

# HI931

## TITULADOR POTENCIOMÉTRICO AUTOMÁTICO



# MANUAL DE INSTRUÇÕES

**Caro  
Cliente,**

Obrigada por escolher a Hanna Instruments.

Este manual foi escrito para o **HI931** Titulador Potenciométrico Automático com a versão 1.03 ou superior do software, leia-o atentamente antes de utilizar o equipamento.

Este arquivo fornecerá as informações necessárias para o uso correto do instrumento assim como demonstrações de sua versatilidade e sugestões de aplicação. Para mais informações técnicas, envie um e-mail para [assistencia@hanna.pt](mailto:assistencia@hanna.pt) ou visite a nossa página em [www.hanna.pt](http://www.hanna.pt).



# INTRODUÇÃO

O **HI931** é um titulador potenciométrico automático com alta precisão, flexibilidade e repetibilidade.

O titulador foi desenvolvido para realizar uma variedade de titulações potenciométricas, permitindo que o usuário obtenha bons resultados e análises rapidamente.

Os principais atributos do titulador **HI931** são:

- Tamanho pequeno que requer um espaço mínimo de bancada
- Carcaça de plástico forte e quimicamente resistente
- Suporte flexível de eletrodo para até 3 eletrodos, 4 tubos de distribuição, 1 sensor de temperatura e agitador removível.
- O suporte de eletrodo posiciona os eletrodos no centro do béquer, permitindo amostras menores.
- Suporte para 100 métodos de titulação
- Relatórios personalizáveis pelo usuário
- Medidor integrado para pH/mV/ISE
- Mensagens de aviso e erro são exibidas de forma clara

Este manual fornece informações sobre a instalação e funcionalidade do titulador e sugestões de operações refinadas. Antes de usar o titulador, é recomendável que o usuário se familiarize com as várias funções e funcionalidades do equipamento.

Este manual é dividido em quatro partes:

## PARTE 1: GUIA RÁPIDO

Ajuda o usuário a configurar e operar o **HI931** titulador potenciométrico automático rapidamente. Das conexões básicas, interface do usuário até como fazer uma titulação.

## PARTE 2: MANUAL DE INSTRUÇÕES

Fornece uma descrição compreensível dos princípios de operação, interface do usuário, opções gerais, métodos, modo de titulação, otimização, manutenção, etc.

## PARTE 3: APLICAÇÕES

Contém instruções completas para as análises mais usadas normalmente. Métodos adicionais e pacotes de métodos estão disponíveis, entre em contato com a Hanna Instruments para mais detalhes.

## PARTE 4: TEORIA DE TITULAÇÃO

Define os princípios de operação do titulador, da química das titulações, tipos de titulações até os cálculos dos resultados.



## ÍNDICE

### PARTE 1: GUIA RÁPIDO

1. MEDIDAS DE SEGURANÇA.....	1-2
2. ABREVIACÕES.....	1-2
3. CONEXÕES DO TITULADOR.....	1-3
3.1. VISÃO DE FRENTE .....	1-3
3.2. VISÃO DE TRÁS .....	1-4
4. INTERFACE DO USUÁRIO .....	1-4
4.1. TECLADO .....	1-4
4.2. TELA .....	1-5
5. IDIOMA .....	1-5
6. AJUDA CONTEXTUAL .....	1-5
7. MÉTODOS .....	1-6
7.1. MÉTODOS PADRÃO .....	1-6
7.2. MÉTODOS DEFINIDOS PELO USUÁRIO.....	1-6
8. COMO CALIBRAR UM ELETRODO DE pH.....	1-6
8.1. PREPARAÇÃO .....	1-6
8.2. PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO .....	1-6
9. A PRIMEIRA TITULAÇÃO .....	1-7
9.1. SOLUÇÕES NECESSÁRIAS.....	1-7
9.2. PREPARAÇÃO DA BURETA .....	1-7
9.3. SELEÇÃO DE MÉTODO .....	1-7
9.4. DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DO MÉTODO.....	1-8
9.5. CONFIGURANDO UM RELATÓRIO DE TITULAÇÃO.....	1-8
9.6. PREPARAÇÃO DA AMOSTRA .....	1-8
9.7. REALIZANDO UMA TITULAÇÃO .....	1-9
9.8. TELA DE TITULAÇÃO.....	1-9
9.9. GRÁFICO DE TITULAÇÃO .....	1-9
9.10. FINALIZAÇÃO DA TITULAÇÃO.....	1-10
9.11. RESULTADOS .....	1-10
9.12. VISUALIZAÇÃO DOS DADOS DA ÚLTIMA TITULAÇÃO .....	1-11
9.13. IMPRIMINDO O RELATÓRIO DE TITULAÇÃO .....	1-11
9.14. SALVANDO OS DADOS EM UM DISPOSITIVO USB.....	1-11
9.15. RELATÓRIO DE TITULAÇÃO .....	1-12

### PARTE 2: MANUAL DE INSTRUÇÕES

1. INÍCIO.....	2-2
1.1. DESEMBALANDO .....	2-2
1.2. MEDIDAS DE SEGURANÇA .....	2-3
1.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO TITULADOR HI931 .....	2-3
1.4. INSTALAÇÃO .....	2-5
2. INTERFACE DO USUÁRIO .....	2-13
2.1. INICIALIZAÇÃO .....	2-13
2.2. TECLADO.....	2-13
2.3. TELA.....	2-15
2.4. MENU DE NAVEGAÇÃO.....	2-16
3. OPÇÕES GERAIS .....	2-18
3.1. SALVAR NO USB .....	2-18
3.2. RESTAURAR A PARTIR DO USB .....	2-19
3.3. ADMINISTRAÇÃO .....	2-20



3.4. TEMPERATURA .....	2-21
3.5. DEFINIÇÃO DE DATA & HORA.....	2-23
3.6. DEFINIÇÕES DE TELA .....	2-24
3.7. SOM .....	2-24
3.8. AGITADOR.....	2-25
3.9. IDIOMA .....	2-25
3.10. ALERTA DE VOLUME TOTAL.....	2-26
3.11. LEMBRETE DE VALIDADE DO TITULANTE.....	2-26
3.12. LINK USB COM PC .....	2-27
3.13. INTERFACE DE CONFIGURAÇÃO DA BALANÇA.....	2-27
3.14. MODO IMPRESSORA.....	2-31
3.15. REDEFINIÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES DE FÁBRICA.....	2-32
3.16. OTIMIZAÇÃO DO ESPAÇO DE MEMÓRIA.....	2-32
3.17. ATUALIZAÇÃO DO SOFTWARE.....	2-33
4. MÉTODOS DE TITULAÇÃO .....	2-34
4.1. SELECIONANDO MÉTODOS .....	2-34
4.2. MÉTODOS PADRÃO .....	2-34
4.3. MÉTODOS DEFINIDOS PELO USUÁRIO .....	2-36
4.4. VISUALIZAÇÃO / MODIFICAÇÃO DE MÉTODO .....	2-37
4.5. OPÇÕES DO MÉTODO.....	2-38
4.6. IMPRESSÃO.....	2-61
5. MODO DE TITULAÇÃO .....	2-62
5.1. EXECUTANDO UMA TITULAÇÃO .....	2-62
5.2. PARANDO UMA TITULAÇÃO.....	2-63
6. MODO DE pH.....	2-64
6.1. TELA.....	2-65
6.2. CONFIGURAÇÕES DE pH.....	2-65
6.3. CALIBRAÇÃO DE pH .....	2-72
6.4. ARMAZENAMENTO.....	2-74
7. MODO mV.....	2-75
7.1. TELA.....	2-76
7.2. CONFIGURAÇÕES DE mV .....	2-76
7.3. CALIBRAÇÃO DE mV RELATIVO.....	2-79
7.4. ARMAZENAMENTO.....	2-79
8. MODO ISE.....	2-80
8.1. TELA.....	2-80
8.2. CONFIGURAÇÕES DE ISE .....	2-81
8.3. CALIBRAÇÃO DE ISE.....	2-90
8.4. ARMAZENAMENTO.....	2-91
9. FUNÇÕES AUXILIARES .....	2-92
9.1. BURETA.....	2-92
9.2. AGITADOR.....	2-95
9.3. RESULTADOS .....	2-95
10. MANUTENÇÃO & PERIFÉRICOS.....	2-99
10.1. MANUTENÇÃO DA BURETA .....	2-99
10.2. PERIFÉRICOS .....	2-102
11. ACESSÓRIOS .....	2-105
11.1. SOLUÇÕES.....	2-105
11.2. SENSORES.....	2-108
11.3. COMPONENTES DO TITULADOR .....	2-111



## PARTE 3: APLICAÇÕES

HI0001EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE HIDRÓXIDO DE SÓDIO 0,1N .....	3-2
HI0002EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE ÁCIDO CLORÍDRICO 0,1N .....	3-4
HI0003EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE TIOSULFATO DE SÓDIO 0,1M.....	3-6
HI0010EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE SULFATO DE AMÔNIO FERROSO 0.1M.....	3-8
HI0200EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE NITRATO DE PRATA 0.02M .....	3-10
HI1004EN ALCALINIDADE DA ÁGUA .....	3-12
HI1005EN ACIDEZ DA ÁGUA .....	3-14
HI1007EN CLORETO NA ÁGUA .....	3-16
HI1008EN NEUTRALIZAÇÃO COM ÁCIDO SULFÚRICO .....	3-18
HI1009EN NEUTRALIZAÇÃO COM HIDRÓXIDO DE SÓDIO.....	3-20
HI1011EN SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 1 .....	3-22
HI1012EN SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 2.....	3-24

## PARTE 4: TEORIA DA TITULAÇÃO

1. TEORIA DA TITULAÇÃO.....	4-2
1.1. INTRODUÇÃO .....	4-2
1.2. USOS DA TITULAÇÃO .....	4-2
1.3. VANTAGENS & DESVANTAGENS .....	4-2
2. TIPOS DE TITULAÇÕES.....	4-3
2.1. DE ACORDO COM O MÉTODO DE MEDIÇÃO.....	4-3
2.2. DE ACORDO COM O TIPO DE REAÇÃO .....	4-5
2.3. DE ACORDO COM A SEQUÊNCIA DE TITULAÇÃO .....	4-10
3. PROCEDIMENTO DE TITULAÇÃO .....	4-11
3.1. TITULAÇÃO MANUAL .....	4-11
3.2. TITULAÇÃO AUTOMÁTICA .....	4-11
4. RESULTADOS DA TITULAÇÃO .....	4-13
4.1. PRECISÃO .....	4-13
4.2. REPETIBILIDADE.....	4-13
4.3. FONTES DE ERRO .....	4-13
5. CÁLCULOS .....	4-15
5.1. CÁLCULO DA AMOSTRA PELA MASSA .....	4-15
5.2. CÁLCULO DA AMOSTRA PELO VOLUME.....	4-15
5.3. PADRONIZAR TITULANTE PELA MASSA .....	4-15
5.4. PADRONIZAR TITULANTE PELO VOLUME .....	4-16
5.5. TITULAÇÃO EM BRANCO.....	4-16
5.6. TITULAÇÃO COM MÚLTIPLOS PONTOS FINAIS .....	4-16
6. GLOSSÁRIO .....	4-18

# PARTE 1:

## GUIA RÁPIDO



## 1. MEDIDAS DE SEGURANÇA

As medidas de segurança abaixo devem ser seguidas:

- 1) Nunca conecte ou desconecte a bomba ou outros periféricos com o titulador ligado.
- 2) Verifique se a bureta e os tubos conectados estão montados corretamente.
- 3) Sempre verifique se o frasco de titulante e o béquer de titulação estão colocados em uma superfície plana e estável.
- 4) Sempre limpe os respingos e derramamentos imediatamente.
- 5) Evite trabalhar nas seguintes condições ambientais
  - Vibrações severas
  - Luz solar direta
  - Umidade relativa atmosférica acima de 95% sem condensação
  - Temperaturas ambiente abaixo de 10 °C e acima de 40 °C
  - Riscos de explosão
- 6) O titulador deve ser reparado apenas por pessoal autorizado.

## 2. ABREVIações

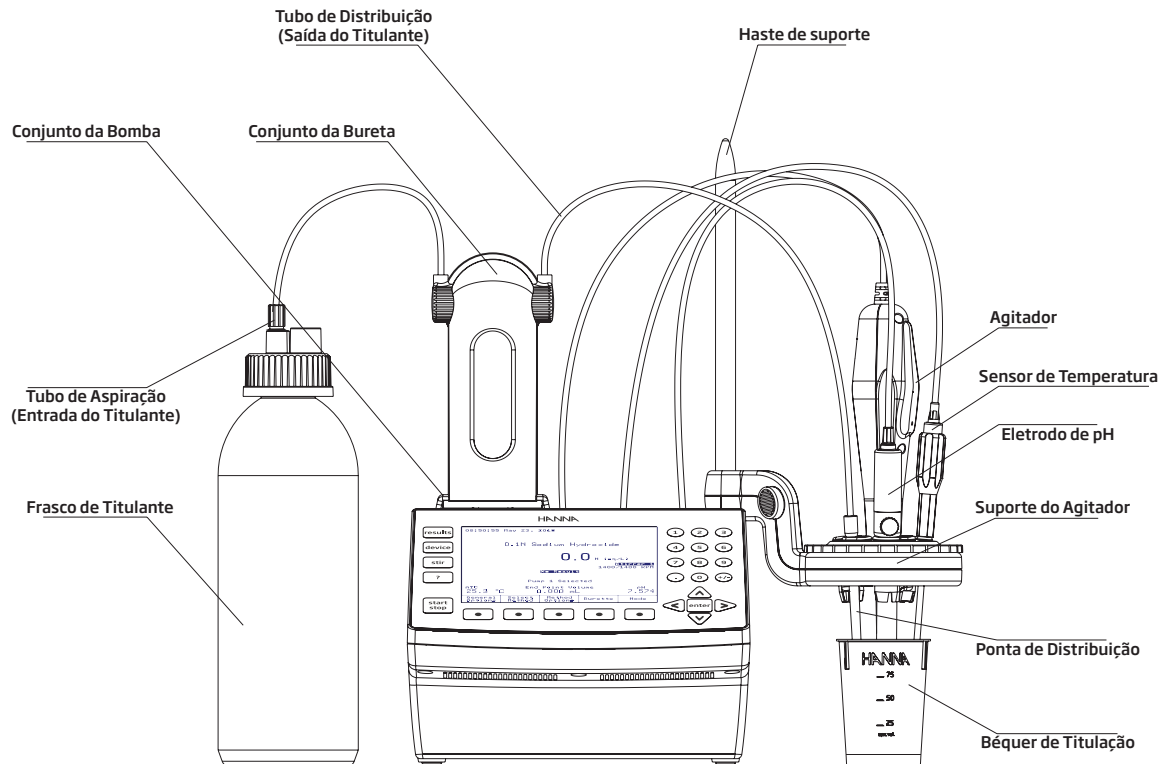
ABS	Acrilonitrila Butadieno Estireno
GLP	Boas Práticas Laboratoriais
PEI	Polieterimida
PTFE	Politetrafluoroetileno
PVDF	Fluoreto de polivinilideno
RPM	Rotações por minuto
eq / kg	Equivalentes por quilograma
eq / L	Equivalentes por litro
g / 100 mL	Gramas por 100 mililitros
g / L	Gramas por litro
µg / L	Microgramas por litro
meq / kg	Miliequivalentes por quilograma
meq / L	Miliequivalentes por litro
mg / 100 mL	Miligramas por 100 mililitros
mg / g	Miligramas por grama
mg / kg	Miligramas por quilograma
mg / L	Miligramas por litro
mmol / g	Milimol por grama
mmol / kg	Milimol por kilogram
mmol / L	Millimol por litro
M (mol / L)	Molaridade (mol por litro)
mol / kg	Mol por quilograma
mol / L	Mol por litro
N (eq / L)	Normalidade (equivalentes por litro)
ppb (µg / kg)	Partes por bilhão (microgramas por quilograma)
ppb (µg / L)	Partes por bilhão (microgramas por litro)
ppm (mg / kg)	Partes por milhão (miligramas por quilograma)



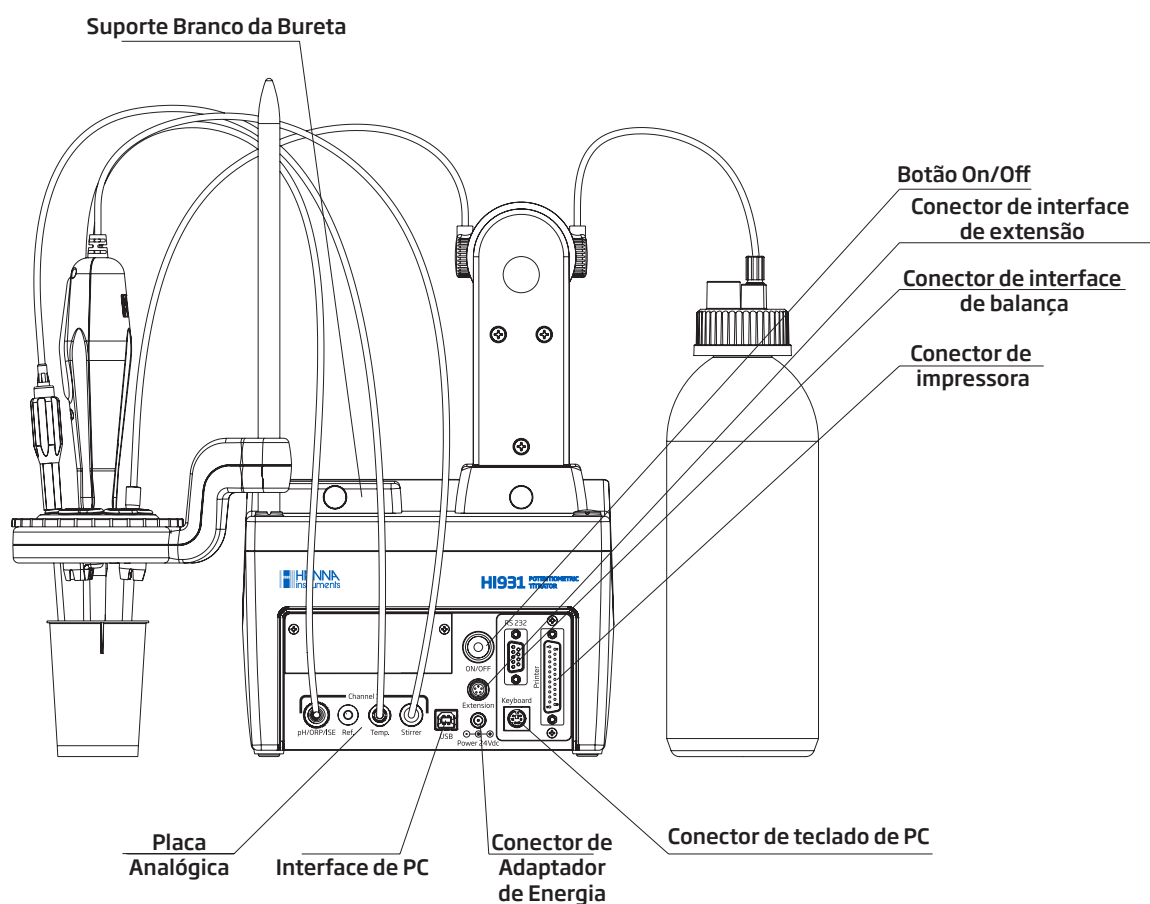
ppm (mg / L)	Partes por milhão (miligramas por litro)
ppt (g / kg)	Partes por mil (gramas por quilograma)
ppt (g / L)	Partes por mil (gramas por litro)
% (g / 100 g)	Percentual por peso (gramas por 100 gramas)
%w / v	Percentual de massa por volume

### 3. CONEXÕES DO TITULADOR

#### 3.1. VISÃO DE FRENTE



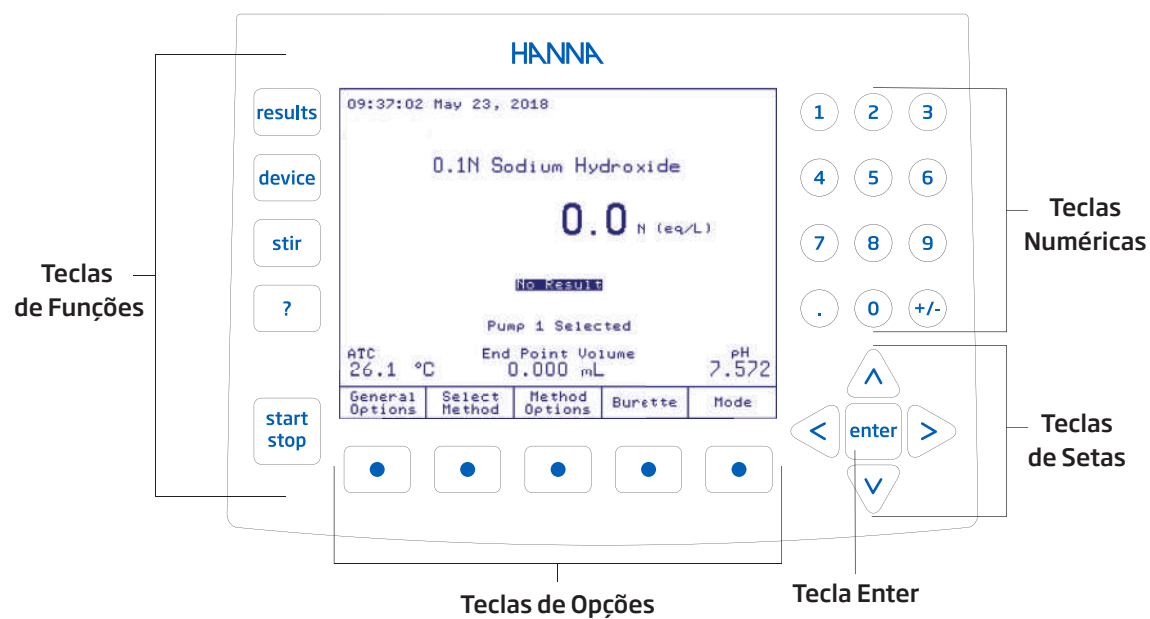
### 3.2. VISÃO DE TRÁS



## 4. INTERFACE DO USUÁRIO

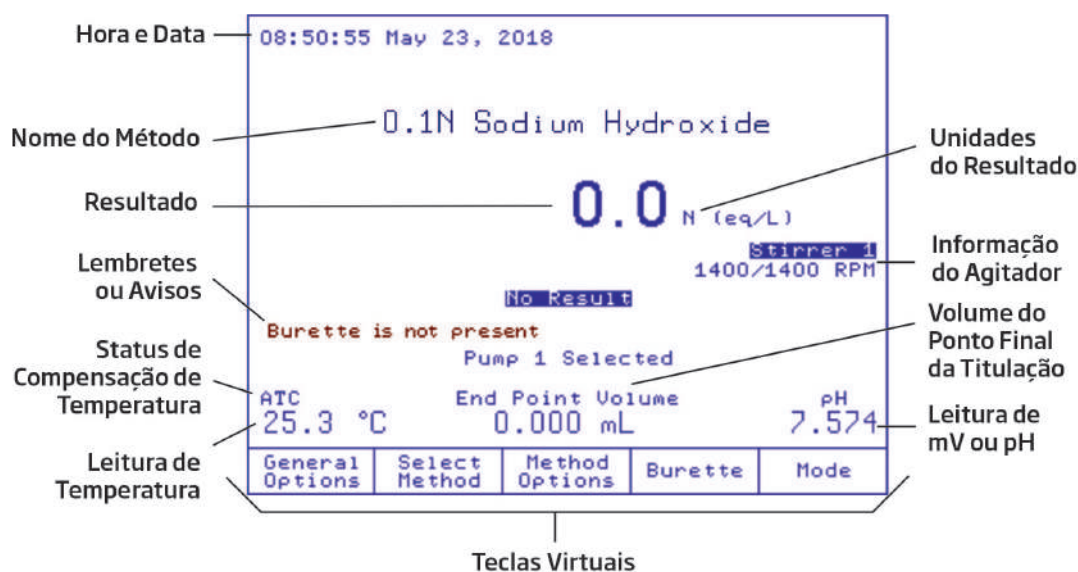
### 4.1. TECLADO

O teclado do titulador possui 27 teclas agrupadas em 5 categorias, como explicado a seguir:



## 4.2. TELA

O titulador possui uma tela gráfica colorida de 5.7" com luz de fundo.



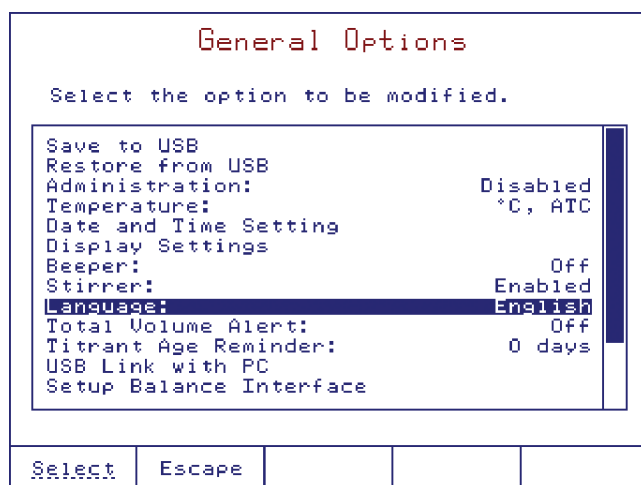
A interface do usuário contém várias telas. Em cada tela, muitos campos de informação estão presentes ao mesmo tempo. As informações são exibidas de uma forma que facilita a leitura.

As opções das teclas virtuais descrevem a função realizada quando a tecla correspondente é pressionada.

## 5. IDIOMA

Para alterar o idioma, pressione **General Options** na tela principal. Destaque a opção *Language*. Use as teclas  $\triangle$  e  $\nabla$  para selecionar o idioma a partir das opções listadas na tela de **Set Language** e pressione **Select**.

Reinicie o titulador para aplicar a nova configuração de idioma.



## 6. AJUDA CONTEXTUAL

Informações sobre o titulador podem ser facilmente acessadas através da tecla **?**. A ajuda contextual pode ser acessada a qualquer momento e fornece informações úteis sobre a tela em exibição no momento.

## 7. MÉTODOS

O titulador **HI931** pode armazenar até 100 métodos (padrão e definidos pelo usuário).

### 7.1. MÉTODOS PADRÃO

Cada titulador é fornecido com um pacote de métodos padrão. Esse pacote é desenvolvido pela Hanna Instruments para atender os requisitos de análise de indústrias específicas (por exemplo: tratamento de água, vinho, laticínios, etc.).

### 7.2. MÉTODOS DEFINIDOS PELO USUÁRIO

Os métodos definidos pelo usuário permitem que os operadores criem e salvem seus próprios métodos. Cada novo método é baseado em um método existente que é alterado para se adequar a uma aplicação específica.

## 8. COMO CALIBRAR UM ELETRODO DE pH

Para entrar no modo de calibração de pH, pressione **Mode**, depois **pH** e em seguida **pH Calibr.**

### 8.1. PREPARAÇÃO

Coloque pequenas quantidades de soluções buffer em béquers limpos. Se possível, use béquers de plástico para minimizar possíveis interferências eletromagnéticas.

Para uma calibração precisa e para evitar contaminação cruzada, use dois béquers para cada solução buffer: um para lavar o eletrodo e um para realizar a calibração. Se estiver medindo na faixa ácida, use pH 7.01 ou 6.86 como primeiro buffer e pH 4.01/3.00 ou 1.68 como segundo buffer. Se estiver medindo na faixa alcalina, use pH 7.01 ou 6.86 como primeiro buffer e pH 10.01/9.18 ou 12.45 como segundo buffer.

Para faixas extensas de medição (ácida e alcalina), realize uma calibração de cinco pontos selecionando 5 buffers ao longo da faixa total de pH.

### 8.2. PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

Durante a calibração, o usuário pode escolher entre 8 buffers padrão (pH 1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45) e até 5 buffers personalizados.

Para medições precisas recomenda-se a realização de uma calibração de 5 pontos. No entanto, sugere-se a realização de uma calibração de no mínimo 2 pontos. Para titulações de pH, os buffers selecionados devem suportar o valor do ponto final (por exemplo: se o valor do ponto final é de 8.5, use 7.01 ou 6.86 e 9.18 ou 10.01 para a calibração).

Para começar a calibração:

- 1) Pressione **pH Calibr.**. Se o instrumento foi calibrado antes, a calibração anterior pode ser apagada se **Clear Cal** for pressionado.

