

# **Manual de Operação**

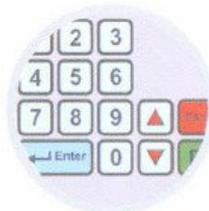
**Estação de Medição**

**Em Alta Pressão**

**EMAP CDM-03**

**Versão 1.6**

Dezembro 2006



Suporte técnico:

Tel. (019) 2127 9400

Fax. (019) 2127 9401

E-mail: [assistenciatecnica@metroval.com.br](mailto:assistenciatecnica@metroval.com.br)

**Índice**

<b>1 – Introdução.....</b>	<b>3</b>
Figura 1 – Versão EMAP COMPLETA.....	3
Figura 2 – Detalhe Interno.....	4
<b>2 – Descrição Controladora CDM03.....</b>	<b>5</b>
Figura 3 – Diagrama em Blocos da Controladora CDM03.....	5
<b>3 – Instruções de Instalação e Operação Controladora CDM03.....</b>	<b>6</b>
<b>3.1 – Dados Técnicos.....</b>	<b>7</b>
<b>3.2 – Dimensional Controladora CDM03.....</b>	<b>7</b>
Figura 04 – Placa CPU – Controladora (dimensões em mm).....	7
Figura 05 – Placa Display – Controladora (dimensões em mm).....	8
Figura 06 – Teclado - Controladora.....	9
<b>3.3 - Diagrama de Ligação Controladora CDM03.....</b>	<b>10</b>
Figura 07 – Diagrama de ligações da controladora – CDM03.....	10
Figura 08 – Placa – CPU-B – CDM03.....	11
Figura 09 – Placa – CPU-A – CDM03.....	12
<b>3.4 - Instalação Intrinsecamente Segura Controladora CDM03.....</b>	<b>13</b>
<b>4 - Programação e Operação Controladora CDM03.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1 - Teclado e Display.....</b>	<b>13</b>
Figura 10 - Display.....	13
Figura 11 - Teclado.....	14
<b>4.2 - Menu de Usuário - Nível Básico – CDM03.....</b>	<b>14</b>
<b>4.3 – Menu de Configuração – Nível 1 e 2.....</b>	<b>18</b>
<u>Troca de Senha.....</u>	19
<u>Densidade.....</u>	20
<u>Endereço.....</u>	20
<u>Configuração do Ponto Decimal.....</u>	21
Tabela 1 – Opções de Formato dos Totalizadores.....	21
<u>Monitoramento de Falha no Medidor.....</u>	22
<u>Rotina para Teste do Display.....</u>	22
<u>Rotina para Teste do Teclado.....</u>	23
<b>4.4 – Resumo de funções.....</b>	<b>24</b>
<b>4.5 - Comunicação Serial Controladora CDM 03.....</b>	<b>25</b>
<b>5 - Códigos de Erros Controladora CDM 03.....</b>	<b>26</b>
<b>6 - Substituição de Partes Controladora CDM 03.....</b>	<b>26</b>
<b>7 - Certificados para Área classificada:.....</b>	<b>27</b>

## 1 – Introdução

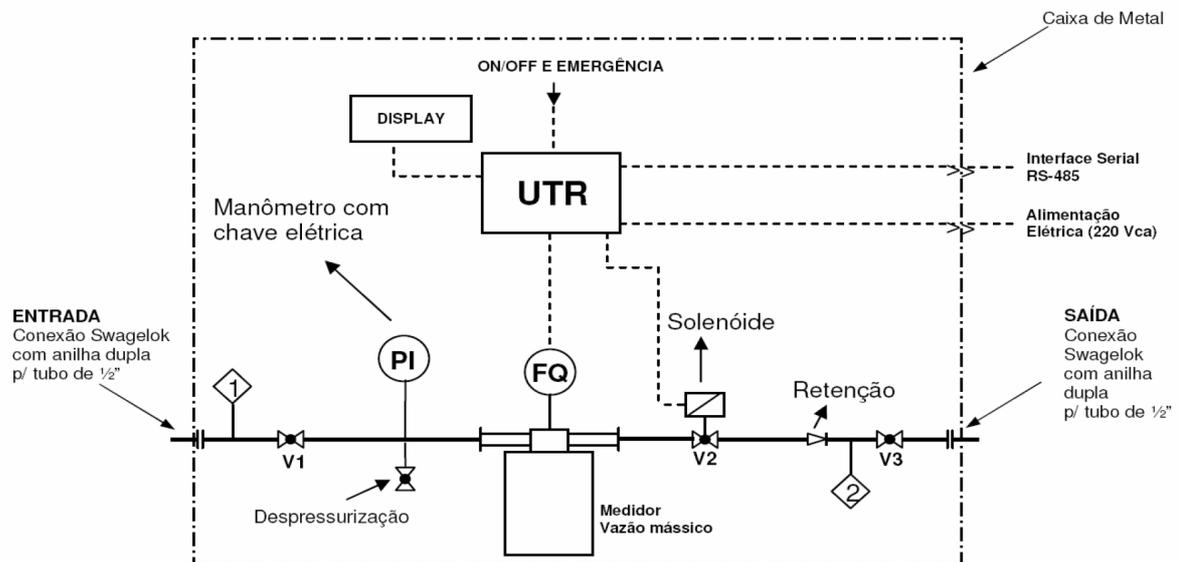
A Estação de Medição em Alta Pressão (EMAP) é um sistema composto basicamente por três elementos principais:

- Medidor mássico de vazão por efeito Coriolis tipo RHM
- Transmissor eletrônico CMM – 01
- Controladora CDM03 (com display e teclado)

O objetivo principal da EMAP é registrar a quantidade de GNV sendo entregue ao consumidor em alta pressão (normalmente em torno de 200 bar). A indicação pode ser feita em volume (m<sup>3</sup>) ou massa (kg). Para fazer a indicação em volume, a controladora CDM03 (ou UTR) utiliza um fator de densidade programável pelo usuário. A EMAP tem capacidade para totalizar simultaneamente o sinal digital de pulsos correspondente à vazão proveniente de até quatro medidores RHM com seus respectivos transmissores CMM.

Opcionalmente poderão ser fornecidos com o sistema:

- Válvulas manuais
- Válvulas automáticas (acionadas por botoeiras ou remotamente)
- Manômetros com pressostato
- Válvulas reguladoras e direcionais
- Gabinete
- Data logging com relógio e calendário
- Interface de comunicação serial RS 485 e protocolo MODBUS
- Software para aquisição de dados
- Display com back-light



**Figura 1 – Versão EMAP COMPLETA**

O sistema também pode ser fornecido com botão de emergência (para interrupção forçada da alimentação elétrica e fechamento da válvula solenóide), manômetro com contato elétrico e sinal digital para monitoramento do status do medidor (alarme de erro).

O arquivo de log (data logging) pode ser lido via interface serial e possui os seguintes registros disponíveis:

- Volume total (m<sup>3</sup>)
- Densidade
- Mês, ano
- Dia, hora
- Status do medidor

Os dados permanecem armazenados em memória não volátil, permitindo a leitura consistente dos parâmetros mesmo entre grandes intervalos de tempo e após possíveis interrupções de energia.

