## 7 INSCRIÇÕES OBRIGATÓRIAS

7.1 O modelo a que se refere a presente portaria, deve portar, em local de fácil visibilidade, as seguintes inscrições:

- a) nome do fabricante;
- b) nome do requerente;
- c) designação do modelo;
- d) número de série e ano de fabricação;
- e) vazão mínima ( $Q_{\text{mín}}$ ) em  $\text{m}^3/\text{h}$ ;
- f) vazão máxima ( $Q_{\text{máx}}$ ) em  $\text{m}^3/\text{h}$ ;
- g) faixa de viscosidade em  $\text{mPa}\cdot\text{s}$  ou  $\text{cSt}$
- h) quantidade mínima mensurável em  $\text{m}^3$ ;
- i) pressão máxima de trabalho ( $P_{\text{máx}}$ ) em Pa, kPa ou MPa;
- j) faixa de temperatura do fluido em  $^{\circ}\text{C}$ ;
- k) classe de exatidão;
- l) classe de ambiente (se pertinente);
- m) número da portaria de aprovação de modelo, na forma: "Portaria Inmetro/Dimel nº ..."

## 8 CONTROLE LEGAL DOS INSTRUMENTOS

8.1 Verificações e erros máximos admissíveis deverão obedecer ao disposto no Regulamento Técnico Metrológico aprovado pela Portaria Inmetro nº 64, de 11 de abril de 2003, ou regulamento que vier substituí-la e demais exigências constantes desta portaria.

8.2 A utilização do referido medidor nos sistemas de medição fiscal, apropriação e transferência de custódia está condicionada ao atendimento dos requisitos constantes nesta portaria de aprovação de modelo e na Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, ou regulamento que vier modificá-la.

8.2.1 O sistema de medição provido do medidor, objeto da presente, deverá ser submetido à avaliação pelo Inmetro, visando sua aprovação nos termos desta portaria e apresentando os seguintes dados:

- a) empresa que adquiriu o instrumento de medição;
- b) local de instalação do instrumento de medição;
- c) certificado de verificação inicial do medidor;
- d) esquema de instalação do sistema de medição ao qual o medidor será incorporado;

e) o campo de funcionamento do sistema de medição caracterizado pelas seguintes informações, quando em transferência de custódia de petróleo:

1. Natureza do(s) líquido(s) a ser(em) medido(s) e os limites de viscosidade cinemática ou dinâmica quando somente a indicação da natureza do líquido não seja suficiente para caracterização de sua viscosidade.
2. Quantidade Mínima Mensurável pelo sistema;
3. Faixa de medição limitada pela vazão mínima e máxima e pela viscosidade do líquido medido;
4. Temperatura máxima do líquido medido;
5. Pressão máxima do líquido a ser medido.

f) a classe de exatidão na qual o sistema será classificado, conforme estabelecido na tabela 1 da Portaria Inmetro nº 64, de 11 de abril de 2003, quando em transferência de custódia de petróleo;

8.2.2 Na verificação do sistema serão realizados os seguintes procedimentos:

a) exame visual para verificação se o medidor está de acordo com as características apresentadas na portaria de aprovação e no certificado de verificação inicial do instrumento;

b) exame metrológico quanto ao atendimento aos erros máximos admissíveis estabelecidos para o sistema de medição, conforme sua classificação na tabela 2 da Portaria Inmetro nº 64, de 11 de abril de 2003, quando da medição fiscal e transferência de custódia, em atendimento aos requisitos estabelecidos na Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, ou regulamento que vier substituí-la;

c) exame para constatar o atendimento aos subitens 6.11, 6.23 e 9.2 da Portaria Inmetro nº 64, de 11 de abril de 2003, aplicável somente à medição fiscal e transferência de custódia de petróleo;

d) outros que se fizerem necessários a serem estabelecidos, considerando a instalação e acordados com os segmentos envolvidos no processo de medição e controle metrológico legal;

e) inspeção quanto ao atendimento às exigências da Resolução Conjunta ANP/Inmetro nº 1, de 10 de junho de 2013, em função da sua utilização.