**Nota:** É muito importante limpar o histórico de calibração quando um novo eletrodo for utilizado.

- 2) Mergulhe cerca de 4 cm do eletrodo de pH e da sonda de temperatura na solução buffer e agite suavemente.
- 3) Se necessário, selecione o valor do buffer de calibração de pH com as teclas **Next Buffer** ou **Previous Buffer**.
- 4) Quando a leitura estabilizar, pressione **Accept** para atualizar a calibração. O buffer será adicionado à seção de Buffers Calibrados.
- 5) Lave o eletrodo de pH e a sonda de temperatura, então mergulhe-os no próximo buffer e siga o procedimento acima ou pressione **Escape** para sair da calibração.

## 9. A PRIMEIRA TITULAÇÃO

### 9.1. SOLUÇÕES NECESSÁRIAS

- Titulante - 500 mL de 0.1 M (mol/L) de Hidróxido de Sódio (NaOH) em um frasco de titulante.
- Amostra - 0.1 mol/L de Ácido Clorídrico (HCl).
- Água destilada ou deionizada.

**Nota:** Reagentes de grau analítico e água devem ser usados para resultados precisos.

### 9.2. PREPARAÇÃO DA BURETA

- 1) Insira o tubo de aspiração no frasco de titulante e o tubo de distribuição em um béquer de resíduos.
- 2) Na tela principal, pressione .
- 3) Destaque a opção *Prime Burette (Acionar Bureta)* e pressione .
- 4) Insira o número de enxágues da bureta. São recomendadas no mínimo 3 enxágues.
- 5) Pressione  para iniciar. A mensagem "Executing..." será exibida.

**Nota:** Certifique-se de que haja fluxo contínuo de líquido dentro da bureta. Para resultados precisos, o tubo de aspiração, o tubo de distribuição e a seringa devem estar livres de bolhas de ar.

### 9.3. SELEÇÃO DE MÉTODO

Para esta análise, use o método padrão **HI1009 Neutralização c/ NaOH**.

Para selecionar este método:

- 1) Pressione  na tela de descanso.
- 2) Use as teclas  e  para destacar o método *HI1009 Neutralização c/ NaOH*.
- 3) Pressione .

## 9.4. DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS DO MÉTODO

Para exibir os parâmetros do método, pressione .

A tela de **Ver/Modificar Método** será exibida.

Apenas alguns parâmetros podem ser modificados.

Para esta titulação, a concentração do titulante de NaOH e o tamanho da amostra de HCl precisam ser inseridos.

- 1) Destaque a opção *Conc. de Titulante* e pressione . A tela de Concentração de Titulante será exibida.
- 2) Insira o valor correto e pressione .
- 3) Destaque a opção *Tamanho do Analito* e pressione .
- 4) Insira o volume da amostra (ex.: 5 mL) e pressione .
- 5) Pressione , destaque *Salvar Método* e pressione .

## 9.5. CONFIGURANDO UM RELATÓRIO DE TITULAÇÃO

Os usuários podem selecionar as informações que serão armazenadas em cada titulação.

Para obter a informação no final da titulação, realize as seguintes operações:

- 1) Na tela principal, pressione  e a tela de **Parâmetros de Dados** será exibida.
- 2) Destaque a opção *Configurar Relatório de Titulação* e pressione .
- 3) Marque os campos que serão incluídos com o símbolo \*, usando as teclas  e , e pressione  para alterar a seleção.
- 4) Pressione  para salvar o relatório e  para voltar à tela principal.

## 9.6. PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- 1) Adicione de 50 a 65 mL de água destilada/deionizada ao béquer de titulação.
- 2) Use uma pipeta ou bureta para adicionar 5.0 mL da amostra (0.1M de Ácido Clorídrico (HCl)) no mesmo béquer.
- 3) Deslize o conjunto do agitador para cima.
- 4) Coloque o béquer abaixo do conjunto do agitador.
- 5) Abaixar o conjunto do agitador até que os eletrodos estejam submersos e o agitador esteja próximo do fundo do béquer.
- 6) Ajuste o nível da solução de amostra com água destilada/deionizada para que o bulbo do eletrodo de pH esteja completamente imerso na solução de amostra e a junção de referência do eletrodo esteja 5-6 mm abaixo da superfície.

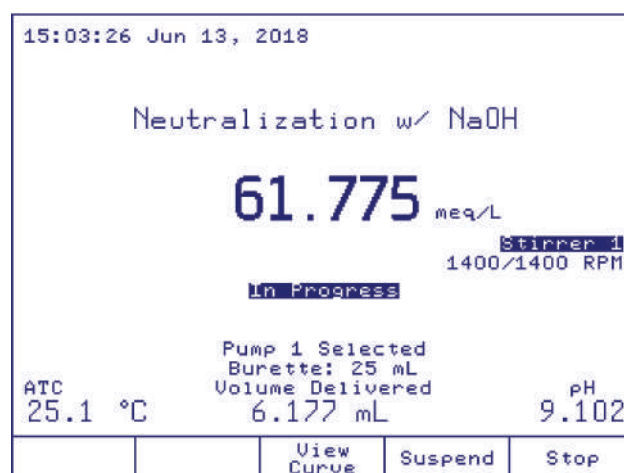
## 9.7. REALIZANDO UMA TITULAÇÃO

Na tela principal, pressione **start stop**. Será solicitado o tamanho do analito. Insira 5 mL e pressione **enter**. O titulador começará a análise.

No final da titulação, a mensagem "Titulação Finalizada" será exibida na tela com a concentração final do analito na amostra e o volume do ponto final de equivalência.

## 9.8. TELA DE TITULAÇÃO

Durante a titulação, a tela a seguir é exibida:

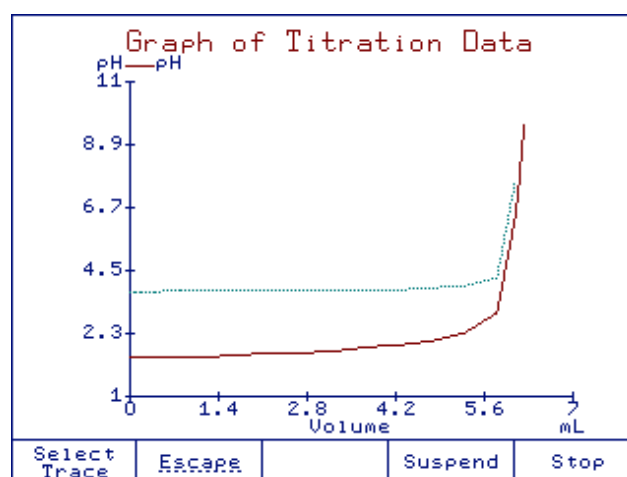


## 9.9. GRÁFICO DE TITULAÇÃO

Após algumas doses serem distribuídas, a tecla **View Curve** ficará ativa. Pressione **View Curve** para exibir o gráfico de titulação em tempo real.

As curvas exibidas são gráficos do pH e da 1ª derivada em relação ao Volume do Titulante. Veja [PARTE 2: MANUAL DE INSTRUÇÕES](#) para mais informações.

Os dois gráficos são dimensionados para caber na mesma janela. Pressione **Select Trace** para alterar a escala do eixo y para os valores de pH ou os valores da 1ª derivada.



## 9.10. FINALIZAÇÃO DA TITULAÇÃO

A titulação é finalizada quando as condições estão de acordo com os Critérios de Finalização.

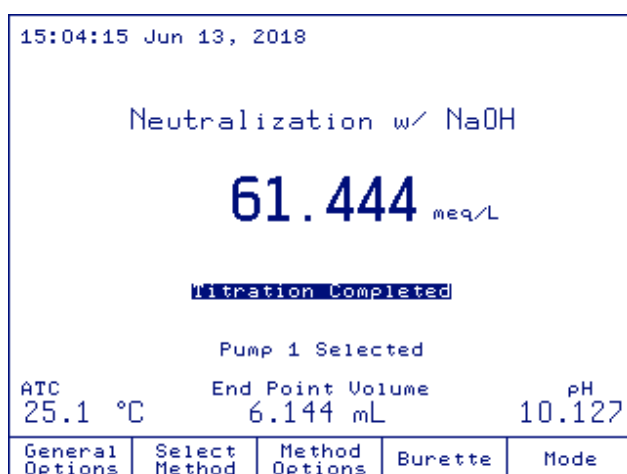
A titulação é normalmente finalizada quando o primeiro ponto final de equivalência é detectado de acordo com o algoritmo selecionado. Para garantir a detecção correta e interpolação do ponto final de equivalência, o titulador distribuirá algumas doses adicionais após o ponto final ser alcançado.

O resultado da titulação pode ser exibido tanto na tela principal quanto na tela de Gráficos dos Dados de Titulação.

Quando a titulação for finalizada, o titulador exibirá o volume do ponto final de equivalência e a concentração final do analito junto com a mensagem "Titulação Finalizada".

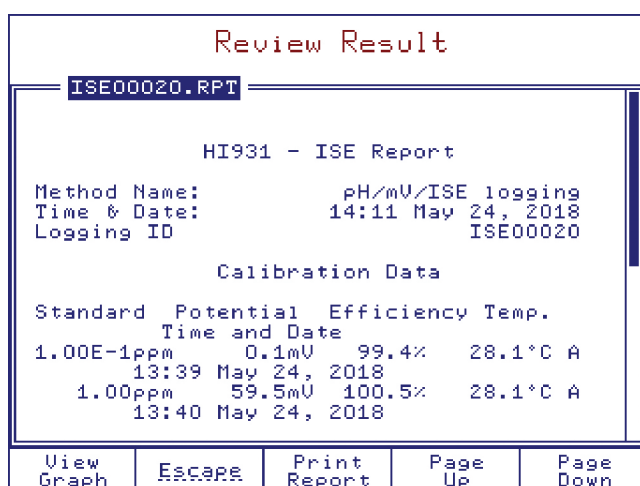
Para visualizar o gráfico de titulação e/ou os resultados, pressione **results**.

Ao final da titulação, um "x" marcará o ponto final na curva de pH versus o volume de titulante na tela de Gráfico dos Dados de Titulação. O valor do volume do ponto final também será exibido próximo ao ponto final.



## 9.11. RESULTADOS

Os resultados obtidos na titulação são armazenados em um arquivo de relatório que pode ser exibido, transferido para um pen drive USB ou para um PC, ou impresso.





## 9.12. VISUALIZAR OS DADOS DA ÚLTIMA TITULAÇÃO

Para visualizar o relatório da última titulação:

- 1) Na tela principal, pressione **results**. A tela de **Data Parameters** será exibida.
- 2) Na tela de **Data Parameters** destaque **Rever Último Relatório** e pressione **Select**. A tela de **Rever Relatório** será exibida.
- 3) Use as teclas **Page Up** e **Page Down** para exibir informações relacionadas à última titulação realizada.

## 9.13. IMPRIMINDO O RELATÓRIO DA TITULAÇÃO

Conecte uma impressora paralela compatível com DOS / Windows diretamente ao conector DB de 25 pinos localizado na parte traseira do titulador.

**Nota:** Antes de conectar a impressora, certifique-se de que o titulador e a impressora estão desligados.

Na tela de **Rever Relatório**, pressione **Print Report**. Durante a transferência de informação para a impressora, a mensagem "Imprimindo" será exibida na tela.

Pressione **Escape** para voltar à tela de **Data Parameters**.

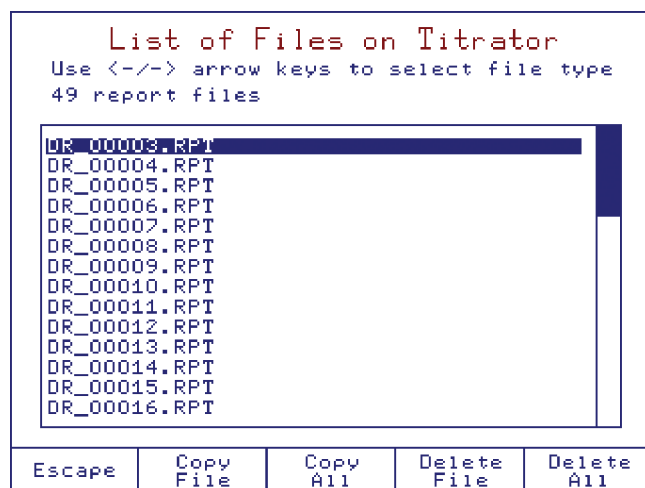
Pressione **Escape** novamente para voltar à tela principal.

## 9.14. SALVANDO OS DADOS EM UM DISPOSITIVO USB

**Nota:** O dispositivo de armazenamento USB deve ser formatado como FAT ou FAT32.



Esta função permite salvar os resultados das sessões de registro de titulações em um dispositivo de armazenamento USB.

- 1) Na tela principal, pressione **General Options**, a tela de **Opções Gerais** será exibida.
- 2) Destaque **Salvar Arquivos no Dispositivo USB** usando as teclas **^** e **v**.
- 3) Insira o dispositivo USB na entrada correspondente.
- 4) Pressione **Select**, a **Lista de Arquivos no Titulador** será exibida.
- 5) Use as teclas **<** e **>** para selecionar o arquivos de relatório.



- 6) Pressione **Copy All** para transferir todos os relatórios disponíveis para o dispositivo USB, ou destaque o nome do relatório a ser transferido e pressione **Copy File**. Transferir um arquivo de relatório fará com que o gráfico de titulação (arquivo \*.BMP se aplicável) e o arquivo de registro correspondentes também sejam automaticamente transferidos.
- 7) Pressione **Escape** para voltar à tela de **Opções Gerais**.
- 8) Pressione **Escape** novamente para voltar à tela principal.

## 9.15. RELATÓRIO DE TITULAÇÃO

Ao usar as teclas  e  para navegar, os campos a seguir podem ser vistos na tela do titulador ou impressos. A mesma informação está disponível no arquivo do relatório salvo (Ti\_00011.rpt neste exemplo, com todos os campos selecionados).

### HI931 - Titration Report

Method Name: Neutralization w/ NaOH  
 Time & Date: 15:01 Jun 13, 2018  
 Report ID: Ti\_00011

### Calibration Data

Buffer	Potential	Efficiency	Temp.
Time and Date			
4.010pH	169.3mV	98.8%	24.0°C A
			11:44 Jun 13, 2018
7.010pH	-5.8mV	98.7%	23.9°C A
			11:42 Jun 13, 2018
10.010pH	-180.7mV	98.7%	24.0°C A
			11:46 Jun 13, 2018

### GLP & Meter Information

Sample Name:  
 Company Name:  
 Operator Name:  
 Electrode Name:  
 Field 1:  
 Field 2:  
 Field 3:  
 Titrator Software Version: v1.00  
 Base Board Software Version: v1.00  
 Pump 1 Software Version: v1.00  
 Stirrer 1 Software Version: v1.00  
 Titrator Serial Number: TT180525011  
 Analog Board1 Serial Number: AB180525005  
 Pump 1 Serial Number: DP180525004  
 Stirrer 1 Serial Number: OS180524001  
 Analog 1 Calibration Date: May 25, 2018

### Method Parameters

Name: Neutralization w/ NaOH  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
     Stirrer: Stirrer 1  
     Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
     Titrant pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
     Min Vol: 0.050 mL  
     Max Vol: 0.500 mL  
     delta E: 20.000 mV  
 End Point Mode: pH 1EQ point, 1st Der  
 Recognition Options  
     Threshold: 50 mV/mL  
     Range: NO

```

Filtered Derivatives:      NO
Pre-Titration Volume:     0.000 mL
Pre-Titration Stir Time:  0 sec
Measurement Mode:         Signal Stability
    delta E:               1.0 mV
    delta t:               2 sec
    Min wait:              2 sec
    Max wait:              15 sec
Electrode Type:           pH
Blank Option:             No Blank
Calculations:             Sample Calc. by Volume
Dilution Option:         Disabled
Titrant Name:             0.1N HaOH
Titrant Conc.:            0.1000 N (eq/L)
Analyte Size:             10.0000 mL
Analyte Entry:            Fixed
Maximum Titrant Volume:   20.000 mL
Potential Range:          -2000.0 to 2000.0 mV
Volume/Flow Rate:         25 mL / 50.0 mL/min
Signal Averaging:         1 Reading
Significant Figures:      XXXXXX

```

N (eq/L) --> meq/L

V eq 1000meq

```

--*--*-----
    L    eq
-----
    mL   L
--*--*-----
    1000mL

```

V = volume dispensed in liters.

0.100 eq/L -> titrant conc.

10.000 mL -> sample volume

Nr	Volume [mL]	mV	pH	Graphic	Temp. [°C]	Time
0	0.000	274.4	2.219	0.0	24.9	A 00:00:00
1	0.050	274.4	2.220	1.0	25.0	A 00:00:07
2	0.100	274.4	2.220	0.0	25.0	A 00:00:10
3	0.200	274.3	2.222	-0.8	25.0	A 00:00:12
4	0.400	274.0	2.227	-1.6	25.0	A 00:00:15
5	0.800	273.2	2.241	-2.0	25.0	A 00:00:18
6	1.300	271.5	2.271	-3.4	25.0	A 00:00:24
7	1.800	269.5	2.304	-3.9	25.1	A 00:00:30
8	2.300	267.2	2.344	-4.7	25.1	A 00:00:37
9	2.800	264.4	2.393	-5.7	25.1	A 00:00:43
10	3.300	260.8	2.455	-7.2	25.1	A 00:00:50
11	3.800	256.1	2.535	-9.3	25.1	A 00:00:58
12	4.300	250.3	2.635	-11.7	25.1	A 00:01:05
13	4.800	241.9	2.779	-16.8	25.1	A 00:01:14
14	5.300	228.3	3.011	-27.2	25.1	A 00:01:23
15	5.800	193.0	3.614	-70.5	25.1	A 00:01:31
16	6.077	21.0	6.556	-620.0	25.1	A 00:01:48
17	6.128	-38.2	7.568	-1183.2	25.1	A 00:02:03
18	6.177	-123.6	9.031	-1708.0	25.1	A 00:02:19
19	6.227	-157.7	9.616	-682.8	25.1	A 00:02:28
20	6.278	-174.5	9.903	-335.8	25.1	A 00:02:35
21	6.339	-187.8	10.130	-215.9	25.1	A 00:02:42

## Titration Results

Method Name: Neutralization w/ NaOH  
Time & Date: 15:01 Jun 13, 2018  
Analyte Size: 10.0000 mL  
End Point Volume: 6.144 mL  
pH Equivalence Point: 8.063  
Result: 61.444 meq/L  
Initial & Final pH: 2.219 to 10.130  
Titration Duration: 2:42 [mm:ss]  
Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## PARTE 2:

## MANUAL DE INSTRUÇÕES



## 1. INÍCIO

### 1.1. DESEMBALANDO

Retire o titulador e os acessórios da embalagem e examine-os atentamente. Para obter maior assistência, por favor entre em contato com a Hanna Instruments.

Cada HI931 titulador potenciométrico é fornecido com:

ITEM	QUANTIDADE
Titulador .....	1 unid.
Conjunto de Bomba .....	1 unid.
Conjunto de Bureta .....	1 unid.
• Bureta com seringa de 25 mL	
• Tubo de aspiração com encaixe e tubo de proteção	
• Tubo de distribuição com ponta, tubo de proteção e guia do tubo	
• Travas de tubo	
• Ferramenta para a remoção da tampa da bureta	
• Tela de proteção de espectro de luz	
Suporte de Eletrodos e Agitador .....	1 unid.
• Suporte de agitador	
• Agitador suspenso	
• Hélices (3 unid.)	
• Haste de suporte	
Suporte branco de bureta .....	1 unid.
Parafusos com cabeça de plástico para bomba e bureta .....	1 unid.
Sensor de temperatura .....	1 unid.
Shorting cap .....	1 unid.
Adaptador de energia .....	1 unid.
Cabo USB .....	1 unid.
Manual de Instrução .....	1 unid.
Pen Drive USB .....	1 unid.
HI900 Aplicativo para PC (kit de instalação no pen drive USB) .....	1 unid.
Certificado de Qualidade .....	1 unid.

Se qualquer item estiver faltando ou danificado, entre em contato com a Hanna Instruments.

Veja a seção **11.3. COMPONENTES DO TITULADOR** para imagens dos componentes.

**Nota:** *Guarde todas as embalagens, e também a nota fiscal de compra do equipamento, até ter certeza de que o instrumento funciona corretamente. Qualquer item defeituoso ou avariado deve ser devolvido em sua embalagem original com os acessórios fornecidos.*

## 1.2. MEDIDAS DE SEGURANÇA

As medidas de segurança abaixo devem ser seguidas:

- 1) Nunca conecte ou desconecte a bomba ou outros periféricos com o titulador ligado.
- 2) Verifique se a bureta e os tubos conectados estão montados corretamente.
- 3) Sempre verifique se o frasco de titulante e o béquer de titulação estão colocados em uma superfície plana e estável.
- 4) Sempre limpe os respingos e derramamentos imediatamente.
- 5) Evite trabalhar nas seguintes condições ambientais
  - Vibrações severas
  - Luz solar direta
  - Umidade relativa atmosférica acima de 95% sem condensação
  - Temperaturas ambiente abaixo de 10 °C e acima de 40 °C
  - Riscos de explosão
- 6) O titulador deve ser reparado apenas por pessoal autorizado.

## 1.3. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO TITULADOR HI931

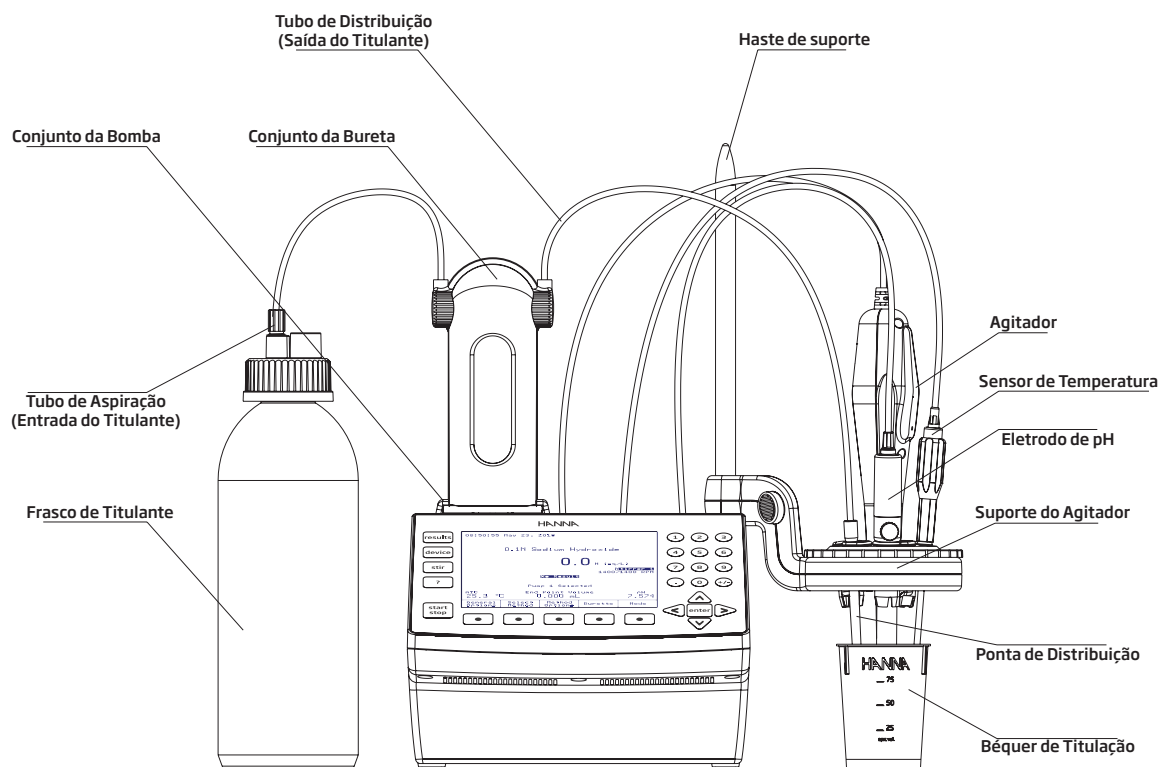
Tipo de Análise	Titulação padrão (padronização, pH / mV fixo, ponto de equivalência pH / mV)		
	mV fixo		
Modo de Ponto Final	pH fixo		
	ponto de equivalência de mV (1ª ou 2ª derivada)		
	ponto de equivalência de pH (1ª ou 2ª derivada)		
Bureta	Tamanho	5 mL / 10 mL / 25 mL / 50 mL	
	Resolução	0.001 mL	
	Taxa de Fluxo	0.3 mL a 2x o volume da bureta por minuto	
	Precisão	± 0.005 mL (bureta de 5 mL)	
		± 0.010 mL (bureta de 10 mL)	
		± 0.025 mL (bureta de 25 mL)	
± 0.050 mL (bureta de 50 mL)			
Agitador	Faixa	200 a 2500 RPM	
	Resolução	100 RPM	
mV	Faixa	-2000.0 a 2000.0 mV	
	Resolução	0.1 mV	
	Precisão	± 0.1 mV	
	Calibração	um ponto, offset	
pH	Faixa	-2.000 a 20.000 pH	
	Resolução	0.1 / 0.01 / 0.001 pH	
	Precisão	± 0.001 pH	
	Calibração	até 5 pontos com buffers padrão ou personalizados	

ISE	Faixa	$1 \times 10^{-6}$ a $9.999 \times 10^{10}$
	Resolução	1 / 0.1 / 0.01
	Precisão	$\pm 0.001$ pH
	Calibração	até 5 pontos
Temperatura	Faixa	-5.0 a 105 °C 23.0 a 221.0 °F 268.2 a 378.2 K
	Resolução	0.1 °C / 0.1 °F / 0.1 K
	Precisão	$\pm 0.1$ °C / $\pm 0.2$ °F / $\pm 0.1$ K
Armazenamento de Dados	Métodos	até 100 métodos de titulação (padrão e definidos pelo usuário)
	Relatórios	até 100 relatórios de titulação e pH / mV / ISE
Conexões	Medição	1 entrada BNC (eletrodos de pH, ORP, ISE meia-célula ou ISE combinado) 1 conector banana de 4 mm (eletrodo de referência) 1 entrada RCA (sensor de temperatura) 1 conector de 6-pinos (agitador)
	Periféricos	1 mini DIN de 6-pinos (teclado de PC externo) 1 entrada DB-25 (impressora) 1 entrada USB padrão B (conexão com PC) 1 entrada DB-9 (balança analítica) 1 entrada USB padrão A (pen drive USB)
Especificações Adicionais	Suporte de Eletrodo	4 aberturas multiuso (tubos de titulante) 3 aberturas de 12-mm para eletrodo 1 abertura para sensor de temperatura 1 abertura para agitador suspenso
	Tela	tela gráfica colorida de 5.7" com luz de fundo
	Fonte de Energia	100 - 240 VAC, 50 / 60 Hz
	Consumo de Energia	0.5 amps
	Material do Gabinete	ABS, PC e Aço
	Teclado	Poliéster
	Dimensões	315 x 205 x 375 mm
	Peso	aproximadamente 4.3 kg com 1 bomba, agitador e sensores
	Ambiente de Operação	10 a 40 °C (50 a 104 °F); até 95 % RH
	Ambiente de Armazenamento	-20 a 70 °C (-4 a 158 °F); até 95 % RH

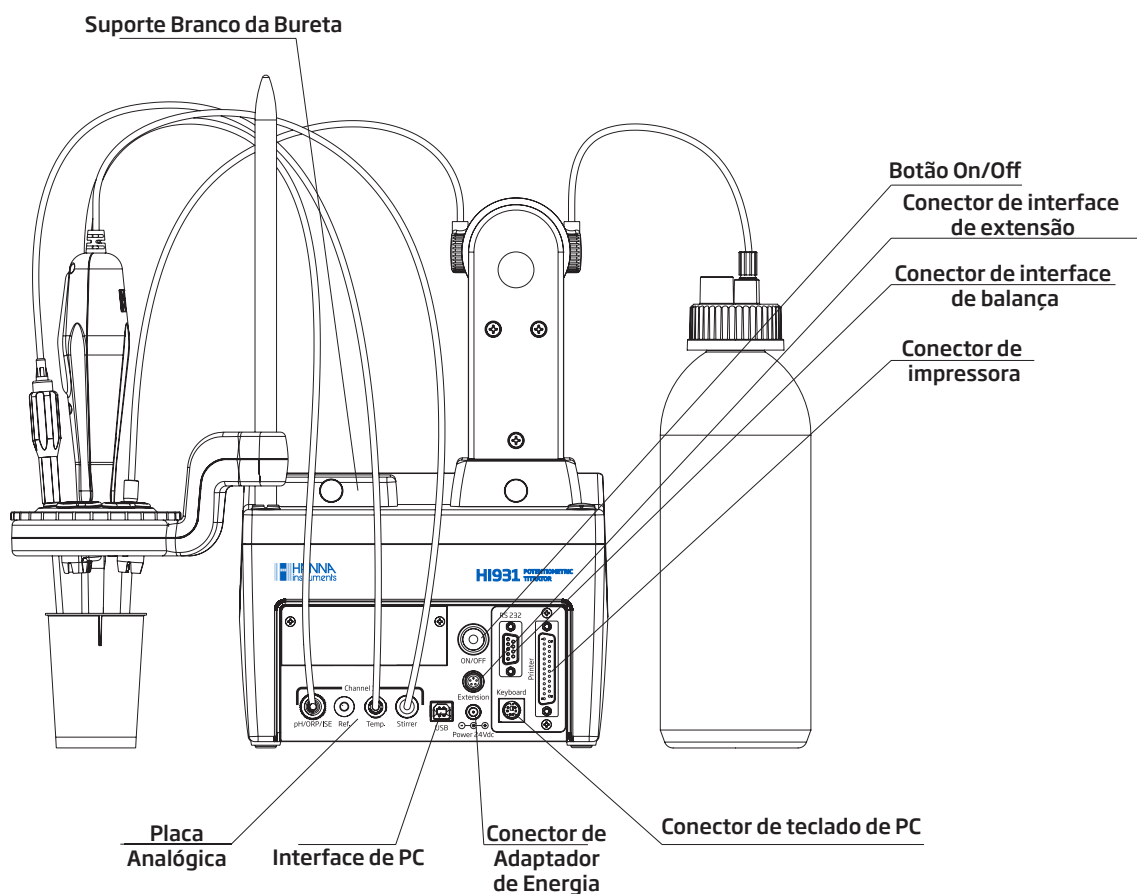


## 1.4. INSTALAÇÃO

### 1.4.1. VISÃO DA PARTE DA FRENTE DO TITULADOR



### 1.4.2. VISÃO DA PARTE DE TRÁS DO TITULADOR





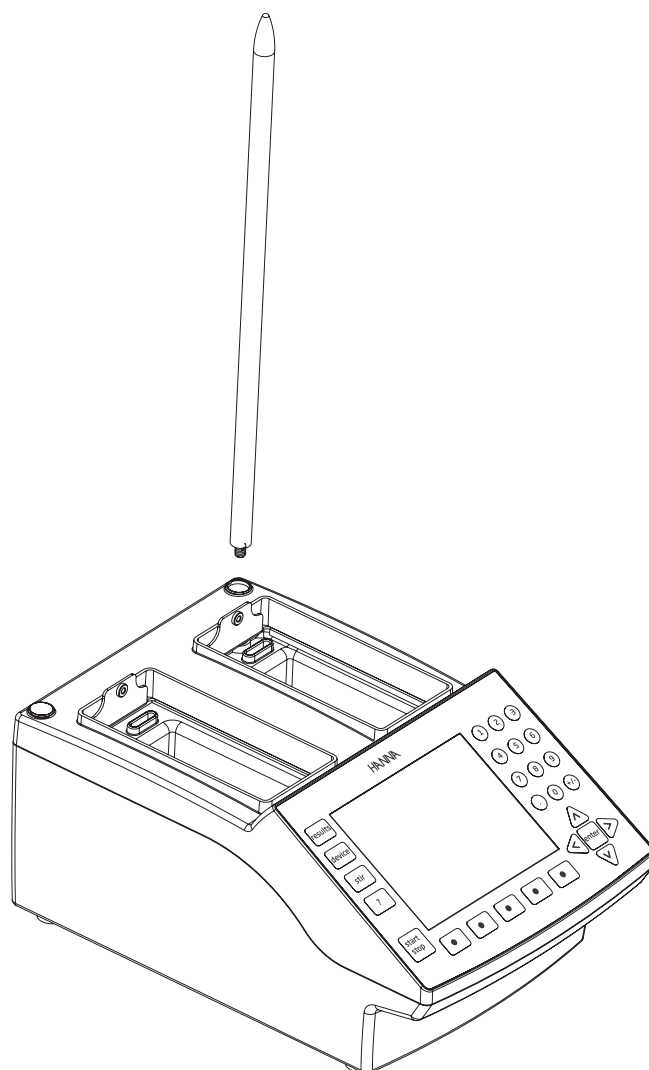
## 1.4.4. MONTAGEM DO TITULADOR

**Nota:** As operações de montagem devem ser concluídas antes de conectar o titulador à fonte de alimentação!

### 1.4.4.1. MONTAGEM DA HASTE DE SUPORTE

Para inswir a haste de suporte no gabinete do titulador:

- 1) Remova a tampa protetora do gabinete do titulador
- 2) Insira as hastes de suporte no gabinete do titulador
- 3) Gire a haste de suporte no sentido horário para prendê-la no lugar.