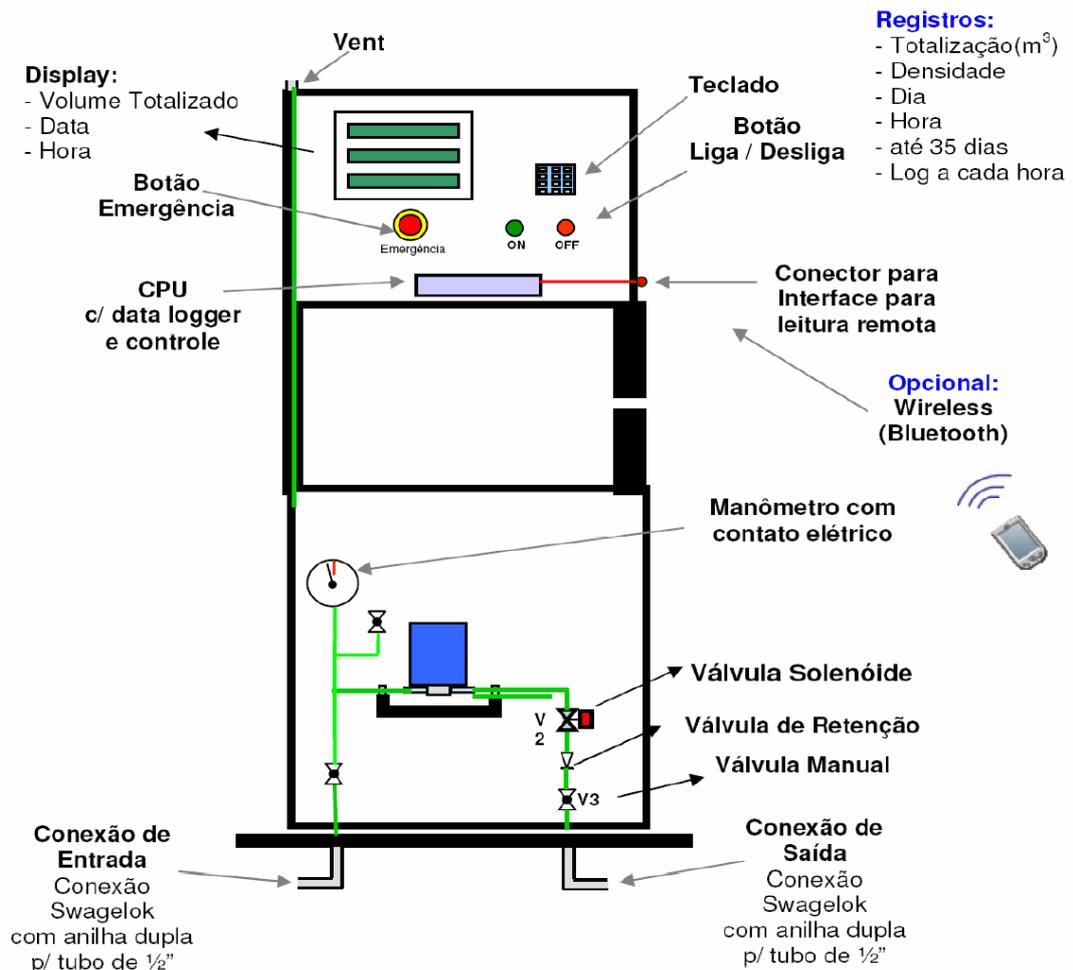


Figura 2 – Detalhe Interno

## 2 – Descrição Controladora CDM03

A controladora CDM03 tem como função integrar os sinais de pulso do medidor de vazão e fornecer ao usuário a indicação da quantidade totalizada em um display de cristal líquido (LCD). Através da CDM03 é possível:

- Acionar a válvula solenóide (quando for o caso)
- Visualizar a data e hora corrente
- Visualizar os totalizadores individuais (Linha 1, 2, 3 ou 4)
- Visualizar o volume total (somatória de todas as linhas)
- Acessar os parâmetros de configuração

O conjunto CDM03 01 é composto por duas placas CPU A e CPU B (onde se localizam a fonte de alimentação, microcontrolador e periféricos, interfaces de entrada e saída e barreiras de segurança intrínseca), mais uma placa de display com seu respectivo teclado numérico.

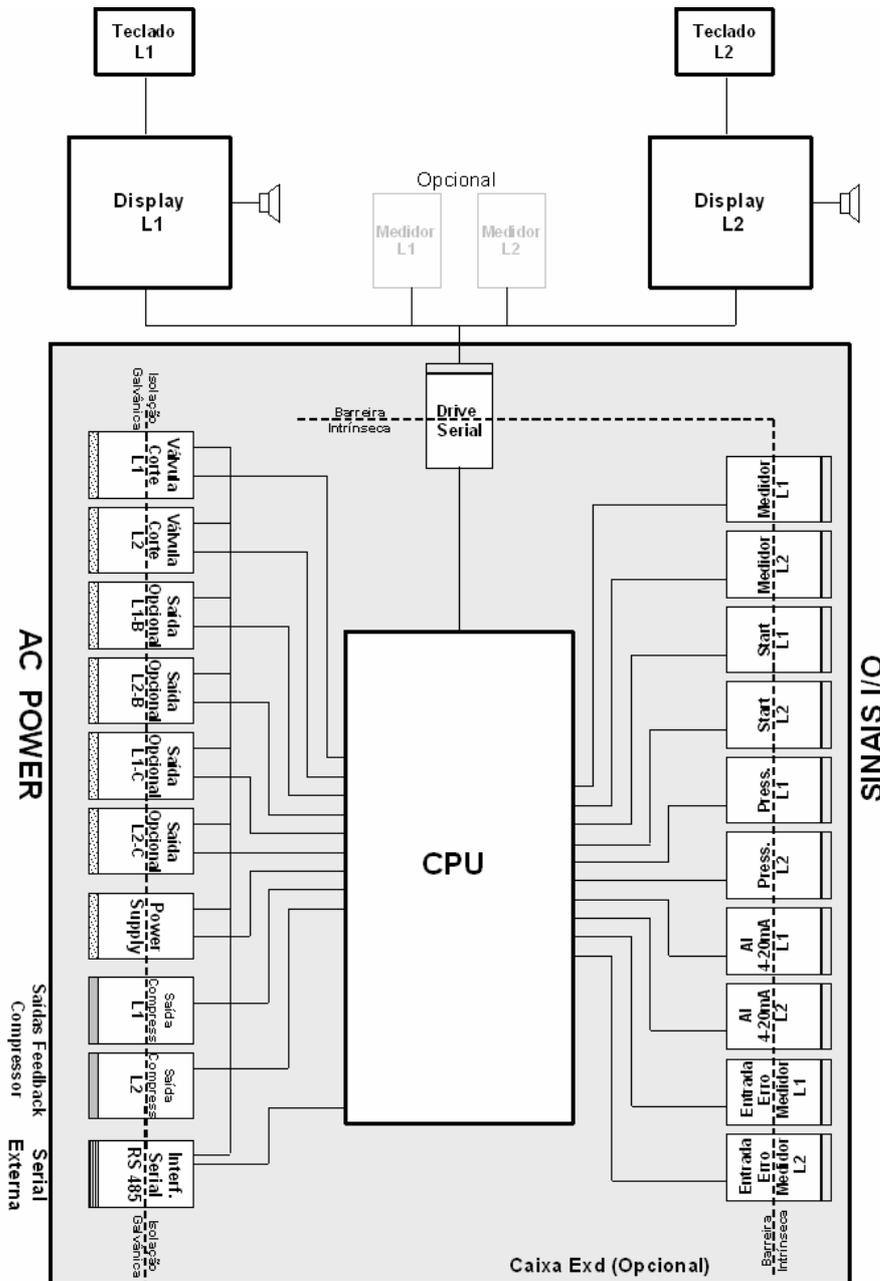


Figura 3 – Diagrama em Blocos da Controladora CDM03

Nota: As entradas e saídas mostradas no diagrama anterior não são obrigatoriamente utilizadas em todas as versões.

As placas CPU A e CPU B são dispositivos associados a circuitos intrinsecamente seguros, portanto quando em área classificada, devem ser instaladas dentro de um invólucro à prova de explosão (tipo de proteção Ex – d). Os circuitos destinados à placa de display (alimentação e RS 485) são intrinsecamente seguros com energia de ignição limitada por barreiras, assim, a placa de display é considerada intrinsecamente segura podendo ser instalada em área classificada sem a necessidade de um invólucro a prova de explosão, pois neste caso é adotado o tipo de proteção Ex – i, bem como seu respectivo teclado numérico.

