

Manual de Instruções

Medidor de laboratório

DM-22

Índice

Certificado de garantia.....	2
Especificações	3
Medida de pH.....	5
Composição do produto.....	11
Instalação do equipamento.....	12
Instalação do braço articulado	13
Operação do equipamento.....	14
Operação do equipamento pH - Setagem	16
Operação do equipamento pH - Calibração.....	19
Operação do equipamento pH - Leitura.....	20
Operação do equipamento pH - Check	21
Operação do equipamento mV - Setagem.....	22
Operação do equipamento mV - Calibrar.....	25
Operação do equipamento mV - Leitura.....	26
Operação do equipamento mV - Check.....	27
Operação do equipamento °C - Setagem.....	28
Operação do equipamento °C - Leitura	31
Operação do equipamento - Registro	32
Tipos de eletrodos.....	35
Descrição do eletrodo.....	37
Instruções para o eletrodo	39
Serviço e manutenção	40
Manutenção e considerações.....	42
Cabos de comunicação	43
Protocolo de comunicação.....	44
Prováveis defeitos.....	46

1. Certificado de garantia



A **Digimed** assegura ao primeiro proprietário deste produto, garantia de **36 meses** contra defeitos de fabricação, comprovada pela nota fiscal **DIGICROM** ou revenda autorizada.

A **Digimed** declara a garantia nula, sem efeito, se este equipamento sofrer qualquer dano por motivo de acidente de qualquer natureza, por produtos químicos ou corrosivos, uso abusivo ou em desacordo com o manual de instruções, no caso de apresentar sinais de violação dos lacres dos componentes da placa eletrônica ou de conserto por pessoa não autorizada.

A utilização do equipamento de forma não especificada neste manual, poderá prejudicar a segurança oferecida pelo mesmo.

Os equipamentos são fabricados sob "**SISTEMA DA GARANTIA DA QUALIDADE DIGIMED**", conforme **ISO 9001:2015** e são acompanhados com Certificados de Aferição, rastreáveis com padrões primários certificados pelo **Inmetro**, o que nos permite dar como garantia, os prazos mencionados.

NOTA: O conteúdo informativo deste manual, está sujeito a alterações a qualquer momento sem prévio aviso.

Esta garantia não abrange eventuais despesas de frete, transporte e embalagem.

Declaração de Conformidade

Certificamos e declaramos sob nossa responsabilidade que o equipamento, escopo deste certificado, está em conformidade com as características propostas em projeto e aplicação a que se destina.

Abaixo assinado

Digicrom Analítica Ltda.

Rua Marianos, 227 - Campo Grande - SP - Brasil

☎ 55(0xx11) - 5633-2200

📄 55(0xx11) - 5633-2201

@ vendas@digimed.ind.br

🌐 www.digimed.ind.br

2. Especificações

- pH / ORP / Temperatura
- Apenas três teclas
- Seleção de Resolução Automática
- Check Automático dos Eletrodos
- Leituras Contínuas ou Congeladas
- Memória não-volátil, mesmo que desligado mantém a programação
- Calibração Automática de todos os parâmetros
- Compensação de Temperatura Manual ou Automática
- Alarme Sonoro de Máximo e Mínimo
- Reconhece Tampões
- Saída RS485. Para conexão com computador ou impressora, permitindo transmissão de 2 até 36 km *
- Saída RS232



*(opcional)

Acessórios



Acessórios que acompanham o equipamento	
Porta-eletrodo com braço articulado	P-03
Eletrodo combinado de pH	DM-CV1
Solução Tampão	6,86 e 4,01 pH
Instruções de uso	Em CD

Opcionais	
Termocompensador	DMF-N1-B
Impressora	Serial
Eletrodo combinado de ORP	DMR-CP1
Eletrodo combinado de pH	DME-CV1
Solução Padrão 9,18pH	DM-S1C
Solução Padrão 7,00pH	DM-S1D
Solução Padrão 10,01pH	DM-S1E
Solução Redox 475mV	DM-S7A
Solução Redox 228mV	DM-S7B
Solução KCl 3M	DM-S4

2. Especificações

Aplicação	Medidas de pH, (ORP), Temperatura e Concentração
Faixa de Medição, pH	-2 a 20 pH
Resolução	0,001 / 0,01 / 0,1 pH
Pontos de Calibração	2 / 3 / 4 / 5
Precisão Relativa	0,01 % pH
Faixa de Medição, mV	±1999 mV
Resolução	0,1 mV
Precisão Relativa	0,01 % (fe)
Faixa de Temperatura, °C	-20 a 120 °C
Resolução	0,1 °C
Precisão Relativa	0,01 % (fe)
Saída Transmissora	RS-232
Comp. Temp. Auto	-20 a 120 °C
Display	Alfanumérico 2 linhas x 16 caracteres
Dimensões LAP	150 x 110 x 215 mm
Grau de Proteção	IP-65
Peso	990 g
Alimentação	90 - 240 V ~ (50/60Hz)
Flutuação de Tensão	±10 % da tensão nominal
Sobretensão Transitória	De acordo com a Categoria II da Norma IEC 60864-4-443
Proteção contra Choques Elétricos	Classe I
Potência Consumida (máx.)	2,5 VA

Condições Ambientais

Utilização	Usar em ambientes abrigados
Altitude	Até 2000 m
Temperatura Ambiente	Entre 5 e 40 °C
Umidade Relativa (máx.)	80%

3. Medida de pH

Compostos quimicamente estáveis, são eletricamente neutros, quando misturados em uma solução aquosa dissociam-se em partículas carregadas positivamente ou negativamente.

Estas partículas carregadas são chamadas de "íons".

Quando aplicamos uma "d.d.p." em dois eletrodos mergulhados em uma solução, verificaremos que íons positivos (H^+ , Na^+ , etc) migrarão para o terminal negativo, por isso os chamaremos de cátions. O inverso ocorre com os íons negativos (OH^- , Cl^- , etc) que migrarão para o terminal positivo e os chamaremos de ânions. A liberdade dos íons de migrar através de uma solução é medida com a "CONDUTIVIDADE ELÉTRICA" da solução.

Compostos químicos que produzem soluções condutoras são chamados de "ELETRÓLITOS". Aqueles que se dissociam completamente (ácidos fortes, bases fortes e sais) são chamados de "ELETRÓLITOS FORTES".

Os outros que pouco se dissociam (ácidos e bases fracas) são chamados de "ELETRÓLITOS FRACOS". Para um composto químico hipotético "MA" que dissocia em cátions M^+ e ânions A^- , a reação pode ser escrita como:



A flecha indica que existe um equilíbrio entre MA não dissociado e os íons M^+ e A^- dissociados.

A extensão na qual esta reação se desloca para direita ou para esquerda, varia de um composto a outro e com a temperatura da solução.

Para uma temperatura específica, existe uma relação entre atividade dos íons e moléculas não dissociadas, que pode variar de 0 a 100%. Esta relação é chamada de K de dissociação e é expressa pela equação:

$$K = \frac{aM^+ \times aA^-}{aMA} \text{ (eq1)}$$

Onde: K = Constante de dissociação.

aM^+ = atividade dos íons M^+ .

aA^- = atividade dos íons A^- .

aMA = atividade das moléculas MA dissociadas.

Por exemplo: Para o Ácido Clorídrico, a " K " é praticamente infinita, devido a dissociação completa para íons H^+ e Cl^- . Por isso, é um ácido forte:



Por outro lado, o ácido Acético tem um " K " baixo. Ele reage do seguinte modo:



Poucos íons Hidrogênio resultam na solução, portanto o Ácido Acético é um ácido fraco. Quando o íon predominante é o OH^- , a solução é alcalina.



O Hidróxido de Sódio é totalmente dissociado, por isso é uma **BASE FORTE**. Por outro lado o Hidróxido de Amônio (NH_4OH) dissocia muito pouco, por isso é uma **BASE FRACA**.



Como podemos ver, tanto para os ácidos como para as bases a força de uma solução depende do número de íon H^+ ou OH^- disponíveis o que depende não somente da concentração do composto na água, mas também da " K " de dissociação. A água pura dissocia para íons H^+ e OH^- , mas é muito fraca.



É pequeno o número de moléculas de água dissociadas, em comparação com as não dissociadas, tal que se pode considerar como uma atividade de HOH igual a 100%.

3. Medida de pH

À 25°C a constante "K" de dissociação da água tem o valor de 10^{-14} , de onde podemos tirar (eq1) que o produto das atividades a_{H^+} por a_{OH^-} é igual ao do íon OH^- , a solução é neutra e as atividades de H^+ e OH^- devem ser ambas de 10 Mols/L.

Se um ácido forte, tal como HCl, é adicionado à água, muitos íons H^+ são adicionados; isto deve reduzir o número de íons OH^- .

Por exemplo: se adicionarmos HCl até que a atividade de H^+ se torne 10^{-2} , a atividade de OH^- deve se tornar 10^{-12} . A escala do potencial de Hidrogênio se estabelece por uma definição meramente operacional, o grau de acidez ou atividade dos íons H^+ será expressa pelo termo "pH" (potencial Hidrogeniônico).

O pH será definido como:

$$pH = -\log [a_{H^+}]$$

Se a atividade do íon H^+ é 10^{-x} então pH é "x". Por exemplo: na água pura à 25°C, a atividade do íon Hidrogênio é 10^{-7} , portanto o pH é 7 à 25°C. Uma solução ácida tem mais íons H^+ que OH^- . Portanto a atividade de íons H^+ será maior que 10^{-7} , ou seja, 10^{-6} , 10^{-5} etc... O pH de uma solução ácida por definição, deve ser menor que 7, será 6, 5, 4...

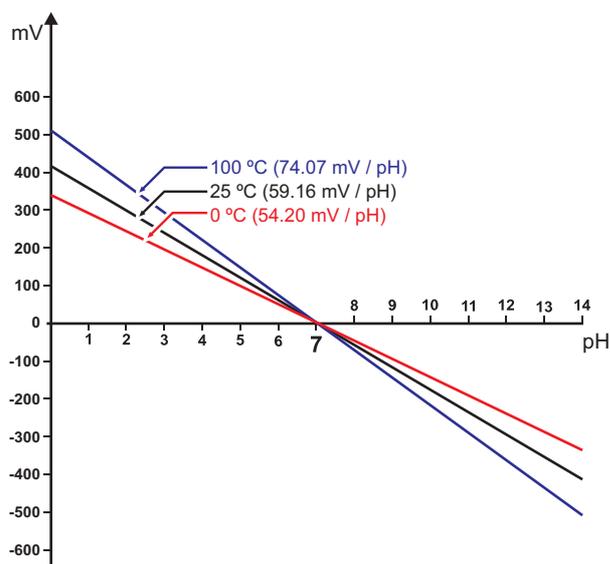
Se o número de OH^- excede o de íons H^+ a atividade do íon H^+ deve ser menor que 10^{-7} , ou seja, 10^{-8} , 10^{-9} etc... O pH, portanto, será maior que 7, será 8, 9, 10...

Para evitarmos alterações na concentração iônica da solução a ser medida é necessário que a corrente que passe pelo circuito formado pela célula galvânica (eletrodo de pH) seja desprezível ($I < 1pA$), assim como a queda de voltagem devido a resistência interna desta mesma célula eletroquímica seja nula, para não acarretar erros na medida. Tal condição restringe a escolha do instrumento a um "**VOLTÍMETRO DE ALTA IMPEDÂNCIA**". O instrumento terá uma escala graduada em pH, calibrada a custa de um eletrodo de vidro e um eletrodo de referência com base na relação entre pH e a f.e.m. da célula.

$$E = E_0 - KT (pH)$$

A equação acima, define a equação de uma reta, cujo declive é $-KT$ e cuja ordenada na origem é E . O eletrodo tem de possuir um ponto a zero volts (isopotencial), o que se consegue fazendo corresponder pH 7 à zero volts, a qualquer temperatura, por meio de um BUFFER interno no eletrodo de vidro, cuja variação do pH com a temperatura compensa as variações de temperatura no eletrodo.

O declive apropriado da reta mV / pH envolve o ajuste do fator KT à 59,16 mV por década de pH à 25°C por meio do controle "**SENSIBILIDADE**" do equipamento, que faz o declive em torno do isopotencial. O termocompensador de temperatura, é aplicado para corrigir o declive tendo em conta a temperatura real da amostra, faz variar a definição do instrumento em relação a 1 unidade de pH, desde 54,20 mV à 0°C até 66,10 mV à 60°C.



3. Medida de pH

Eletrodo de Vidro



DME-MV1

Consiste em um tubo de vidro e, em sua extremidade, uma fina camada gel, sensível aos íons H^+ . O tubo é preenchido com uma solução **BUFFER** com concentração de Cloreto definido e pH 7,00 onde é imerso um condutor de Ag/AgCl.

Se a atividade do íon Hidrogênio é maior ou menor na solução medida do que na solução interna do eletrodo, uma d.d.p. maior ou menor existirá na extremidade do vidro.

A relação entre a d.d.p. e a atividade do íon Hidrogênio segue a equação de NERNST:

$$E = E_0 + \frac{2,3 RT}{nF} \log \frac{aH^+ \text{ (FORA)}}{aH^+ \text{ (DENTRO)}}$$

Onde: E = diferença de potencial (d.d.p.) medida.

E_0 = Constante para um dado sistema de eletrodo à 25°C.

R = Constante da lei dos gases.

T = temperatura absoluta.

n = carga do íon.

F = Constante do número de Faraday.

aH^+ = atividade do íon H^+ .

3. Medida de pH

Eletrodo de Referência

Para efetuarmos a comparação entre o potencial interno do eletrodo de vidro e o potencial externo, será utilizado um eletrodo de referência, que é constituído basicamente de:

Um fio de Ag/AgCl, que está em contato com a solução medida através de uma junção.