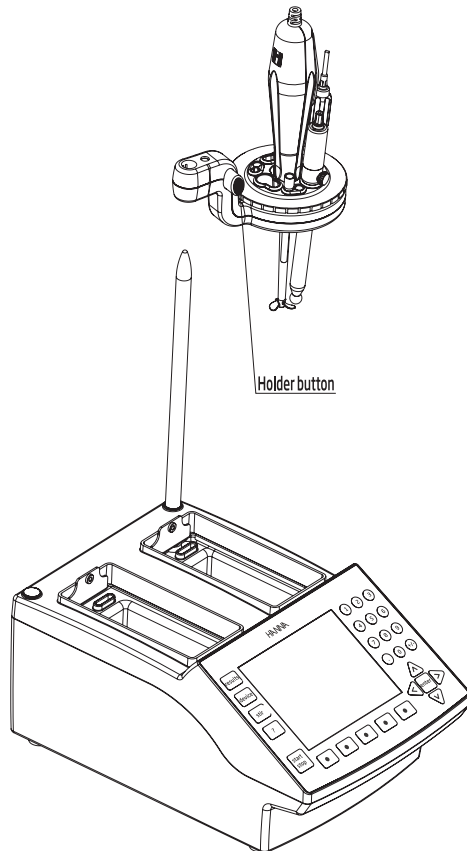
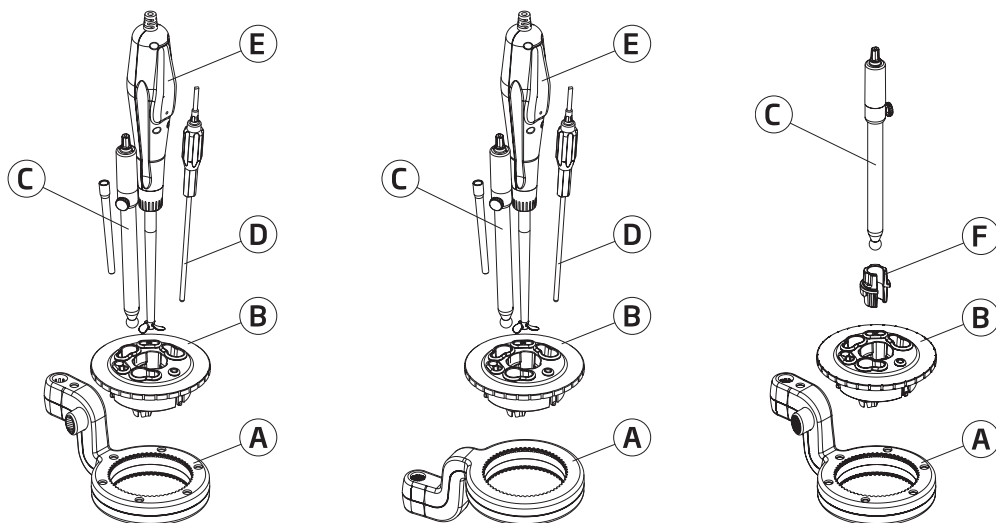


### 1.4.4.2. CONECTANDO O AGITADOR & O ELETRODO

Para conectar o agitador ao titulador, siga os passos abaixo:

- 1) Coloque o suporte de eletrodo (B) no compartimento do suporte do agitador (A). O compartimento do suporte do agitador pode ser invertido, se necessário.
- 2) Deslize o suporte do eletrodo para a haste de suporte e defina a altura desejada usando o botão do suporte.
- 3) Insira o eletrodo (C), sensor de temperatura (D) e agitador (E) nos compartimentos específicos no suporte de eletrodo. Empurre-os até que estejam em uma posição estável.

**Nota:** Para amostra pequenas, use o adaptador de eletrodo (F) no centro do suporte.

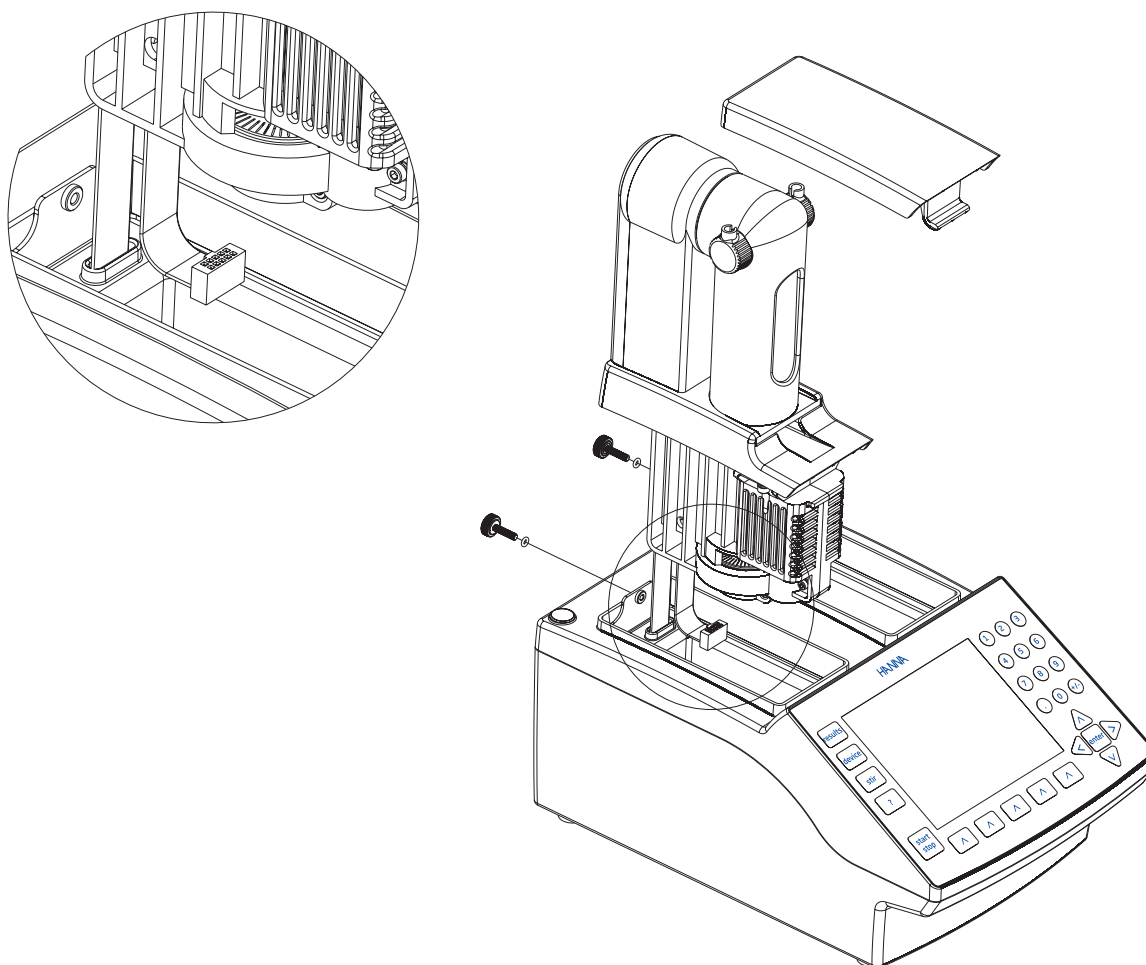


### 1.4.4.3. CONECTANDO A BOMBA

Para conectar a bomba, siga os passos abaixo:

- 1) Retire o cabo da bomba de dentro do compartimento. O conector da bomba 1 está localizado no compartimento esquerdo e o conector da bomba 2 no compartimento direito.
- 2) Conecte o cabo à bomba conforme mostrado abaixo. O conector da bomba está localizado na parte inferior da bomba.
- 3) Abaixar a bomba no titulador e, em seguida, deslize-a em direção à parte frontal do titulador até que esteja firmemente travada.
- 4) Fixe a bomba com o parafuso de travamento.

Este procedimento pode ser repetido para conectar uma segunda bomba.



### 1.4.4.4. ANEXANDO O SUPORTE BRANCO DA BURETA

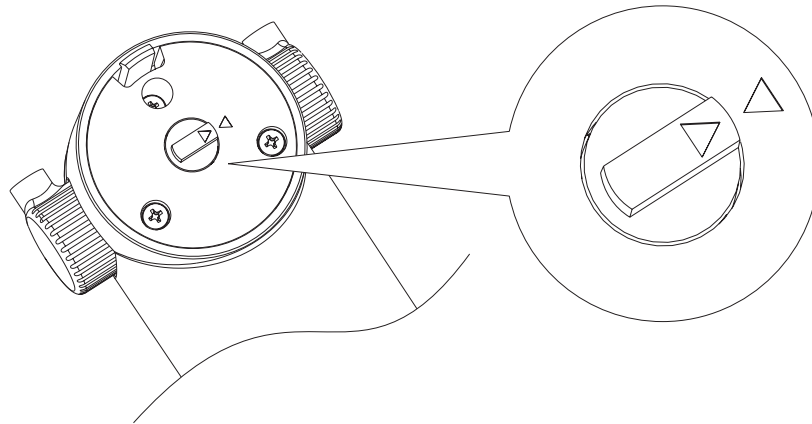
Para anexar o suporte, siga os passos abaixo:

- 1) Insira e baixe o suporte de bureta no compartimento do titulador.
- 2) Deslize-o em direção à parte frontal do titulador até que esteja firmemente travado.
- 3) Prenda o suporte da bureta com o parafuso de travamento.

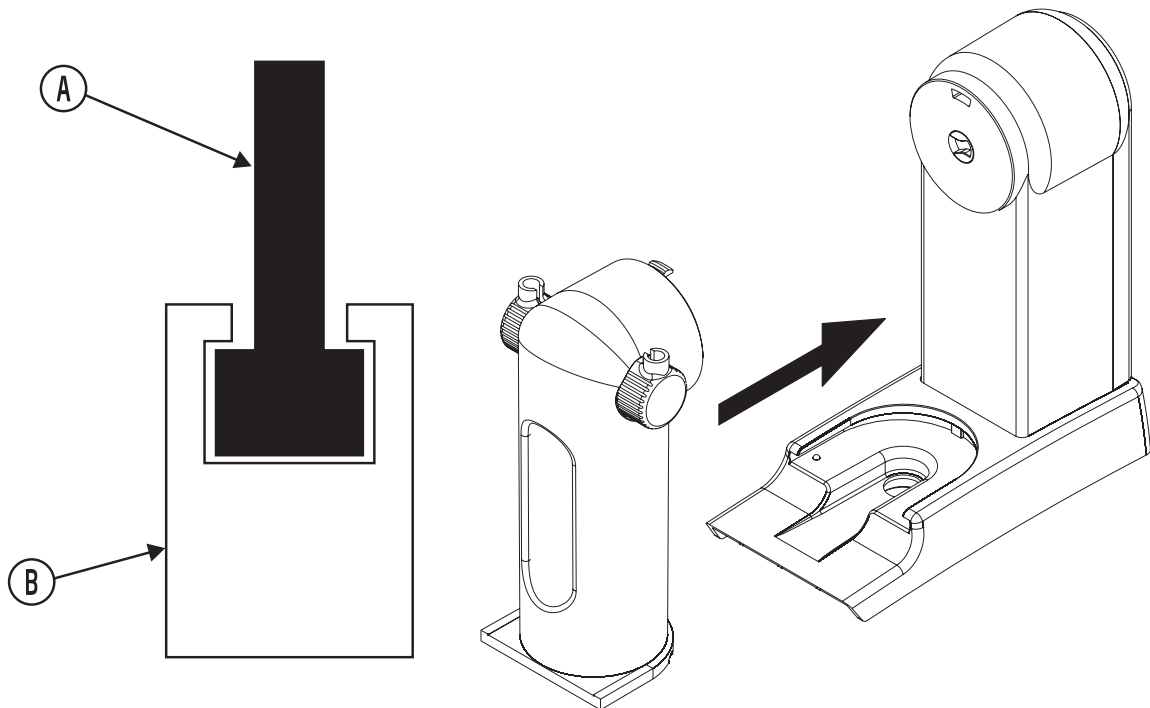
#### 1.4.4.5. ANEXANDO A BURETA

Para anexar a bureta à bomba, siga os passos abaixo:

- 1) Certifique-se de que a marca da tampa atuadora da válvula e do corpo da bureta estejam alinhadas.

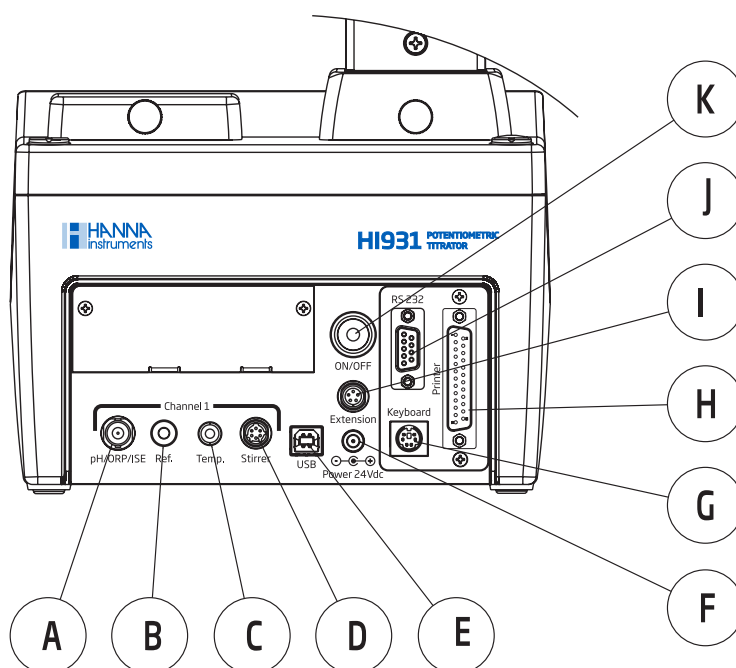


- 2) Deslize a bureta no suporte da bomba da bureta. Assegure o acoplamento correto entre o êmbolo da seringa (A) e o pistão da bomba (B).



### 1.4.5. CONEXÕES ELÉTRICAS

- 1) Conecte o eletrodo ao conector BNC (A).
- 2) Conecte o sensor de temperatura ao conector RCA (C).
- 3) Conecte o agitador ao conector MINI-DIN (D).
- 4) Conecte o cabo do adaptador de energia à entrada do conector de energia (F).



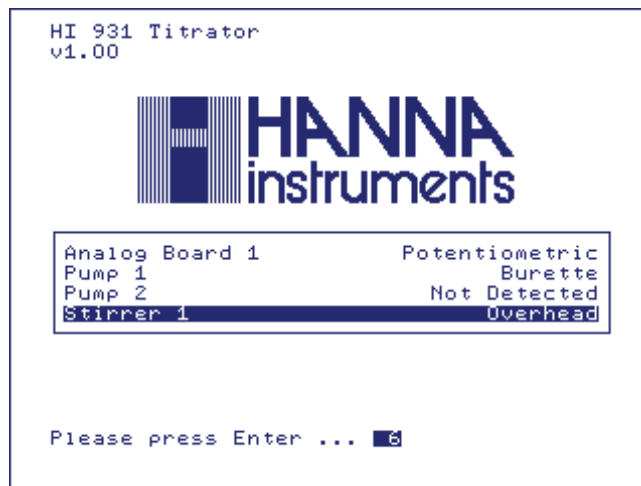
	Função	Tipo do Conector
A	Conexão para os eletrodos de pH, ORP, ISE meia-célula e ISE combinado	entrada BNC
B	Eletrodo de referência	entrada banana de Ø 4 mm
C	Sensor de temperatura	entrada RCA
D	Agitador	conector de 6 pinos
E	Interface USB	USB padrão B
F	Conector de entrada de energia (24 VDC)	conector de energia DC
G	Teclado de PC externo	mini DIN de 6 pinos (Padrão PS2)
H	Impressora	entrada DB-25
I	Extensão	conector de 5 pinos
J	Interface de balança	entrada DB-9 (RS-232)
K	Interruptor de energia	

## 2. INTERFACE DO USUÁRIO

### 2.1. INICIALIZAÇÃO

Depois que o instrumento foi montado e instalado, siga os passos abaixo para iniciar o titulador:

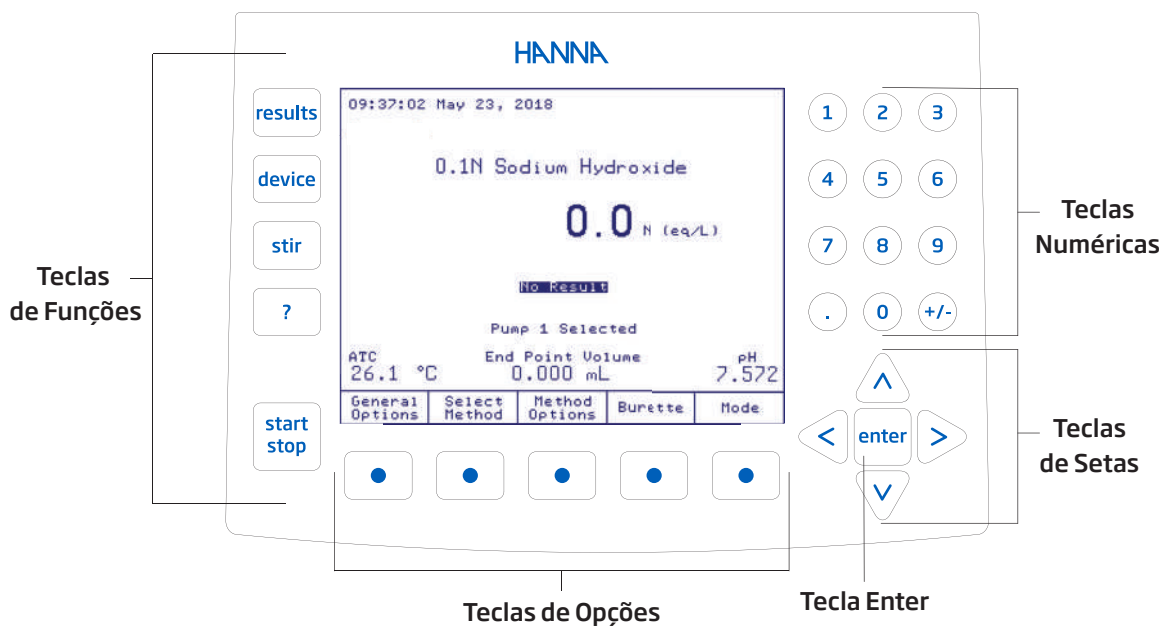
- 1) Conecte o titulador à uma tomada com o adaptador fornecido.
- 2) Ligue o titulador usando o botão localizado na parte de trás do instrumento.
- 3) Espere até que o titulador finalize o processo de inicialização.
- 4) Pressione  quando solicitado ou espere alguns segundos para o titulador iniciar.



**Nota:** Todos os processos de inicialização realizados devem ser finalizados com sucesso. Se um falhar, reinicie o instrumento. Se o problema persistir, contate a Hanna Instruments.

### 2.2. TECLADO






O teclado do titulador está agrupado em 5 categorias, como mostrado a seguir:





### 2.2.1. TECLAS DE FUNÇÃO

Se uma dessas teclas for pressionada, a função associada é imediatamente realizada. Algumas das teclas estão ativas apenas em telas específicas:

-  Inicia ou para um processo de titulação
-  Liga ou desliga o agitador selecionado
-  Reservada
-  Acessa o menu de parâmetros de dados (relatórios, GLP, informações do medidor, configuração de relatório)
-  Exibe a ajuda contextual

### 2.2.2. TECLAS DE OPÇÃO

Essas teclas são atribuídas às teclas virtuais na tela. As funções estão listadas nas caixas acima dos botões e variam dependendo da tela exibida.





Uma tecla virtual sublinhada também pode ser ativada pressionando .

### 2.2.3. TECLAS DE SETAS

Estas teclas possuem as seguintes funções:

- Mover o cursor na tela.
- Aumentar ou diminuir a velocidade do agitador e outras configurações.
- Selecionar um caractere (apenas tela alfanumérica).
- Navegar pelas opções dos menus.

### 2.2.4. TECLAS NÚMERICAS

-  a  Usadas para entradas numéricas.
-  Alterne entre valores positivos e negativos.
-  Usada para ponto decimal.

### 2.2.5. TECLA ENTER

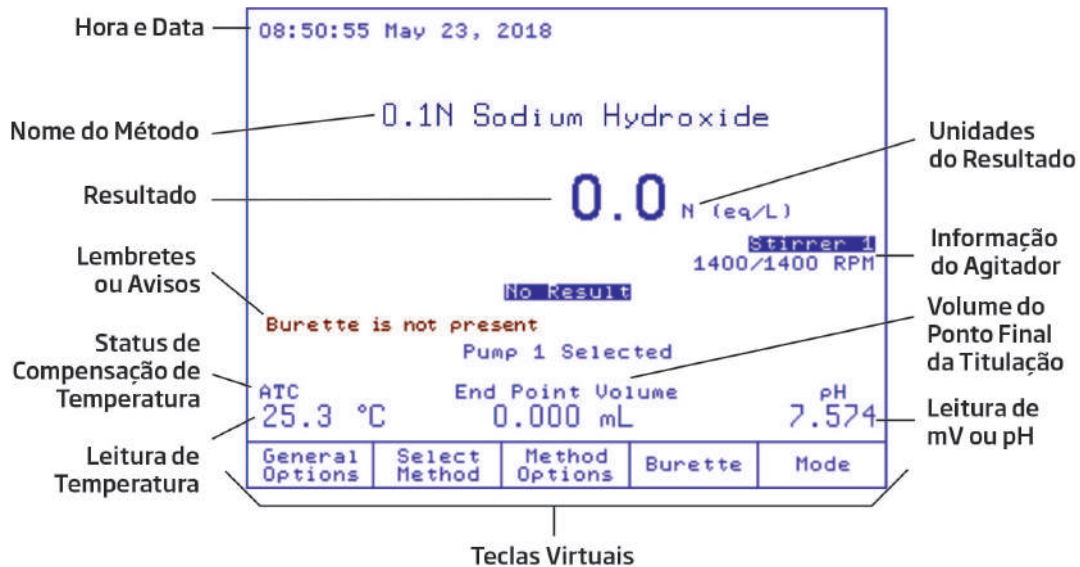
Esta tecla possui as seguintes funções:

- Aceitar a entrada de dados alfanuméricos.
- Executar a tecla de opção padrão (sublinhado).

## 2.3. TELA

O titulador possui uma tela gráfica grande e colorida. A tela principal está exibida abaixo com explicações curtas sobre os segmentos que nela aparecem.

### 2.3.1. A TELA PRINCIPAL

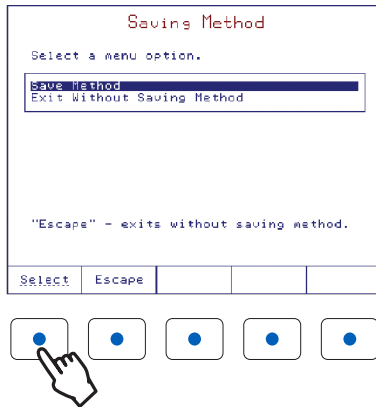


A interface do usuário contém várias telas. Para cada função do titulador, várias telas podem ser usadas.

<b>Nome do método</b>	Exibe o nome do método selecionado.
<b>Hora e Data</b>	Exibe a data e hora atual.
<b>Leitura de Temperatura</b>	Exibe a temperatura medida.
<b>ATC</b>	Compensação automática de temperatura
<b>Manual</b>	Compensação manual de temperatura
<b>Manual</b>	A sonda de temperatura não está conectada, compensação manual de temperatura
<b>Informações do Agitador</b>	O agitador selecionado, a velocidade real e definida do agitador são exibidos em RPM. Quando o agitador está desligado, as informações do agitador não são exibidas.
<b>Volume do Ponto Final</b>	Exibe o volume entregue para atingir o ponto final de titulação. Quando nenhuma titulação foi realizada, o volume exibido é "0,000 mL".
<b>Resultado</b>	Exibe o resultado da titulação.
<b>Leitura de mV ou pH</b>	Exibe a leitura atual. A leitura será em mV ou pH.
<b>mV</b>	Indica a leitura real de potencial.
<b>rel mV</b>	Indica a leitura relativa de potencial.
<b>pH</b>	Indica o valor real de pH.
<b>Status da Titulação</b>	Exibe o status da titulação selecionada.
	<b>Sem Resultado</b> é exibido quando uma titulação não foi realizada.
<b>Lembretes</b>	Indica quando uma tarefa precisa ser realizada e exibe erros.
<b>Bomba 1 selecionada</b>	Exibe a bomba ativa.