O circuito intrinsecamente seguro para interligação display / CPU é composto por 5 condutores denominados: +5V (alimentação principal), +5VB (alimentação back up mantida por pelo menos durante 20 minutos após desligamento da rede CA), 0V (terra), RSA e RSB (interface RS 485 interna de comunicação com display). O circuito de interligação display / teclado é inteiramente digital.

A placa CPU B possui as barreiras de segurança intrínseca para proteção dos circuitos de entradas digitais ON / OFF (SL1 e SL2), interligação a saída de pulsos (passiva) do medidor de vazão mássica (ML1 e ML2), interligação ao alarme de erro do medidor (EL1 e EL2).

Além dos circuitos intrinsecamente seguros (ML1, ML2, SL1, SL2, EL1, EL2) a controladora CDM03 pode fornecer 2 saídas digitais de status (DL1 e DL2), 6 circuitos para acionamento das válvulas solenóides (VS1A, VS1B, VS1C, VS2A, VS2B e VS2C) e saída RS 485 externa para automação, todas isoladas galvanicamente utilizando transformadores e opto acopladores.

Determinadas saídas e funções são opcionais, podem variar dependendo do modelo da CDM03 adquirido.

### **3 – Instruções de Instalação e Operação Controladora CDM03**

Em áreas classificadas (potencialmente explosivas), a CPU do CDM03 deverá estar abrigada dentro de um invólucro a prova de explosão. Cuidados especiais devem ser tomados nas conexões não intrinsecamente seguras, tais como circuito de alimentação principal, solenóides e interface RS 485 externa utilizada para comunicação, pois estes devem possuir eletrodutos e acessórios que ofereçam tipo de proteção Ex - d.

A CPU poderá ser montada sem invólucro a prova de explosão caso seja definida uma área segura no gabinete.

Antes da instalação da controladora CDM03 no interior do gabinete, sugerimos que a classificação da área seja previamente estabelecida.

Efetuar as ligações elétricas conforme indicado nos diagramas pertinentes, verificar conexões a terra, certificar-se de que o nível de tensão de alimentação de entrada está correto, ou seja, de 90 a 250 VCA, é importante ressaltar que o circuito de alimentação dos solenóides possui uma entrada independente (CN 14), porém na grande maioria dos casos, esta alimentação pode ser ligada em paralelo com a entrada de alimentação principal (CN 7), para isto, observar qual é o valor da tensão nominal dos solenóides (110V ou 220V).

Na conexão com o medidor de vazão observe a polaridade do sinal, a relação de pulso/kg enviada pelo medidor para controladora deverá ser igual a 100.

Obs.: Em todos medidores de vazão de massa por efeito Coriolis deve ser feito o “zeramento” quando for realizado o instalação física.

### 3.1 – Dados Técnicos

<b>Tensão de Alimentação</b>	CPU:	85 a 250 Vca
	Solenóides:	110 Vca ou 220 Vca
<b>Frequência da Rede</b>		50 / 60 Hz
<b>Potência de Consumo</b>	CPU:	10 VA
	Solenóides:	50 W (para duas solenóides)
<b>Temperatura de Trabalho</b>		-20 °C ....+ 50 °C
<b>Display</b>		1 x Cristal Líquido - 3 x 6 dígitos (com backlight opcional)

### 3.2 – Dimensional Controladora CDM03

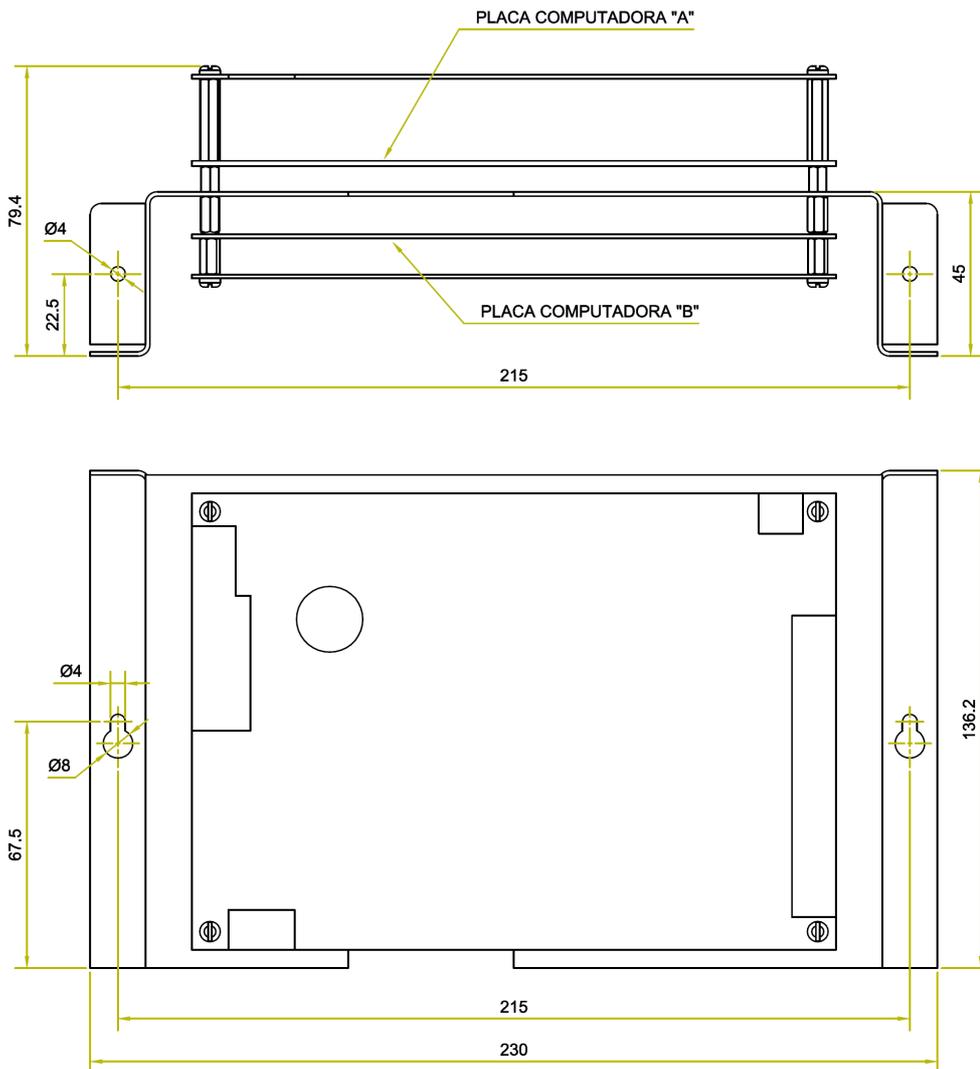


Figura 04 – Placa CPU – Controladora (dimensões em mm)