DME-R11

A maior diferença de potencial no eletrodo de referência é entre a Prata metálica e os íons de Prata na solução de Cloreto de Prata. Isto segue a equação de NERNST:

$$E = \frac{2,3RT}{nF} \log \frac{Ag_0}{Ag^+} \quad \begin{matrix} \text{(FORA)} \\ \text{(DENTRO)} \end{matrix}$$

Como R, n, F são constantes e Ag_0 e Ag^+ são fixos, este potencial varia somente com a temperatura absoluta do eletrodo.

Como há uma relação química definida entre a Prata iônica e a atividade do Cloreto no eletrólito KCl, a expressão acima pode ser escrita como:

$$E = E_0 - KT + \log aCl^-$$

Para compensar esta sensibilidade térmica, os condutores dos eletrodos são do mesmo material (Ag / AgCl). Como a temperatura do eletrodo muda, os potenciais do eletrodo de referência e o elemento condutor variará, mas efetivamente cancelará um ao outro, assumindo valores similares para aAg^+ (ou aCl^-) em cada eletrodo, como é geralmente o caso. O efeito térmico que permanece é no potencial através da membrana do eletrodo de medida, isto varia com a temperatura absoluta e é maior o pH alto e baixo. Com valores ao redor de 7, a variação com a temperatura é praticamente zero. Este ponto é chamado de **Isopotencial**.

Soluções Tampão



São soluções que resistem às variações do pH, por efeito de adição de ácidos ou bases e/ ou por diluição, tudo se passando como se possuíssem uma reserva ácida e/ ou alcalina. Soluções selecionadas são utilizadas como padrão para a calibração de medidores de pH de acordo com a definição operacional. São pontos fixos que caracterizam a escala de pH. Consistem, usualmente, de um ácido fraco misturado com seu próprio sal de base forte. O KCl é um sal neutro, portanto não influi no valor do pH. Poderá ser utilizado para aumentar a condutividade do meio, no caso de estarmos medindo um eletrólito fraco.

3. Medida de pH

Compensação de temperatura

A função “compensação de temperatura” consiste em ajustar o “erro” induzido na medida em função das diferentes temperaturas que o eletrodo for submetido.

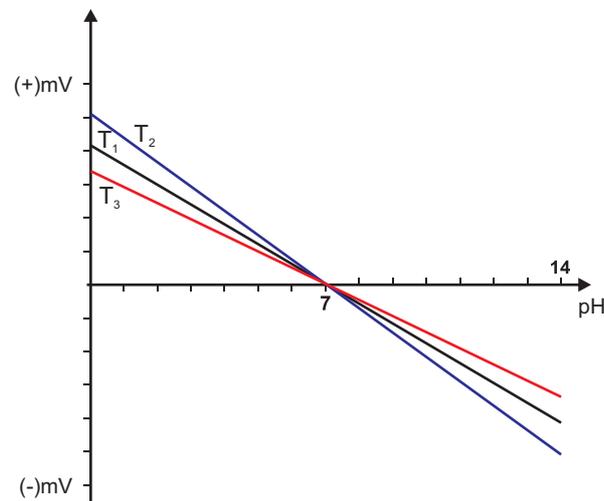
Os equipamentos utilizados para medição do pH geralmente são equipados para proceder a compensação de temperatura manual ou automática:

Na compensação automática, utiliza-se um termocompensador, específico para cada equipamento. Ele faz a compensação do erro automaticamente.

Na compensação manual, informe ao equipamento, via teclado a temperatura da solução.

Considerações sobre a temperatura nas medidas de pH

De acordo com a Equação de NERNST, encontramos diferentes curvas para diferentes temperaturas:



Como podemos observar, a inclinação da curva será sempre proporcional à temperatura e, em relação a temperatura de referência (25°C), e todas elas passam pelo ponto zero mV (pH7), por isso denominamos esse ponto como “isopotencial do eletrodo”.

Podemos definir que:

$$E_T = E_{T_0} [1 + \alpha(T - T_0)]$$

onde:

E = diferença de potencial da temperatura da amostra

E_{T_0} = ddp à 25°C

T e T_0 = temperaturas correspondentes

α = coeficiente de temperatura, com valor teórico de $3,353 \times 10^{-4} / ^\circ\text{C}$

3. Medida de pH

A medida mV (ORP) Medição de potencial de óxido redução

Para medir os potenciais redox recorre-se a eletrodos metálicos, geralmente de Platina ou Prata. Esse tipo de eletrodo refere-se às reações químicas em soluções que operam apenas por transferências de elétrons.

Tais reações ocorrem com elementos e compostos apresentando dois ou mais estados de oxidação.

Ex.: $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{3+}$.

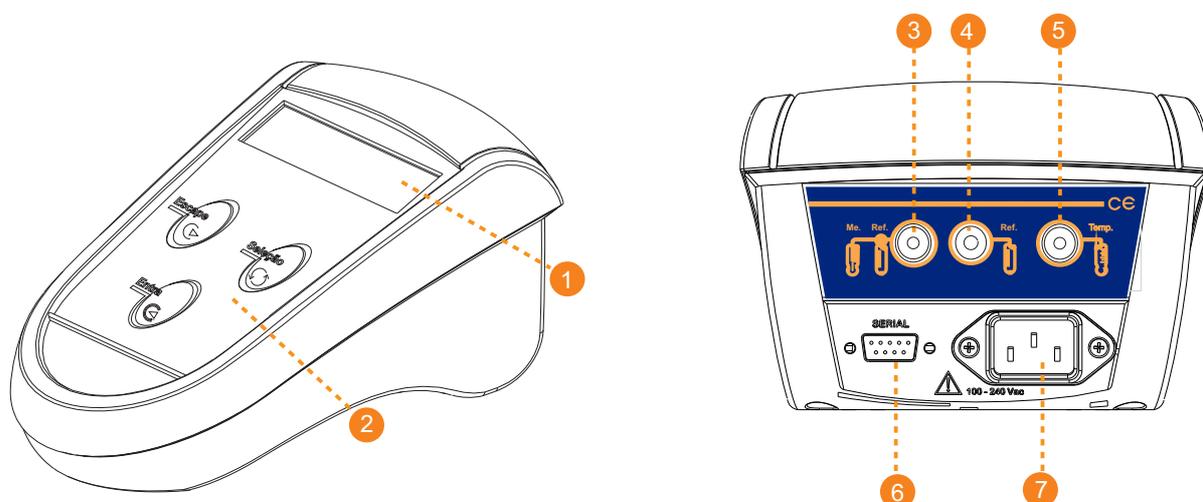
A aplicação das medições redox em um determinado processo, implica no conhecimento prévio de alguns fatores: presença de contaminantes capazes de competir com a reação redox principal, valores aproximativos dos coeficientes de atividade dos íons entrando na equação final da d.d.p., velocidade aproximativa da reação a ser controlada, necessidade ou não de controle de pH.

Nos sistemas de óxido-redução em que os íons H^+ participam também da reação, o potencial redox depende do pH. Para obter uma descrição completa de tais sistemas é preciso indicar, além do eletrodo de referência, o valor de pH. A temperatura tem dois efeitos sobre os potenciais redox:

Em primeiro lugar ela entra como fator sobre o termo logaritmo da equação de [NERNST](#). Isto significa que para uma determinada razão de atividade iônica, o eletrodo desenvolverá um potencial diferente.

Em segundo lugar, a temperatura influencia a atividade iônica de cada íon na solução.

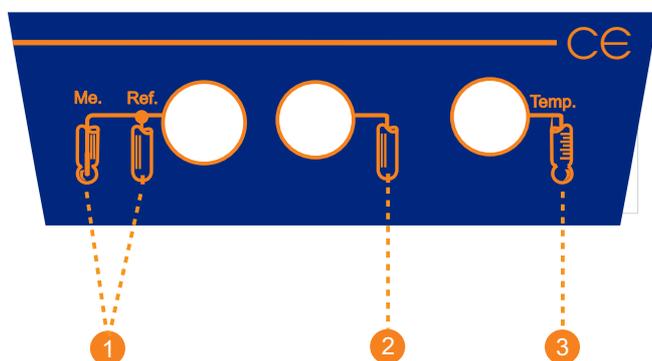
5. Composição do produto



Descrição dos itens

- 1 - Display Alfanumérico 2 linhas x 16 caracteres
- 2 - Teclado: com 3 teclas tipo bolha
- 3 - Conector **BNC**: Entrada do Eletrodo de pH.
- 4 - Conector **Banana** de 4mm: Entrada para eletrodo separado de referência.
- 5 - Conector **BNC** : Entrada do Termopcompensador (DMF-N1-B)
- 6 - Conector **DB-9**: Saída de Comunicação Digital RS- 232
- 7 - Conector **Macho 3 polos** (Alimentação CA)

Simbologia



- 1 Simbologia do Eletrodo Combinado de pH
- 2 Simbologia do Eletrodo de Referência
- 3 Simbologia do Termopcompensador

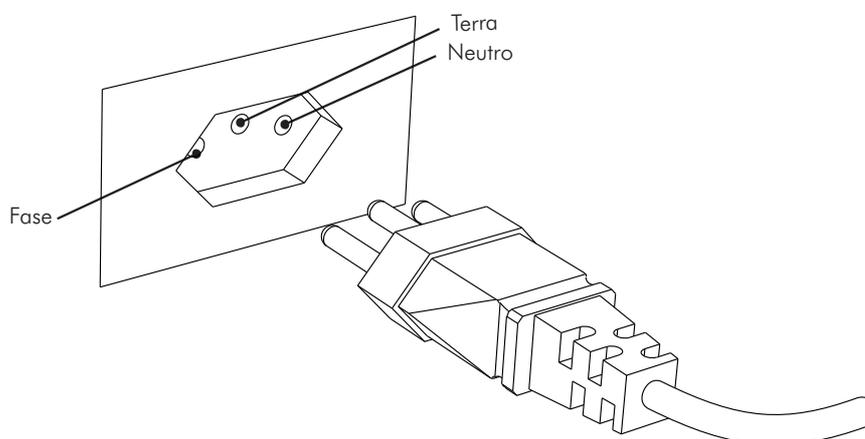
6. Instalação do equipamento

Para o perfeito funcionamento do equipamento, deve-se observar os itens abaixo:

- 1 - Posicione o equipamento de modo que não possibilite a sua desconexão da alimentação elétrica;
- 2 - Instale o equipamento deixando espaços laterais para a sua correta operação e para facilitar a sua manutenção;
- 3 - Desconecte o equipamento da alimentação elétrica antes de qualquer manutenção.

Em caso de manutenção, consulte a Digicrom Analítica Ltda. Pelo telefone 55-0xx11 - 5633-2200;

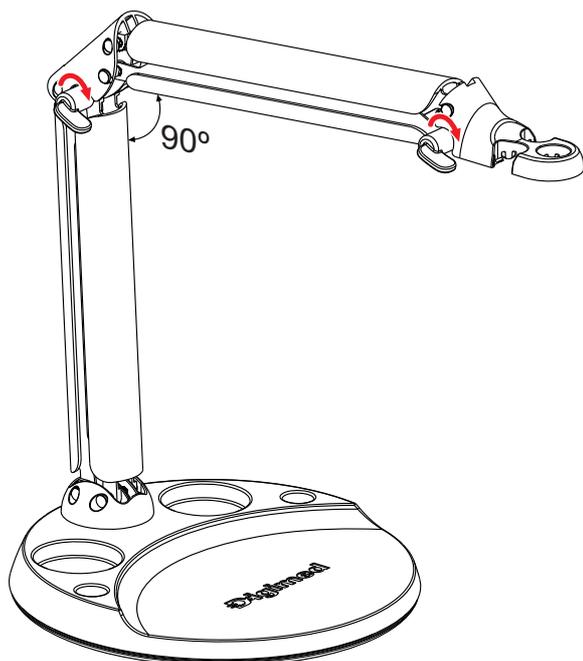
- 4 - Deverá ser incluída na alimentação elétrica do(s) equipamento(s), um disjuntor compatível à carga;
- 5 - Este disjuntor deverá ser posicionado próximo ao(s) equipamentos e de fácil acesso ao operador;
- 6 - Este disjuntor deverá ser identificado como dispositivo de proteção ao(s) equipamento (s) e deverá estar de acordo com as normas IEC 60947-1 e IEC 60947-3 (item 6.11.3.1 da norma geral). O disjuntor não deverá interromper o condutor “terra”.
- 7 - Use a tomada correta, conforme desenho abaixo:



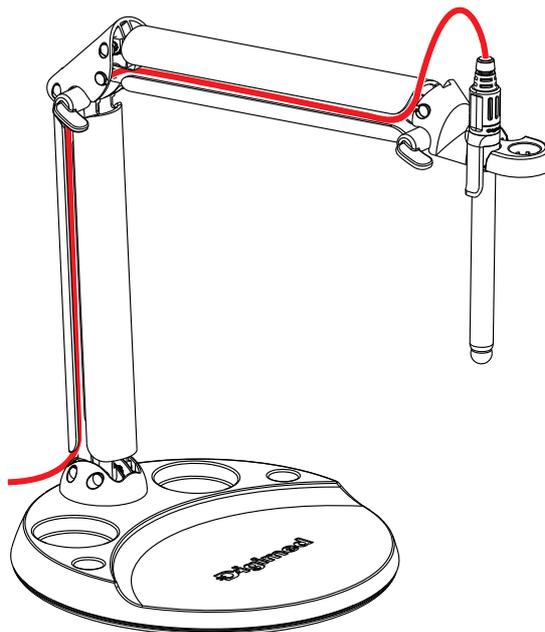
6.1 Instalação do braço articulado



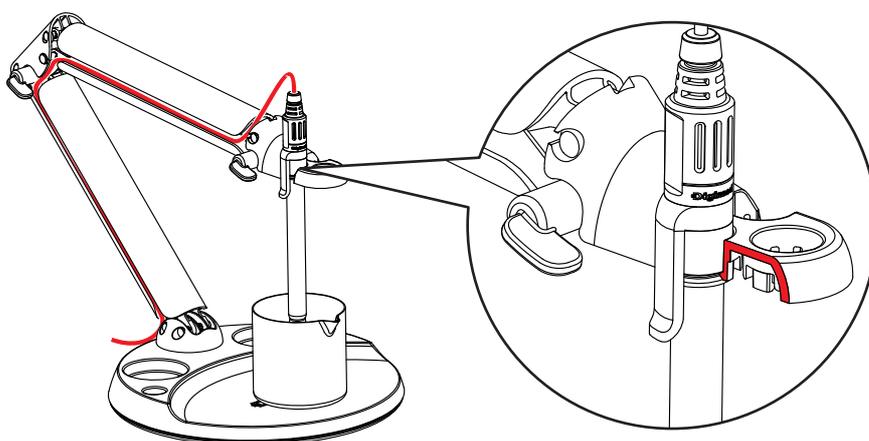
INSTRUÇÕES PARA INSTALAÇÃO DO BRAÇO ARTICULADO.