#### 2.4.4. SALVAR MODIFICAÇÕES

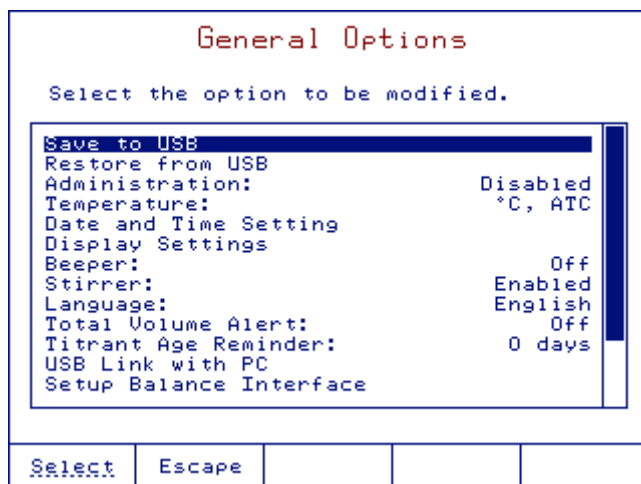


A tela de **Salvar Método** permite que o usuário salve as modificações. Para sair sem salvar, pressione **Escape** ou destaque a opção *Sair Sem Salvar Método* e pressione **Select**. Para salvar as modificações, destaque a opções *Salvar Método* e pressione **Select**.

*Nota:* Para acessar o menu de ajuda contextual, pressione **?** a qualquer momento. A ajuda é relacionada à tela exibida no momento. Pressione **Escape** ou **?** para voltar à tela anterior.

### 3. OPÇÕES GERAIS

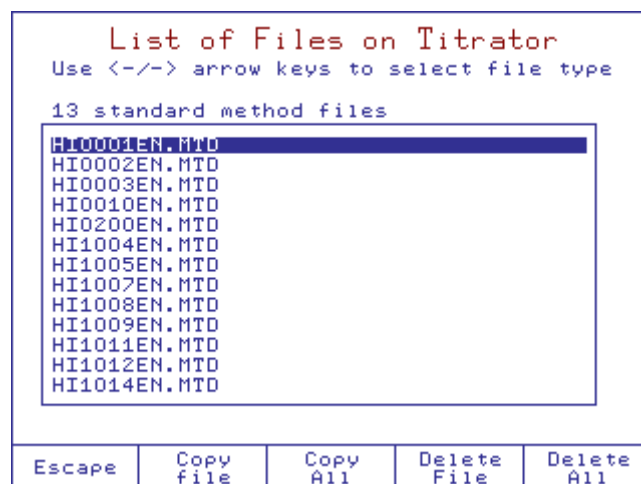
A tela de **Opções Gerais** dá acesso à opções que não são diretamente relacionadas ao processo de titulação ou medição de pH / mV / ISE. Para acessar esta tela, pressione  na tela principal.



#### 3.1. SALVAR NO USB

Esta opção permite que o usuário salve arquivos do titulador em um dispositivo USB.

**Nota:** O dispositivo USB deve estar formatado em FAT ou FAT32.



No titulador, os tipos de arquivo disponíveis são:

<b>Método padrão</b>	HIXXXYY.MTD (ex.: HI0001EN.MTD, HI1004EN.MTD)
<b>Método definido pelo usuário</b>	USERXXX.MTD (ex.: USER0001.MTD)
<b>Relatório</b>	Ti_XXXX.RPT, mV_XXXX.RPT, pH_XXXX.RPT, ISEXXXX.RPT, mVrXXXX.RPT (ex.: Ti_00001.RPT, mV_00001.RPT, pH_00001.RPT, ISE00001.RPT, mVr00001.RPT)

Insira o dispositivo USB na porta USB no lado direito do titulador.

Use as teclas  e  para selecionar o tipo de arquivo. O número e o nome dos arquivos será exibido.

Use as teclas  e  para navegar pela lista.

As teclas de opção permitem as seguintes operações:

- Escape Voltar para a tela de **Opções Gerais**.
- Copy File Copiar o arquivo destacado do titulado para o dispositivo USB.
- Copy All Copiar todos os arquivos exibidos do titulado para o dispositivo USB.
- Delete File Apagar o arquivo destacado.
- Delete All Apagar todos os arquivos exibidos.

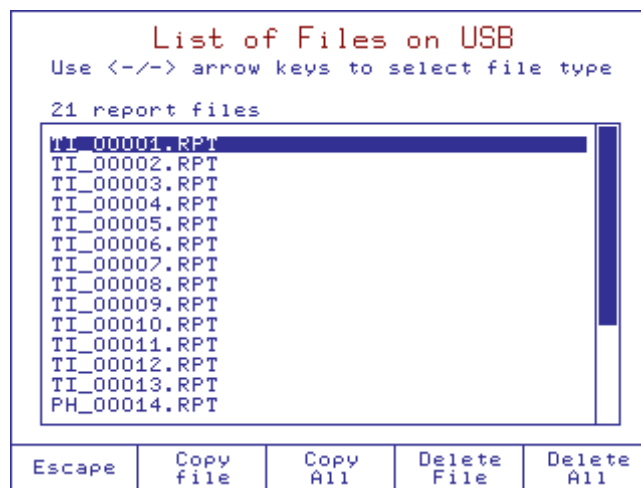
**Nota:** Os arquivos salvos serão armazenados na pasta **HI931** no dispositivo USB, como mostrado a seguir:

**Métodos** USB Drive\HI931\Methods\\*.mtd

**Relatórios** USB Drive\HI931\Reports\\*.rpt

### 3.2. RESTAURAR A PARTIR DO USB

Esta tela permite que o usuário transfira arquivos do dispositivo USB para o titulado.



Os tipos de arquivos que podem ser transferidos são:

**Método padrão** HIXXXYY.MTD (ex.: HI0001EN.MTD, HI1004EN.MTD)

**Método definido pelo usuário** USERXXX.MTD (ex.: USER0001.MTD)

**Relatório** Ti\_XXXXX.RPT, mV\_XXXXX.RPT, pH\_XXXXX.RPT, ISEXXXXX.RPT, mVrXXXXX.RPT (ex.: Ti\_00001.RPT, mV\_00001.RPT, pH\_00001.RPT, ISE00001.RPT, mVr00001.RPT)

Insira o dispositivo USB na porta USB no lado direito do titulado.

Use as teclas << e >> para selecionar o tipo de arquivo. O número e o nome dos arquivos serão exibidos.

Use as teclas ▲ e ▼ para navegar pela lista.

As teclas de opção permitem as seguintes operações:

- Escape Voltar para a tela de **Opções Gerais**.
- Copy File Copiar o arquivo destacado do dispositivo USB para o titulado.
- Copy All Copiar todos os arquivos do dispositivo USB para o titulado.
- Delete File Apagar o arquivo destacado do dispositivo USB.
- Delete All Apagar todos os arquivos do dispositivo USB.

**Nota:** Para restaurar os arquivos da chave USB, certifique-se de que os métodos e / ou relatórios que deseja transferir para o titulado estão na pasta correta:

**Métodos** USB Drive\HI931\Methods\\*.mtd

**Relatórios** USB Drive\HI931\Reports\\*.rpt

### 3.3. ADMINISTRAÇÃO

Um PIN numérico de 4 dígitos pode ser definido para evitar que alterações não autorizadas sejam feitas.

Se o usuário entrar no modo de administração e o pin não estiver definido, será pedido que um novo PIN seja inserido.

Titrator Administration				
Administrator PIN has not been set. Enter a 4-digit PIN to enable Administrator function.				
Enter PIN:		----		
Confirm PIN:		----		
Your PIN must be 4-digits long.				
Next	Escape	Delete Digit		

Depois de definir o PIN, o titrador pode ser bloqueado. Quando um titrador está bloqueado, os usuários não podem modificar métodos ou apagar relatórios. As funções básicas ainda estarão disponíveis (rever relatórios, salvar no USB, etc.).

Titrator Administration								
Titrator is UNLOCKED.								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Lock Titrator</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Enter PIN:</td> <td>----</td> </tr> </tbody> </table>					Lock Titrator		Enter PIN:	----
Lock Titrator								
Enter PIN:	----							
Accept	Escape	Delete Digit						

Para voltar ao modo de administração, o PIN deve ser inserido para desbloquear o titrador.

Titrator Administration				
Titrator is LOCKED.				
Unlock Titrator	Escape			Recovery PIN

Se o PIN for esquecido, pressione Recuperar PIN e contate a assistência técnica da Hanna para que as informações necessárias sejam fornecidas.

Recovery PIN				
For recovery PIN, please contact your vendor. When requesting PIN please provide following information:				
Titrator Serial Number: 12345678				
Code: 0078				
Recovery PIN: [REDACTED]				
Accept	Escape	Delete Digit		

### 3.4. TEMPERATURA

O menu de temperatura permite acesso às três opções de menu relacionadas à temperatura: fonte, configurações e unidades.

Temperature Menu				
Select temperature option to be modified.				
Temperature Source Manual Temperature Setting Temperature Units				
Select	Escape			



### 3.4.1. FONTE DE TEMPERATURA

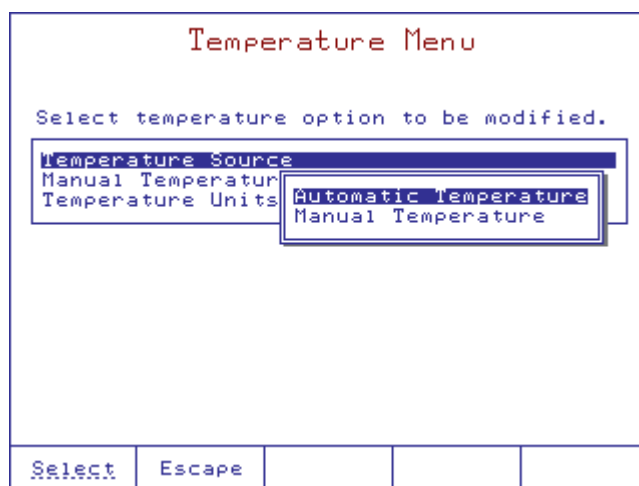
#### Opções: Temperatura Automática ou Temperatura Manual

Selecione a fonte de temperatura usada para a compensação de temperatura.

Quando a opção de Temperatura Automática estiver selecionada, "ATC" é exibida na tela principal e a sonda de temperatura faz a leitura de temperatura.

Quando a opção de Temperatura Manual estiver selecionada, "Manual" é exibida na tela principal e um valor de temperatura pré-definido é usado para a compensação de temperatura.

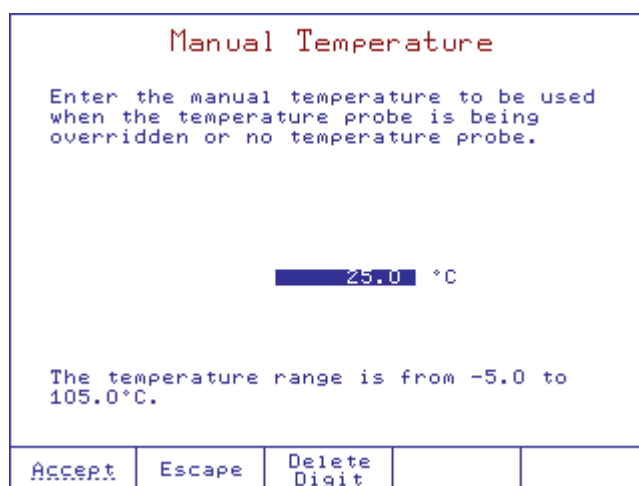
**Nota:** A fonte de temperatura selecionada será indicada nos arquivos de relatório: A para Automática e M para Manual.



### 3.4.2. DEFINIÇÃO MANUAL DA TEMPERATURA

#### Opções: -5.0 a 105.0 °C (23.0 a 221.0 °F, 268.2 a 378.2 K)

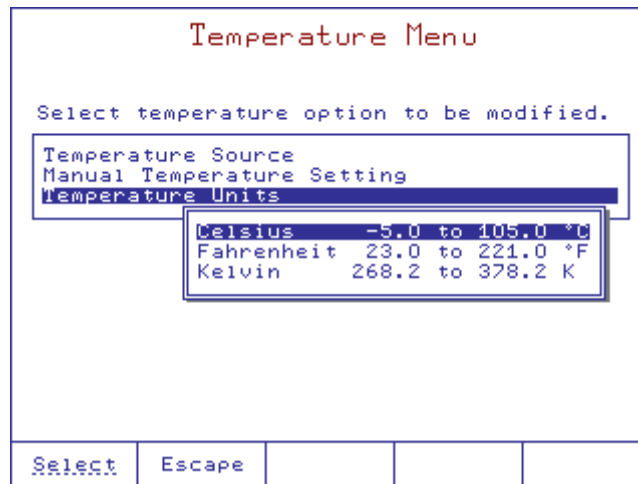
Se a sonda de temperatura não estiver conectada, o usuário pode definir manualmente a temperatura usada pelo titular para a compensação.



### 3.4.3. UNIDADES DE TEMPERATURA

Opção: °C, °F, K

Na tela de **Unidades de Temperatura**, as unidades são exibidas da seguinte forma:



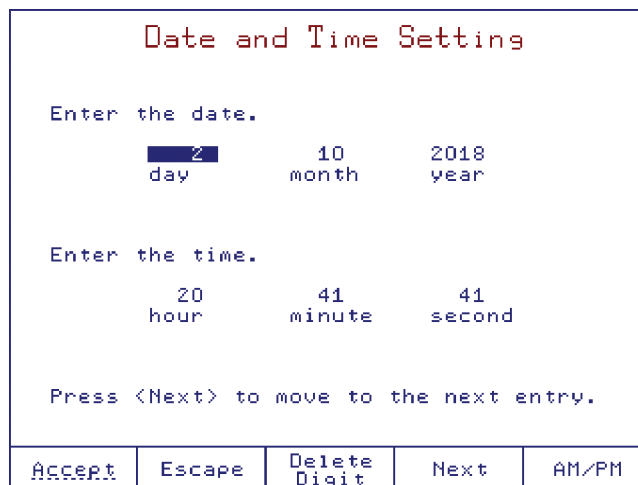
### 3.5. DEFINIÇÃO DE DATA & HORA

Esta tela permite que o usuário defina a data e a hora.

Use as teclas  $\triangle$  e  $\nabla$  ou as teclas numéricas para modificar a data e a hora.

Next Move o curso para o próximo campo.

AM / PM ou 24-hour Altera o formato da hora.



### 3.6. DEFINIÇÕES DE TELA

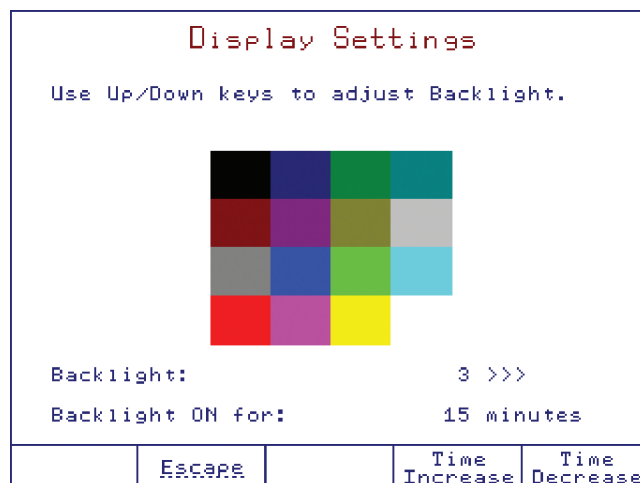
Esta tela permite que o usuário personalize as configurações de tela.

 Aumenta o tempo da luz de fundo.

 Diminui o tempo da luz de fundo.

A intensidade da luz de fundo pode ser ajustada usando as teclas  e .

Há 8 níveis de intensidade da luz de fundo, de 0 a 7.



A paleta de cores exibida permite que a intensidade apropriada da luz de fundo seja selecionada.

A opção de economia de tempo de luz de fundo protege a tela durante os períodos de espera, quando nenhuma tecla for pressionada por um determinado período de tempo, a luz de fundo será apagada.

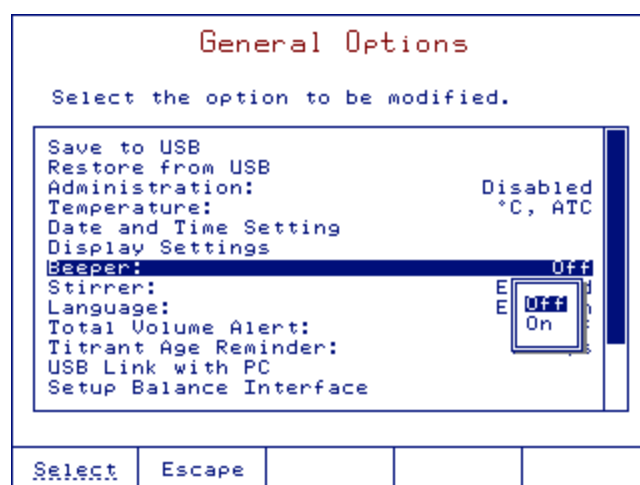
Se a luz de fundo estiver apagada, pressione qualquer tecla para reativar a luz de fundo.

A faixa do intervalo de economia de tempo da luz de fundo é entre 1 e 60 minutos. Para desativar a economia de tempo da luz de fundo, aumente o tempo até o máximo permitido, a indicação Off será exibida.

### 3.7. SOM

#### Opções: On ou Off

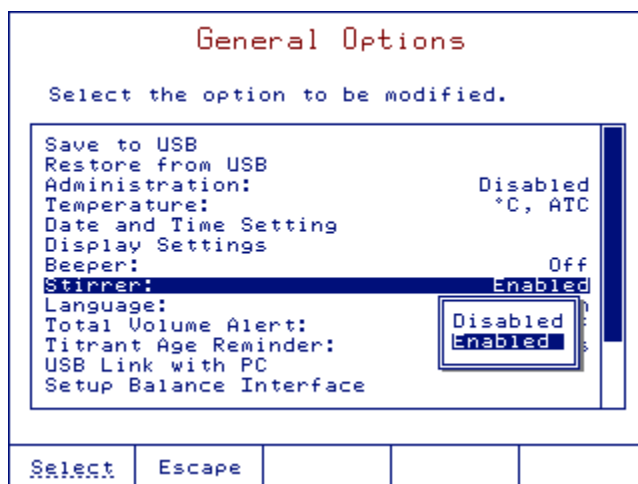
Se ativado (on) um som de alerta soará após uma titulação ser finalizada, quando uma tecla inválida for pressionada ou quando um erro crítico ocorrer durante uma titulação.






### 3.8. AGITADOR

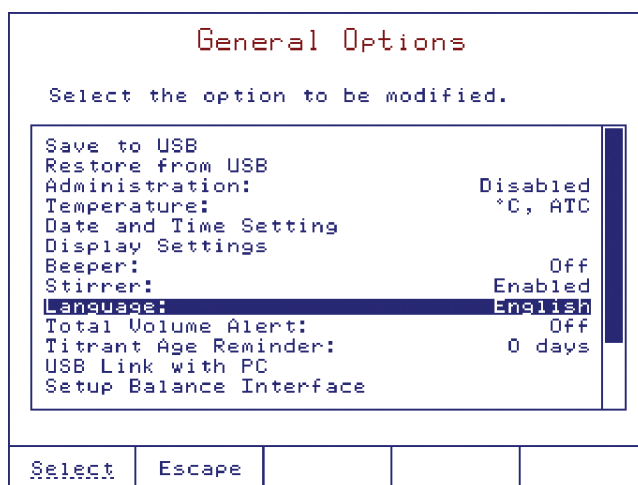
#### Opções: Ativado ou Desativado

O agitador pode ser desativado no método de titulação individual, se necessário.



### 3.9. IDIOMA

Usando as teclas  e , selecione o idioma a partir das opções listadas e pressione . Reinicie o titulador para aplicar a nova configuração de idioma.



### 3.10. ALERTA DE VOLUME TOTAL

Opções: Off, 0 a 10000 mL

Esta tela permite que um lembrete programável seja exibido quando a reserva de titulante estiver abaixo de 100 mL. O volume do titulante irá diminuir devido à sua utilização.

Após o novo volume de titulante ser inserido na tela de **Alerta de Volume Total**, uma mensagem de aviso aparecerá na tela para lembrar ao usuário de repadronizar o titulante recém-adicionado.

Off Desativa a opção.

<b>Titrant 1 Volume Alert</b>				
Enter the amount of titrant available to the titration/reagent system from its reservoir. The mLs will decrease as the titrant/reagent is depleted.				
10000 mL				
A reminder will appear when less than 100 mLs of titrant volume is left.				
Accept	Escape	Delete Digit		Off

### 3.11. LEMBRETE DE VALIDADE DO TITULANTE

Opções: Off, 0 a 31 dias

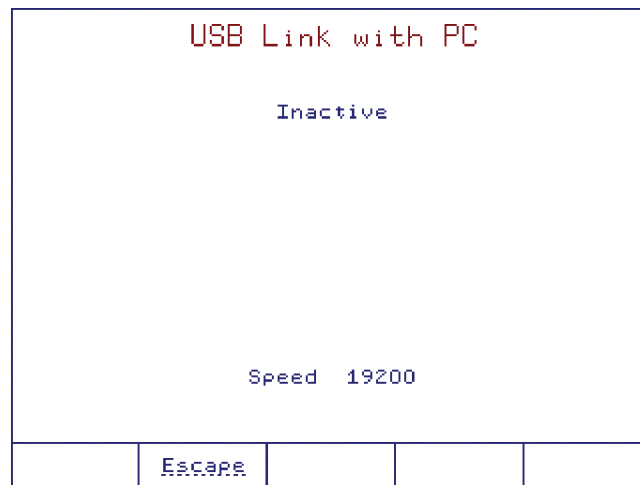
Um lembrete programável irá aparecer quando chegar a hora de verificar a concentração do titulante ou trocá-lo.

Off Desativa esta função.

<b>Titrant 1 Age Reminder</b>				
Enter the number of days to pass since the last Titr. Vol. updating or the last Start pressing, whereafter the reminder appears.				
30 days				
The range is from 0 to 31 days.				
Start	Escape	Delete Digit		Off

### 3.12. LINK USB COM PC

Para usar este recurso, o cabo USB precisa conectar o titular com o computador. Verifique se o aplicativo **HI900** está funcionando no computador.



As mensagens “Ativo / Inativo” exibem o status do link USB com o PC.

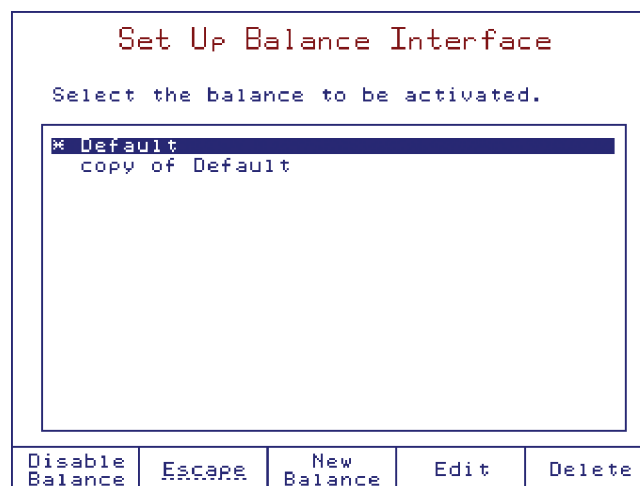
“Ativo” significa que o titular está usando a comunicação USB com o PC e não com outro dispositivo.

“Pronto” é exibida quando o titular é capaz de se comunicar com o PC.

Durante a transferência de informações entre o PC e o titular, pressione “Transmitir” e o status será exibido.

### 3.13. INTERFACE DE CONFIGURAÇÃO DA BALANÇA

Esta tela permite que o usuário configure uma balança analítica para aquisição automática da massa da amostra antes da titulação ou padronização.



A balança é conectada ao titular através da interface RS 232.

- Enable Balance** Ativa a balança selecionada.
- Disable Balance** Desativa a balança selecionada (aquisição automática de peso não estará disponível).
- Escape** Volta à tela de **Opções Gerais**.
- New Balance** Adiciona uma nova balança à lista.
- Edit** Personaliza os parâmetros de comunicação serial. A tela de **Configurações da Balança** será aberta.
- Delete** Apaga a balança destacada.



### 3.13.2. TAXA DE TRANSMISSÃO

Opções: 4800, 9600, 19200, 38400

Defina a taxa de transmissão da comunicação serial.

Balance Configuration				
Select the option to be modified.				
Balance Name:	Lab Balance			
Baud Rate:	9600			
Data Bit:	N 4800			
Parity:	9600			
Stop Bit:	19200			
Request Command:	38400			
Select	Escape		Test Balance	

### 3.13.3. BITS DE DADOS

Opções: 5, 6, 7, 8 bits

Defina o número de bits de dados.

Balance Configuration				
Select the option to be modified.				
Balance Name:	Lab Balance			
Baud Rate:	9600			
Data Bit:	8 bits			
Parity:	5 bits			
Stop Bit:	6 bits			
Request Command:	7 bits			
Select	Escape		Test Balance	



### 3.13.4. PARIDADE

Opções: Sem Paridade, Par, Impar

Defina a paridade do pacote de dados.

```
Balance Configuration

Select the option to be modified.

Balance Name:          Lab Balance
Baud Rate:             9600
Data Bit:              8 bits
Parity:                No Parity
Stop Bit:
Request Command:

No Parity
Even
Odd

Select  Escape          Test
Balance
```

### 3.13.5. BIT DE PARADA

Opções: 1 bit ou 2 bits

Defina o número de bits de parada.

```
Balance Configuration

Select the option to be modified.

Balance Name:          Lab Balance
Baud Rate:             9600
Data Bit:              8 bits
Parity:                No Parity
Stop Bit:              1 bit
Request Command:

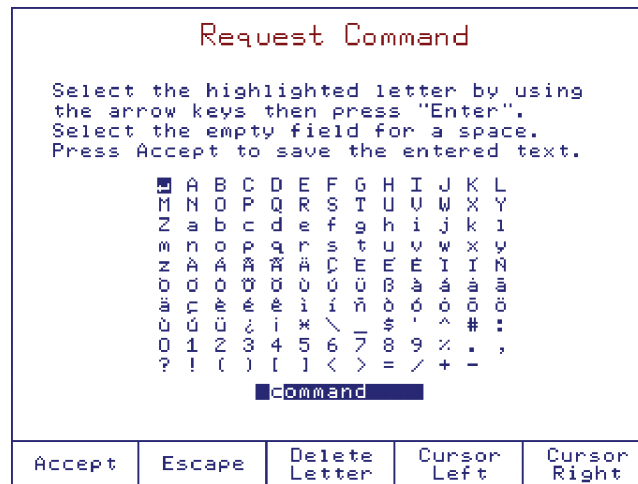
1 bit
2 bits

Select  Escape          Test
Balance
```

### 3.13.6. EDITAR PEDIDO DE PARADA

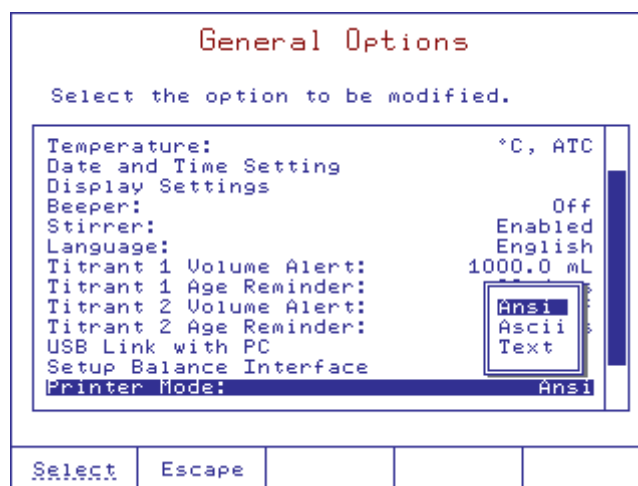
Opções: Até 10 caracteres

Digite a sintaxe do comando de solicitação de peso.



### 3.14. MODO IMPRESSORA

Opções: Ansi, Ascii, Text



**Ansi** Use este modo quando a impressora estiver definida como Ansi. Neste modo, todos os caracteres acentuados e símbolos disponíveis serão impressos.

**Ascii** Use este modo quando a impressora é definida como Ascii. Neste modo, apenas alguns dos caracteres acentuados e símbolos disponíveis serão impressos.