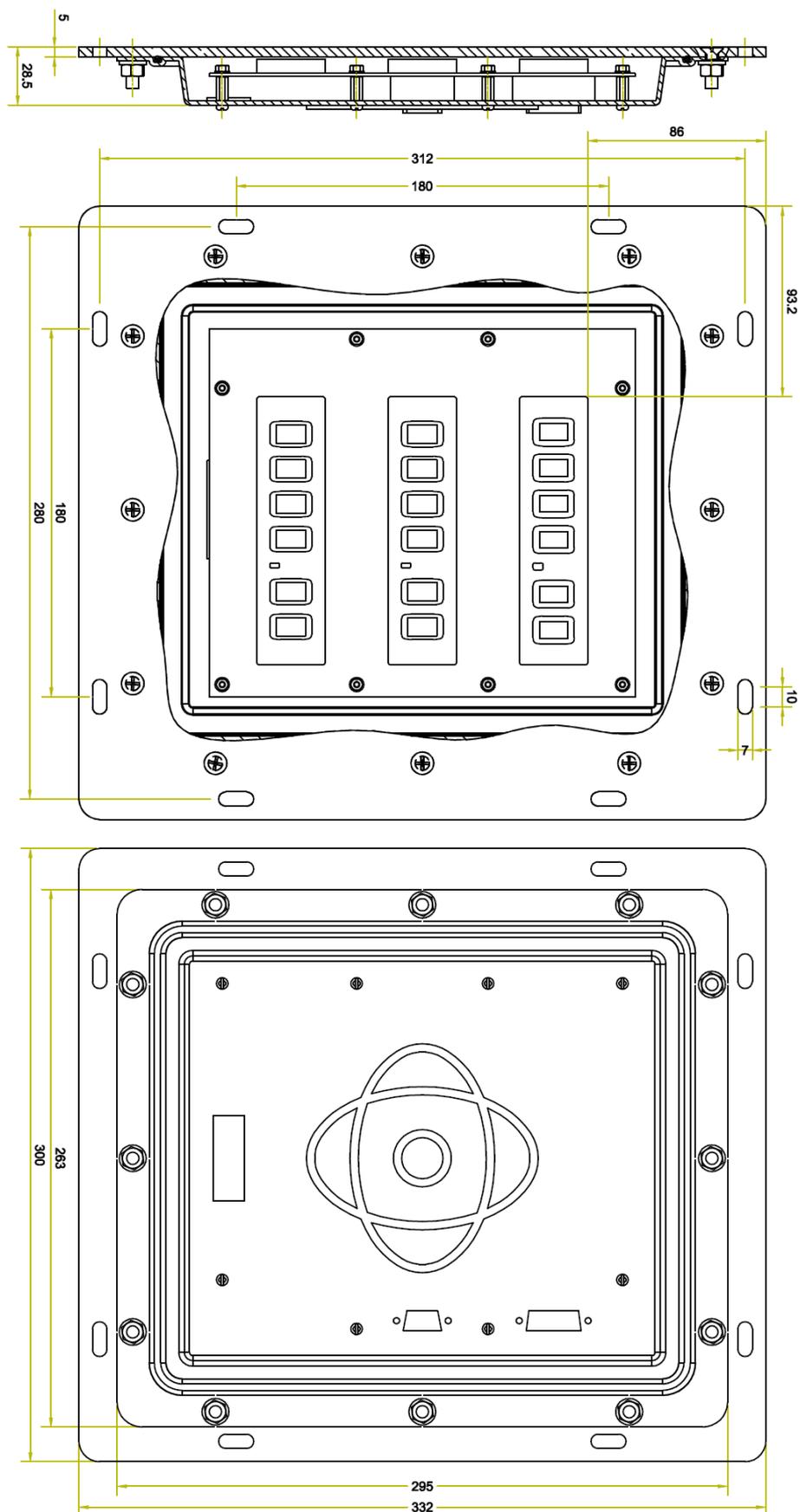
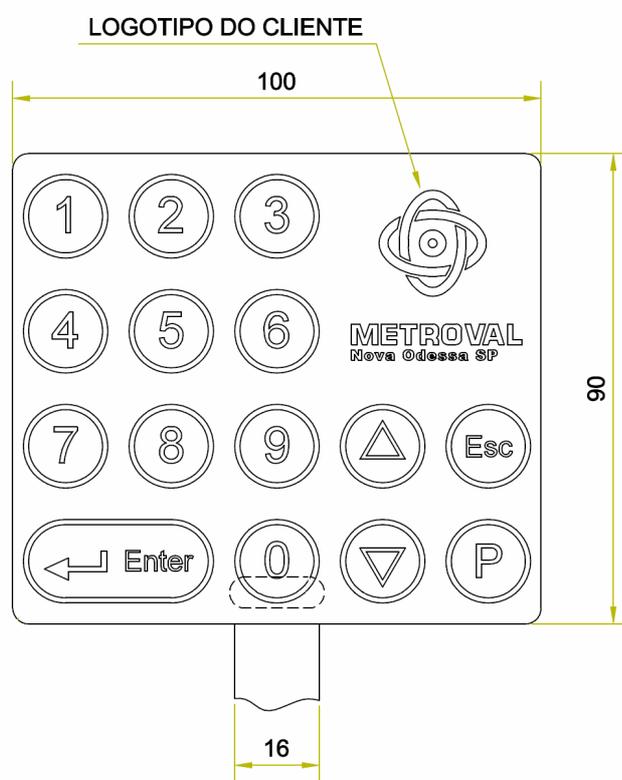
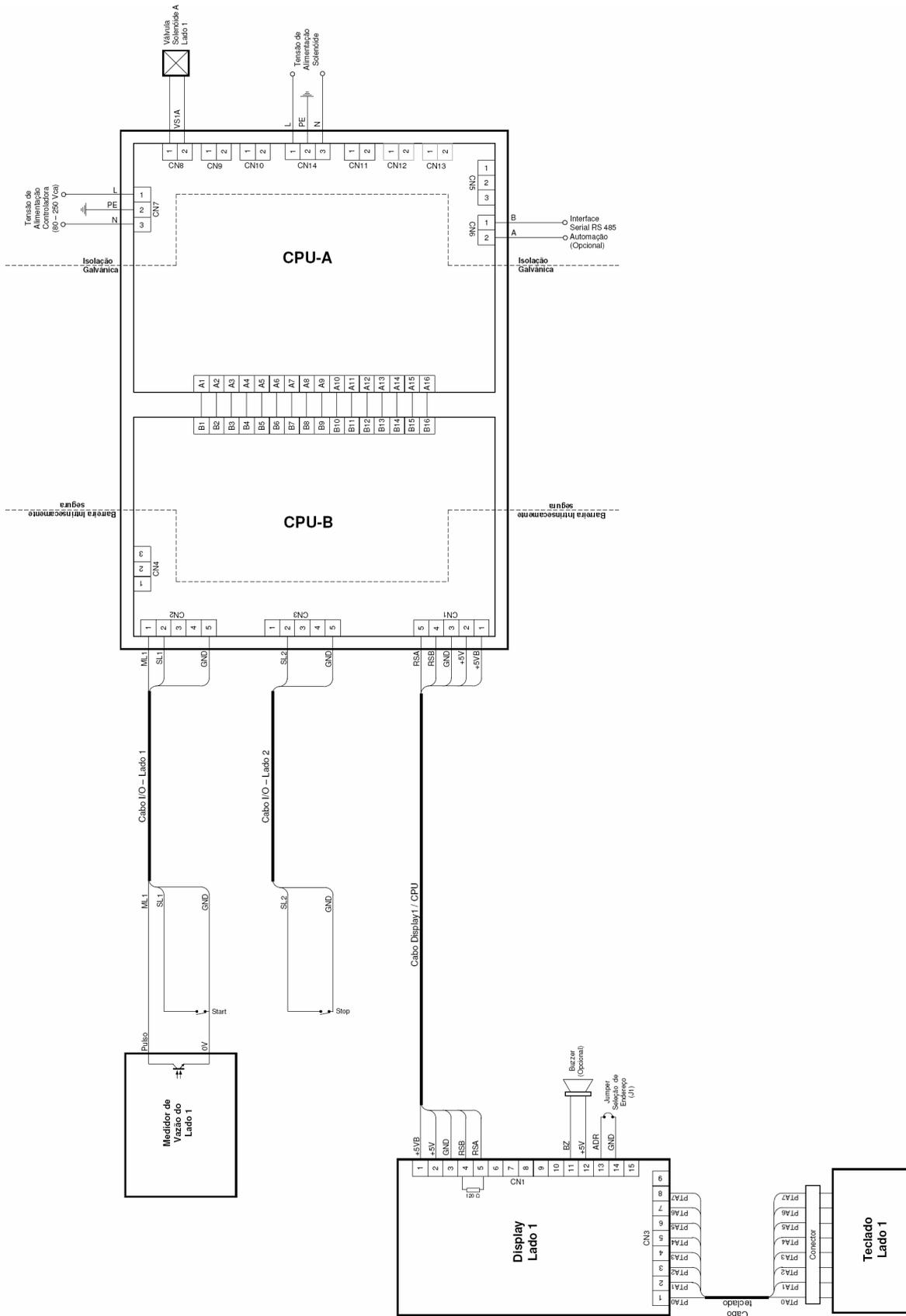