- ① Posicione o braço a 90° e aperte as travas sem fixá-las completamente.



- ② Encaixe o eletrodo no suporte e passe o cabo por dentro da canaleta.



- ③ Posicione o braço articulado no ponto desejado e aperte as travas até fixá-las completamente. Certifique-se de que o eletrodo está encaixado no suporte.

7. Operação do equipamento

Operações básicas

- 1 - O software é dotado de menus auto-explicativos de fácil interação com o usuário. O menu ativo é indicado na forma piscante. Utilize a tecla <Seleção> para alternar entre as opções do menu e a tecla <Entra> para acioná-lo.
- 2 - Em caso de erro, troca de dados ou para retornar ao menu anterior pressione a tecla <Escape> em torno de 3 segundos.
- 3 - O equipamento armazena todas as configurações em uma memória não volátil (EPROM). Mesmo sendo desligado, serão mantidas as últimas configurações estabelecidas para o trabalho.

Ligando o equipamento

Ao energizar o equipamento, será indicado a tela de calendário com o dia, mês, ano e horário.

Nota: Esta tela só será indicada se for habilitada no Menu de Setagem.

Pressione <ENTRA> para ligar o aparelho. Será indicado o modelo do equipamento e versão da memória.

Teste das Memórias e do Display.

Saudação e Nome do Operador.

Esta tela só aparece quando for habilitada no Menu de Setagem.

Tela do Menu de Funções.

Exemplo : Função selecionada de trabalho é o pH

27/01/2008
13:34:08

DIGIMED
MODELO:DM22-V1.4

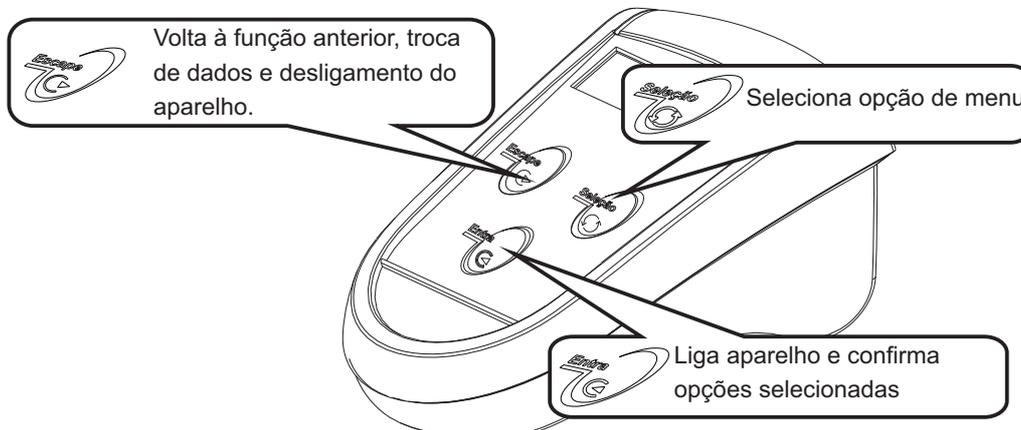
AUTO CHECK 100%

TESTE DO DISPLAY

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

BOM DIA !
.....

SELECCIONE FUNCAO
pH mV °C



7. Operação do equipamento

Procedimentos para setagem

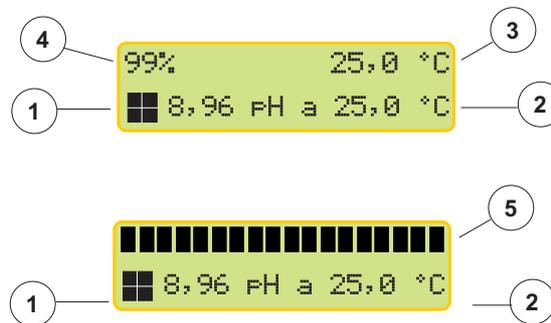
Ao ser apresentado o menu **SELECIONE FUNÇÃO**, pressione a tecla **<Seleção>** para a função desejada e em seguida pressione a tecla **<Entra>**, para acessar o sub-menu onde encontraremos a opção SETAGEM, pressione **<Seleção>** e **<Entra>**. Será solicitado, senha de entrada, pressione na sequência **<Seleção>**, **<Entra>**, **<Escape>** e observe passo a passo as indicações no display o qual mostrará as várias funções e opções a cada segundos. Caso deseje parar ou alterar alguma opção para a função desejada, pressione a tecla **<Seleção>** e refaça a opção seguindo os comandos pelo display, pressionando em seguida a tecla **<Entra>**.

Procedimentos para check

Por meio do Menu Check, o Programa de Análise do equipamento realiza um severo diagnóstico do eletrodo empregado nas medições da amostra. Isto é possível pela monitoração contínua da compensação da temperatura em conjunto com a impedância do eletrodo. Para acessar o Menu de CHECK, selecione a opção CHECK no Menu Principal e confirme com a tecla **<Entra >**.

Procedimentos para leitura

Nesta operação, encontram-se as opções de **CALIBRAR** e **LEITURA**. Caso deseje calibrar o sensor, pressione a tecla **<Seleção>** para selecionar a opção **CALIBRAR**, após pressione **<Entra>**. A partir deste instante o programa irá orientá-lo passo a passo para a perfeita calibração. Caso deseje fazer leitura, pressione a tecla **<Seleção>** para selecionar a opção **LEITURA** e após pressione **<Entra>** e o display terá o formato, como segue:



Desligando o equipamento

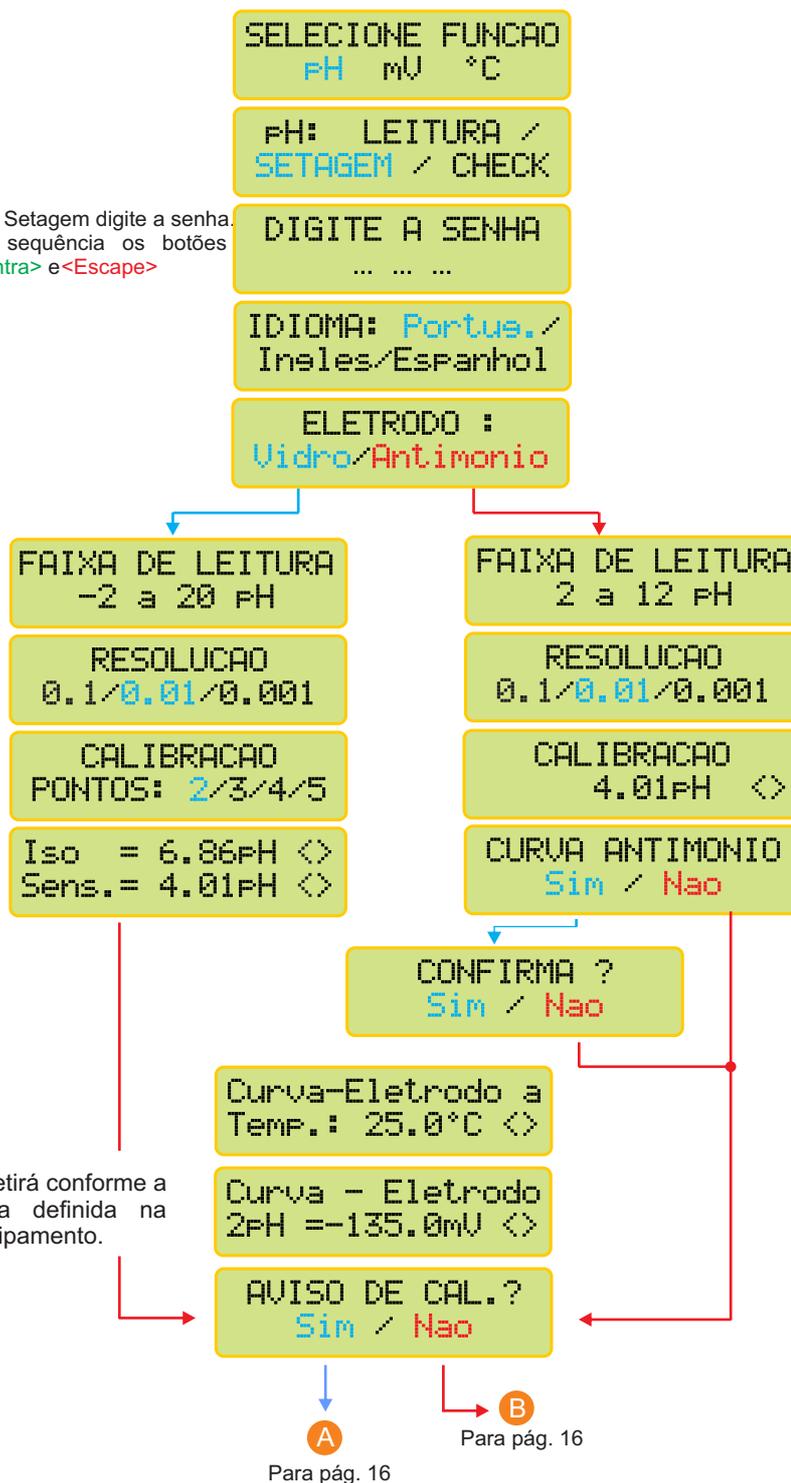
Para desligar o equipamento acesse a tela de DESEJA DESLIGAR?. Selecione a opção SIM e confirme pressionando a tecla **<Entra>**. Será indicada as seguintes telas:



7.1 Operação do equipamento pH - Setagem

Os passos de configuração e ajustes de parâmetros em que o equipamento irá operar, são atributos da Estrutura do Menu de Setagem. Para acessar o Menu, selecione Setagem e confirme com a tecla **Entrar** seguindo e executando as solicitações indicadas nas telas .

Para acessar a Setagem digite a senha.
Pressione na sequência os botões
<Seleção>, <Entrar> e <Escape>



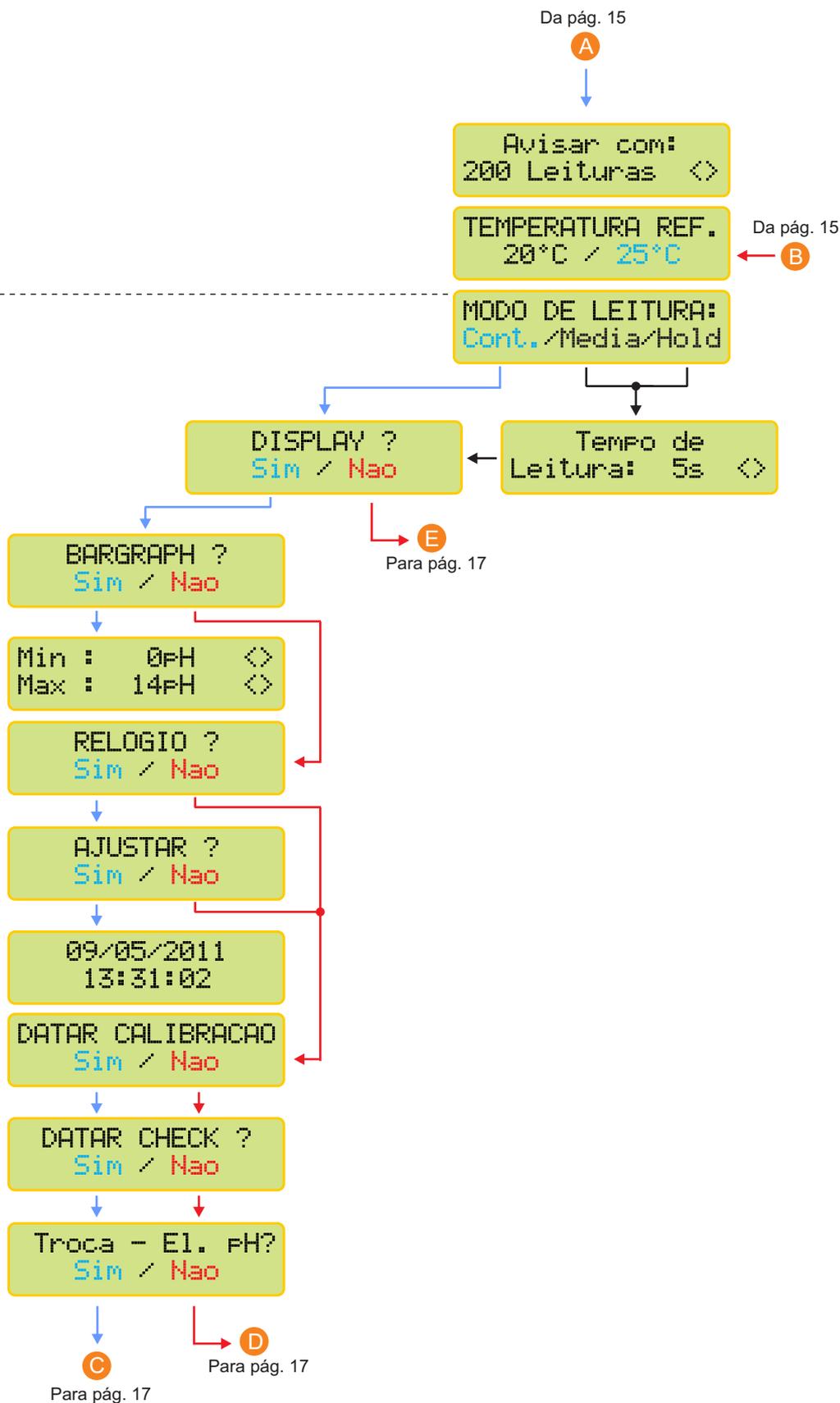
Esta tela se repetirá conforme a faixa de leitura definida na setagem do equipamento.