8.2.3 O detentor do sistema de medição deverá disponibilizar os meios necessários e adequados para viabilizar a execução do controle metrológico legal quanto ao atendimento à regulamentação vigente.

8.3 No controle metrológico legal dos sistemas de medição que forem utilizados nas medições fiscais, apropriação e transferência de custódia, os parâmetros metrológicos serão fixados pelo Inmetro, quando da sua instalação.

8.4 A periodicidade da verificação: as verificações metrológicas serão realizadas de 12 em 12 meses, exceto quando houver regulamentação diferente para o sistema onde o medidor estiver instalado.

## 9 ANEXOS

Anexo 1 - Vista em perspectiva explodida, identificando componentes internos;

Anexo 2 - Vistas das dimensões externas e instalação típica;

Anexo 3 - Vistas dos módulos eletrônicos (pré-amplificador e condicionador de pulsos);

Anexo 4 - Vista do plano de selagem;

Anexo 5 - Vistas das placas de identificação.

Art. 2º Esta portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.



DOCUMENTO ASSINADO ELETRONICAMENTE COM FUNDAMENTO NO  
ART. 6º, § 1º, DO [DECRETO Nº 8.539, DE 8 DE OUTUBRO DE 2015](#) EM  
13/11/2019, ÀS 08:47, CONFORME HORÁRIO OFICIAL DE BRASÍLIA, POR

MARCOS TREVISAN VASCONCELLOS  
Diretor da Diretoria de Metrologia Legal

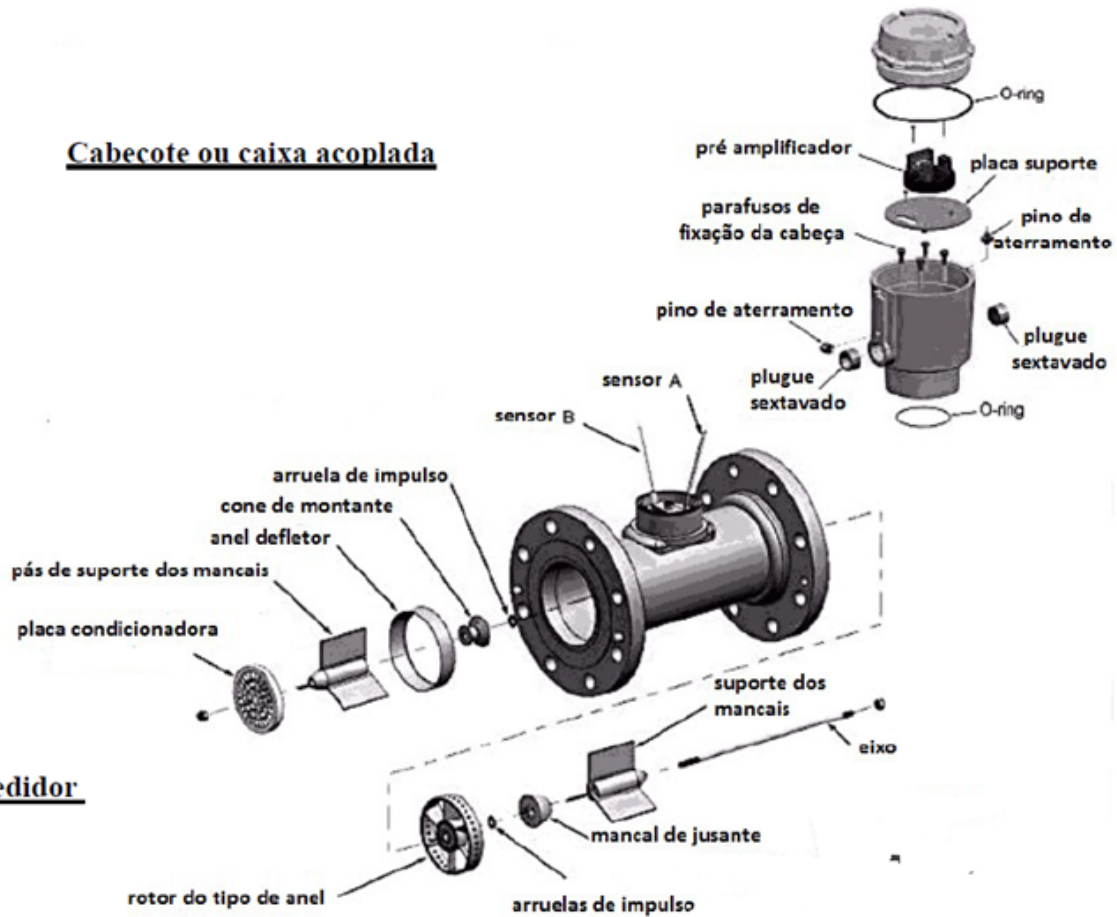
A autenticidade deste documento pode  
ser conferida no site  
<https://sei.inmetro.gov.br/autenticidade>,  
informando o código verificador 0551280  
e o código CRC 457360DC.