Figura 05 – Placa Display – Controladora (dimensões em mm)



**Figura 06 – Teclado - Controladora**

**3.3 - Diagrama de Ligação Controladora CDM03**



**Figura 07 – Diagrama de ligações da controladora – CDM03**

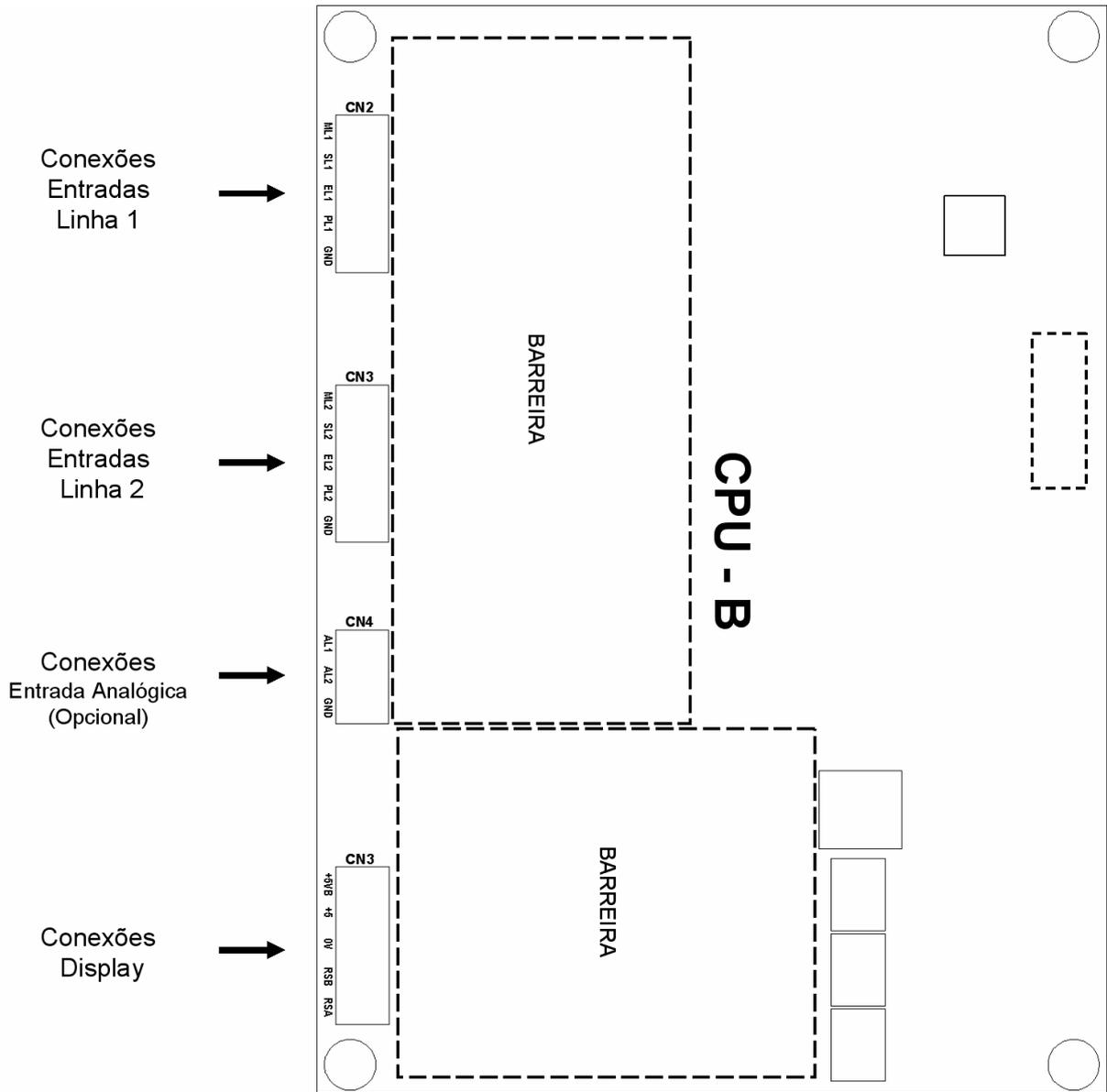
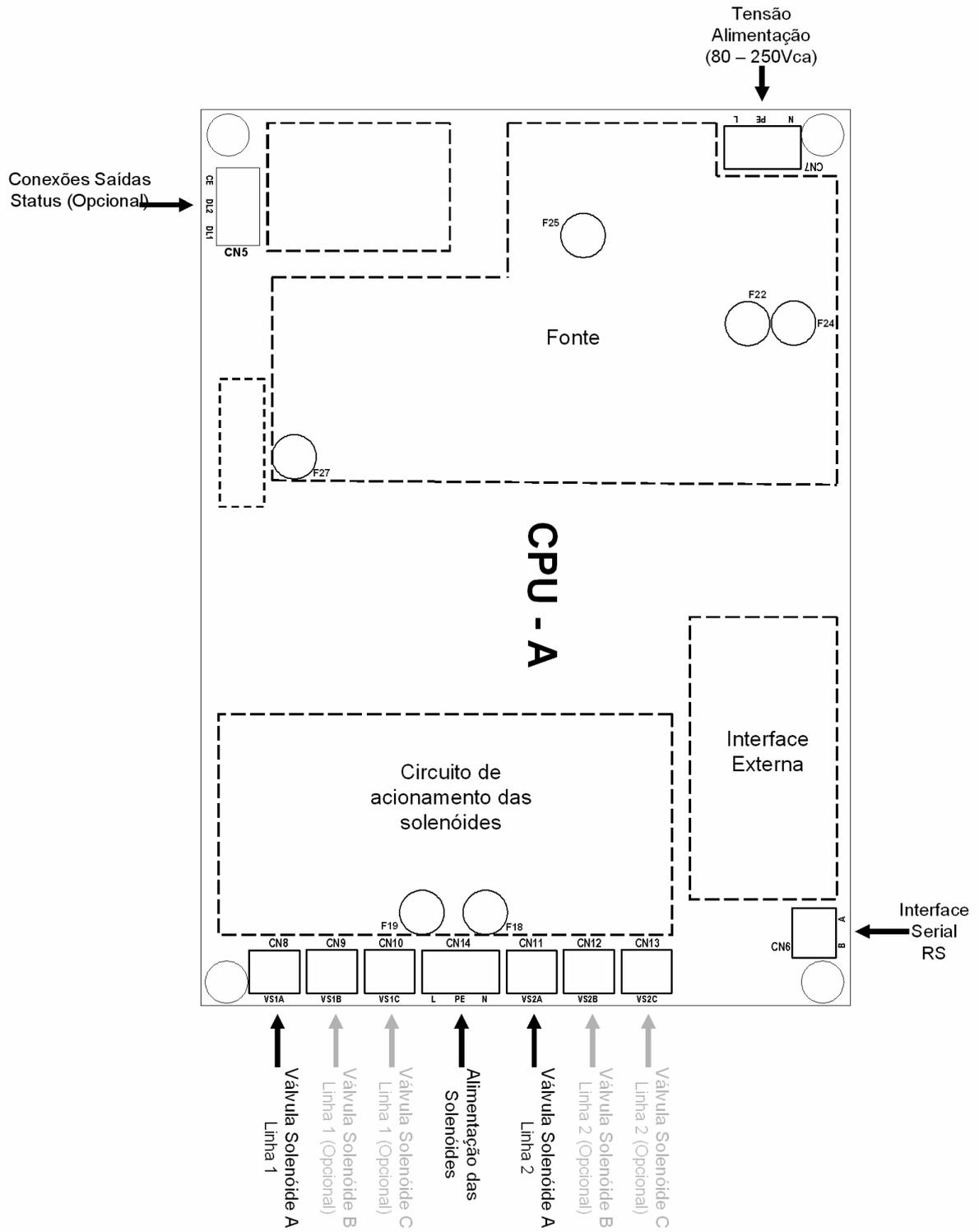


Figura 08 – Placa – CPU-B – CDM03



**Figura 09 – Placa – CPU-A – CDM03**

### **3.4 - Instalação Intrinsecamente Segura Controladora CDM03**

Somente equipamentos com as plaquetas de identificação da instituição de homologação fixadas no suporte da CPU e invólucro do display possuem os requerimentos de aprovação pela instituição.