**Text** Este modo é recomendado quando o usuário não precisa imprimir caracteres acentuados.

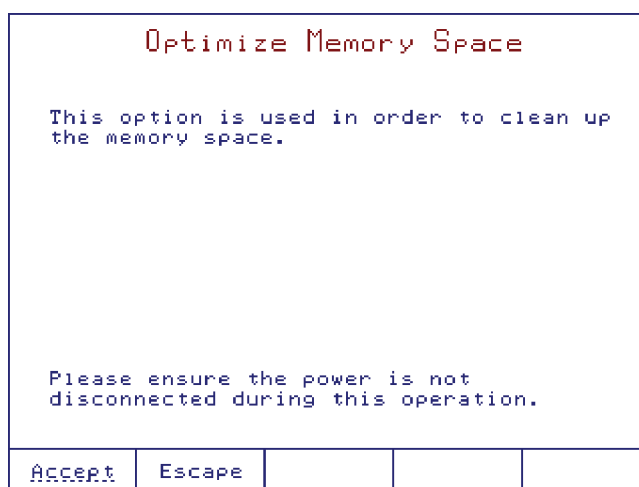
### 3.15. REDEFINIÇÃO DAS CONFIGURAÇÕES DE FÁBRICA

**Nota:** Isto apagará todos os métodos definidos pelo usuário e irá restaurar todas as configurações de fábrica, como as configurações do titular, parâmetros dos métodos padrão, etc.



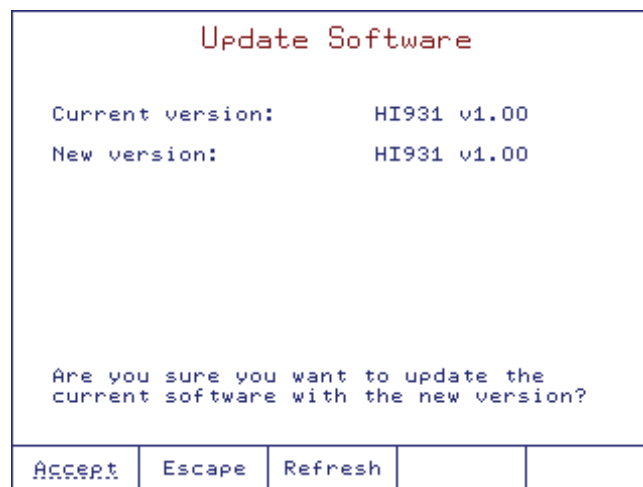
### 3.16. OTIMIZAÇÃO DO ESPAÇO DE MEMÓRIA

Esta tela permite que o usuário execute um utilitário de desfragmentação de memória para aumentar a velocidade de acesso ao armazenamento de memória. Pressione  e então reinicie o titulador. Não desconecte a fonte de energia durante esta operação.



### 3.17. ATUALIZAÇÃO DO SOFTWARE

Esta tela permite que o usuário atualize o software do titulado a partir de um dispositivo USB contendo um kit de configuração de software.



Para atualizar o software:

- 1) Copie a pasta "**Setup931**" para um dispositivo USB.
- 2) Insira o dispositivo USB na porta correspondente.
- 3) Vá para **Opções Gerais**, e em seguida para **Atualizar Software**. O titulado irá exibir as versões atual e nova do software.
- 4) Pressione . Uma mensagem pedirá a remoção do dispositivo USB e para reiniciar o titulado.

## 4. MÉTODOS DE TITULAÇÃO

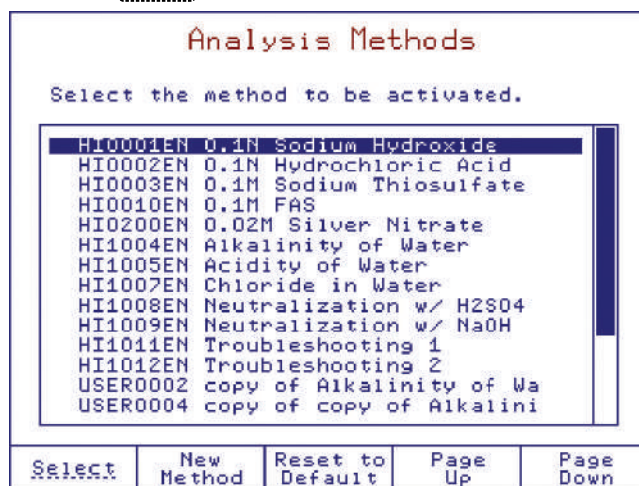
Todos os parâmetros necessários para completar uma análise são agrupados em um método.


O titulador é fornecido com um pacote de métodos padrão, estes métodos foram desenvolvidos pela Hanna Instruments e podem ser usados para criar métodos definidos pelo usuário.

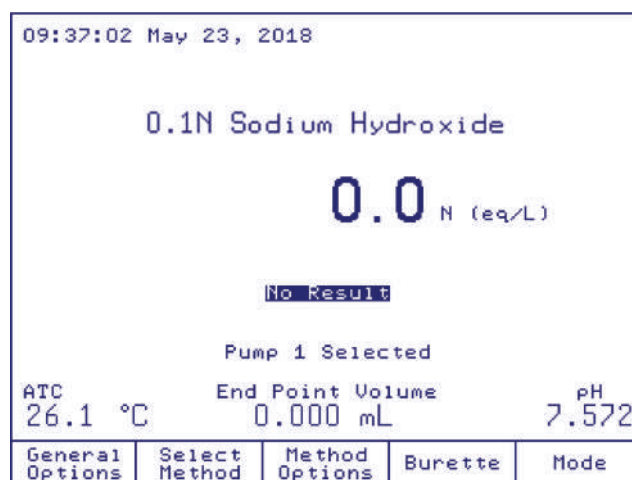
Os métodos padrão e definidos pelo usuário podem ser atualizados, salvos ou apagados quando o titulador for conectado a um computador usando o aplicativo **HI900** ou a um dispositivo USB.

### 4.1. SELECIONANDO MÉTODOS

Para selecionar um método, pressione  na tela principal. Uma lista dos métodos disponíveis será exibida.



Na tela de **Métodos de Análise**, é possível visualizar a lista de todos os métodos disponíveis (métodos padrão e definidos pelo usuário). Para selecionar um método, destaque-o e pressione . O nome do método selecionado será exibido na tela principal.



### 4.2. MÉTODOS PADRÃO

Os métodos padrão são desenvolvidos para os tipos mais comuns de análise e podem ser usados como modelos para criar novos métodos definidos pelo usuário.

Apenas parâmetros de métodos específicos podem ser modificados para o uso. Veja **4.5. OPÇÕES DE MÉTODO** para mais informações.

#### 4.2.1. ATUALIZANDO OS MÉTODOS PADRÃO

Para atualizar o titulado com novos métodos padrão, siga os passos abaixo:

##### A partir do dispositivo USB:

- 1) Insira o dispositivo USB na porta USB, localizado na lateral direita do titulado.
- 2) Pressione **General Options** na tela principal.
- 3) Usando as teclas **▲** e **▼**, destaque a opção *Restaurar do Dispositivo USB* e pressione **Select**.
- 4) Usando as teclas **<** e **>**, navegue pelo menu de tipos de arquivo para encontrar "arquivos de métodos padrão".
- 5) Pressione **Copy File** ou **Copy All** para atualizar o titulado com os métodos padrão.
- 6) Pressione **Escape** para voltar à tela de **Opções Gerais**.

##### A partir do PC:

É possível atualizar o titulado com os métodos padrão a partir de um computador usando o aplicativo **HI900** para computador. Veja mais informações na seção **3.12. LINK USB COM PC**.

#### 4.2.2. APAGANDO MÉTODOS PADRÃO

Os métodos padrão podem ser removidos do titulado seguindo um dos procedimentos abaixo.

##### A partir da tela de Opções Gerais

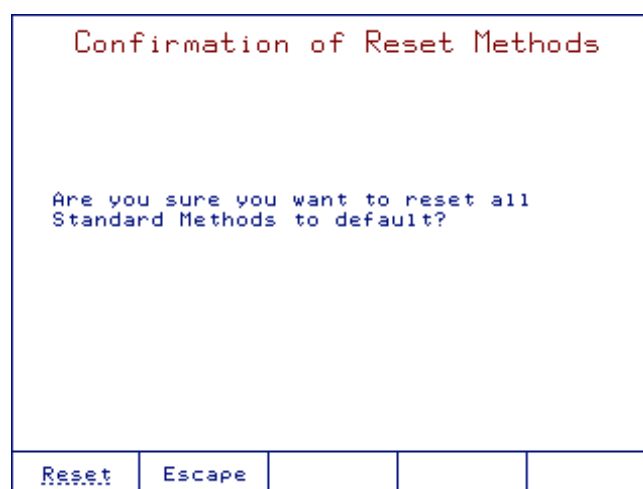
- 1) Usando as teclas **▲** e **▼**, destaque a opção *Salvar no USB* e pressione **Select**.
- 2) Usando as teclas **<** e **>**, navegue pelo menu de tipos de arquivo para encontrar "arquivos de métodos padrão".
- 3) Pressione **Delete** ou **Delete All** para remover os métodos não necessários.
- 4) Pressione **Escape** para voltar à tela de **Opções Gerais**.

##### A partir do PC:

Os métodos padrão não necessários podem ser removidos do titulado usando o aplicativo **HI900** para computador. Veja mais informações na seção **3.12. LINK USB COM PC**.

#### 4.2.3. RESTAURANDO OS MÉTODOS PADRÃO PARA AS CONFIGURAÇÕES DE FÁBRICA

Para restaurar as configurações de fábrica dos métodos padrão, destaque o método desejado e pressione **Reset to Default**.






#### 4.4. VER / MODIFICAR MÉTODO

Para modificar os parâmetros do método, pressione  na tela principal. Uma lista de todos os parâmetros para o método selecionado serão exibidos.

Pressione as teclas  e  para destacar a opção a ser modificada e aperte .

View/Modify Method																																
Id: HI0001EN    Modified: 12:04 Sep 12, 2018																																
Select the option to be modified.																																
<table border="1"> <tr><td>Name:</td><td>0.1N Sodium Hydroxide</td></tr> <tr><td>Method Revision:</td><td>3.0</td></tr> <tr><td>Stirrer Configuration</td><td></td></tr> <tr><td>Titrant pump:</td><td>Pump 1</td></tr> <tr><td>Dosing Type:</td><td>Dynamic</td></tr> <tr><td>End Point Mode:</td><td>pH 1EQ point,1st Der</td></tr> <tr><td>Recognition Options</td><td></td></tr> <tr><td>Pre-Titration Volume:</td><td>5.000 mL</td></tr> <tr><td>Pre-Titration Stir Time:</td><td>60 sec</td></tr> <tr><td>Measurement Mode:</td><td>Signal Stability</td></tr> <tr><td>Electrode Type:</td><td>pH</td></tr> <tr><td>Blank Option:</td><td>No Blank</td></tr> <tr><td>Calculations:</td><td>Stdz. Titrant by Weight</td></tr> <tr><td>Dilution Option:</td><td>Disabled</td></tr> </table>					Name:	0.1N Sodium Hydroxide	Method Revision:	3.0	Stirrer Configuration		Titrant pump:	Pump 1	Dosing Type:	Dynamic	End Point Mode:	pH 1EQ point,1st Der	Recognition Options		Pre-Titration Volume:	5.000 mL	Pre-Titration Stir Time:	60 sec	Measurement Mode:	Signal Stability	Electrode Type:	pH	Blank Option:	No Blank	Calculations:	Stdz. Titrant by Weight	Dilution Option:	Disabled
Name:	0.1N Sodium Hydroxide																															
Method Revision:	3.0																															
Stirrer Configuration																																
Titrant pump:	Pump 1																															
Dosing Type:	Dynamic																															
End Point Mode:	pH 1EQ point,1st Der																															
Recognition Options																																
Pre-Titration Volume:	5.000 mL																															
Pre-Titration Stir Time:	60 sec																															
Measurement Mode:	Signal Stability																															
Electrode Type:	pH																															
Blank Option:	No Blank																															
Calculations:	Stdz. Titrant by Weight																															
Dilution Option:	Disabled																															
Escape	Print Method	Page Up	Page Down																													

Para sair da tela de **Ver / Modificar Método**, pressione  e destaque *Salvar Método* ou *Sair Sem Salvar Método*.

Saving Method						
Select a menu option.						
<table border="1"> <tr><td>Save Method</td></tr> <tr><td>Exit Without Saving Method</td></tr> </table>					Save Method	Exit Without Saving Method
Save Method						
Exit Without Saving Method						
"Escape" - exits without saving method.						
Select	Escape					

 Salva as modificações.

 Descarta as alterações.



## 4.5. OPÇÕES DE MÉTODO

*Nota: Nem todas as opções do método podem ser alteradas para os métodos padrão.*

### 4.5.1. NOME

Opções: Até 24 caracteres

Method Name

Select the highlighted letter by using the arrow keys then press "Enter".  
Select the empty field for a space.  
Press Accept to save the entire name.

<input checked="" type="checkbox"/>	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L								
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y							
	Z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l							
	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y							
	z	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ñ	Ò	Ó	
	Ô	Õ	Ö	Ù	Ú	Û	Ü	ß	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë
	ì	í	î	ï	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	ù	ú	û	ü	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	×	.	,							
	?	!	(	)	[	]	<	>	=	/	+	-								

**copy of 0.1N Sodium Hydr**

Accept	Escape	Delete Letter	Cursor Left	Cursor Right
--------	--------	---------------	-------------	--------------

### 4.5.2. REVISÃO DO MÉTODO

Opções: Até 3 caracteres

Method Revision

Select the highlighted letter by using the arrow keys then press <Enter>.  
Select the empty field for a space.  
The revision string format is "X.X".

<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M								
	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z							
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m							
	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z							
	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ
	Ö	Ù	Ú	Û	Ü	ß	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í
	î	ï	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	ù	ú	û	ü	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ	ÿ
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	×	.	,							
	*	/	\	_	0	^	'	:												

**1.0**

Accept	Escape	Delete Letter	Cursor Left	Cursor Right
--------	--------	---------------	-------------	--------------

### 4.5.3. CONFIGURAÇÃO DO AGITADOR

Use as teclas de seta para selecionar a opção no menu.

Stirrer Configuration				
Select a menu option.				
Stirrer:		Stirrer 1		
Stirring Speed:		1400 RPM		
Select	Escape			

#### 4.5.3.1. AGITADOR



Opções: Agitador 1 ou Desativado

Stirrer Configuration				
Select a menu option.				
Stirrer:		Stirrer 1		
Stirring Speed:		Disabled Stirrer 1		
Select	Escape			

#### 4.5.3.2. VELOCIDADE DO AGITADOR

Opções: 200 a 2500 RPM

Stirring Speed				
Enter the speed of the stirrer within below range.				
1400 RPM				
The range is from 200 to 2500 RPM.				
Accept	Escape	Delete Digit		

O agitador permanecerá ligado enquanto o método estiver ativo. Quando o agitador estiver funcionando, a velocidade pode ser ajustada a qualquer momento usando as teclas  e .

#### 4.5.4. CONFIGURAÇÕES DA BOMBA

Opções: Bomba 1, Bomba 2 (se instalada)

**View/Modify Method**

Id: USER0010    Modified: 13:01 Jul 13, 2018  
Select the option to be modified.

Name:	0.1N Sodium Hydroxide
Method Revision:	1.0
Stirrer Configuration	
Titrant pump:	Pump 1
Dosing Type:	
End Point Mode:	pH 1EQ point
Recognition Options	
Pre-Titration Volume:	
Pre-Titration Stir Time:	60 sec
Measurement Mode:	Signal Stability
Electrode Type:	pH
Blank Option:	No Blank
Calculations:	Stdz. Titrant by Weight
Dilution Option:	Disabled

Select   Escape   Print Method   Page Up   Page Down

#### 4.5.5. TIPO DE DOSAGEM

Opções: Dosagem Linear ou Dosagem Dinâmica

**Dosing Type**

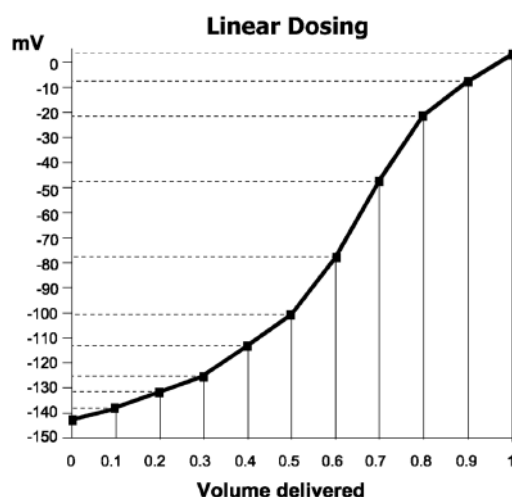
Select the dosing type.

Linear Dosing
<b>Dynamic Dosing</b>

Select   Escape        

##### 4.5.5.1. DOSAGEM LINEAR

A dosagem linear dispensa um volume predefinido de titulante a cada adição.



A dosagem linear é recomendada para titulações com uma taxa de reação mais lenta, titulações não aquosas difíceis e aplicações específicas.

**Nota:** Para curvas de titulação íngremes e normais, incrementos menores de volume são recomendados, para obter muitos pontos ao redor do ponto de equivalência. Para curvas de titulação planas, incrementos de volume maiores são recomendados para detecção de ponto de equivalência.

Para definir o volume de dosagem, selecione Dosagem Linear e insira a dose ideal. As faixas de volume de dosagem são:

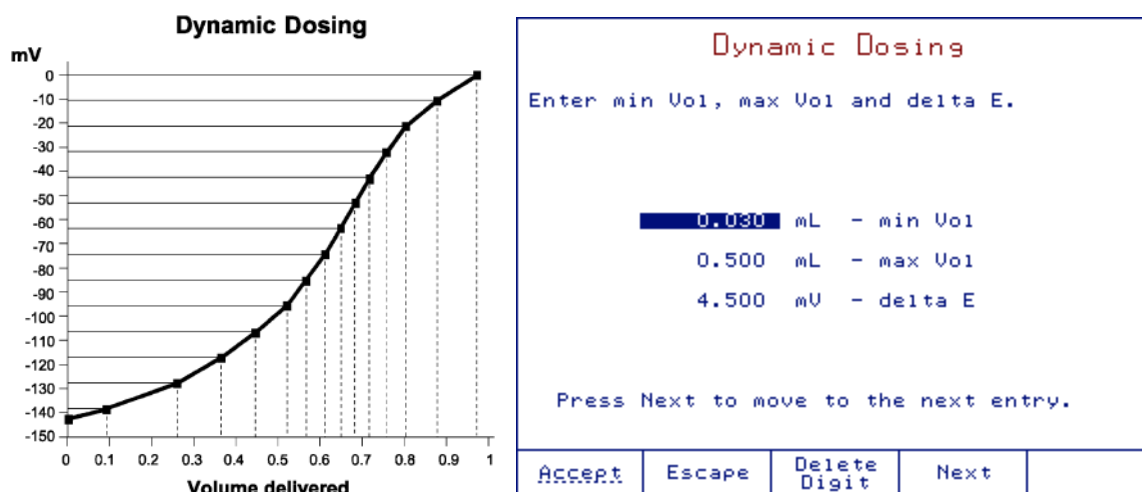
Bureta de 5 mL	0.001 a 4.750 mL
Bureta de 10 mL	0.001 a 9.500 mL
Bureta de 25 mL	0.005 a 23.750 mL
Bureta de 50 mL	0.005 a 47.500 mL

#### 4.5.5.2. DOSAGEM DINÂMICA

O titulador determina a dose de titulante tentando manter uma certa mudança potencial (*delta E*) com cada adição. Se após uma dose de titulante, se a alteração potencial for inferior ao *delta E* definido, a próxima dose será aumentada progressivamente até que o *Vol máx.* seja atingido. Se a mudança potencial ainda for inferior ao valor definido, a titulação continuará com doses de *Vol máx.*

Após uma dose de titulante, se a alteração potencial for maior que o *delta E* definido, a próxima dose será progressivamente diminuída até que o *Vol mín.* seja atingido. Se a alteração potencial ainda for superior ao valor definido, a titulação continuará com doses de *Vol mín.*

O titulante é adicionado em volumes que dependem da proximidade do ponto final, conforme mostrado no gráfico abaixo. A dosagem dinâmica permite doses maiores longe do ponto final, reduzindo o tempo total de titulação. Mais perto do ponto final, doses menores são feitas, fornecendo mais dados e maior precisão.



Os parâmetros a seguir devem ser definidos:

**Vol min** A menor dose a ser dispensada durante uma titulação.

O Vol min deve ser maior ou igual a:

**bureta de 5 mL & 10 mL** 0.001 mL

**bureta de 25 mL & 50 mL** 0.005 mL

**Vol max** A maior dose a ser dispensada durante uma titulação.

O *Vol máx.* deve ser menor ou igual a 4.000 mL.

**delta E** Define o salto de potencial fixo que deve ser alcançado após cada dose de titulante.

A faixa permitida é entre 0,1 e 99,999 mV.

**Recomendações para parâmetros de dosagem:**

Para curvas de titulação íngremes e normais, as configurações recomendadas são:

**delta E** 3.5 a 9 mV

**Vol mín** 0.010 a 0.025 mL (bureta de 25 mL)

**Vol máx** 0.075 a 0.250 mL (bureta de 25 mL)

Para curvas de titulação planas, as configurações recomendadas são:

**delta E** 10 a 15 mV

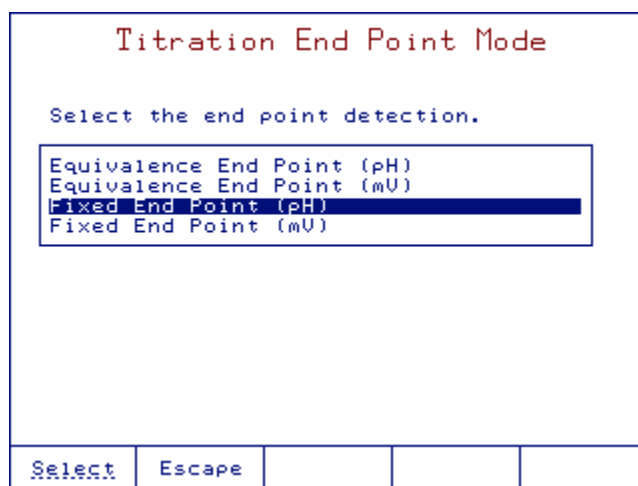
**Vol mín** 0.050 a 0.150 mL (bureta de 25 mL)

**Vol máx** 0.400 a 0.600 mL (bureta de 25 mL)

Para atingir os mais altos níveis de precisão e reprodutibilidade, recomenda-se que 20 a 80% do volume nominal da bureta usada para cada titulação seja consumido. Se volumes menores de titulante forem necessários, uma bureta menor pode ser usada.

**4.5.6. MODO DE PONTO FINAL**

**Opções: Ponto Final de Equivalência (pH ou mV) ou Ponto Final Fixo (pH ou mV)**

**4.5.6.1. PONTO FINAL FIXO (PH OU MV)**

**Ponto Final Fixo (pH)**

**Opções: -2.000 a 20.000 pH**

A titulação termina quando o valor de pH predefinido é excedido. O volume do ponto final é um valor calculado com base no volume dispensado quando o pH está abaixo do valor predefinido e o volume dispensado quando o pH excede o valor predefinido.

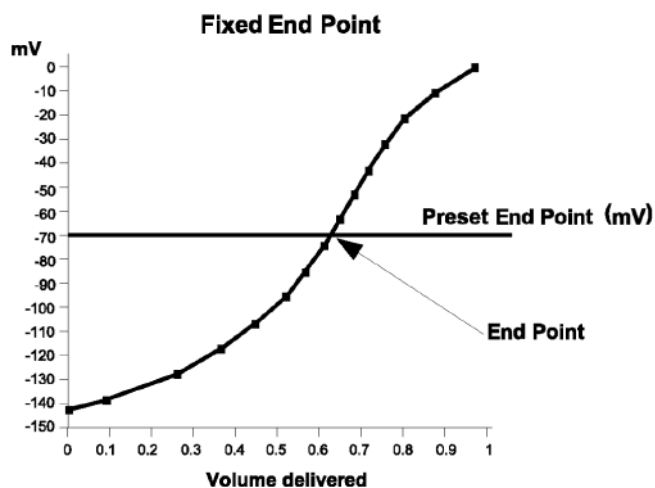
Preset pH End Point				
Enter the end point pH value.				
8.600 pH				
The range is from -2.000 to 20.000 pH.				
Accept	Escape	Delete Digit		

### Ponto Final Fixo (mV)

Opções: -2000.0 a 2000.0 mV

O algoritmo de detecção do ponto final é o mesmo do pH, mas o valor limite é expresso em mV.

Preset mV End Point				
Enter the end point mV value.				
0.0 mV				
The range is from -2000.0 to 2000.0 mV.				
Accept	Escape	Delete Digit		



#### 4.5.6.2. PONTO FINAL DE EQUIVALÊNCIA (PH OU MV)

A titulação é finalizada quando o ponto de equivalência é detectado (o ponto em que a quantidade de titulante adicionado iguala a quantidade de analito presente na amostra).

Titration End Point Mode

Select the end point detection.

Equivalence End Point (pH)
Equivalence End Point (mV)
Fixed End Point (pH)
Fixed End Point (mV)

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

### Determinação do Ponto Final

Opções: 1ª derivada ou 2ª derivada

End Point Determination

Select the end point determination.

1st derivative
2nd derivative

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

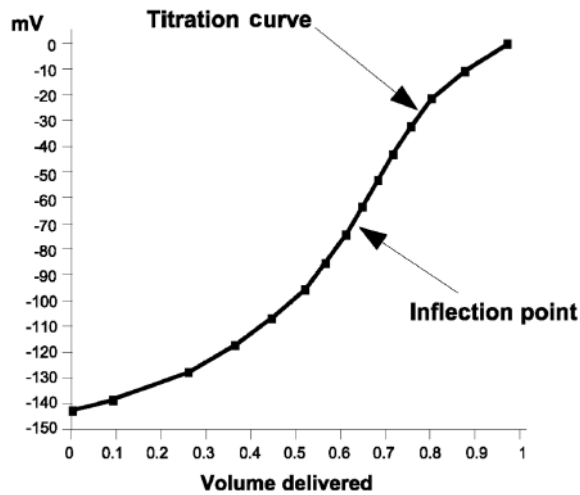
O algoritmo de detecção do ponto de equivalência requer três doses adicionais de titulante a serem dispensadas após o ponto de equivalência ser alcançado.

O volume do ponto final relatado é um valor calculado com base em um número de pontos em torno do ponto de equivalência.

A curva de titulação potenciométrica é a resposta em potencial mV, ou pH, entre a indicação do eletrodo versus o volume de titulante adicionado.

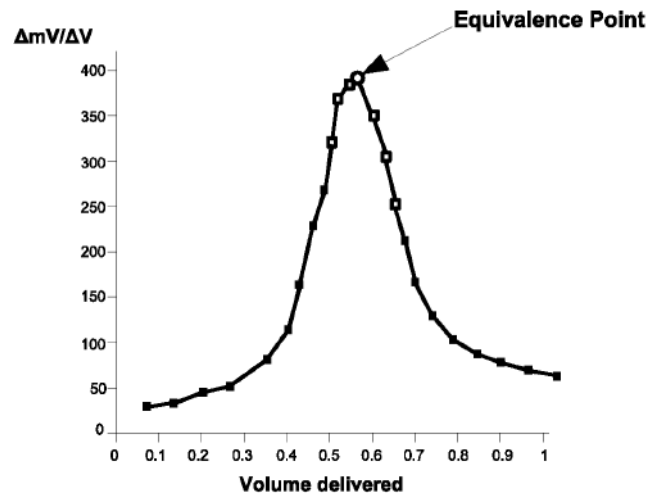
O ponto de inflexão da curva de titulação é considerado o ponto de equivalência da reação química.

Para curvas de titulação não simétricas, o erro teórico pode ser reduzido usando a dosagem dinâmica.



### 1ª Derivada

Quando a 1ª derivada for usada para reconhecer o ponto de equivalência, o ponto de inflexão da curva de titulação (EQP) é o ponto onde a 1ª derivada atinge seu valor máximo.

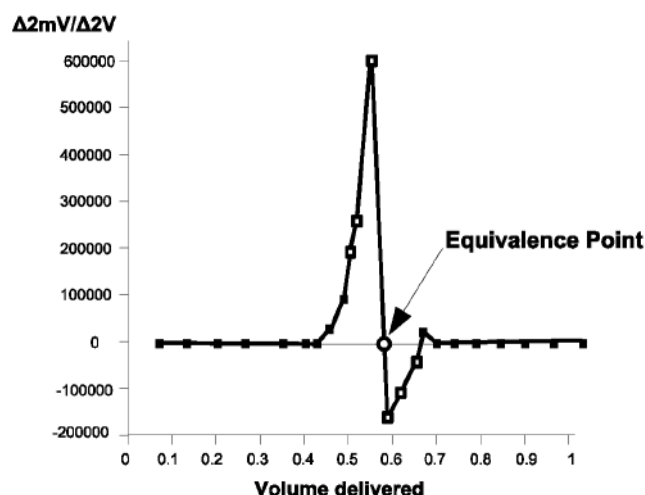


O algoritmo de detecção procura o valor máximo da 1ª derivada. A 1ª derivada deve ser maior do que o valor limite no ponto máximo. Veja a seção [4.5.7. OPÇÕES DE RECONHECIMENTO \(APENAS PONTO FINAL DE EQUIVALÊNCIA\)](#) para mais informações.