Diretoria de Metrologia Legal – Dimel  
Divisão de Controle Legal de Instrumentos de Medição – Dicol  
Endereço: Av. Nossa Senhora das Graças, 50 – Xerém – Duque de Caxias – RJ – CEP: 25250-020  
Telefone: (21) 2679-9150 – e-mail: dicol@inmetro.gov.br

## ANEXOS À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 251, DE 12 DE NOVEMBRO DE 2019.

**Cabecote ou caixa acoplada****Medidor**

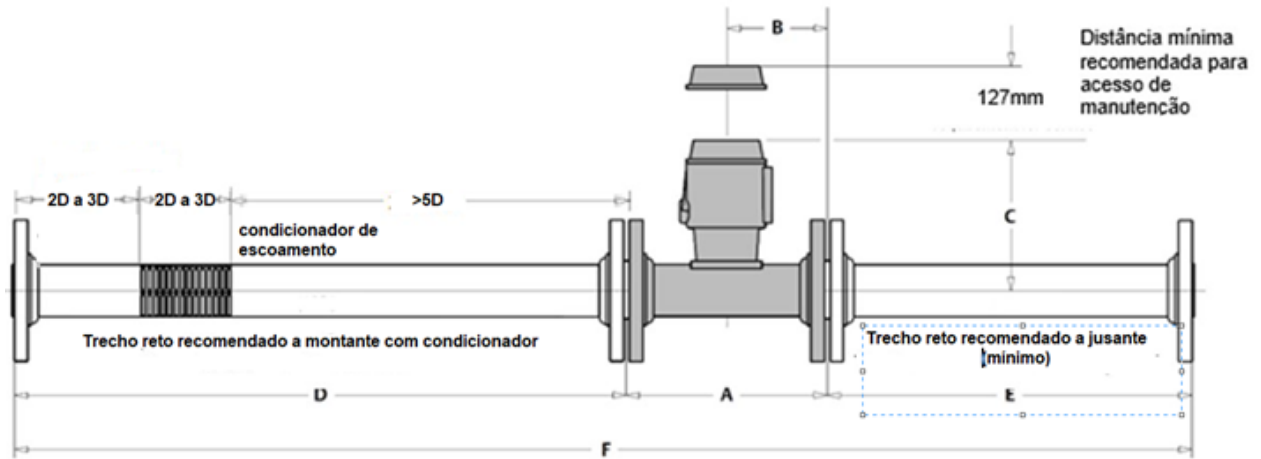
## QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 251 DE 12 DE NOVEMBRO DE 2019.



REQUERENTE: EMERSON PROCESS MANAGEMENT LTDA.