7.1 Operação do equipamento pH - Setagem

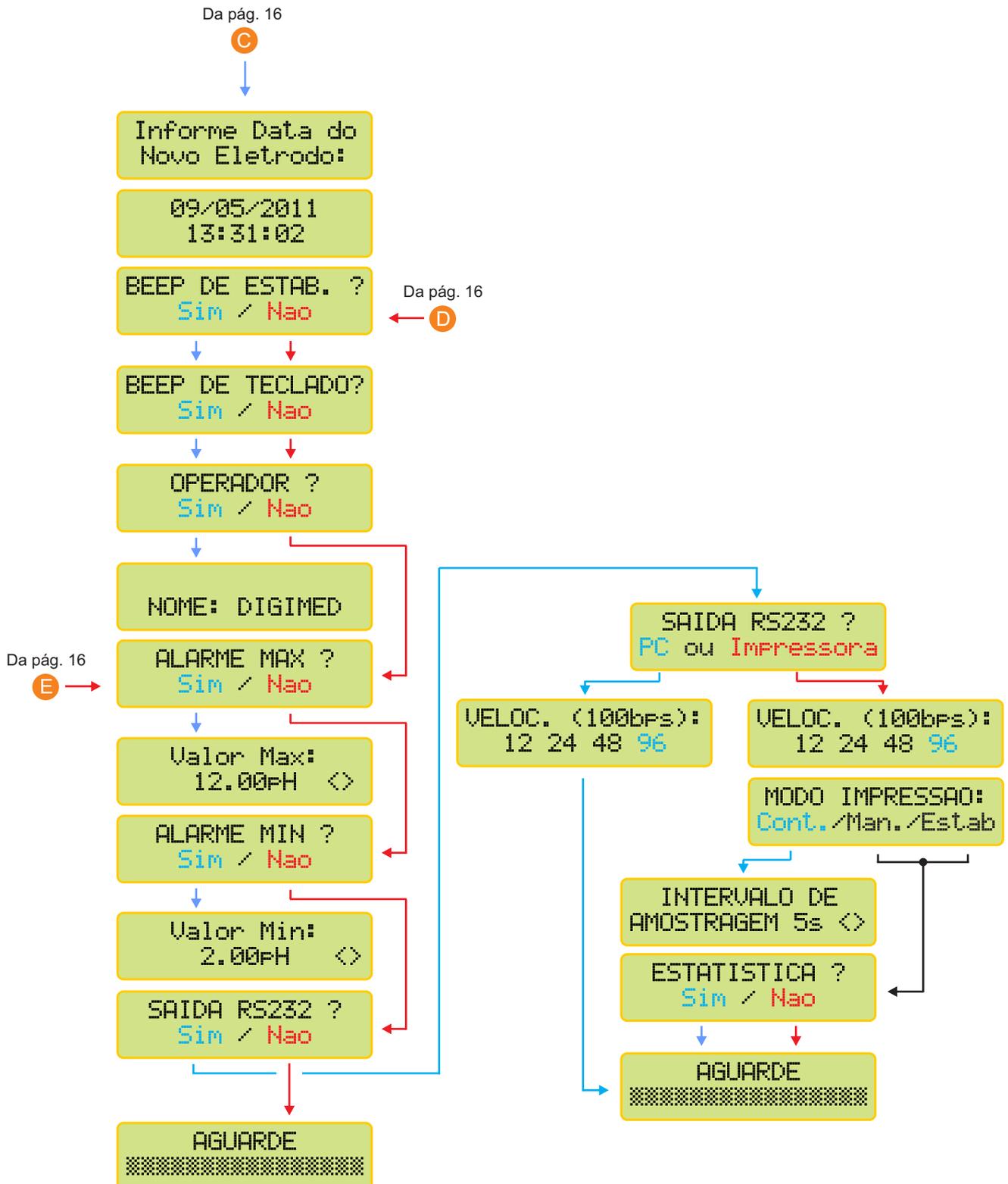
Cont.: O instrumento atualiza o valor medido a cada segundo.

Media: O instrumento mede a cada segundo, mas só atualiza o display no final do tempo setado, com a média dos valores medidos.

Hold: O instrumento só fará a medição no final da contagem de tempo setado (só mostrará a última leitura).



7.1 Operação do equipamento pH - Setagem



7.2 Operação do equipamento pH - Calibração

Os Medidores de Laboratório Digimed, precisam ser adequadamente calibrados por meio de dois Padrões pelos, quais será calculado a eficiência do Sensor de pH, sendo este o padrão para leitura. O Equipamento sai de fábrica com a calibração automática, a qual faz o reconhecimento automático dos Padrões (4,01 e 6,86 pH). Para maior precisão, o Sensor deverá ser padronizado na amostra após cada calibração, com as Soluções Padrão de valores conhecidos. Abaixo encontra-se o Menu de Calibrar, para acessar o procedimento de calibração do Sensor.

SELECIONE FUNCAO
pH / mV / °C

pH > LEITURA /
SETAGEM / CHECK

pH > LEITURA /
CALIBRAR

Ultima Calib.:
09/05/11 13:31

Quando for habilitado
aviso de calibração

Com. Temp.: Man.
25 °C <>

Coloque Eletrodo
Tampao: 4.01pH

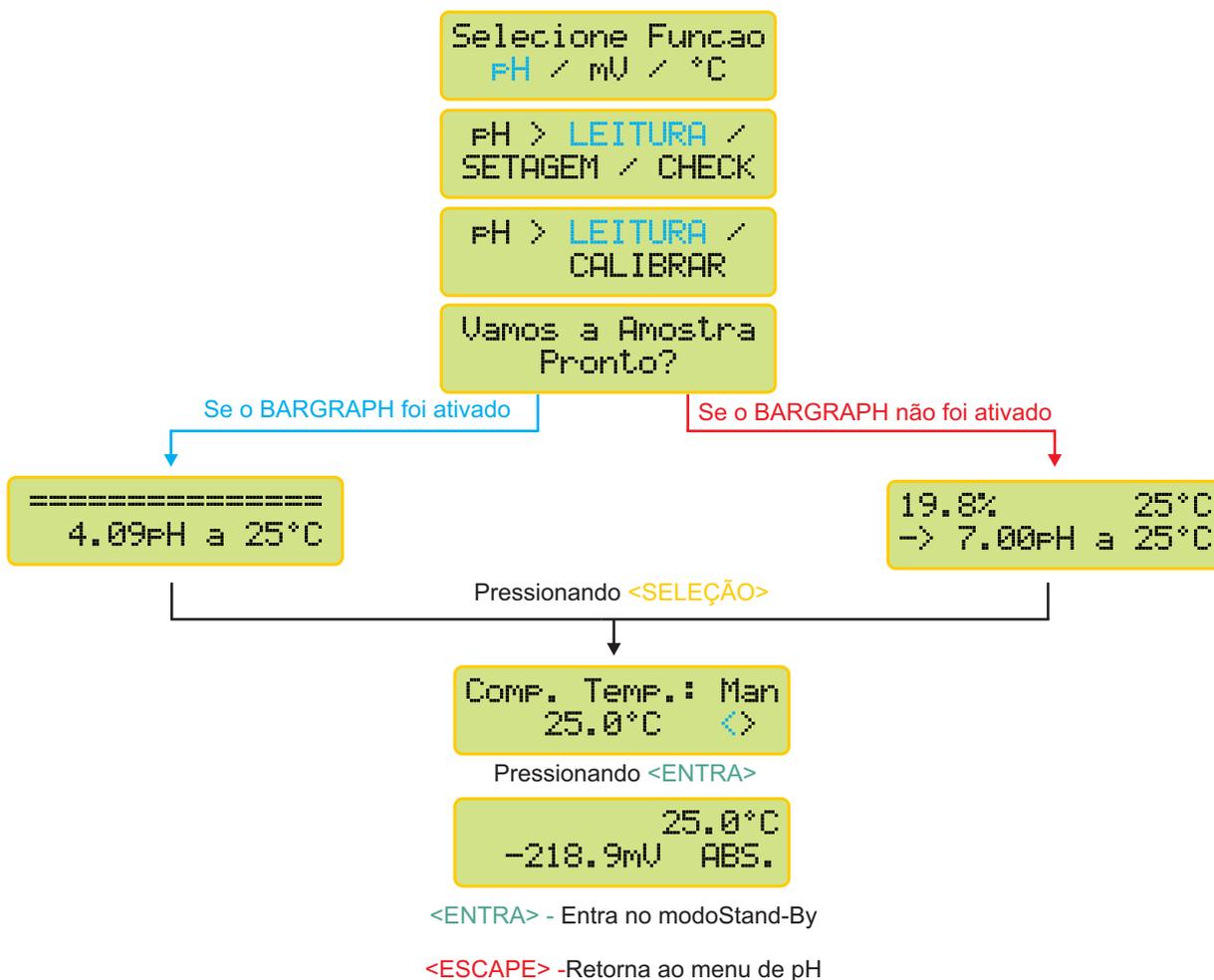
Quando for selecionado
antimonio aparecerá a
partir deste ponto

Pronto ?

AGUARDE

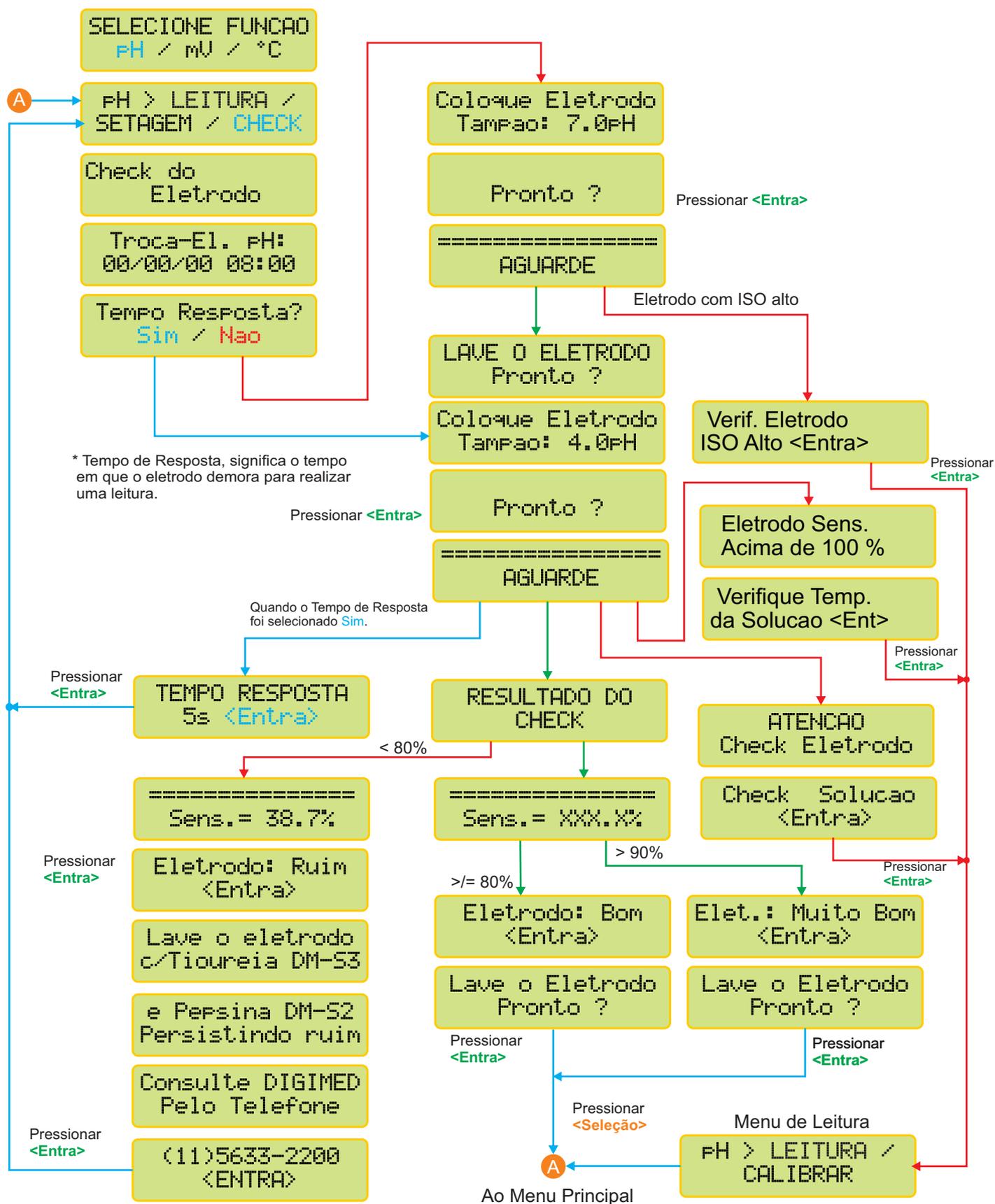
7.3 Operação do equipamento pH - Leitura

Uma vez programados todos os parâmetros para a aplicação desejada, o medidor de pH está preparado para realizar leituras da amostra. Abaixo a sequência de telas do Menu de Leitura para efetuar a leitura da amostra..