A Controladora (CPU + Display) deve ser instalada de acordo com o diagrama de ligações, fornecido no manual.

Considere as ligações de aterramento de acordo com o diagrama da figura 7.

Todo os cabos intrinsecamente seguros devem ser separados de todos os outros cabos.

Todas as instalações elétricas devem estar de acordo com as normas nacionais.

## **4 - Programação e Operação Controladora CDM03**

### **4.1 - Teclado e Display**

O display é do tipo cristal líquido (LCD) composto por três linhas de seis dígitos tipo numérico.

O display poderá ser fornecido opcionalmente com luz de fundo (backlight).

Ao ligar a controladora, o display mostrará por um breve período de tempo a versão do software, em seguida (de cima para baixo) o valor do volume total em metros cúbicos (soma de todas as linhas), a data no formato dd/mm/aa e hora no formato hh:mm:ss.



Figura 10 - Display

O teclado é do tipo membrana, matricial 4x4. A função de cada tecla deverá ser consultada no menu de programação. O teclado poderá ser personalizado com a gravação do logotipo do cliente, porém, consulte-nos previamente para esta opção.

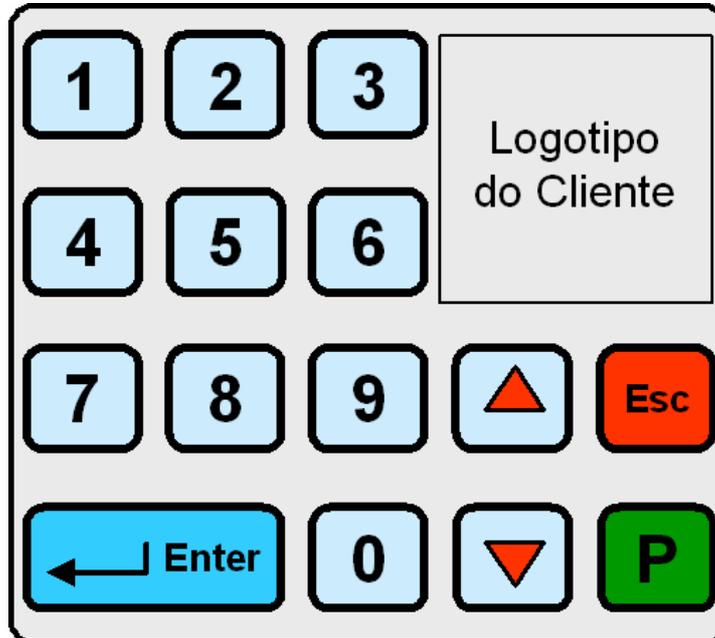


Figura 11 - Teclado

#### 4.2 - Menu de Usuário - Nível Básico – CDM03

O nível básico de acesso não requer senha e possibilita ao usuário apenas a leitura dos totalizadores, data e hora.

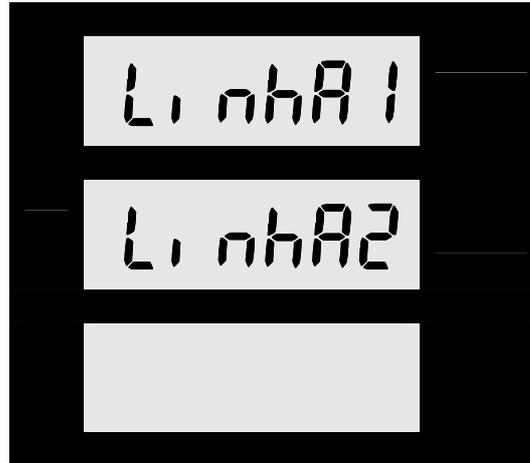
Como explicado no item 4.1, ao ligar o equipamento, a seguinte tela é mostrada:



Para visualizarmos os totalizadores parciais, pressiona-se tecla ENTER



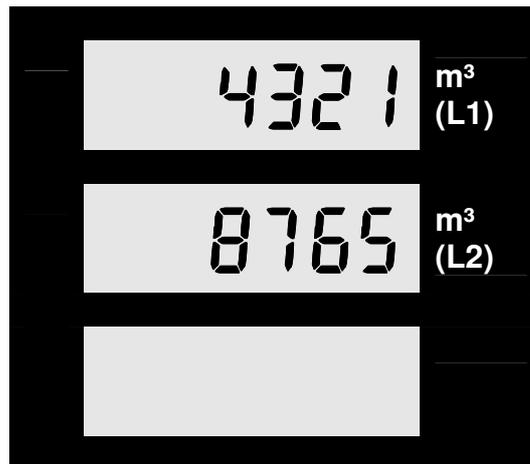
:



Pressionando-se tecla ENTER

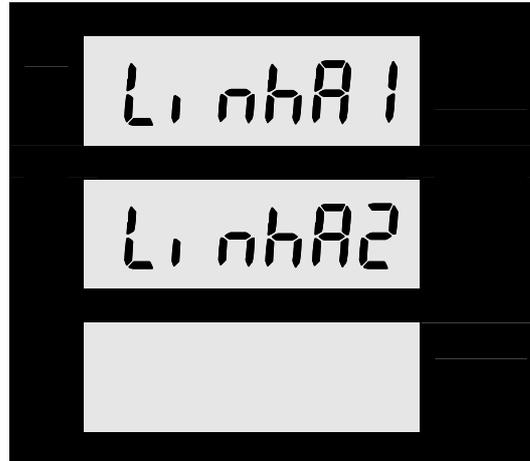


novamente é mostrado então o totalizador parcial referente a Linha 1 e Linha 2:

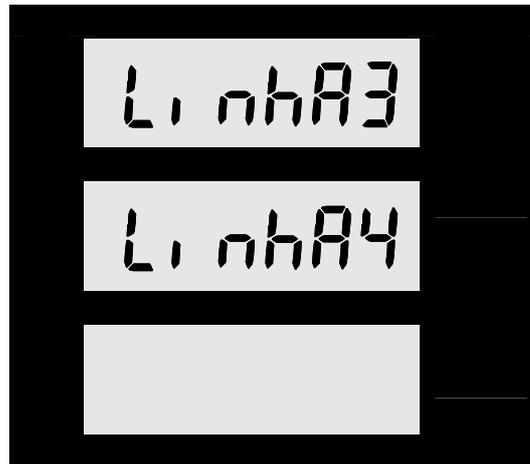


**Nota:** Em aplicações onde apenas um medidor é utilizado, a totalização ocorrerá somente na sua respectiva linha.

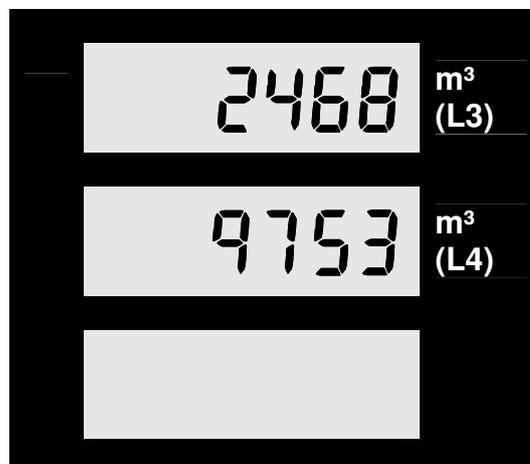
Pressionando-se tecla ESC  volta-se a tela anterior:



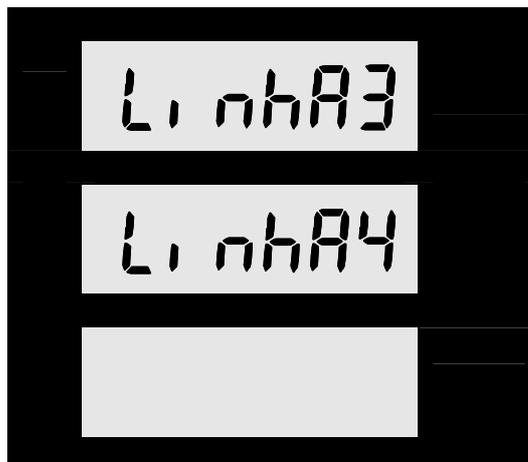
Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO :



Pressionando-se tecla ENTER  novamente, é mostrado então o totalizador parcial referente a Linha 3 e Linha 4:



Pressionando-se tecla ESC  volta-se a tela anterior:



Pressionando-se tecla ESC  novamente, volta-se a tela inicial:



**4.3 – Menu de Configuração – Nível 1 e 2**

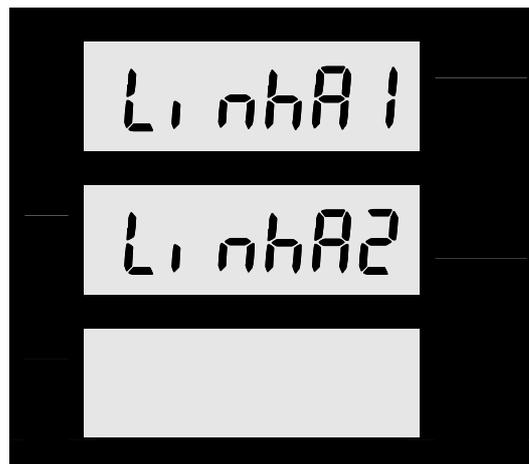
A partir da tela inicial:



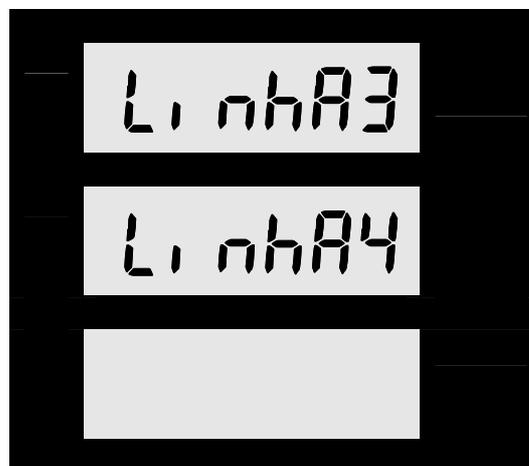
Para acessar o menu de configuração, deve-se pressionar a tecla ENTER



:



Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO :



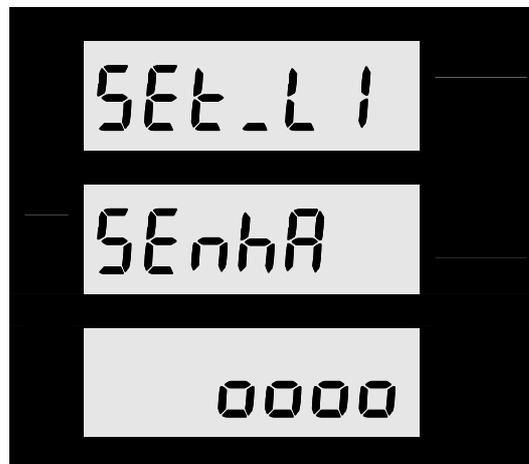
Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO  novamente:



Após selecionarmos o usuário através da tecla SETA PARA BAIXO  ou

SETA PARA CIMA , deve-se pressionar a tecla ENTER  e inserir a senha de 4

dígitos (usando o teclado) e pressionar a tecla ENTER  novamente, se a senha for válida, o usuário terá acesso ao menu de configuração:



### Troca de Senha

Ao entrar no menu de SETUP a primeira opção é o parâmetro troca de senha. Neste parâmetro o usuário tem a opção de atribuir uma nova senha para ele mesmo. Para alterar a senha, o usuário deve apertar a **tecla Enter**, digitar uma nova senha com quatro algarismos e apertar a **tecla Enter** novamente. Se não desejarmos trocar a senha, basta apertarmos a **tecla ESC** ou a **tecla "seta para baixo"** para visualizarmos o próximo parâmetro. Atenção: **Se o usuário alterar sua senha e não memorizá-la, não há meios de recuperá-la, a não ser enviando o equipamento para manutenção na Metroval Controle de Fluidos Ltda.**

**A senha default para USER é: 1111. A senha default para SUPER é: 2222**

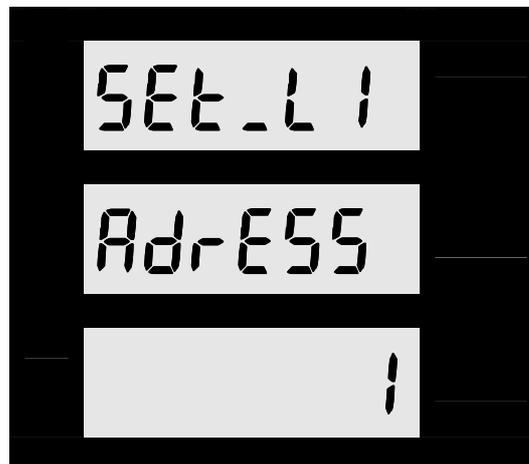
Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO :



#### Densidade

Para alterarmos a densidade do gás (que será utilizada na conversão de massa para volume) basta apertar a **tecla Enter**, inserir o novo valor, e apertar a **tecla Enter** novamente. Se desejarmos abandonar o menu de SETUP, basta apertar a **tecla ESC**, e se desejarmos configurar o próximo parâmetro, basta apertarmos a **tecla “seta para baixo”**.

Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO :



#### Endereço

Através deste parâmetro, é possível atribuir ao equipamento, um endereço na rede RS 485. O endereço é utilizado pelo protocolo MODBUS para comunicação com os dispositivos periféricos. Se o valor 0 (zero) for inserido, o parâmetro Address é desabilitado (OFF). Para alterarmos o endereço, basta apertar a **tecla Enter**, inserir o novo valor (de 0 a 15), e apertar a **tecla Enter** novamente. Se desejarmos abandonar o menu de SETUP, basta apertarmos a **tecla ESC**, e se desejarmos configurar o próximo parâmetro, basta apertarmos a **tecla “seta para baixo”**.

Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO :



#### Configuração do Ponto Decimal

Através deste parâmetro, é possível configurar o formato dos totalizadores, isto é, podemos escolher quantas casas decimais de resolução serão utilizadas, conforme a seguinte tabela:

#### Configuração do ponto decimal do display

Opção	Volume Total (m <sup>3</sup> )	Volume Parcial Por Linha (m <sup>3</sup> )
0	000000	000000*10 <sup>2</sup>
1	000000	000000
2	00000.0	000000
3	0000.00	00000.0
4	0000.00	000000

**Tabela 1 – Opções de Formato dos Totalizadores**

Para alterarmos a resolução, basta apertar a **tecla Enter**, inserir o novo valor (selecionando a opção de 0 a 4 através das teclas “seta para cima” ou “seta para baixo”), e apertar a **tecla Enter** novamente. Se desejarmos abandonar o menu de SETUP, basta apertarmos a **tecla ESC**, e se desejarmos configurar o próximo parâmetro, basta apertarmos a **tecla “seta para baixo”**.

Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO :



#### Monitoramento de Falha no Medidor

Através deste parâmetro, é possível habilitar a função detecção de falha no medidor. Se caso o medidor não disponibilizar este recurso, o parâmetro deve permanecer em NÃO. Atenção: **Este parâmetro não deve ser alterado sem autorização da Metroval Controle de Fluidos Ltda.**

Pressionando-se tecla SETA PARA BAIXO :



#### Rotina para Teste do Display

Ao pressionarmos a **tecla Enter** dispara-se a rotina de teste do display. Os seguimentos aparecem no display de maneira seqüencial permitindo a verificação de sua integridade. Para interromper o teste basta pressionar a tecla ESC. Se desejarmos abandonar o menu de SETUP, basta apertarmos a **tecla ESC** novamente, e se desejarmos configurar o próximo parâmetro, basta apertarmos a **tecla "seta para baixo"**.