VISTA EM PERSPECTIVA EXPLODIDA, IDENTIFICANDO COMPONENTES INTERNOS  
MODELO 1500

ANEXO 1



Diâmetro Nominal	Dimensões e instalação (mm)					
	A	B	C	D (min)	E (min)	F
100	305	152	297	1.016	508	1.832
150	356	178	325	1.524	762	2.645

Nota: Trecho reto mínimo sem condicionador de escoamento 20D

Cotas em: mm

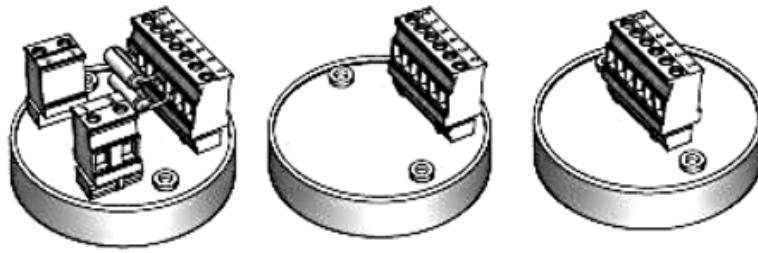
**QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 251 DE 12 DE NOVEMBRO DE 2019.**



**REQUERENTE:** EMERSON PROCESS MANAGEMENT LTDA.

**VISTAS DAS DIMENSÕES EXTERNAS E INSTALAÇÃO TÍPICA  
MODELO 1500**

**ANEXO 2**



Tipo	Canal duplo	Intrinsecamente seguro	Cruzamento de zero
Modelo	2818	2415	1815B
<b>ENTRADA</b>			
No. Entradas (sensores)	2	1	1
Tensão de alimentação (V)	10 a 30 Vcc	11,5 a 25 Vcc	12 a 30 Vcc
Tipo de sensor	Indutivo	Indutivo	Indutivo
Sinal	Senoidal	Senoidal	Senoidal
Corrente	40mA pap	<12mA	10mA @15V
Resposta de frequência	0 a 5 kHz	5 Hz a 5 kHz	0 a 5 kHz
<b>SAIDA</b>			
Tipo	Onda quadrada	Onda quadrada	Onda quadrada
Faixa de frequência	0 a 5 kHz	5 Hz a 5 kHz	0 a 5 kHz
Amplitude	0 a 5 V	0 a 5 V	0 a 12 V
Impedância	1000 Ω, 20 mA (max)	20 000 Ω	300 Ω
Material	Caixa de poliacetal com emcapsulação em Epoxi		
<b>CONEXÕES ELÉTRICAS</b>			
Bloco de terminais 1	(1) +10 A 30Vcc (2) Comum (3) Comum (4) Saída Canal A (5) Saída Canal B (6) Saída TTL A (7) Saída TTL B	(1) 11,5 a 25 Vcc (2) Comum (3) Sinal de saída (alta frequência) (4) Sinal de saída (5) Sensor 1 – branco (6) Sensor 1-vermelho	(1) 12 a 30 Vcc (2) Comum (3) Sinal saída (x1) (4) Sinal saída (x2) (5) Sensor 1-branco (6) Sensor 1-vermelho
Bloco de terminais 2 (canal A)	(1)branco (2)vermelho		
Bloco de terminais 3 (canal B)	(1)branco (2)vermelho		

**QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 251 DE 12 DE NOVEMBRO DE 2019.**

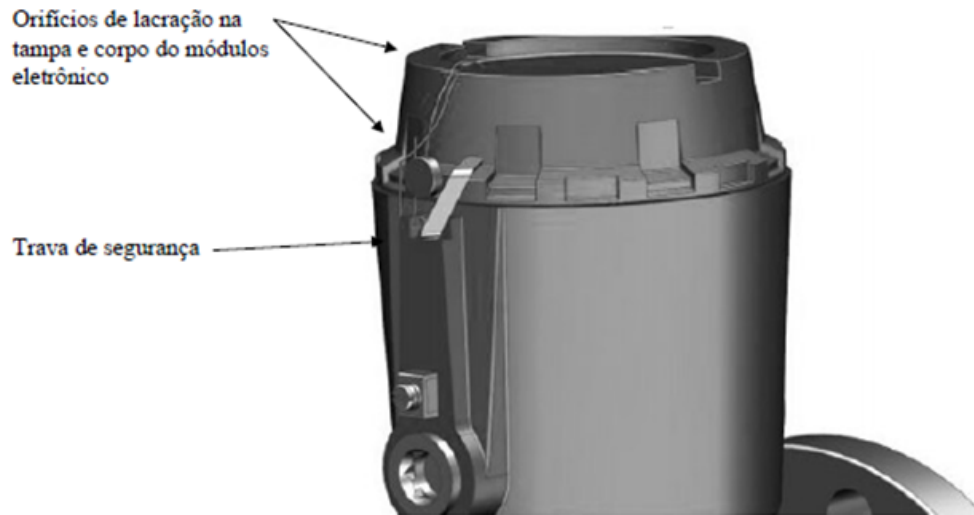


**REQUERENTE: EMERSON PROCESS MANAGEMENT LTDA.**

**VISTAS DOS MÓDULOS ELETRÔNICOS (PRÉ-AMPLIFICADOR E CONDICIONADOR DE PULSOS)  
MODELO 1500**

**ANEXO 3**





Para selar/lacrar o módulo eletrônico seguir os seguintes passos:

1. Girar a tampa no sentido horário, comprimindo o anel de vedação da tampa até o completo fechamento da mesma;
2. Instalar a trava de segurança usando uma chave Allen de 3mm;
3. Instalar o fio metálico do selo de segurança através de um dos orifícios da tampa e o orifício do invólucro do módulo eletrônico (cabeçote). Escolher os orifícios de modo a limitar a rotação da tampa no sentido anti-horário, quando o fio de lacração estiver esticado (usar fio metálico de espessura máxima 2mm);
4. Corte as pontas do fio de lacração e introduza no lacre de chumbo ou similar;
5. Corte as pontas do fio removendo excessos.

O lacre a ser usado deverá ser fornecido pelo INMETRO e instalado no medidor durante o processo de Verificação inicial.

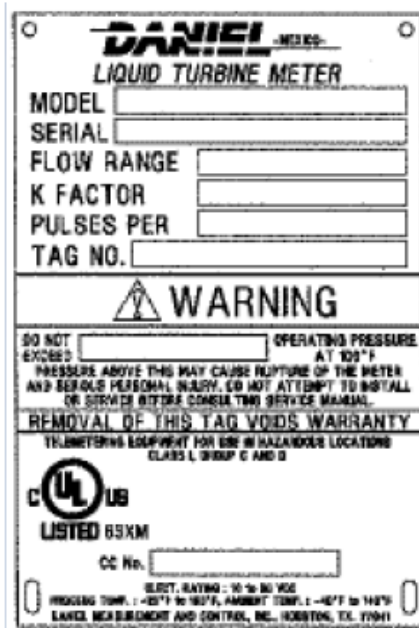
**QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 251 DE 12 DE NOVEMBRO DE 2019.**



**REQUERENTE:** EMERSON PROCESS MANAGEMENT LTDA.

**VISTA DO PLANO DE SELAGEM  
MODELO 1500**

**ANEXO 4**



**QUADRO ANEXO À PORTARIA INMETRO/DIMEL Nº 251 DE 12 DE NOVEMBRO DE 2019.**



**REQUERENTE:** EMERSON PROCESS MANAGEMENT LTDA.

**VISTAS DAS PLACAS DE IDENTIFICAÇÃO  
MODELO 1500**

**ANEXO 5**