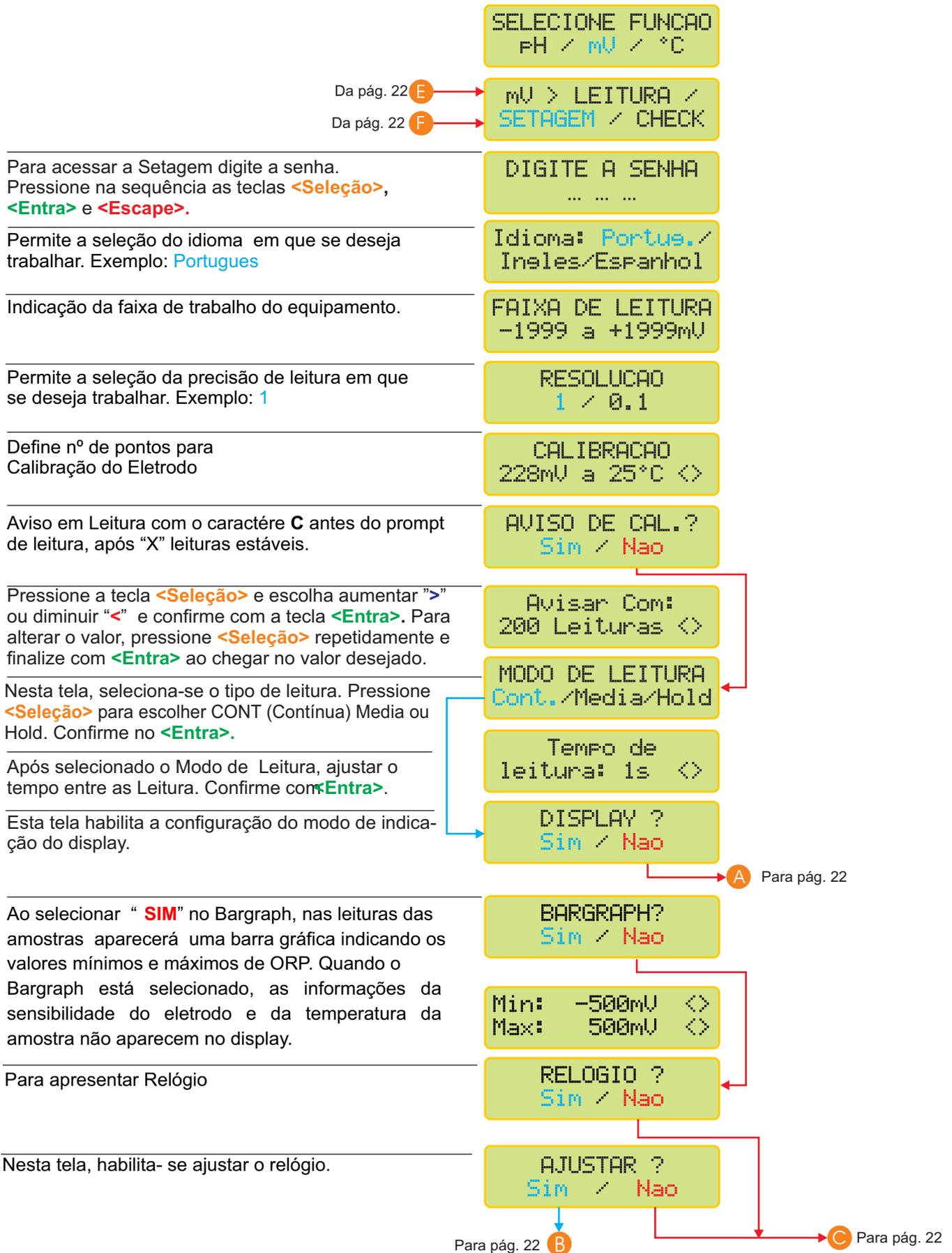
7.4 Operação do equipamento pH - Check

Por meio do Menu Check, o Programa de Análise do equipamento realiza um severo diagnóstico do eletrodo empregado nas medições da amostra. Isto é possível pela monitoração contínua da compensação da temperatura em conjunto com a impedância do eletrodo. E por meio do valor obtido da impedância se obtém os diagnósticos do eletrodo (junção suja, vidro trincado, quebrado ou envelhecido). Para verificar as condições de funcionalidade do eletrodo acesse o menu de check abaixo.

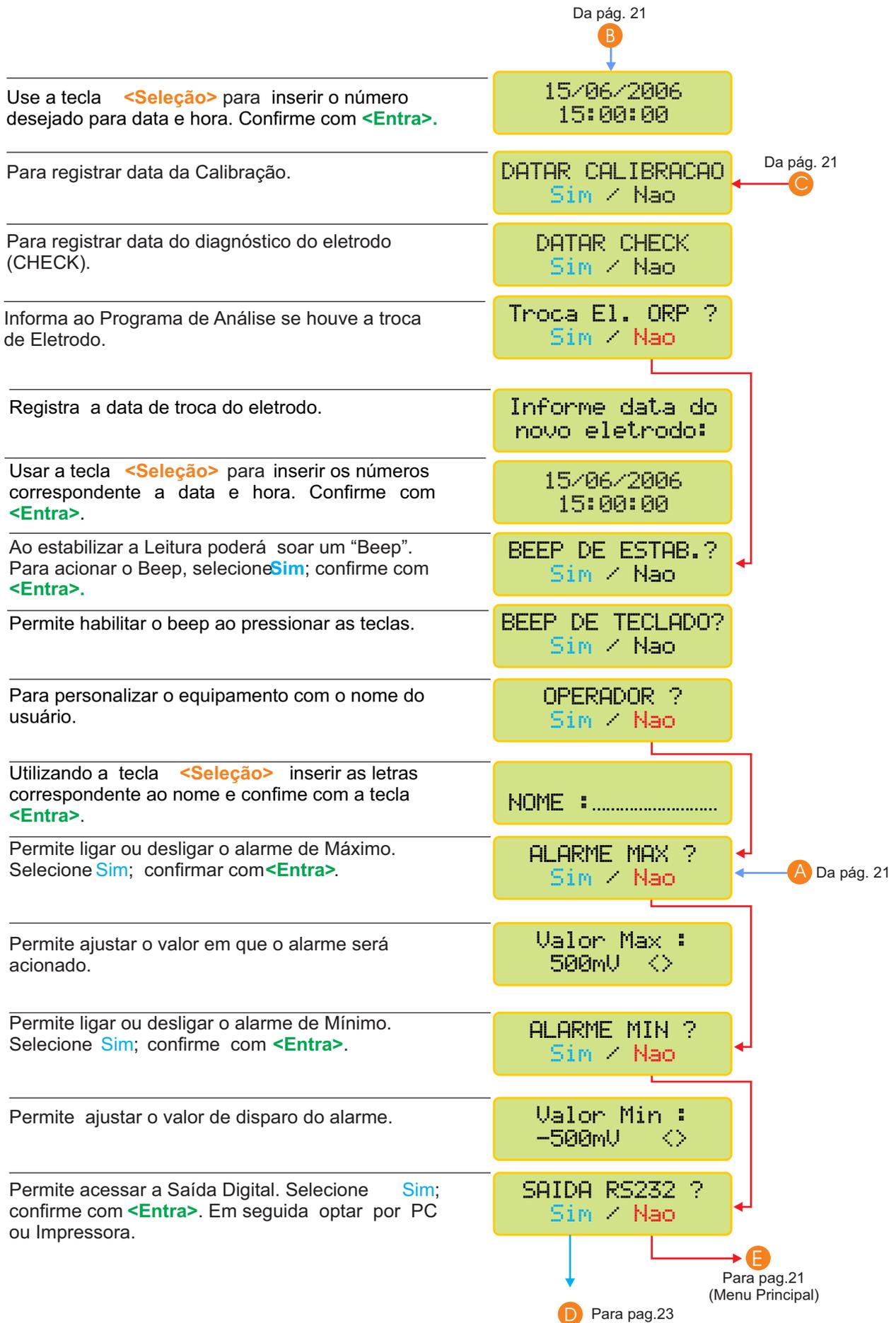


7.5 Operação do equipamento mV - Setagem

Os passos de configuração e ajustes de parâmetros em que o equipamento irá operar, são atributos da Estrutura do Menu de Setagem. Para acessar o Menu, selecione Setagem e confirme com a tecla **<Entra>** seguindo e executando as solicitações indicadas nas telas .



7.5 Operação do equipamento mV - Setagem



7.5 Operação do equipamento mV - Setagem

Da pág. 22

D

SAIDA RS232 :
PC / Impressora

VELOC. (100bps)
12 24 48 96

Selecionar a velocidade de transmissão. Por default = 9600 bps.

VELOC. (100bps)
12 24 48 96

Selecionar a velocidade de transmissão. Por default = 9600 bps.

MODO IMPRESSAO
Contínuo / Manual

Contínuo: Imprime continuamente (de acordo com o intervalo de impressão)

INTERVALO DE AMOSTRAGEM 2s <>

Manual: Imprime a indicação da Leitura após acionar a tecla <Entra>. Isto acontece quando o valor da leitura ficar estável (a seta irá aparecer).

ESTATISTICA?
Sim / Nao

=====

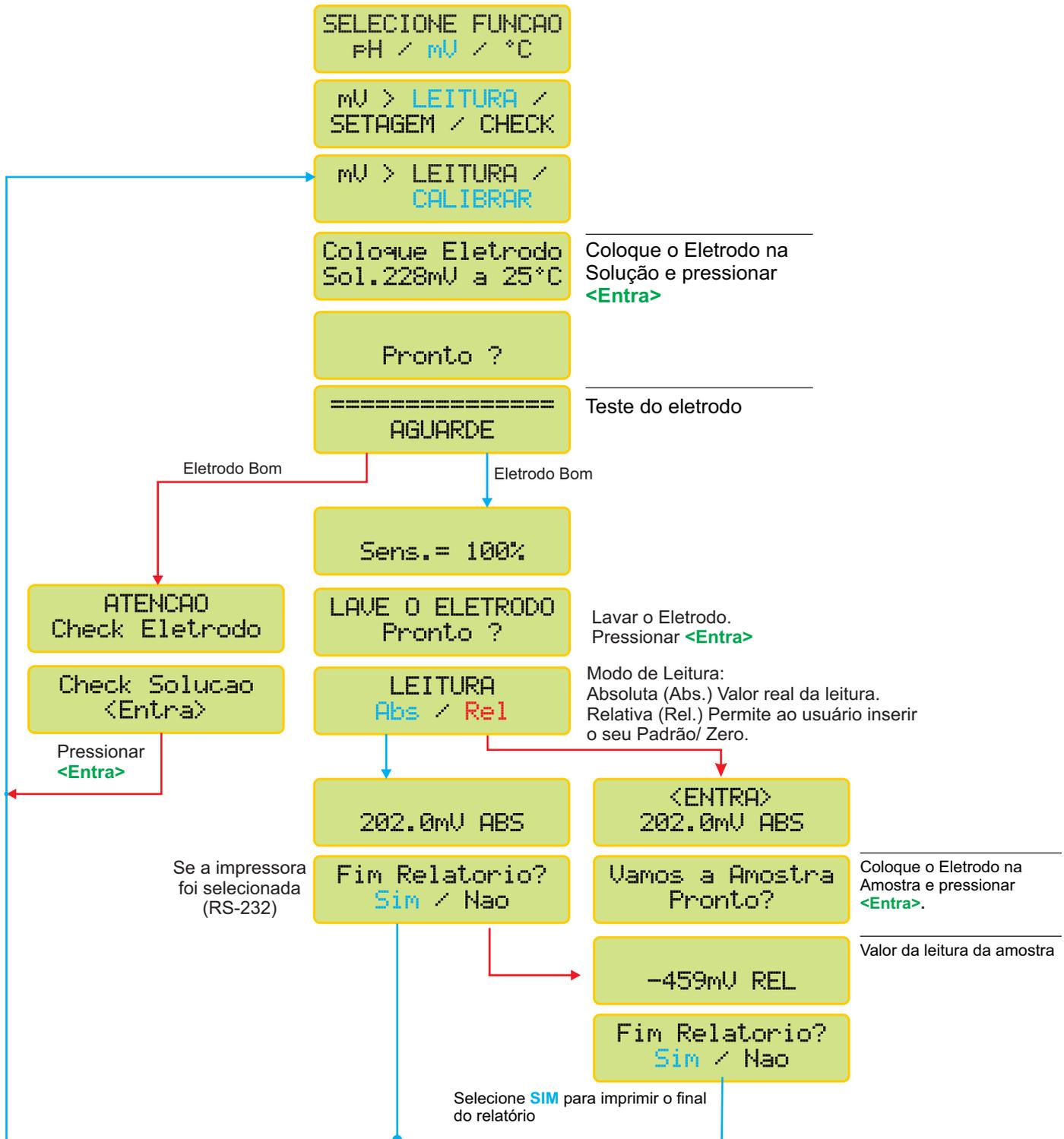
AGUARDE

F

Para pág. 21
(Menu Principal)