Pressionando-se tecla **SETA PARA BAIXO** :



#### Rotina para Teste do Teclado

Ao pressionarmos a tecla **ENTER**  dispara-se a rotina de teste do teclado:



Para verificação de cada tecla, basta apertá-la, e o seu respectivo número deve aparecer no campo superior. Para interromper o teste basta pressionar a tecla ESC. Se desejarmos abandonar o menu de SETUP, basta apertarmos a **tecla ESC** novamente.

**4.4 – Resumo de funções**

<b>Nível</b>	<b>Função</b>	<b>Descrição da Função</b>
Básico	Tela Principal	Modo de Entrega: Campo superior: Volume Total (m <sup>3</sup> ) Campo intermediário: Data (dd/mm/aa) Campo inferior: Hora (hh/mm/ss)
Básico	L1nhA1	Mostra o valor acumulado em metros cúbicos referente à linha 1 (totalizador perpétuo – não resetável)
Básico	L1nhA2	Mostra o valor acumulado em metros cúbicos referente à linha 2 (totalizador perpétuo – não resetável)
Básico	L1nhA3	Mostra o valor acumulado em metros cúbicos referente à linha 3 (totalizador perpétuo – não resetável)
Básico	L1nhA4	Mostra o valor acumulado em metros cúbicos referente à linha 4 (totalizador perpétuo – não resetável)
Básico	SEtUP SEnhA	O usuário ou técnico poderá acessar menus superiores entrando com a senha correspondente.
SET_L1	SEnhA	Configura a troca da senha do usuário ativo (senha de 4 dígitos)
SET_L1	dEnS	Configura o valor da densidade para conversão de massa em volume
SET_L1	AdrESS	Configura o endereço do equipamento na rede
SET_L1	PtDEC	Configura o ponto decimal dos dígitos dos displays do preço e volume, conforme <b>tabela 1</b> .
SET_L2	FALHA	Ativa a função “falha do medidor”
SET_L2	TESTE diSPLA	Rotina de teste do display.
SET_L2	TESTE TECLA	Rotina de teste do teclado.

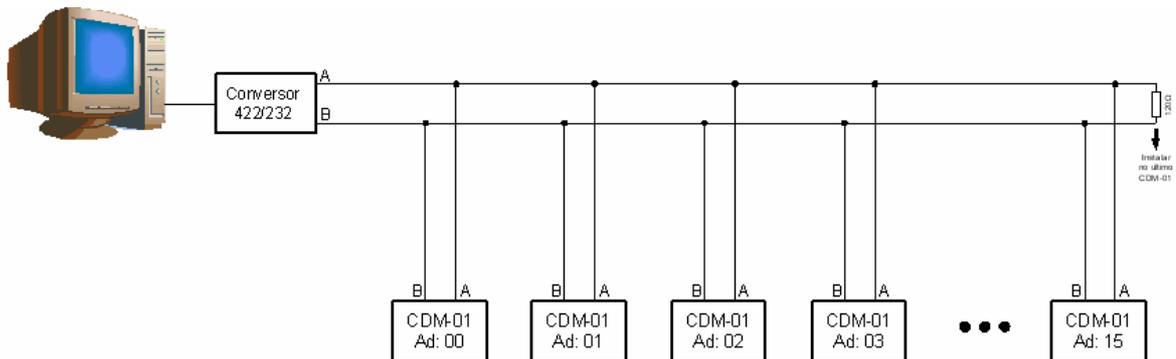
### 4.5 - Comunicação Serial Controladora CDM 03

A controladora CDM-03 dispõe opcionalmente **RS422/485**. As características do sinal de transmissão são:

**Bits por segundo:** 9600  
**Bits de dados:** 8  
**Paridade:** Nenhuma  
**Bits de parada:** 1  
**Controle de fluxo:** Nenhum

Para RS422/485, modo half duplex, o par de fios de comunicação deverá ser conectado nos pinos 1 (B) e 2(A), conector CN6 da CPU-A, aos terminais da interface do PC ou PLC.

Nota: Observe que na controladora CDM-03 instalada fisicamente mais distante da interface do PC deverá ser instalado o terminador (resistor de 120Ω).



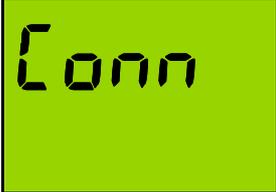
Na rede de comunicação, cada controladora precisa ter seu próprio endereço de nó de 0 a 15.

O controladora CDM-01 trabalha com protocolo Modbus no formato RTU 8 Bits. Alguns registros trabalham em pares, para variáveis com o tamanho de 32 bits.

Parameter Name	ModBus Mapping Register Type	ModBus Mapping Register Address	Data Type	Read/Write Type
Volume acumulado pelo medidor 1 em m3.	Input Register	30100	2 Word	Read
Volume acumulado pelo medidor 2 em m3.	Input Register	30102	2 Word	Read
Volume acumulado pelo medidor 3 em m3.	Input Register	30104	2 Word	Read
Volume acumulado pelo medidor 4 em m3.	Input Register	30106	2 Word	Read
Volume total acumulado.	Input Register	30200	2 Word	Read
Datalogger 0 2 word => Volume total 1 word => Densidade 1 word => mes, ano (0x0506) 1 word => dia, hora (0x1817)	Input Register	31000	5 Word	Read
Datalogger 1 2 word => Volume total 1 word => Densidade 1 word => mes, ano (0x0506) 1 word => dia, hora (0x1818)	Input Register	31005	5 Word	Read

...				
Datalogger 999 2 word => Volume total 1 word => Densidade 1 word => mes, ano (0x0706) 1 word => dia, hora (0x0207)	Input Register	35995	5 Word	Read
Ponto Decimal	Holding Register	40100	1 Word	Read/Write
Número de série	Holding Register	40200	2 Word	Read/Write
Data de fabricação em BCD. Exemplo: 40202 => 0x2808, 0x2005	Holding Register	40202	2 Word	Read/Write
Calendário – Data. Exemplo: 18/05/2006 40300 => 0x1805, 0x2006	Holding Register	40300	2 Word	Read/Write
Calendário – Relógio Exemplo: 17:53:32 40302 => 0x1753, 0x0032	Holding Register	40302	2 Word	Read/Write

### 5 - Códigos de Erros Controladora CDM 03

Mensagem Display	Descrição da Falha
	Falha na comunicação entre o display e a CPU, verifique: - as conexões dos cabos. - o resistor de terminação do cabo (que deve ser instalado no conector do display mais distante da CPU) - jumper de endereço do display.
	Falha no medidor de vazão.

### 6 - Substituição de Partes Controladora CDM 03

Código Metroval	Descrição
01020015	Placa CPU A
01020013	Placa CPU B
01020014	Placa Display
06090146	Teclado
06000300	Fusível 315 mA – Entrada alimentação da CPU (F22, F24)
06000299	Fusível 500 mA – Entrada alimentação dos solenóide (F19, F18)
06000301	Fusível 1 A – Proteção circuito DC (F27)

**7 - Certificados para Área classificada:**

A controladora CDM é aprovada para utilização em área classificada Zona 1 e 2 através da marcação **BR - Ex ib IIB T4 (Display) / [BR – Ex ib] II B (CPU)**, certificado CEPEL-EX-1075/06X.

O sensor de vazão RHM é aprovado para utilização em áreas classificada Zona 0, 1 e 2 através da marcação **BR – Ex ia IIC T6/T5/T4**, certificado CEPEL-EX-012/2000X.

O transmissor eletrônico CMM-01 é aprovado para utilização em área classificada Zona 1 e 2 através da marcação **BR – Ex d [ia/ib] IIC T6**, certificado CEPEL-EX-0597/05.