### 2ª Derivada

Quando a 2ª derivada é usada para reconhecer o ponto de equivalência, o ponto de inflexão da curva de titulação (EQP) é o ponto onde a segunda derivada cruza zero.





O algoritmo de detecção procura o ponto onde a segunda derivada muda de sinal. O ponto verificado, ou 1ª derivada, deve ser maior que o valor limite. Veja a seção [4.5.7. OPÇÕES DE RECONHECIMENTO \(APENAS PONTO FINAL DE EQUIVALÊNCIA\)](#) para mais informações.

#### 4.5.7. OPÇÕES DE RECONHECIMENTO (APENAS PONTO FINAL DE EQUIVALÊNCIA)

A tela de **Opções de Reconhecimento** é um conjunto de parâmetros usados para evitar a detecção falsa do ponto de equivalência devido ao sistema químico (titulante / espécies de amostra e concentrações) e / ou resposta do eletrodo.

Recognition Options

Select the options for equivalence point recognition.

Threshold	500 mV/mL
Range	NO
Filtered Derivatives	NO

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

##### 4.5.7.1. LIMITE

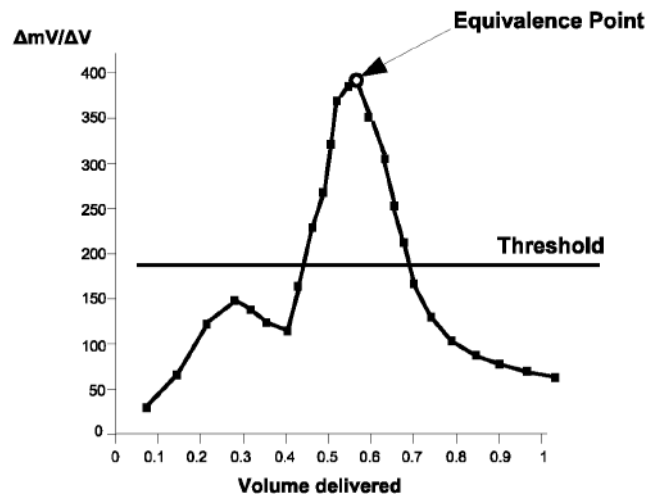
**Opções: 1 a 9999 mV / mL**

Este parâmetro deve ser definido pelo usuário de acordo com a análise.

O limite representa o valor absoluto da 1ª derivada, expresso em mV / mL, que o algoritmo de detecção não busca pelo ponto de equivalência.

Threshold				
Enter the threshold for equivalence point detection.				
EQ 1 Threshold: <span style="background-color: black; color: white;">500</span> mV/mL				
Recommended value is between: 1 and 450 mV/mL for FLAT Curve, 450 and 1800 mV/mL for NORMAL Curve, 1800 and 9999 mV/mL for STEEP Curve.				
Accept	Escape	Delete Digit		Next Threshold

O valor recomendado é 40% do valor absoluto da 1ª derivada.



Dependendo do perfil da curva de titulação, o seguinte guia pode ser usado:

Plana	1 a 450
Normal	50 a 1800
Íngreme	1800 a 9999

#### 4.5.7.2. FAIXA

Opções: -2.000 a 20.000 pH ou -2000.0 a 2000.0 mV

Faixa é um recurso opcional para reconhecimento de ponto de equivalência.

Selecione Sim na tela de **Opções de Faixa** para ativar.

O titulador procurará apenas um ponto de equivalência entre os valores definidos.

**Range Limits**

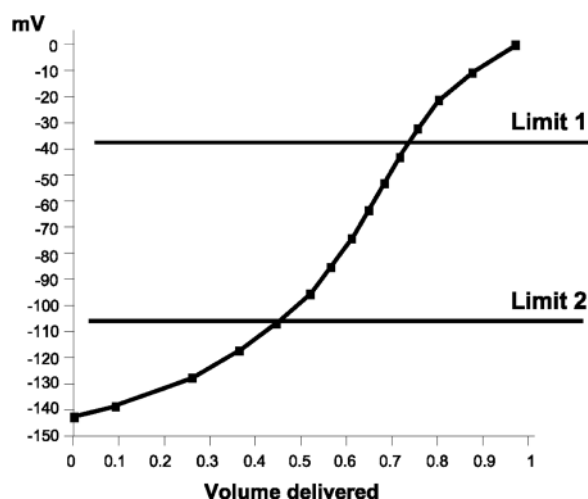
Enter Limit 1 and Limit 2 for range.

-2.0 mV - EQ 1 Limit1  
20 mV - EQ 1 Limit2

Press <Next EQ Range> for the next range.

Accept	Escape	Delete Digit	Next Limit	Next EQ Range
--------	--------	--------------	------------	---------------

O valor do Limite 2 não deve ser igual ao valor do Limite 1.



#### 4.5.7.3. DERIVADAS FILTRADOS

**Opções: Sim ou Não**

Esta opção adiciona um procedimento de filtragem no algoritmo de cálculo da 1ª e 2ª derivada que reduz a influência do ruído de pH ou mV.

Selecione Sim na opção de **Derivada Filtrado** para ativar.

**Filtered Derivatives Option**

Select option for filtered derivatives.

NO  
YES

"NO" - without filtered derivatives.  
 "YES" - with filtered derivatives.

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

O ruído pode ser causado por:

- Propriedades do sistema químico (amostra, titulante, solvente), como reações químicas lentas ou amostras sem tamponamento, como efluentes, água da torneira, vinho
- Resposta do eletrodo
- Configurações de parâmetros de método incorretas, como *Estabilidade do Sinal*, *Velocidade de Agitação*, etc.
- Adições insuficientes de titulante

**Nota:** Uma mudança no volume do ponto final em 1 ou 2 doses pode ser observada devido à filtração.

#### 4.5.8. VOLUME PRÉ-TITULAÇÃO

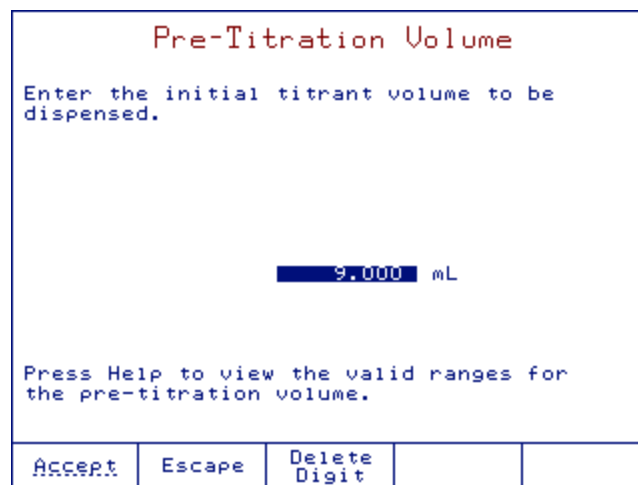
Durante uma titulação, o ponto de equivalência é alcançado após muitas doses de titulante. Essas doses tomam mais tempo, embora não tenham relevância para a detecção do ponto de equivalência.

O volume de pré-titulação adiciona uma grande dose inicial para saltar diretamente para a proximidade do ponto de equivalência.

Esta primeira dose ocorre após o tempo de agitação de pré-titulação ser concluído.

As faixas para volumes de pré-titulação são as mostradas abaixo:

bureta de 5 mL	0.001 a 4.750 mL
bureta de 10 mL	0.001 a 9.500 mL
bureta de 25 mL	0.005 a 23.750 mL
bureta de 50 mL	0.005 a 47.500 mL



Para desativar um volume de pré-titulação, insira 0,000 mL.

**Nota:** Um volume de pré-titulação é altamente recomendado sempre que possível. Menos doses encurtarão consideravelmente a duração geral da titulação.

#### 4.5.9. TEMPO DE AGITAÇÃO PRÉ-TITULAÇÃO

Opções: 0 a 180 segundos

Quando ativado, a amostra é misturada por um determinado período de tempo antes que qualquer titulante seja adicionado. Isso permite que a amostra se torne homogênea.

Pre-Titration Stir Time

Enter the initial mixing time prior to the start of the titration.

10 seconds

The range is from 0 to 180 seconds.

Accept	Escape	Delete Digit		
--------	--------	--------------	--	--

O tempo de agitação de pré-titulação é desativado se 0 segundo for inserido.

#### 4.5.10. MODO DE MEDIÇÃO

Opções: Estabilidade de Sinal ou Incremento Cronometrado

Durante a titulação, a aquisição do valor potencial (mV) da solução pode ser feita usando a opção *Estabilidade do Sinal* ou *Incremento Cronometrado*.

Measurement Mode

Select the measurement mode.

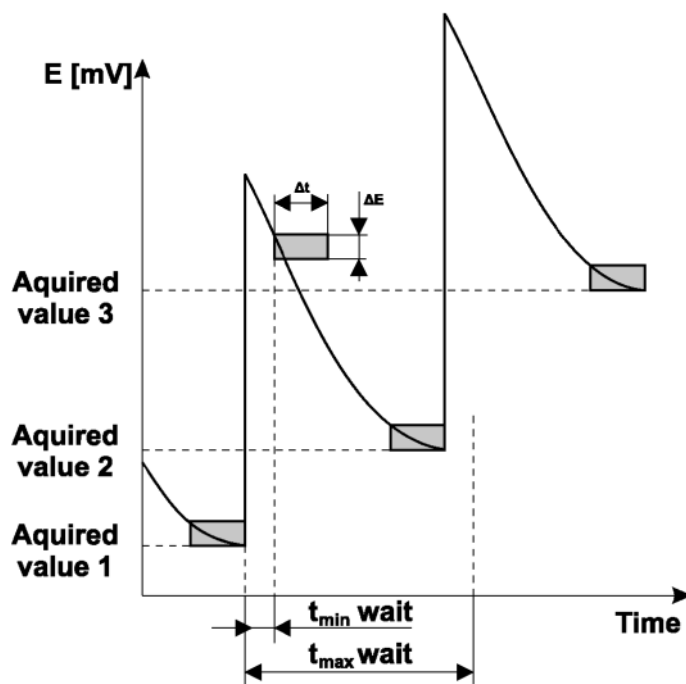
Signal Stability

Timed Increment

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

## 4.5.10.1. ESTABILIDADE DE SINAL

Quando a *Estabilidade do Sinal* estiver selecionada, o titulador adquire o potencial (mV) apenas quando condições estáveis são atingidas. Os princípios da estabilidade do sinal estão exibidos no gráfico abaixo:



A janela de estabilidade de sinal (condição) representa o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) durante o qual o potencial medido na solução (mV) é confinado dentro do intervalo do potencial ( $\Delta E$ ).

O novo valor de sinal é adquirido se a condição de estabilidade for alcançada após o tempo mínimo de espera ( $t_{\min}$ ).

Se a condição de estabilidade não for atingida e o tempo máximo de espera ( $t_{\max}$ ) tiver decorrido, o potencial é adquirido.

```

Signal Stability

Enter mV variation (delta E) in the time
interval (delta t) min and max wait time
period to the next sample measurement.

0.3 mV      - delta E
  2 seconds - delta t
  3 seconds - t min wait
 30 seconds - t max wait

Accept  Escape  Delete
                Digit  Next

```

**delta E** Mudança máxima no potencial durante *delta t*

A faixa é de 0.1 a 99.9 mV.

**delta t** The time interval during which the potential is measured.

A faixa é de 1 a 10 seconds.

**t min wait** O tempo mínimo antes de uma verificação de estabilidade. O tempo mínimo também entre duas doses.

A faixa é de 2 segundos a *t max wait* time.

**t max wait** O tempo máximo decorrido entre duas doses sucessivas. Se o t max de espera tiver decorrido, uma nova dose é adicionada, mesmo se a condição de estabilidade do sinal não for atingida.

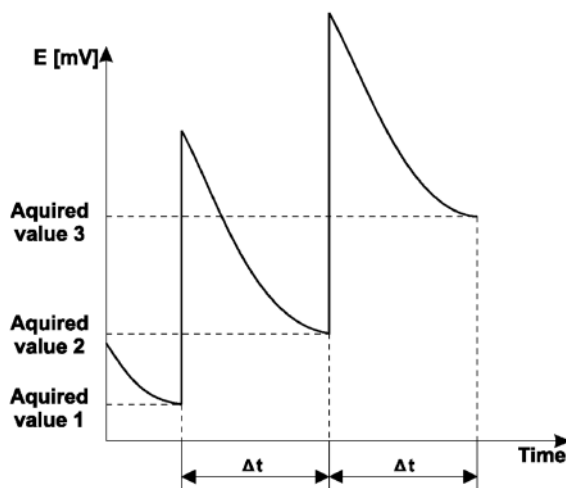
A faixa é do t min de espera a 180 segundos.

#### 4.5.10.2. INCREMENTO CRONOMETRADO

**Opções: 2 a 180 segundos**

Quando *Incremento Cronometrado* for selecionado, o titulador adquire o potencial (mV) em um intervalo de tempo fixo (sem verificação de estabilidade do sinal).

O período de tempo entre duas aquisições deve ser definido de acordo com a reação e o tempo de resposta do eletrodo.



Timed Increment

Enter the period of time to wait until the next dose.

5 seconds

The range is from 2 to 180 seconds.

Accept	Escape	Delete Digit	
--------	--------	--------------	--

## 4.5.11. TIPO DE ELETRODO

Opções: Até 20 caracteres

Electrode Type													
Select the highlighted letter by using the arrow keys then press "Enter". Select the empty field for a space. Press Accept to save the electrode type.													
█	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
	Z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y
	z	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë
	Ì	Í	Î	Ï	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	Ù	Ú	Û
	Ü	Ý	ÿ	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ò	ó
	ô	õ	ö	ù	ú	û	ü	ý	ÿ	¸	ˆ	˜	˘
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	%	.	,
	?	!	(	)	[	]	<	>	=	/	+	-	'
	█ PH												
Accept	Escape	Delete Letter	Cursor Left	Cursor Right									

## 4.5.12. OPÇÃO BRANCA

Opções: Desativada, V-Branca, Branca-V

Este recurso permite que o usuário selecione o procedimento para os cálculos em branco (onde V é o volume de titulante dispensado durante a titulação e em branco é o volume de titulante consumido pela amostra em branco).

View/Modify Method																																
Id: USER0002    Modified: 14:53 Jul 12, 2018																																
Select the option to be modified.																																
<table border="1"> <tr> <td>Method Revision:</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Stirrer Configuration</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Titration pump:</td> <td>Pump 2</td> </tr> <tr> <td>Dosing Type:</td> <td>Dynamic</td> </tr> <tr> <td>End Point Mode:</td> <td>Fi</td> </tr> <tr> <td>Pre-Titration Volume:</td> <td>U - Blank</td> </tr> <tr> <td>Pre-Titration Stir Time:</td> <td>Blank - U</td> </tr> <tr> <td>Measurement Mode:</td> <td>Sign: No Blank</td> </tr> <tr> <td>Electrode Type:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Blank Option:</td> <td>No Blank</td> </tr> <tr> <td>Calculations:</td> <td>Sample Calc. by Volume</td> </tr> <tr> <td>Dilution Option:</td> <td>Disabled</td> </tr> <tr> <td>Titration Name:</td> <td>0.1N HCl</td> </tr> <tr> <td>Titration Conc.:</td> <td>0.1000 N (eq/L)</td> </tr> </table>					Method Revision:	1.0	Stirrer Configuration		Titration pump:	Pump 2	Dosing Type:	Dynamic	End Point Mode:	Fi	Pre-Titration Volume:	U - Blank	Pre-Titration Stir Time:	Blank - U	Measurement Mode:	Sign: No Blank	Electrode Type:		Blank Option:	No Blank	Calculations:	Sample Calc. by Volume	Dilution Option:	Disabled	Titration Name:	0.1N HCl	Titration Conc.:	0.1000 N (eq/L)
Method Revision:	1.0																															
Stirrer Configuration																																
Titration pump:	Pump 2																															
Dosing Type:	Dynamic																															
End Point Mode:	Fi																															
Pre-Titration Volume:	U - Blank																															
Pre-Titration Stir Time:	Blank - U																															
Measurement Mode:	Sign: No Blank																															
Electrode Type:																																
Blank Option:	No Blank																															
Calculations:	Sample Calc. by Volume																															
Dilution Option:	Disabled																															
Titration Name:	0.1N HCl																															
Titration Conc.:	0.1000 N (eq/L)																															
Select	Escape	Print Method	Page Up	Page Down																												

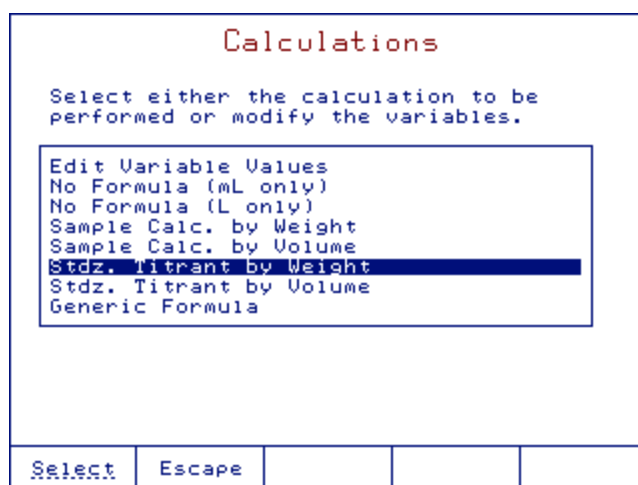
Se uma das opções (V-Branca ou Branca-V) for selecionada na tela de **Ver / Modificar Método**, o *valor branco* será ativada na tela **Ver / Modificar Método** e o valor do branco pode ser definido (em litros).

Blank Value				
Enter the blank volume in liters.				
█ 0.00125 L				
Accept	Escape	Delete Digit		Exponent



### 4.5.13. CÁLCULOS

O resultado final é calculado usando o volume do ponto final (o volume de titulante no ponto de equivalência ou no ponto final fixo), e uma fórmula selecionada pelo usuário.



#### 4.5.13.1. CÁLCULOS DE TITULAÇÃO PADRÃO

##### 4.5.13.1.1. EDITAR VALORES DE VARIÁVEIS

Edite as variáveis em um cálculo selecionado anteriormente.

Para cada fórmula, as variáveis selecionadas podem ser alteradas.

##### 4.5.13.1.2. SEM FÓRMULA (APENAS ML)

Apenas o volume do titulante (mL) necessário para atingir o ponto final será exibido.

##### 4.5.13.1.3. SEM FÓRMULA (APENAS L)

Apenas o volume do titulante (L) necessário para atingir o ponto final será exibido.

##### 4.5.13.1.4. CÁLCULOS DE AMOSTRA POR PESO

###### Unidades de titulante

Opções: M (mol / L), N (eq / L), g / L, mg / L

###### Unidades do resultado final

Opções: ppt (g / kg), ppm (mg / kg), ppb ( $\mu\text{g}$  / kg), % (g / 100 g), mg / g, mg / kg, mol / kg, mmol / g, eq / kg, meq / kg

Este cálculo é usado quando a concentração de um analito é determinada pelo peso da amostra. Os resultados são baseados no peso inicial da amostra (em gramas).

O titulador calculará os resultados com base no titulante e nas unidades de amostra selecionadas.

Um exemplo de fórmula é mostrado abaixo usando M (mol / L) como a unidade de titulante e ppt (g / kg) como a unidade de resultado final.

As variáveis podem ser definidas de acordo com a quantidade de amostra e titulante usado.

**Calculating Sample Concentration**

M (mol/L) --> ppt (g/kg)

The calculation is:

$$\frac{U \times \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{\text{mol}}{\text{mol}} \times \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{\frac{\text{g}}{\text{kg}} \times 1000\text{g}}$$

Select the variables to change value.  
U = volume dispensed in liters.

1.000 mol/L -> titrant conc.
1.000 mol/mol -> (sample/titrant)
1.000 g/mol -> mw of sample
1.000 g -> sample weight

Select	Escape	Save / Exit		
--------	--------	----------------	--	--

#### 4.5.13.1.5. CÁLCULOS DE AMOSTRA POR VOLUME

**Unidades de Titulante**

Opções: M (mol /L), N (eq / L), g / L, mg / L

**Unidades do Resultado Final**

Opções: ppt (g/L), ppm (mg/L), ppb (µg/L), M (mol/L), N (eq/L), mg/L, µg/L, mmol/L, mg/mL, mg/100 mL, g / 100 mL, eq / L, meq / L

Este cálculo é usado quando a concentração de um analito é determinada em termos do volume da amostra.

Os resultados são baseados no volume inicial da amostra (em mililitros).

O titulador irá calcular os resultados com base nas unidades selecionadas.

**Calculating Sample Concentration**

N (eq/L) --> ppt (g/L)

The calculation is:

$$\frac{U \times \frac{\text{eq}}{\text{L}} \times \frac{\text{mol}}{\text{eq}} \times \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{\frac{\text{mL}}{\text{L}} \times 1000\text{mL}}$$

Select the variables to change value.

1.000 eq/L -> titrant conc.
1.000 mol/eq -> (sample/titrant)
1.000 g/mol -> mw of sample
1.000 mL -> sample volume

Select	Escape	Save / Exit		
--------	--------	----------------	--	--

Um exemplo de fórmula é mostrado abaixo usando N (eq / L) como unidades de titulante e g / L como unidades de resultado final. As variáveis podem ser definidas de acordo com a quantidade de amostra e titulante usado.

Calculating Sample Concentration

M (mol/L) --> mol/L

The calculation is:

$$\frac{U \times \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{\text{mol}}{\text{mol}}}{\text{mL} \times \frac{\text{L}}{1000\text{mL}}}$$

Select the variables to change value.  
U = volume dispensed in liters.

1.000 mol/L -> titrant conc.
1.000 mol/mol -> (sample/titrant)
100.00 mL -> sample volume

Select	Escape	Save / Exit		
--------	--------	----------------	--	--

#### 4.5.13.1.6. PADRONIZAÇÃO DE TITULANTE POR PESO

Opções: M (mol /L), N (eq / L), g / L, mg / L

Este cálculo é usado quando a concentração do titulante é determinada usando um padrão sólido. A determinação da concentração de titulante é baseada no peso do padrão primário (em gramas).

O cálculo é baseado na unidade de titulante selecionada. Se a unidade do titulante for M (mol / L), a fórmula usada para calcular o resultado é exibida abaixo.

Calculating Titrant Concentration

The titrant concentration unit is M (mol/L).

The calculation is:

$$\frac{g \times \frac{\text{mol}}{\text{g}} \times \frac{\text{mol}}{\text{mol}}}{U}$$

Select the variables to change value.  
U = volume dispensed in liters.

0.200 g -> standard weight
204.23 g/mol -> mw of standard
1.000 mol/mol -> (titrant/standard)

Select	Escape	Save / Exit		
--------	--------	----------------	--	--

## 4.5.13.1.7. PADRONIZAÇÃO DO TITULANTE POR VOLUME

Opções: M (mol / L), N (eq / L), g / L, mg / L

Este cálculo é usado quando a concentração do titulante é determinada usando uma solução padrão primária.

A determinação da concentração de titulante é baseada no volume do padrão primário (em mililitros).

O cálculo é baseado na unidade de titulante selecionada. Se a unidade do titulante for N (eq / L), a fórmula usada para calcular o resultado é exibida abaixo.

Calculating Titrant Concentration

The titrant concentration unit is N (eq/L).

The calculation is:

$$\frac{\text{mL} \times \frac{\text{L}}{1000\text{mL}} \times \frac{\text{eq}}{\text{L}}}{U}$$

Select the variables to change value.  
U = volume dispensed in liters.

1.684 mL -> standard volume

2.375 eq/L -> standard conc.

Select	Escape	Save / Exit	
--------	--------	----------------	--

## 4.5.13.1.8. FÓRMULA GENÉRICA

Unidades dos resultados finais:

Opções: ppt (g / kg), ppt (g / L), ppm (mg / kg), ppm (mg / L), ppb ( $\mu\text{g}$  / kg), ppb ( $\mu\text{g}$  / L), % (g / 100 g), M (mol / L), mg / g, N (eq / L), g / L, mg / kg, mg / L, mol / kg,  $\mu\text{g}$  / L, mol / L, mmol / g, eq / kg, mmol / L, meq / kg, mg / mL, mg / 100 mL, g / 100 mL, eq / L, meq / L, sem unidade

Os usuários podem definir sua própria fórmula de cálculo com base nas unidades do resultado final em uma amostra sólida ou líquida. O titulador calculará os resultados com base na unidade selecionada.

A fórmula pode ser tanto para padronização de titulante quanto para análise de amostra.

Calculating Sample Concentration

Final unit is mg/L.

The calculation is:

$$\frac{C \times U \times F1 \times F2 \times F3}{S}$$

Select the variables to change value.  
U = volume dispensed in liters.

1.000 C -> (titrant conc.)

1.000 F1 -> (general factor)

1.000 F2 -> (general factor)

1.000 F3 -> (general factor)

Select	Escape	Save / Exit	
--------	--------	----------------	--

- C a concentração do titulante
- F1, F2, F3 fator geral
- S tamanho da amostra, em gramas ou mililitros
- V o volume entregue, em litros, para atingir o ponto final

## Fatores gerais

Conversão de peso	mol / L, eq / L, g / L, mg / L
Razão de reação	mol / mol, mol / eq, eq / mol
Conversão de unidade	L para mL, g para mg
Conversão de peso	kg, g, mg, $\mu$ g, mole, mmole

## 4.5.14. OPÇÃO DE DILUIÇÃO

## Opção: Ativado ou Desativado

Quando a amostra inicial é diluída, uma titulação é feita com uma alíquota da amostra diluída, cálculos de diluição podem ser usados. Os cálculos são baseados no peso ou volume da amostra original, a fim de expressar os resultados para a amostra inicial.

Dilution Parameters

Select the option.

Final Dilution Volume:	100.000 mL
Aliquot Volume:	10.000 mL
Analyte size to be diluted:	1.0000 mL

Select	Escape		
--------	--------	--	--

**Volume da Diluição Final**

O volume da amostra após a diluição

**Volume da Alíquota**

Volume da amostra retirada da diluição para titulação

**Tamanho do analito a ser diluído**

O peso ou volume da amostra inicial

## 4.5.15. NOME DO TITULANTE

Opções: Até 15 caracteres

Titrant Name

Select the highlighted letter by using the arrow keys then press "Enter".  
Select the empty field for a space.  
Press Accept to save the entered text.

■	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
	Z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y
	z	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë
	Ì	Í	Î	Ï	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	÷	¸
	ù	ú	û	ü									
													
	?	!	(	)	[	]	<	>	=	/	+	-	

0.1N NaOH

Accept	Escape	Delete Letter	Cursor Left	Cursor Right
--------	--------	---------------	-------------	--------------

#### 4.5.16. CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE

Insira a concentração do titulante a ser usado. Ao determinar a concentração de titulante, apenas a unidade de concentração é exibida.

<b>Titrant Concentration</b>				
Enter the titrant concentration.				
0.10123 M (mol/L)				
Accept	Escape	Delete Digit		Exponent

#### 4.5.17. TAMANHO DO ANALITO

Opções: 0.001 a 250.0

Insira o tamanho da amostra (para determinação da concentração da amostra) ou padrão (para determinação da concentração do titulante).

<b>Sample Volume</b>				
Enter the initial sample volume in milliliters.				
1.0000 mL				
This volume will be used when fixed sample size is selected.				
Accept	Escape	Delete Digit		Exponent

#### 4.5.18. ENTRADA DE ANALITO ANALYTE ENTRY

Opções: Fixa ou Manual

Analyte Entry						
Select the entry mode of analyte.						
<table border="1"> <tr> <td>Fixed Weight or Volume</td> </tr> <tr> <td>Manual Weight or Volume</td> </tr> </table>					Fixed Weight or Volume	Manual Weight or Volume
Fixed Weight or Volume						
Manual Weight or Volume						
Verify the correct formula is being used, i.e. weight or volume analyte type.						
Select	Escape					

**Volume ou Peso Fixo**

Cada titulação usará um peso ou volume definido nos cálculos.

**Volume ou Peso Manual**

Para cada titulação, o peso ou volume exato pode ser inserido no início de cada titulação.

#### 4.5.19. VOLUME MÁXIMO DE TITULANTE

Opções: 0.100 a 100.000 mL

O volume máximo de titulante usado na titulação deve ser definido de acordo com a análise.

Se o ponto final de titulação (fixo ou ponto de equivalência) não for alcançado, a titulação será encerrada após o volume máximo de titulante ter sido dispensado. A mensagem de erro "Limite Excedido" aparecerá na tela.