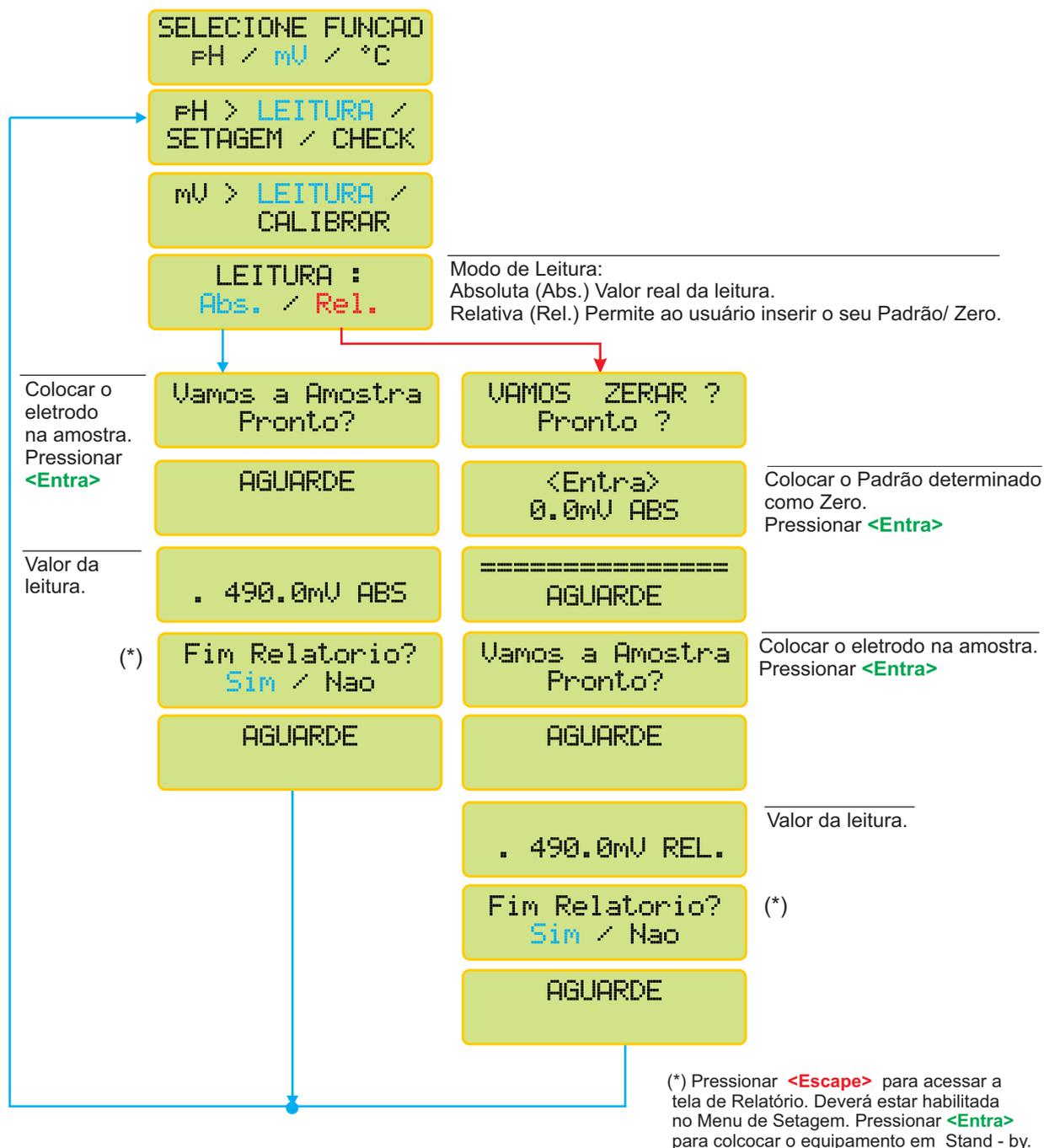
7.6 Operação do equipamento mV - Calibrar

Os Medidores de Laboratório Digimed, precisam ser adequadamente calibrados por meio da Solução de Redox (228 mV.) pelo qual será calculado a eficiência do Sensor de ORP, sendo este o padrão para leitura. Para maior precisão, o Sensor deverá ser padronizado na amostra após cada calibração, com a Soluções Padrão de valor conhecido. Abaixo encontra-se o Menu de Calibrar, para acessar o procedimento de calibração do Sensor.



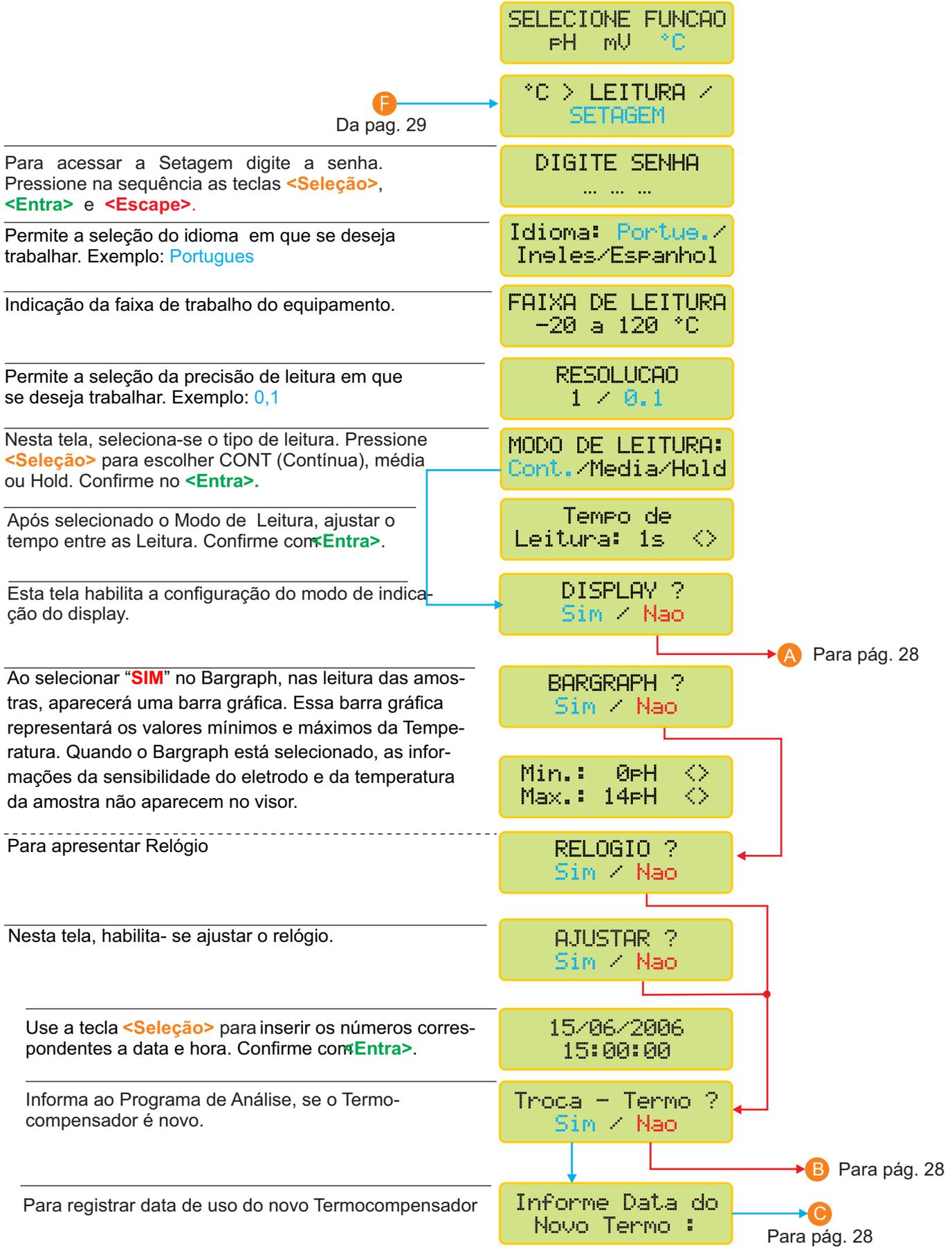
7.7 Operação do equipamento mV - Leitura

Uma vez programados todos os parâmetros para a aplicação desejada, o medidor de pH/ORP está preparado para realizar leituras da amostra (em ORP - mV.). Abaixo a sequência de telas do Menu de Leitura para efetuar a leitura da amostra..



7.9 Operação do equipamento °C - Setagem

Os passos de configuração e ajustes de parâmetros em que o equipamento irá operar, são atributos da Estrutura do Menu de Setagem. Para acessar o Menu, selecione Setagem e confirme com a tecla **<Entra>** seguindo e executando as solicitações indicadas nas telas .



Para acessar a Setagem digite a senha. Pressione na sequência as teclas **<Seleção>**, **<Entra>** e **<Escape>**.

Permite a seleção do idioma em que se deseja trabalhar. Exemplo: Portugues

Indicação da faixa de trabalho do equipamento.

Permite a seleção da precisão de leitura em que se deseja trabalhar. Exemplo: 0,1

Nesta tela, seleciona-se o tipo de leitura. Pressione **<Seleção>** para escolher CONT (Contínua), média ou Hold. Confirme no **<Entra>**.

Após selecionado o Modo de Leitura, ajustar o tempo entre as Leitura. Confirme com **<Entra>**.

Esta tela habilita a configuração do modo de indicação do display.

Ao selecionar **"SIM"** no Bargraph, nas leitura das amostras, aparecerá uma barra gráfica. Essa barra gráfica representará os valores mínimos e máximos da Temperatura. Quando o Bargraph está selecionado, as informações da sensibilidade do eletrodo e da temperatura da amostra não aparecem no visor.

Para apresentar Relógio

Nesta tela, habilita-se ajustar o relógio.

Use a tecla **<Seleção>** para inserir os números correspondentes a data e hora. Confirme com **<Entra>**.

Informa ao Programa de Análise, se o Termocompensador é novo.

Para registrar data de uso do novo Termocompensador

7.9 Operação do equipamento °C - Setagem

Da pág. 27



Use a tecla **<Seleção>** para inserir o número desejado para data e hora. Confirme com **<Entra>**.

Na estabilização da Leitura, poderá soar um "Beep". Caso queira habilitar o Beep, selecione com **<Seleção>** em **Sim** e confirme com **<Entra>**.

Permite habilitar o beep ao pressionar as teclas.

Para personalizar o equipamento com o nome do usuário.

Utilizando a tecla **<Seleção>** inserir as letras correspondente ao nome e confime com a tecla **<Entra>**.

Nesta tela, pode-se habilitar o alarme de Máximo. Selecione **Sim** e confirme com **<Entra>**.

Ajustar o valor em que o alarme será acionado.

Nesta etapa pode-se habilitar o alarme de Mínimo. Selecione **Sim** e confirme com **<Entra>**.

Ajustar o valor para o acionamento do alarme.

Acesso ao uso da Saída Digital. Selecione **Sim** e confirme com **<Entra>**. Em seguida optar por PC ou Impressora.

Para a pág. 29

Selecione a velocidade de transmissão. Por default = 9600 bps.

Contínuo: Imprime continuamente (de acordo com o intervalo de impressão)

Manual: Imprime a indicação da Leitura após acionar a tecla **<Entra>**. Isto acontece quando o valor da leitura ficar estável (a seta irá aparecer).

Para a pág. 29

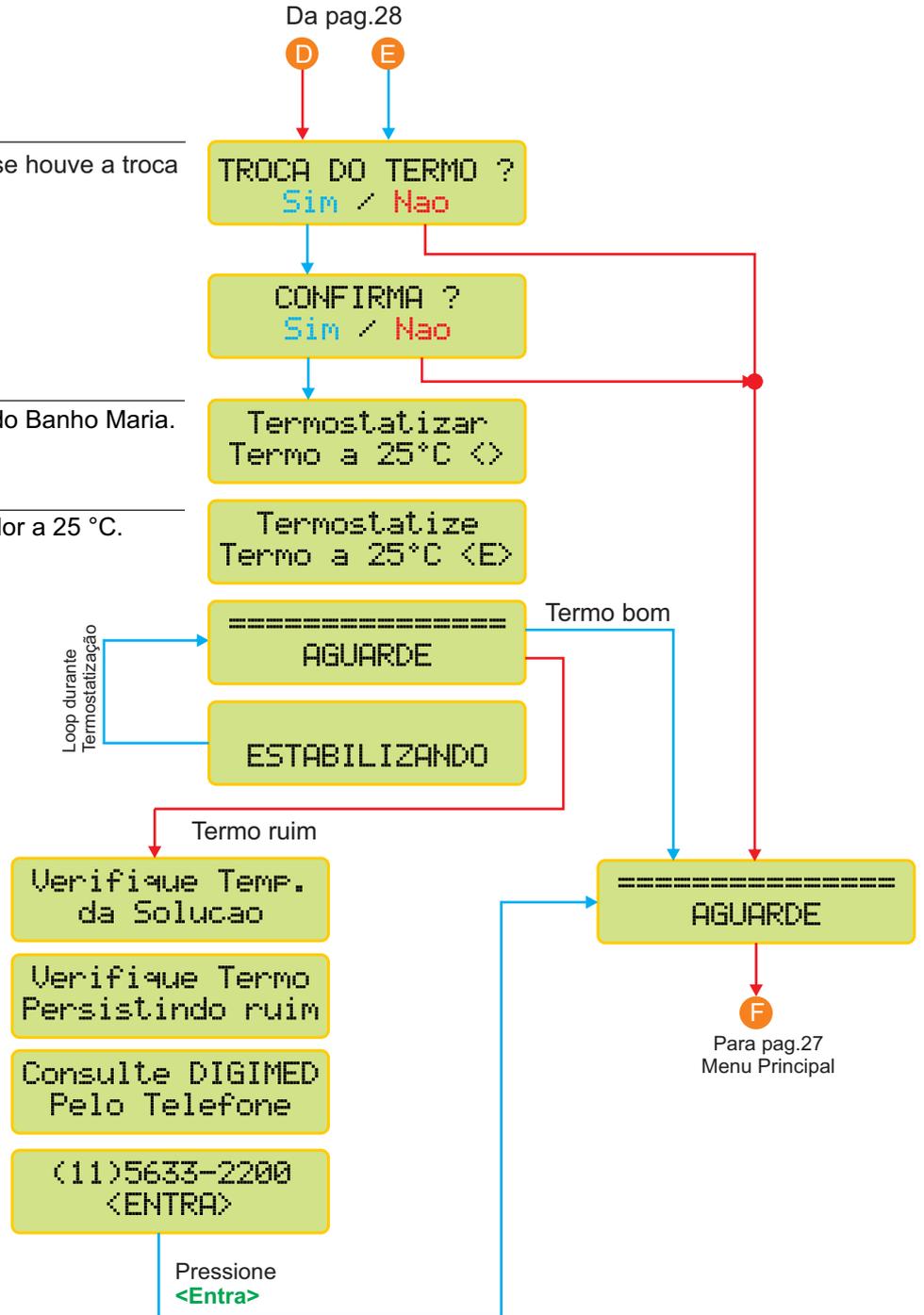
Selecione a velocidade de transmissão. Por default = 9600 bps.

7.9 Operação do equipamento °C - Setagem

Informa ao Programa de Análise se houve a troca do Termocompensador..

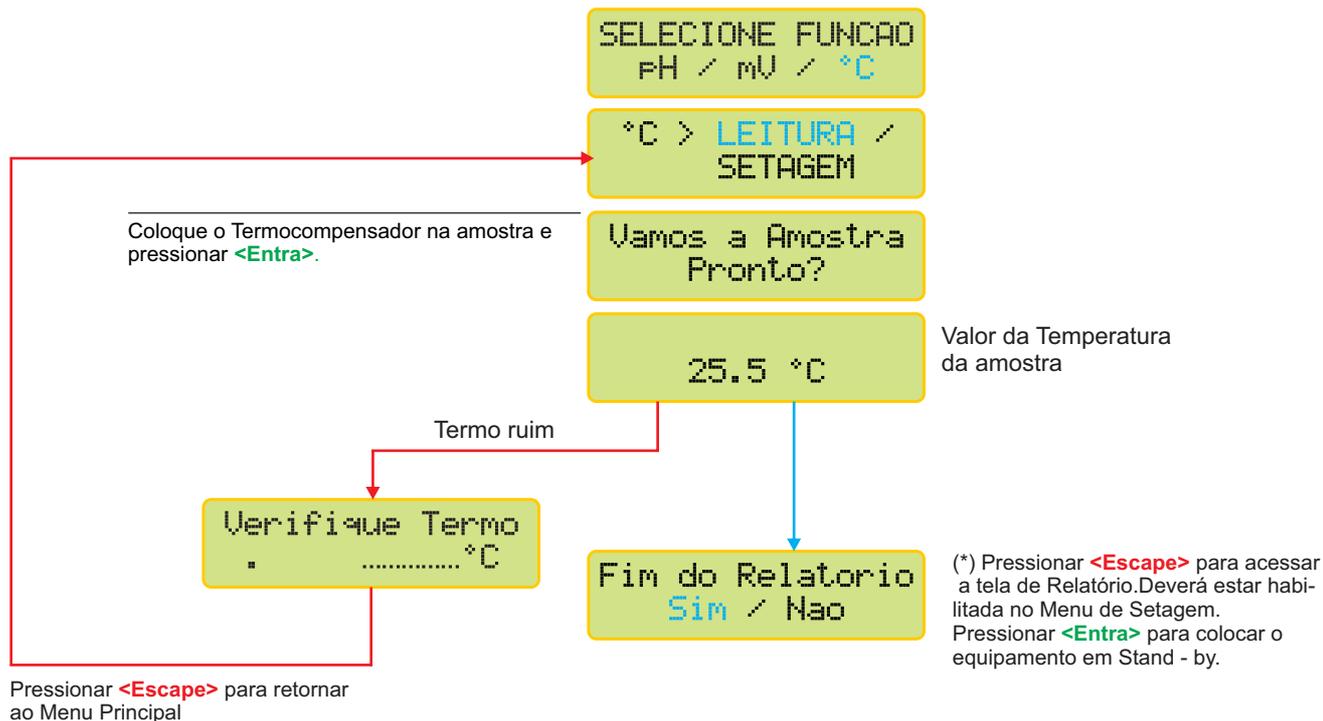
Permite o ajuste da temperatura do Banho Maria.

Termostatar o Termocompensador a 25 °C. Pressione <Entre>.



7.10 Operação do equipamento °C - Leitura

Uma vez programados todos os parâmetros para a aplicação desejada, o medidor de pH/ORP está preparado para realizar leituras de temperatura (°C). Abaixo a sequência de telas do Menu de Leitura para efetuar a leitura da amostra..



7.11 Operação do equipamento - Registro

Para registrar uma leitura, siga os passos a seguir:

SELECIONE FUNCAO
PH mV °C

PH ▶ LEITURA /
SETAGEM / CHECK

PH ▶ LEITURA /
CALIBRAR / REG.

REG: Leitura /
Consulta / Apagar

Aguarde

Vamos a Amostra
Pronto ?

A0001. 7.00PH
31/10 20:04

STAND-BY

7.11 Operação do equipamento - Registro

Para consultar uma leitura, siga os passos a seguir:

SELECIONE FUNCAO
PH mV °C

PH ▶ LEITURA /
SETAGEM / CHECK

PH ▶ LEITURA /
CALIBRAR / REG.

REG: Leitura /
Consulta / Apagar

CONSULTA REG:
Display / Serial

A0003 → 4.00PH
31/10 21:18

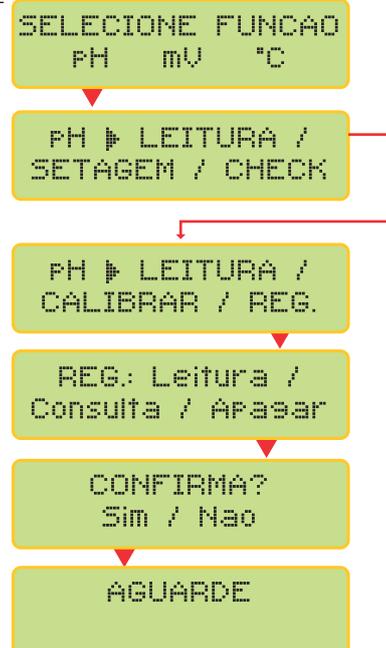
Pronto?

A0001. 7.00PH
31/10 20:04

STAND-BY

7.11 Operação do equipamento - Registro

Para apagar todas as leituras, siga os passos a seguir:



8. Utilização do HyperTerminal

Operações básicas

- 1 - Conecte a saída serial do equipamento à saída serial do computador
- 2 - Configure a saída do equipamento para IMPRESSORA
- 3 - Abra o HyperTerminal (Iniciar > Todos os programas > acessórios > Comunicações > HyperTerminal. Ou clique em Iniciar Executar e digite **hypertrm.exe**



4 - Insira uma descrição para a conexão que será criada.

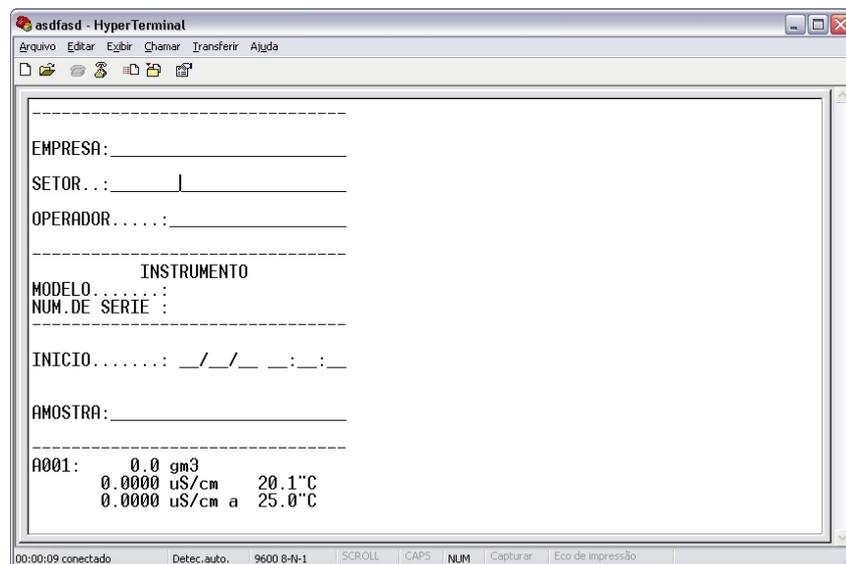


5 - Selecione a porta de comunicação COM1*



6 - Configure conforme a tela acima e clique OK.

- 7 - Coloque o equipamento em modo de leitura, os dados serão exibidos automaticamente no HyperTerminal e poderão ser impressos se necessário.



9. Tipos de eletrodos



Figura	Modelo	Especificações	Aplicações
A	DME - CV1	Eletrodo Tipo Escoamento	Meios aquosos em geral, suco de frutas, cervejas, produtos químicos, fotografias e solo.
B	DME - CV2	Eletrodo Tipo Difusão	Meios aquosos em geral, atividade iônica e águas
C	DME - CV4	Eletrodo em Ponte Eletrolítica	Meios aquosos e não aquosos, eletrólitos fracos, cosméticos, cremes, gorduras, meios contendo proteínas, emulsões, suspensões, tintas e vernizes.
D	DMR-CF1	Eletrodo Tipo Penetração	Leite, iogurte, queijos, carnes, frutas, vegetais e pequenos volumes.
E	DMR-CP1 / DMR-CG1	Eletrodo de Metal	Potencial Redox em geral, cromo, cianeto, cloretos.
F	DME-CV6	Eletrodo Tipo Escoamento para Solução Alcoólicas	Álcool, soluções em meio alcoólico.

10. Tipos de eletrodos

Eletrodo em ponte eletrolítica

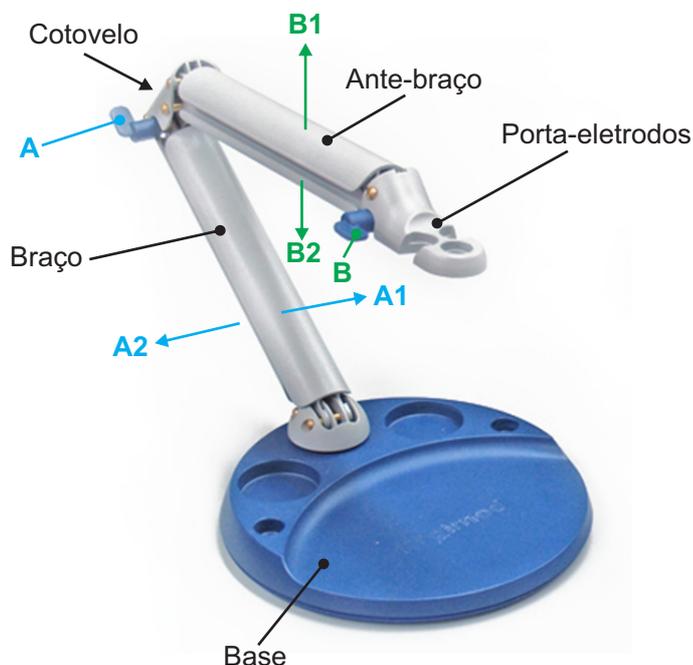
Em soluções contendo Sulfetos, Proteínas, Agentes Redutores etc, é necessário adequar o eletrólito de referência, pois a presença de determinados componentes, poderá contaminar a Referência, podendo ocasionar medições incorretas ou instáveis.

Tabela 1

Componentes da Solução a ser Medida	Ponte Eletrolítica	Modelo das Soluções
Uso Geral	3 MKCl	DM-S4
Compostos de Prata	KNO ₃ / 1 mol/L	DM-S8B
Compostos de Chumbo	KNO ₃ / 1 mol/L	DM-S8B
Ácido Perclórico	NaCl / 3 mol/L	DM-S8C
Agentes Redutores	3 MKCl	DM-S4
Brometos	3 MKCl	DM-S4
Iodetos	3 MKCl	DM-S4
Sulfetos	3 MKCl	DM-S4
Sangue, Proteínas	Sol. Fisiol.de NaCl	DM-S8D
Ácido Glacial / Acético	Acético + LiCl	DM-S8E
Etanol	Etanol + LiCl	DM-S8A
Solventes Orgânicos	Etanol + LiCl	DM-S8A

11. Tipos de eletrodos

Porta-eletrodo



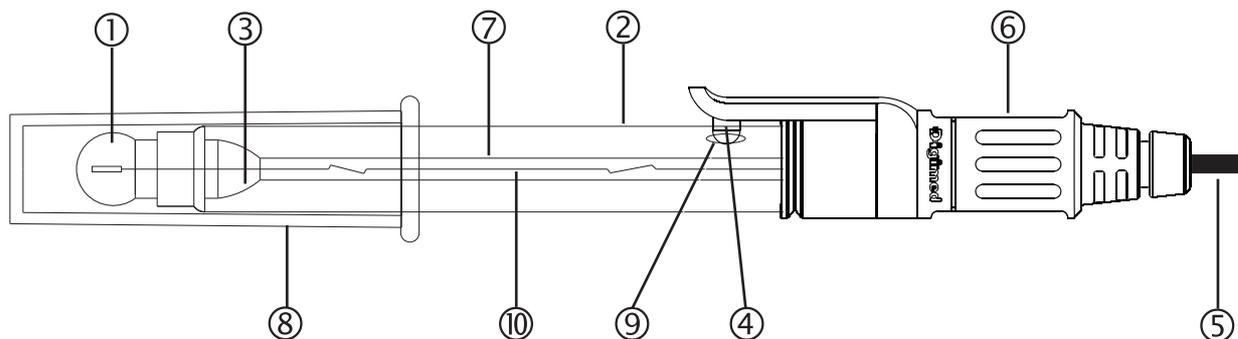
Para obter a melhor utilização de seu **Porta-Eletrodo com braço articulado** proceda da seguinte forma:

- 1 - Instale e trave o(s) eletrodo(s) em um dos dois orifícios existentes no Porta-Eletrodo. O orifício central localizado na frente do Porta-Eletrodo é recomendado para a instalação de Termocompensador.
- 2 - Passe e prenda os fios dos eletrodos pelas coberturas existentes no antebraço e braço deixando-os os mais esticados possíveis, mas sem forçar os eletrodos para frente.
- 3 - Instale os conectores dos eletrodos no painel traseiro do equipamento.
- 4 - O ajuste do mergulho dos eletrodos no becker contendo amostra, é obtido pela articulação do braço e antebraço e apertos dos botões **A** e **B**.
- 5 - Através do botão **A**, controla-se a posição do antebraço para frente (**A1**) ou para trás (**A2**).Apertando-o fixa-se o braço na posição desejada.
- 6 - Por meio do botão **B** controla-se a posição do antebraço para cima (**B1**) ou para baixo (**B2**). Com o botão **B** desapertado, mergulhe os eletrodos na solução ou amostra, até a marca existente nos mesmos.