Maximum Titrant Volume					
Enter the maximum titrant volume to be dispensed.					
<table border="1"> <tr> <td>15.000 mL</td> </tr> </table>					15.000 mL
15.000 mL					
Recommend the total volume of the burette.					
Accept	Escape	Delete Digit			

#### 4.5.20. FAIXA DE POTENCIAL

Opções: -2000.0 a 2000.0 mV

A faixa de potencial de entrada pode ser definida pelo usuário. A titulação será encerrada e uma mensagem de erro aparecerá se o potencial estiver fora desses limites.

Esses limites fornecem proteção contra uma titulação que não gera um ponto final devido ao potencial acima da faixa.

<b>Potential Range</b>				
Enter the upper and lower potential.				
<div style="background-color: black; color: white; display: inline-block; padding: 2px;">2000.0</div> mV - Upper Limit -2000.0 mV - Lower Limit				
Press Next to move to the next entry.				
Accept	Escape	Delete Digit	Next	

#### 4.5.21. VOLUME / TAXA DE FLUXO

A taxa de fluxo para o sistema de dosagem pode ser definida em um intervalo de 0.3 a 2 vezes o volume da bureta:

bureta de 5 mL            0.3 a 10 mL/ min

bureta de 10 mL        0.3 a 20 mL/ min

bureta de 25 mL        0.3 a 50 mL/ min

bureta de 50 mL        0.3 a 100 mL/ min

A taxa de fluxo é definida para todas as operações de bureta.

<b>Flow Rate</b>				
Enter the titrant/reagent flow rate.				
<div style="background-color: black; color: white; display: inline-block; padding: 2px;">50.0</div> mL/min				
The range is from 0.3 to twice the total volume of the burette.				
Accept	Escape	Delete Digit		

**Nota:** O titulador detectará automaticamente o tamanho da bureta e exibirá o limite máximo de volume correto.

#### 4.5.22. MÉDIA DE SINAL

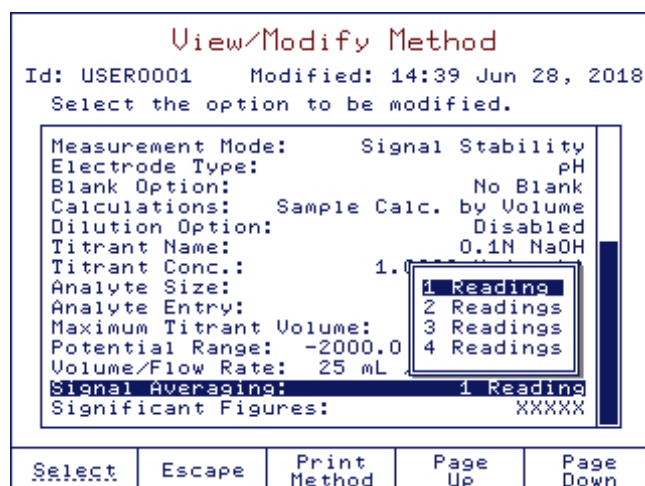
Opções: 1, 2, 3, 4 leituras

Esta opção ativa a filtragem na leitura de mV / pH.

Se Leitura 1 for selecionada, a filtragem será desativada. O titulador pegará a última leitura e a colocará em uma "janela móvel" junto com as últimas 2, 3 ou 4 leituras (dependendo da opção selecionada). A média dessas leituras é exibida e usada para cálculos.



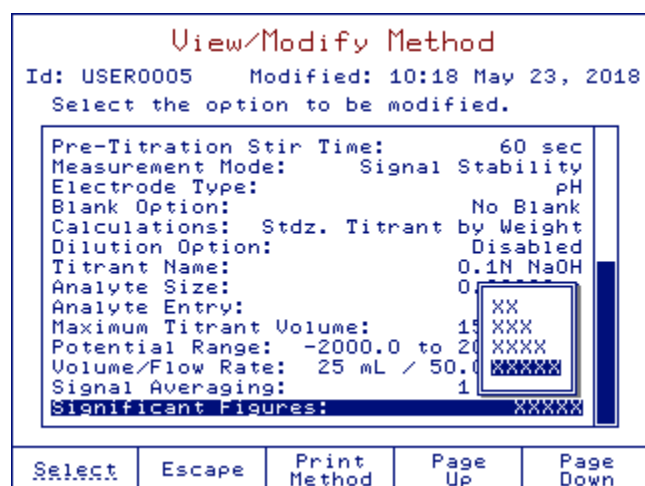
Fazer a média de mais leituras é útil quando um sinal ruidoso é recebido do eletrodo.



#### 4.5.23. FIGURAS SIGNIFICATIVAS

Opções: Duas (XX), Três (XXX), Quatro (XXXX) ou Cinco (XXXXX)

Esta opção permite a definição do formato de exibição do resultado da titulação final.



#### 4.6. IMPRESSÃO

Para imprimir os parâmetros do método, pressione Method Options na tela principal.

Pressione Print Method e espere alguns segundos até a impressora terminar o trabalho.

Se nenhuma impressora estiver conectada à entrada específica, ou se a impressora estiver offline, uma mensagem de erro será exibida. Veja a seção [10.2.1. CONETANDO UMA IMPRESSORA](#) para mais detalhes sobre como conectar uma impressora ao titulador.

## 5. MODO TITULAÇÃO

### 5.1. EXECUTANDO UMA TITULAÇÃO

Antes de iniciar uma titulação, certifique-se de que as seguintes condições sejam atendidas:

- No mínimo 1 bomba está corretamente instalada.
- Uma bureta está inserida na bomba e preenchida com titulante.
- O tubo de aspiração está inserido no frasco de titulante e preparado. O tubo de distribuição está acima do béquer de titulação.
- O padrão ou amostra foi cuidadosamente pesado/medido no béquer.
- O(s) eletrodo(s) e a sonda de temperatura estão mergulhados no béquer.
- O método desejado foi selecionado e os parâmetros foram definidos para os valores ideais.

#### 5.1.1. INCIANDO UMA TITULAÇÃO

Para iniciar uma nova análise, pressione  na tela principal.

Quando uma análise começar:

- O agitador será ligado, se ativado. Veja a seção [4.5.3. COFIGURAÇÕES DO AGITADOR](#) para mais informações.
- O volume pré-titulação será dispensado, se ativado. Veja a seção [4.5.8. VOLUME PRÉ-TITULAÇÃO](#) para mais informações.
- Após o volume de pré-titulação ser adicionado, o tempo de agitação de pré-titulação começa, se ativado. Veja a seção [4.5.9. TEMPO DE PRÉ-TITULAÇÃO](#) para mais informações.
- O titulador iniciará a análise e continuará a fornecer titulante até que o ponto final seja detectado ou a titulação seja encerrada.


#### 5.1.2. SUSPENDENDO UM TITULAÇÃO

Enquanto uma titulação ou análise está em andamento, é possível interrompê-la temporariamente pressionando

. Isso irá parar a bomba dosadora, se estiver funcionando.

Para continuar a titulação ou análise pressione .

#### 5.1.3. VISUALIZAR A CURVA DE TITULAÇÃO

Durante uma titulação, a curva potenciométrica e a curva derivada (apenas ponto de equivalência) podem ser exibidas na tela de **Gráfico de Titulação** se a tecla  for pressionada.

A curva potenciométrica e a curva derivada são dimensionadas para caber simultaneamente na tela.

Quando um ponto final de titulação é detectado com sucesso, o volume é exibido no gráfico e marcado com um "x".

O conteúdo do gráfico relacionado a um tipo de ponto final é o seguinte:

**Ponto Final de Equivalência (pH)** As leituras de pH e a derivada selecionada vs. volume de titulante são exibidos (ver Figura 1).

**Ponto Final de Equivalência (mV)** As leituras de mV e a derivada selecionada vs. volume de titulante são exibidos (ver Figura 2).

**Ponto Final Fixo (pH)** As leituras de pH vs. volume de titulante são exibidas (ver Figura 3).

**Ponto Final Fixo (mV)** As leituras de mV vs. volume de titulante são exibidas (ver Figura 4).

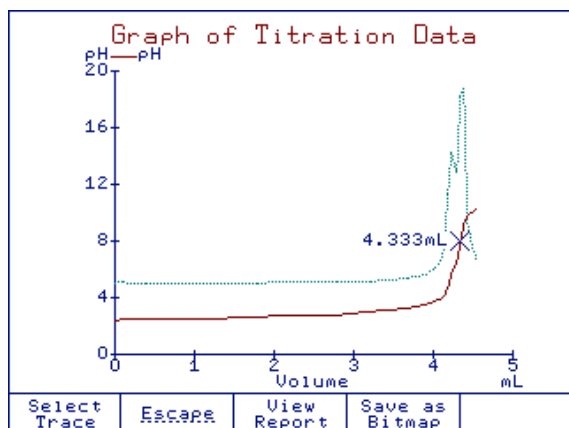


Figura 1 Ponto Final de Equivalência (pH)

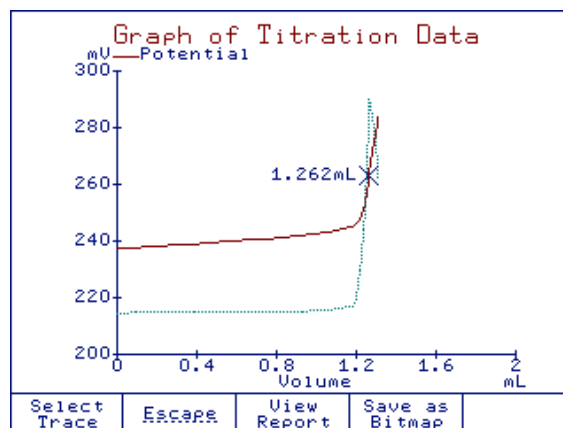


Figura 2 Ponto Final de Equivalência (mV)

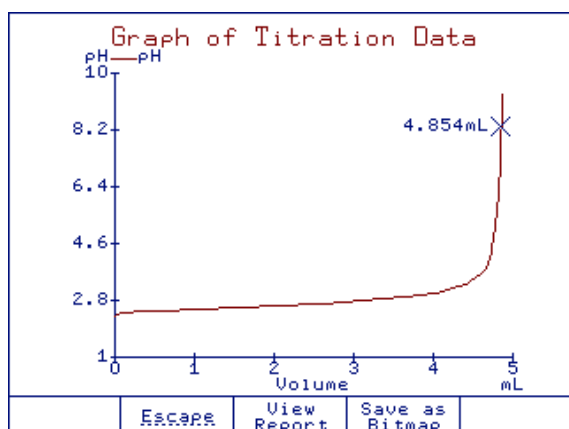


Figura 3 Ponto Final Fixo (pH)

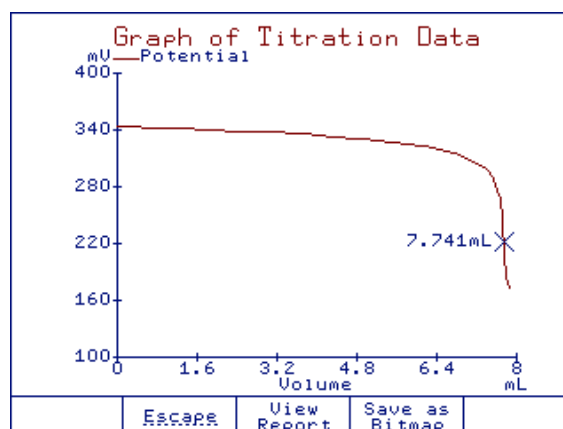


Figura 4 Ponto Final Fixo (mV)

**Select Trace** Altera o eixo y da leitura de pH (mV) para o valor derivado (apenas titulações de ponto de equivalência).

**Save as Bitmap** Salva o gráfico como um bitmap (disponível quando a titulação está completa).

## 5.2. PARANDO UMA TITULAÇÃO

A titulação ou análise é finalizada quando uma das condições abaixo é atendida:

**Titulação finalizada** - Este é o único modo com valores de resultados finais válidos. O ponto final ou leitura estável foi detectado com sucesso, os resultados finais serão exibidos.

**Finalizado Manualmente** - A titulação ou análise atual foi encerrada pelo usuário antes que o ponto final fosse detectado.

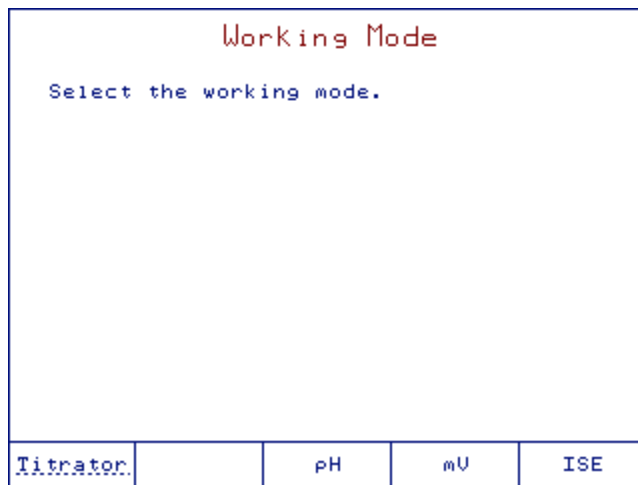
**Limites excedidos** - O volume máximo de titulante foi fornecido sem atingir o ponto final. Uma mensagem de erro é exibida na tela.

**Erro crítico** - Ocorreu um erro crítico e a titulação foi interrompida. Esses erros geralmente estão relacionados ao sistema de dosagem. Uma mensagem de erro é exibida na tela.

**Potencial fora da faixa** - Os valores medidos do eletrodo estão fora da faixa de potencial. Uma mensagem de erro é exibida na tela.

## 6. MODO PH

Ao pressionar  na tela principal, o titulador pode alternar entre os modos **Titulador**, **pH**, **mV** ou **ISE**.



Quando uma dessas teclas for pressionada, o titulador entrará no modo selecionado:

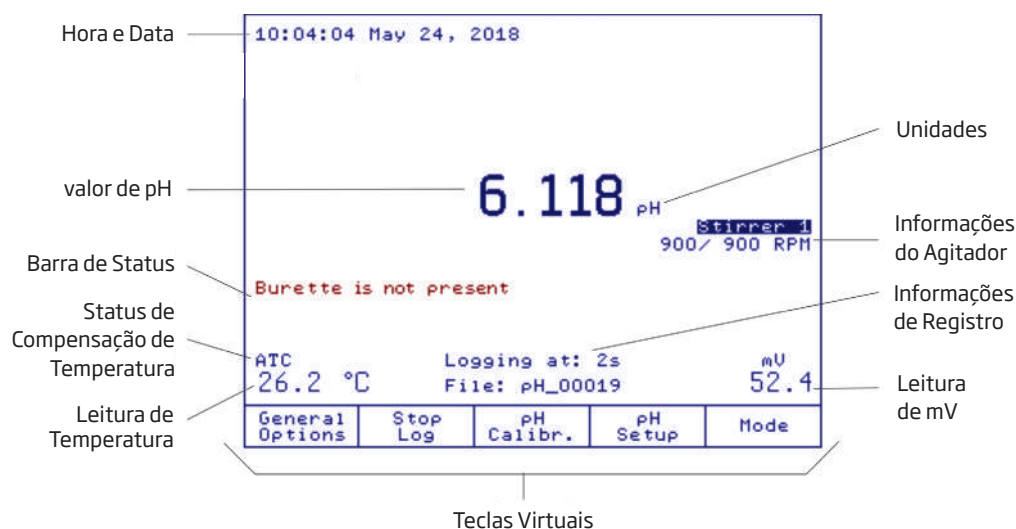
 Alterna para o modo **Titulador**.

 Alterna para o modo **pH**.

 Alterna para o modo **mV**.

 Alterna para o modo **ISE**.

## 6.1. TELA



Se uma das teclas for pressionada, a função associada é imediatamente realizada. Algumas das teclas ficam ativas apenas em telas específicas:

**General Options** Dá acesso a opções que não estão diretamente relacionadas ao processo de medição. Veja a seção **3. OPÇÕES GERAIS** para mais informações.

**Save Reading** Armazena a leitura de pH atual. Veja a seção **6.4. ARMAZENAMENTO** para mais informações.

OU

**Start Log** Inicia o registro por intervalo. Veja a seção **6.4. ARMAZENAMENTO** para mais informações.

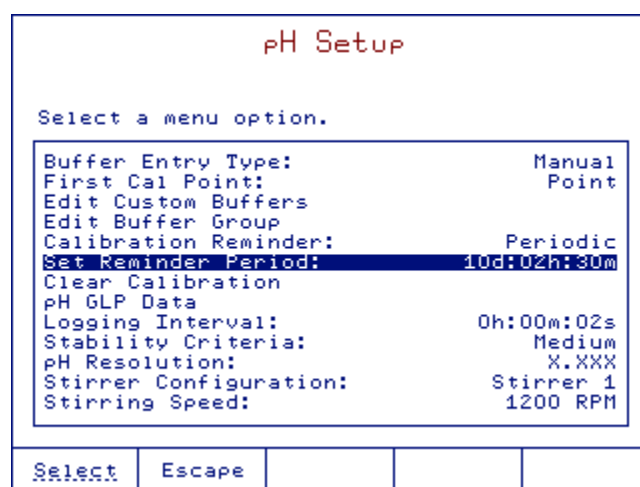
**pH Calibr.** Entra na tela de calibração de pH. Veja a seção **6.3. CALIBRAÇÃO DE pH** para mais informações.

**pH Setup** Entra na tela de configurações de pH, parâmetros são associados com medições e calibração de pH. Veja a seção **6.2. CONFIGURAÇÕES DE pH** para mais informações.

**Mode** Permite que o usuário alterne entre os modos de medição disponíveis: **Titulador**, **pH**, **mV** ou **ISE**.

## 6.2. CONFIGURAÇÕES DE PH

Para acessar as configurações de pH, pressione a tecla de opção **pH Setup** no modo de pH.

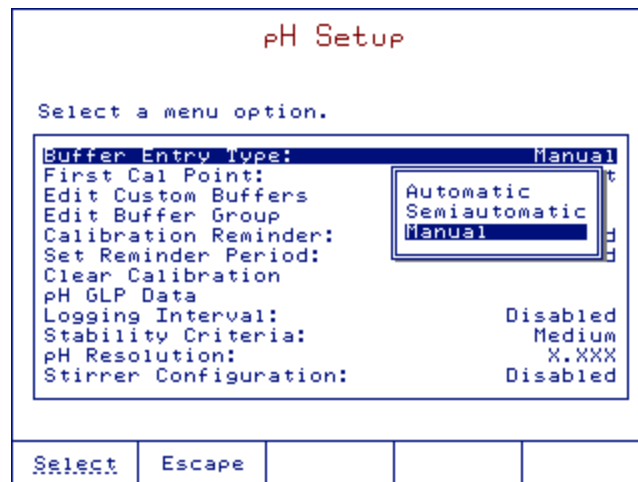


Use as teclas **▲** e **▼** para destacar a opção desejada.

Pressione **Select** ou **enter** para acessar a opção selecionada.

### 6.2.1. TIPO DE ENTRADA DE BUFFER

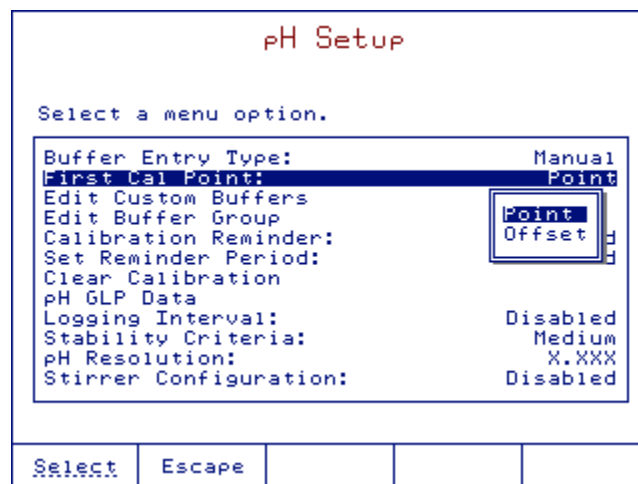
Opções: Automática, Semiautomática, Manual



- Automática** O instrumento seleciona automaticamente o ponto de calibração de pH como o buffer mais próximo do grupo de buffer pré-definido. Veja mais na seção [6.2.4. EDITAR GRUPO DE BUFFER](#).
- Semiautomática** O instrumento seleciona automaticamente o buffer mais próximo dos buffers disponíveis (padrão e personalizados).
- Manual** O buffer de calibração deve ser selecionado manualmente durante a calibração a partir da lista de buffers disponíveis (padrão e personalizados).

### 6.2.2. PRIMEIRO PONTO DE CALIBRAÇÃO

Opções: Ponto ou Offset

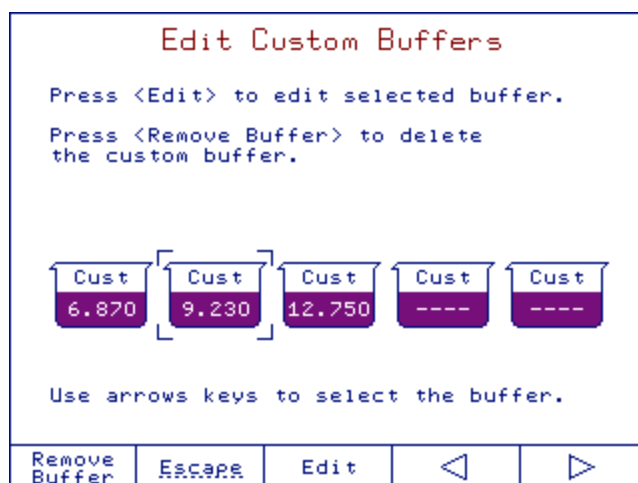


- Ponto** Os valores de inclinação adjacentes aos pontos de calibração serão reavaliados (calibração normal).
- Offset** Os valores de inclinação existentes não serão alterados.

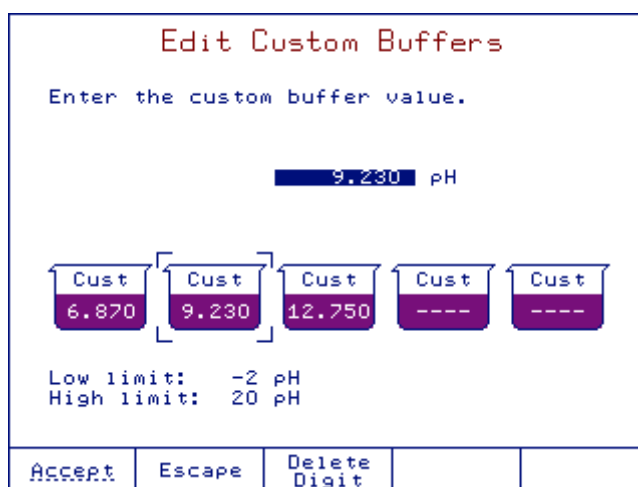
### 6.2.3. EDITAR BUFFERS PERSONALIZADOS

Se você deseja usar buffers diferentes dos padrões, use a opção Editar Buffers Personalizados para definir o valor de pH desejado. Até 5 buffers de pH personalizados podem ser definidos.

**Nota:** Os buffers personalizados não têm compensação de temperatura, insira o valor do buffer na temperatura de calibração.



- 1) Use as teclas < < e > > para selecionar o buffer desejado.
- 2) Pressione Remove Buffer para apagar o buffer selecionado.
- 3) Pressione Edit para editar o buffer selecionado.



- 4) Use o teclado número para inserir o valor do buffer de pH.
- 5) Pressione Accept para salvar o valor.
- 6) Pressione Escape para voltar ao menu de Configurações de pH.

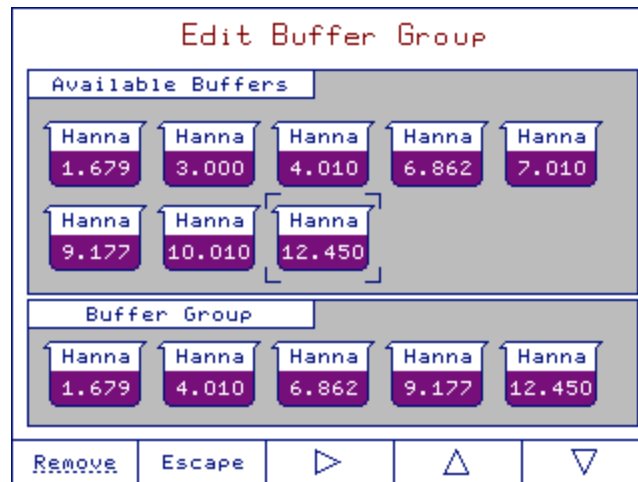
### 6.2.4. EDITAR GRUPO DE BUFFER

Opções: Até 5 buffers

Selecione até 5 buffers da lista de buffers disponíveis (da Hanna ou personalizado) para serem usados no reconhecimento automático de buffer.

Dentro do grupo de buffer, os valores de pH devem estar no mínimo 1.5 pH distantes um do outro.

Se o grupo de buffer já possuir 5 buffers de pH, no mínimo 1 buffer deve ser removido para que outro seja adicionado.



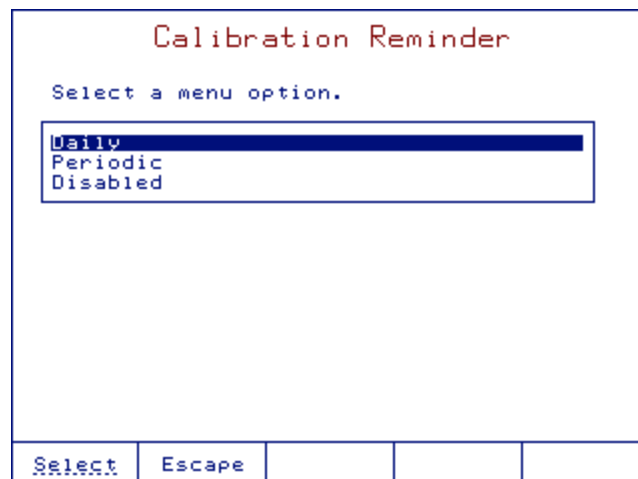
Use as teclas de seta para selecionar o buffer de pH a ser incluído / removido da lista do grupo de buffer.

ou  Adiciona ou remove o buffer de pH selecionado grupo de buffers.

Volta ao menu de Configurações de pH.

### 6.2.5. LEMBRETE DE CALIBRAÇÃO

Opções: Diário, Periódico, Desativado



**Diário** O lembrete de calibração aparecerá diariamente em um horário específico.

**Periódico** O lembrete de calibração aparecerá após o período de tempo definido após a realização da calibração.

**Desativado** O lembrete de calibração não aparecerá.



### 6.2.6. DEFINIR TEMPO DO LEMBRETE

Opções: Desativado a 31 dias, 23 horas e 59 minutos

Se as opções *Diário* ou *Periódico* estiverem selecionadas para o lembrete de calibração, o período de lembrete também deve ser definido.

Para um lembrete diário, o horário pode ser definido.

Para um lembrete periódico, o número de dias, hora e minuto pode ser definido.

Periodic Calibration Reminder				
Enter the time period that must be passed since the last calibration, whereafter the calibration reminder appears.				
10 days	2 hours	30 minutes		
Press Next to move to the next entry.				
Accept	Escape	Delete Digit	Next	Off

- Move o cursor para o próximo campo.
- Salva as alterações ou  para voltar à tela anterior.
- Desativa o lembrete de calibração e volta ao menu de Configurações de pH.

### 6.2.7. LIMPAR CALIBRAÇÃO

Esta opção apaga a calibração de pH existente no canal selecionado. Se a calibração for apagada, a calibração de fábrica será usada.

- Apaga a calibração anterior
- Volta à tela anterior sem apagar a calibração.

Clear Calibration				
Press <Clear> to clear all calibration points.				
Press <Escape> to return without clearing the calibration points.				
Clear	Escape			

### 6.2.8. DADOS GLP DE PH

Exibe os dados de calibração de pH.

pH GLP Data				
Analog 1				
Last Calibration:		10:13 May 24, 2018		
Offset: -0.1 mV		Average Slope: 100.7%		
1.679pH (Hanna)	316.2mV	26.3°C	A	
10:10:30 May 24, 2018				
4.010pH (Hanna)	177.5mV	26.3°C	A	
10:09:11 May 24, 2018				
7.010pH (Hanna)	-0.6mV	26.3°C	A	
10:08:40 May 24, 2018				
10.010pH (Hanna)	-179.1mV	26.3°C	A	
10:09:43 May 24, 2018				
12.450pH (Hanna)	-325.6mV	26.3°C	A	
10:13:15 May 24, 2018				
	Escape			

### 6.2.9. INTERVALO DE REGISTRO

Opções: 2 segundos a 8h 59 min 59 seg

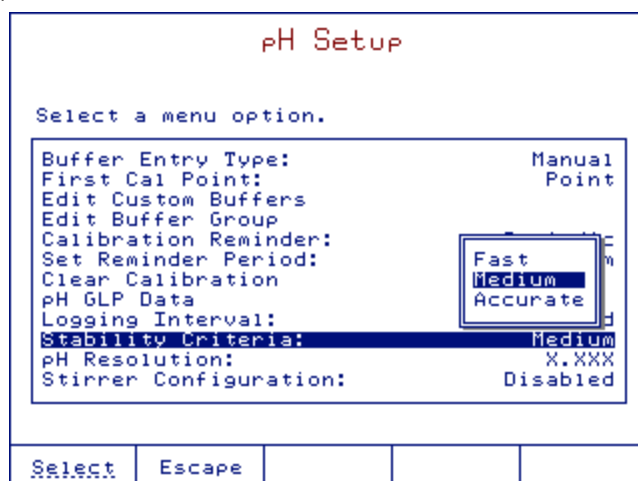
Defina o intervalo de registro a ser usado para o registro automático.