Na base encontra-se 4 orifícios: os 2 menores é para alojar as capas de transporte dos eletrodos contendo solução de KCl e os 2 maiores para suportar beckeres de 50 mL contendo soluções Tampão ou de Referência.

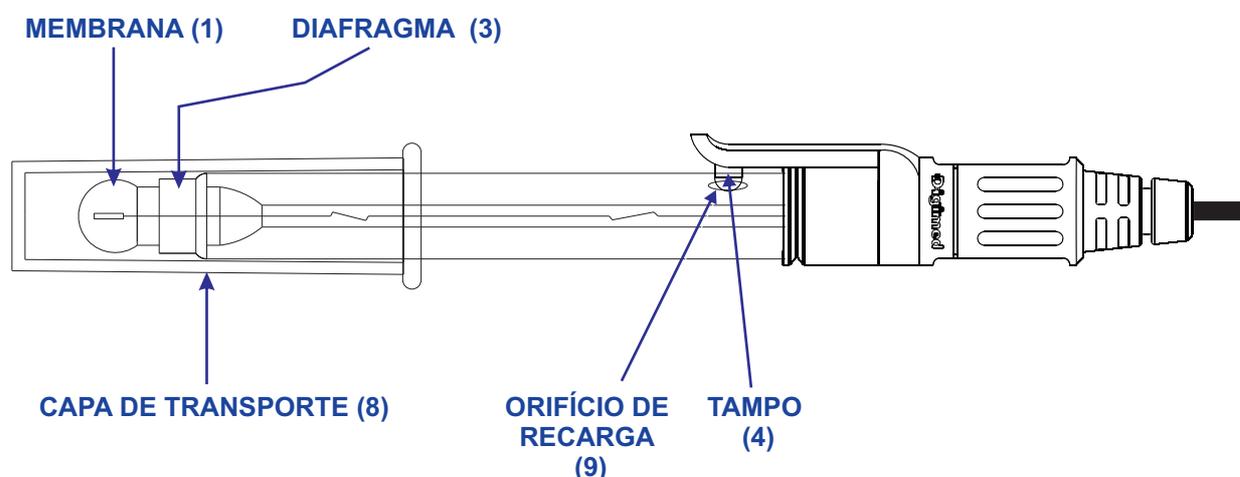
ATENÇÃO: Não aperte os botões "A" e "B" em demasia, pois podem partir-se ou quebrar suas hastes.

12. Descrição do eletrodo



- 1 - **Bulbo da Medida**, construção robusta, para evitar quebras.
- 2 - **Corpo em Vidro**, quimicamente inerte.
- 3 - **Junção Cerâmica**.
- 4 - **Tampão - Clip** de fácil manuseio para entrada do refil (incorporado ao cabeçote).
- 5 - **Cabo** de baixo ruído, garante leituras estáveis.
- 6 - **Cabeçote de Polipropileno**, resistência a agressividade química.
- 7 - **Barreira Iônica**, evita contaminações com soluções que contenham Prata, Mercúrio, Sulfetos etc.
Evita a precipitação do AgCl. Introduce rapidez na resposta.
- 8 - **Capa de Transporte**, contém eletrólito de referência para armazenamento ou transporte.
- 9 - **Orifício de Recarga do Eletrodo**.
- 10 - **Fio de Medida**.

13. Instruções para o eletrodo



1 - Antes de utilizar o eletrodo, verifique possíveis defeitos mecânicos ou trincas; caso encontrados, efetue a troca imediata.

2 - Retire a capa de transporte e enxague o eletrodo com água destilada, retirando eventual cristalização no diafragma (3). A capa de transporte deverá ser sempre utilizada no transporte, para que a membrana (1) não se desidrate.

3 - Remova o tampo (4) para estabelecer a Patm. (somente nos eletrodos de escoamento).

4 - Eliminar possíveis bolhas de ar existentes no bulbo interno da membrana (1), agitando-o no sentido vertical.

5 - Nos eletrodos de escoamento, o nível de eletrólito deve estar no máximo 10 mm abaixo do orifício (9).

6 - Completar sempre que necessário, o nível do eletrólito com 3 MKCl através do orifício (9). No caso dos eletrodos em ponte eletrolítica, com a ponte adequada (vide tab. 1) através do orifício (9A). Somente para o **DME-CV6** em soluções alcólicas, inserir **DM-S8A**, no orifício 9.

7 - Com o eletrodo em descanso, mergulhe sempre no eletrólito de referência.

8 - Para a medida, basta submergir o eletrodo na amostra acima do diafragma (3).

9 - De uma solução para outra, o eletrodo deverá ser sempre lavado, com H₂O destilada.

14. Serviço e manutenção

- 1 - No armazenamento os eletrodos deverão estar imersos no mesmo eletrólito da referência, com o orifício (9) fechado.
- 2 - Para evitar erros na medição, a membrana (1) e o diafragma (3), devem estar sempre limpos.
- 3 - Para limpeza, lave o eletrodo com detergente comercial esfregando-se o bulbo com os dedos, enxaguando-se bem com água destilada. Mergulhe o eletrodo por 15 minutos em solução de Thiouréia (DM-S3) e 15 minutos em PEPSINA (DM-S2).
- 4 - Caso necessário mergulhe-o por 5 minutos em HCl 0,1N e 5 minutos em NaOH 0,1N. Repita esta operação e em seguida, 30 minutos em 3 MKCl.
- 5 - Caso note que o eletrólito de referência interno está turvo ou contaminado troque-o, retirando-o com uma seringa pelo respiro e lave internamente com HO destilada, para em seguida recarregar com o eletrólito. Repita esta operação 3 vezes.
- 6 - A membrana (1) deverá ser limpa manualmente com papel absorvente ou algodão, a gordura elimina-se com benzina, acetona ou outro solvente.
- 7 - Para sujeiras mais aderentes, utilizar ácido clorídrico 0,1N e ou solução sulfocrômica. Em seguida deixar imerso durante 12H, em solução de 3 MKCl.
- 8 - Membranas ressecadas, devem ser mergulhadas durante 30 segundos em solução HF (1-2%), para renovações da capa de Gel. Em seguida deixar imerso durante 12 H, em solução de 3 MKCl.

15.1 Limpeza do equipamento

Usa-se como agente limpador adequado para as partes internas e externas do pHmetro DM-20 um limpador instantâneo de ingrediente ativo: Tensoativo Aniônico Biodegradável. Após removida a camada de sujeira “grossa”, aplica-se lustra-móveis.

Qualquer duvida que surgir a respeito dos serviços de Assistência Técnica ligue para:

Digicrom Analítica Ltda.
Rua Marianos, 227 - Campo Grande - Sto. Amaro - São Paulo
Telefone: (0xx11) 5633-2200 - fax (0xx11) 5633-2201
e-mail: vendas@digimed.ind.br

14. Serviço e manutenção

Eletrodo de metal

Sua construção é basicamente a mesma dos outros eletrodos apenas alterando-se a membrana de vidro por um anel de Ag, para determinações de Cloretos usados em titulações argentométricas e complexométricas ou, Pt para uso geral recomendado para a maioria das medidas Redox. Existe uma limitação; apenas quando a Platina cataliza uma reação. Para evitar erros nas medidas é necessário manter bem limpos, o anel metálico e o diafragma.

Limpa-se ambos, manualmente, com papel absorvente molhado ou algodão. Soluções inorgânicas são eliminadas com Acetona ou com o seu próprio solvente. A limpeza com HCl a 50% ou em misturas com sulfocromico, será utilizada para eliminar substâncias muito aderentes.



Medição em álcool

O refil de eletrólito Etanol + LiCl deve ser empregado no eletrodo **DME-CV6**. Em repouso, o eletrodo deve ser mergulhado em água destilada.

Medições abaixo de 15 °C

Para estes casos, recomenda-se utilização do eletrólito de refil de 2 MKCl + AgCl_{sat} para evitar a cristalização do eletrólito de referência. Para soluções abaixo de -5°C, 1,5 MKCl + Ag_{sat} com 50% em glicerina.

O eletrodo deverá ser calibrado no ambiente da medida.

OBS.: Para o eletrodo modelo DME-CF1 (Penetração) recomenda-se a utilização do eletrólito de refil 2MKCL + AGCl sat.

Conectores

Os eletrodos **DIGIMED**, são fabricados com conectores **BNC** (standard) e opcionalmente com conector **DIN** ou **US-Standard**.

15. Manutenção e considerações

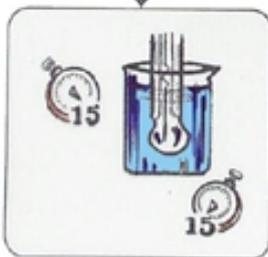
Limpeza



LIMPEZA FRACA
Para evitar contaminações
Para limpar sujeira fraca



LIMPEZA PERIÓDICA
Após observar o desvio da medida
Após limpeza recalibrar



LIMPEZA PERIÓDICA
15 minutos na Thiouréa;
Enxaguar com água;
15 minutos na Pepsina;
Enxaguar com água.



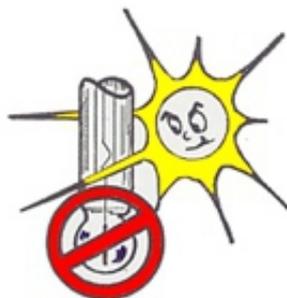
Considerações



Em aguardo
imerso em 3M KCl



Após a primeira molhada
inicia-se a atividade iônica

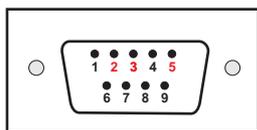


Nunca deixe o
bulbo seco

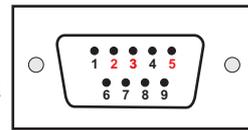


No transporte, sempre
imerso em KCl

16. Cabos de comunicação



Conector DB- 9 Femea

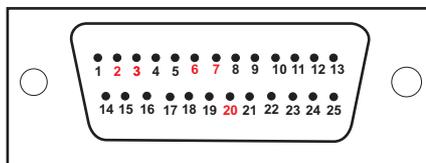


Conector DB- 9 Femea

Cabo Digimed



CURTO [6
20]
Conector DB- 25 Femea

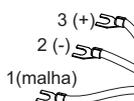


OU

- 2 VERMELHO
- 3 PRETO
- 7 MALHA

	DB - 9 DIGIMED	DB - 9 MICRO	DB - 25 MICRO	CORES
RX	2	3	2	PRETO
TX	3	2	3	VERMELHO
GND	5	5	7	MALHA

Entrada RS485



Conector DB9 fêmea



Ligar na porta RS232 do computador

Bits por segundo: 9600
 Bits de dados: 8
 Paridade: nenhuma
 Bits de parada: 1
 Controle de fluxo: Xon / Xoff

Ligar na rede elétrica (110V ou 220V)

17. Protocolo de comunicação

1) Comunicação PC:

Pedido:

ESC	P	CR	LF	Hexadecimal
0x1B	0x50	0x0D	0x0A	

Resposta: (para a função pH)

>	v	v	v	v	v	v	p	H					a	t	t	t	"	C		T	T	T	T	T	"	C	m	m	m	m	m	m	m
---	---	---	---	---	---	---	---	---	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Onde:

vvvvvv = Valor da leitura de pH

ttt = Temperatura de referência

mmmmm = valor do mV

Obs: O “pedido” através da RS232 é também válida para as outras funções do equipamento.

2) RS232 – É o “meio físico”, que será “transportado” o protocolo de comunicação PC. Como default de fábrica esta comunicação vem configurada da seguinte maneira:

Velocidade = 9600

Paridade = nenhuma

Número de bits = 8

Bit de parada = 1

ID = 1

18. Prováveis defeitos

- 1 - O aparelho não liga: verifique se a alimentação elétrica na tomada está correta (110 ou 220 VCA); cabo de alimentação solto ou danificado. Caso continuar não ligando, contate a Digicrom (11) 5633-2200.
- 2 - O aparelho funciona, porém escuta-se um beep intenso: verifique a “Setagem”, pois o alarme de máximo ou mínimo está ligado;
- 3 - O aparelho liga, porém dá desvios de leitura: recalibre o aparelho;
- 4 - O aparelho não calibra: Verifique suas Soluções Tampão de pH e depois o eletrodo;
- 5 - Na leitura de uma amostra, as informações na linha superior do display (sensibilidade e temperatura da amostra) não aparecem, só aparece uma faixa de quadrados: O bargraph está acionado. Acessar o Menu de Setagem e desprogramá-lo.