Selecione Off para ativar o registro manual.

Logging Interval				
Enter the data logging interval.				
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="2"/>		
hours	minutes	seconds		
Press Next to move to the next entry.				
Accept	Escape	Delete Digit	Next	Off

## 6.2.10. CRITÉRIOS DE ESTABILIDADE DE SINAL

Opções: Rápido, Médio, Preciso



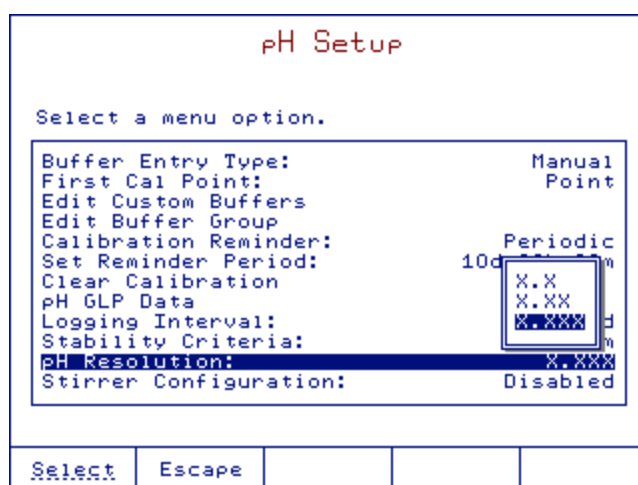
**Rápido** Resultados mais rápidos, menos precisão

**Médio** Resultados em um tempo médio, precisão média

**Preciso** Resultados mais lentos, maior precisão

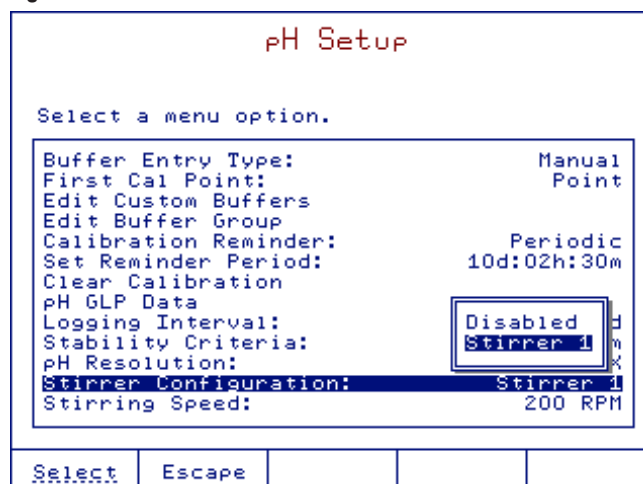
## 6.2.11. RESOLUÇÃO DE PH

Opções: Um (X.X), Dois (X.XX), Três (X.XXX) espaços decimais



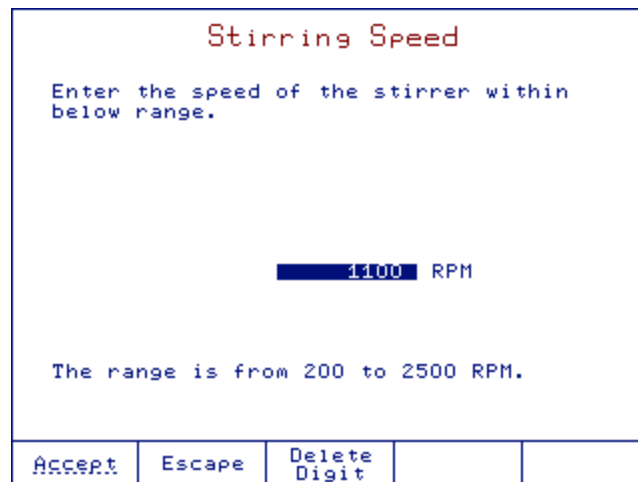
## 6.2.12. CONFIGURAÇÃO DO AGITADOR

Opções: Desativado ou Agitador 1



### 6.2.13. VELOCIDADE DE AGITAÇÃO

Opções: 200 a 2500 RPM

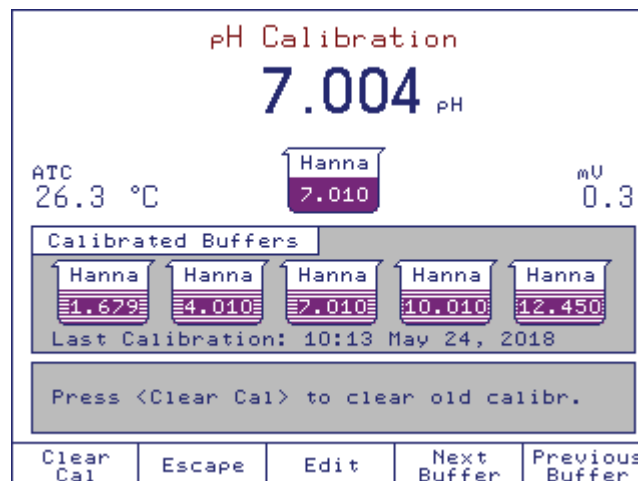


### 6.3. CALIBRAÇÃO DE PH

Calibre o instrumento frequentemente, especialmente se alta precisão for requerida.

O instrumento deve ser recalibrado:

- Sempre que o eletrodo de pH for trocado.
- No mínimo uma vez por semana.
- Após testar produtos químicos agressivos.
- Quando as mensagens "Sem Calibração de pH" ou "Calibração de pH Expirada" aparecerem na tela.



#### Preparação

Despeje pequenas quantidades das soluções buffer em béquers limpos. Se possível, use béquers de plástico para minimizar quaisquer interferências eletromagnéticas.

Para uma calibração precisa e para minimizar a contaminação cruzada, use dois béquers para cada solução buffer: um para lavar o eletrodo e outro para calibração. Se estiver medindo na faixa ácida, use pH 7.01 ou 6.86 como primeiro buffer e pH 4.01/3.00 ou 1.68 como segundo buffer. Se estiver medindo na faixa alcalina, use pH 7.01 ou 6.86 como primeiro buffer e pH 10.01/9.18 ou 12.45 como segundo buffer.

Para medições de faixa estendida (ácida e alcalina), faça uma calibração de 5 pontos selecionando 5 buffers em toda a faixa de pH.

## Procedimento de Calibração

Durante a calibração, o usuário pode escolher entre 8 buffers padrão: (pH 1.68, 3.00, 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01, 12.45) e até 5 buffers personalizados.

Para medições precisas é recomendável que uma calibração de 5 pontos seja feita. No entanto, uma calibração de no mínimo 2 pontos é sugerida. Para titulações de pH, os buffers selecionados devem suportar o ponto final (ex.: se o valor do ponto final é de 8.5, use 7.01 ou 6.86 e 9.18 ou 10.01 para a calibração).

Para começar a calibração:

- 1) Pressione  . Se uma calibração tiver sido feito anteriormente, pode ser apagada se  for pressionado.

**Nota:** É muito importante apagar o histórico de calibração quando um novo eletrodo é usado.

- 2) Mergulhe cerca de 4 cm do eletrodo de pH e da sonda de temperatura em uma solução buffer e agite suavemente.
- 3) Se necessário, selecione o buffer de calibração de pH com  ou .
- 4) Depois que a leitura estabilizar, pressione  para atualizar a calibração. O buffer de calibração será adicionado à seção de Buffers Calibrados.
- 5) Lave o eletrodo de pH e a sonda de temperatura, e em seguida mergulhe-os na próxima solução buffer e siga o procedimento acima ou pressione  para sair da calibração.

### Notas:

- Os novos pontos de calibração substituirão os antigos se a diferença entre eles for de  $\pm 0.2$  pH.
- Os buffers usados em calibrações anteriores não terão um fundo sólido.
- Se estiver calibrando com um buffer padrão no modo MTC, o valor de pH e a temperatura podem ser modificados pressionando a tecla  . Os valores podem ser ajustados usando as teclas numéricas. Pressione  para salvar os novos valores.

Manual Edit				
Edit pH buffer and manual temperature.				
Buffer: <input type="text" value="7.010"/> pH				
Temperature: 25.0 °C				
Low limit: 6.990 pH				
High limit: 7.030 pH				
Press Next to move to the next entry.				
<input type="button" value="Accept"/>	<input type="button" value="Escape"/>	<input type="button" value="Delete Digit"/>	<input type="button" value="Next"/>	

- No modo ATC, o valor de pH para buffers personalizados pode ser modificado se  for pressionado.
- Se o tipo de entrada de buffer selecionada para o procedimento de calibração for Automática, o titulador selecionará automaticamente o buffer mais próximo do valor de pH medido a partir do grupo de buffer.
- Se o tipo de entrada de buffer selecionada for Semiautomática, use as teclas  ou  para selecionar o buffer. Apenas buffers presentes no grupo de buffer serão exibidos.

### Mensagens de calibração:

#### Buffer Errado. Por favor verifique o buffer.

A mensagem é exibida quando a diferença entre a leitura de pH e o valor do padrão de calibração selecionado é significativa. Verifique se selecionou o padrão de calibração apropriado.

#### Temperatura errada do buffer.

A mensagem é exibida se a temperatura padrão estiver fora da faixa de temperatura definida.

#### Limpe o eletrodo ou verifique o buffer. Pressione para atualizar a calibração.

Esta mensagem alerta o usuário que alguma sujeira ou depósitos podem estar no eletrodo, ou o buffer está contaminado.

#### Slope muito baixa. Por favor verifique o buffer .

Esta mensagem aparece se a slope atual estiver abaixo de 80% da slope padrão. Recalibre o instrumento usando novos buffers.

#### Slope muito alta. Pressione para apagar a calibração anterior.

Esta mensagem aparece como resultado de uma condição de slope incorreta.

## 6.4. ARMAZENAMENTO

O registro de dados está disponível no modo pH. Pode ser registro sob demanda (Registro Manual) ou automático (Intervalo de Registro) em intervalos de tempo pré-definidos.

O relatório de registro pode ser personalizado. Veja mais em [9.3.5. CONFIGURANDO O RELATÓRIO DE pH/mV/ISE](#).

### 6.4.1. INTERVALO DE REGISTRO


O intervalo de registro é definido na tela de Configurações de pH.

Pressione  para iniciar o registro.

O intervalo de registro e o nome do arquivo de registro serão exibidos na tela de medição.

Para parar o registro automático, pressione Parar.

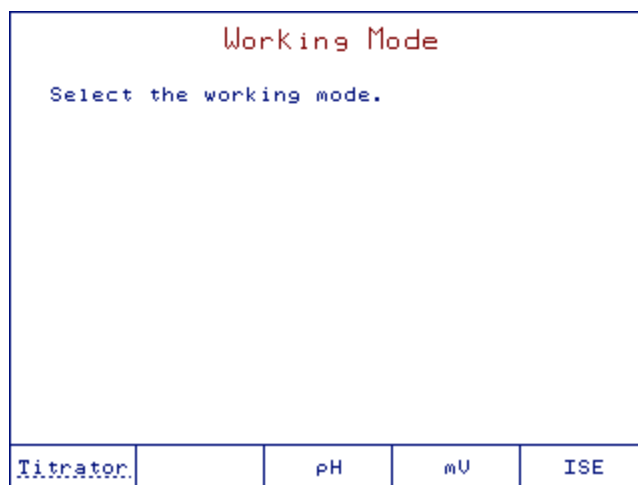
### 6.4.2. REGISTRO MANUAL

Para registrar manualmente as leituras de pH, pressione  na tela de medição de pH.

Um novo registro será adicionado ao relatório sempre que  for pressionada.

## 7. MODO MV

Ao pressionar  na tela principal, o titulador pode alternar entre os modos **Titulador**, **pH**, **mV** ou **ISE**.

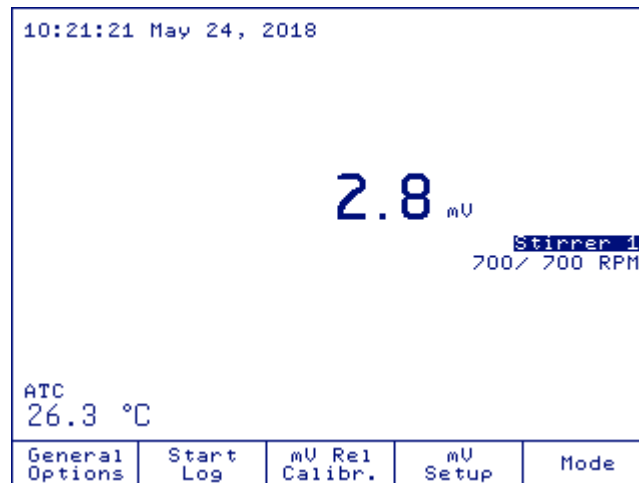


Quando uma dessas teclas for pressionada, o titulador entrará no modo selecionado:

- Alterna para o modo **Titulador**.
- Alterna para o modo **pH**.
- Alterna para o modo **mV**.
- Alterna para o modo **ISE**.

## 7.1. TELA

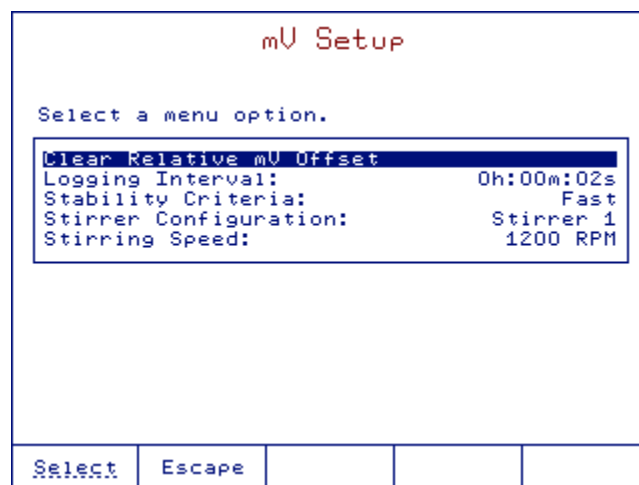
A tela de mV:



Se uma dessas teclas for pressionada, a função associada é executada imediatamente. Algumas das teclas estão ativas apenas em telas específicas:

- General Options Dá acesso a opções que não estão diretamente relacionados ao processo de medição. Veja mais informações em [3. OPÇÕES GERAIS](#).
- Save Reading Armazena a leitura atual de pH. Veja mais informações em [7.4. ARMAZENAMENTO](#).
- OU
- Start Log Inicia o registro por intervalo. Veja mais informações em [7.4. ARMAZENAMENTO](#).
- mV Calibr. Entra na tela de calibração de mV. Veja mais informações em [7.3. CALIBRAÇÃO DE mV RELATIVO](#).
- mV Setup Entra na tela de configuração de mV, parâmetros são associados com a medição e a calibração de pH. Veja mais informações em [7.2. CONFIGURAÇÕES mV](#).
- Mode Permite que o usuário alterne entre os modos de medição: **Titulador**, **pH**, **mV** ou **ISE**.

## 7.2. CONFIGURAÇÕES DE MV





### 7.2.1. APAGAR OFFSET DE MV RELATIVO

**Clear** Apagar o offset do mV relativo.

**Escape** para voltar à tela anterior.

<p><b>Clear Relative mV Offset</b></p> <p>Press Clear to clear the relative mV offset.</p> <p>Press Escape to return without clearing the relative mV offset.</p>				
Clear	Escape			

### 7.2.2. INTERVALO DE REGISTRO

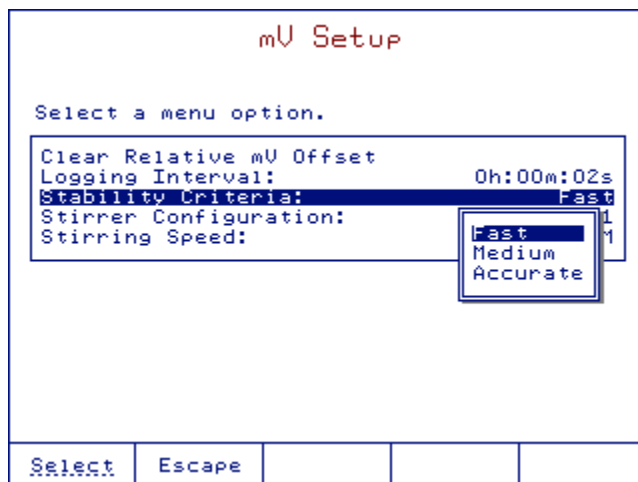
Opções: 2 segundos a 8h 59min 59sec

Pressione Off para ativar o registro manual.

<p><b>Logging Interval</b></p> <p>Enter the data logging interval.</p> <p style="text-align: center;"> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</span>      0      2  hours      minutes      seconds </p> <p>Press Next to move to the next entry.</p>				
Accept	Escape	Delete Digit	Next	Off

### 7.2.3. CRITÉRIOS DE ESTABILIDADE

Opções: Rápido, Médio, Preciso



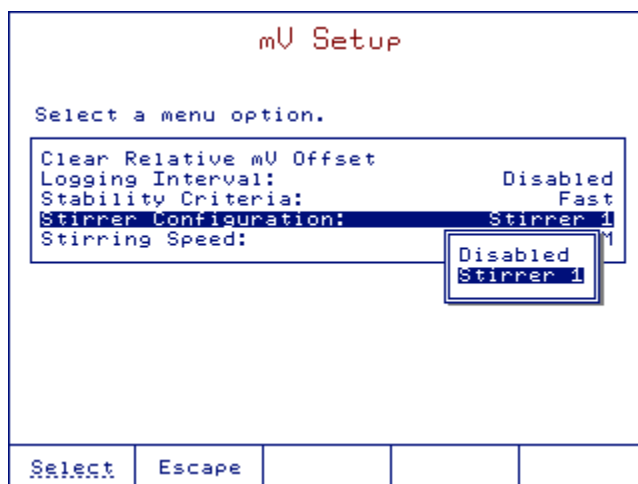
**Rápido** Resultados mais rápidos, menos precisão

**Médio** Resultados em um tempo médio, precisão média

**Preciso** Resultados mais lentos, maior precisão

### 7.2.4. CONFIGURAÇÃO DO AGITADOR

Opções: Agitador 1 ou Desativado



## 7.2.5. VELOCIDADE DE AGITAÇÃO

Opções: 200 a 2500 RPM

Stirring Speed				
Enter the speed of the stirrer within below range.				
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">1100</div> RPM				
The range is from 200 to 2500 RPM.				
Accept	Escape	Delete Digit		

## 7.3. CALIBRAÇÃO DE MV RELATIVO

Relative mV				
Analog 1				
Set the value for the relative mV offset.				
Absolute mV: 2.7 mV				
Stirrer 1 1100/1100 RPM				
Relative mV: <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px;">2.7</div> mV				
Low limit: -1997.3 mV				
High limit: 2002.7 mV				
Accept	Escape	Delete Digit		

Accept Aceita o valor.

Escape Cancela esta operação e volta à tela anterior.

Delete Digit Apaga o último dígito.

## 7.4. ARMAZENAMENTO

O registro de dados está disponível no modo mV. Pode ser registro sob demanda (Registro Manual) ou automático (Intervalo de Registro) em intervalos de tempo predefinidos. O relatório de registro pode ser personalizado. Veja mais informações em [9.3.5. CONFIGURANDO O RELATÓRIO DE pH / mV / ISE](#).

### 7.4.1. INTERVALO DE REGISTRO

O intervalo de registro é definido na tela de Configurações de mV.

Pressione Start Log para iniciar o registro.

O intervalo de registro e o nome do arquivo de registro são exibidos na tela de medição.

Para parar o registro automático, pressione Parar.

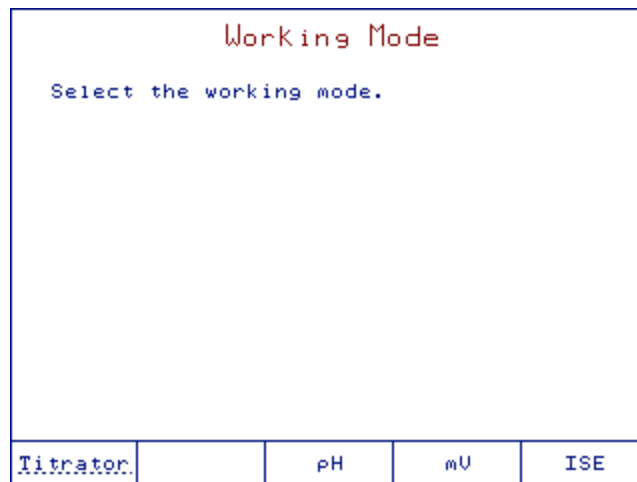
### 7.4.2. REGISTRO MANUAL

Para registrar manualmente as leituras de mV, pressione Save Reading na tela de medição de mV.





Um novo registro será adicionado ao relatório sempre que Save Reading for pressionado.

## 8. MODO ISE

Ao pressionar  na tela principal, o titulador pode alternar entre os modos **Titulador**, **pH**, **mV** ou **ISE**.

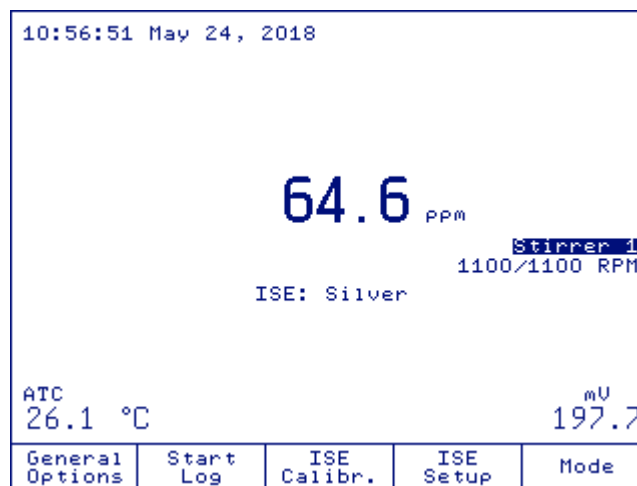


Quando uma dessas teclas for pressionada, o titulador entrará no modo selecionado:







-  Alterna para o modo **Titulador**.
-  Alterna para o modo **pH**.
-  Alterna para o modo **mV**.
-  Alterna para o modo **ISE**.

### 8.1. TELA

A tela de **ISE**.

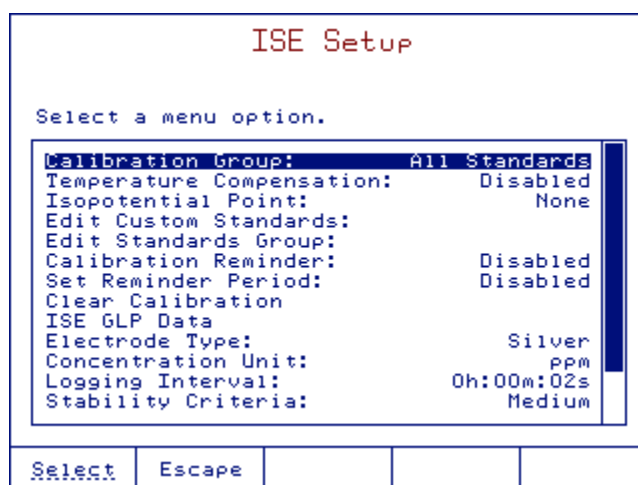


Se uma dessas teclas for pressionada, a função associada é executada imediatamente. Algumas das teclas estão ativas apenas em telas específicas:

-  Dá acesso a opções que não estão diretamente relacionadas ao processo de medição. Veja mais em **3. OPÇÕES GERAIS**.
-  Armazena a leitura atual de concentração. Veja a seção **8.4. ARMAZENAMENTO** para mais informações.
- OU
-  Inicia o intervalo de registro. Veja a seção **8.4. ARMAZENAMENTO** para mais informações.
-  Entra na tela de calibração de ISE. Veja mais informações em **8.3. CALIBRAÇÃO DE ISE**.
-  Entra na tela de configurações de ISE. Parâmetros são associados com as medições e calibração de ISE.
-  Permite que o usuário alterne entre os modo de medição: **Titulador**, **pH**, **mV** e **ISE**.

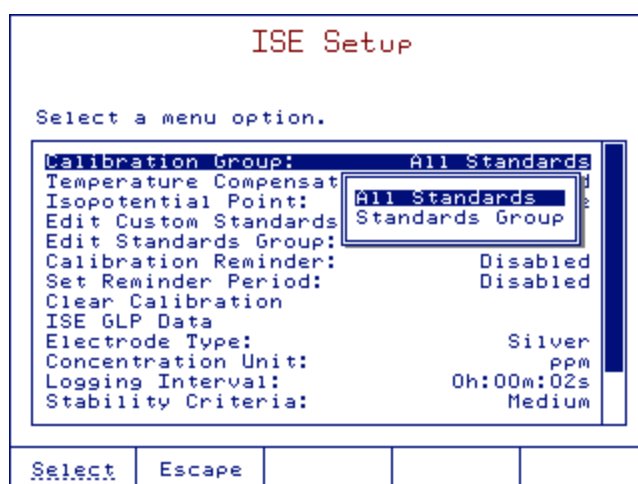
## 8.2. CONFIGURAÇÕES DE ISE

Para acessar as configurações de ISE, pressione  no modo ISE.



### 8.2.1. GRUPO DE CALIBRAÇÃO

Opções: Todos os Padrões ou Grupo de Padrões



**Todos os Padrões** Inclui as soluções padrão e as personalizadas.

**Grupo de Padrões** Inclui apenas os padrões selecionados pelo usuário.

## 8.2.2. COMPENSAÇÃO DE TEMPERATURA

Opções: Ativado ou Desativado

*Nota:* Quando a compensação de temperatura está habilitada, o ponto isotencial também deve ser definido.

**ISE Setup**

Select a menu option.

Calibration Group:	All Standards
Temperature Compensation:	Disabled
Isopotential Point:	Disabled
Edit Custom Standards:	Enabled
Edit Standards Group:	
Calibration Reminder:	Disabled
Set Reminder Period:	
Clear Calibration	
ISE GLP Data	
Electrode Type:	Silver
Concentration Unit:	ppm
Logging Interval:	0h:00m:02s
Stability Criteria:	Medium

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

## 8.2.3. PONTO ISOPOTENCIAL (COMPENSAÇÃO DE TEMPERATURA)

Opções:  $1.00 \text{ E}^{-2}$  a  $1.00 \text{ E}^{+5}$  ppm

Esta opção permite que o usuário defina um ponto isotencial para o eletrodo selecionado quando a compensação de temperatura estiver habilitada. O ponto isotencial é editado apenas em unidades ppm. O ponto isotencial irá variar para diferentes eletrodos, se as medições forem feitas em várias temperaturas, o valor deve ser inserido se for conhecido.

**Isopotential Point**

Enter the value for isopotential point.

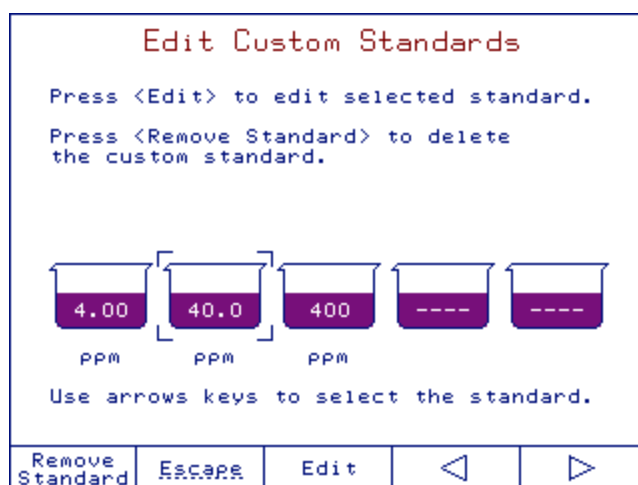
20.0 ppm

Low limit: 1.00E-2 ppm  
High limit: 1.00E+5 ppm

Accept	Escape	Delete Digit		Exponent
--------	--------	--------------	--	----------

## 8.2.4. EDITANDO PADRÕES PERSONALIZADOS

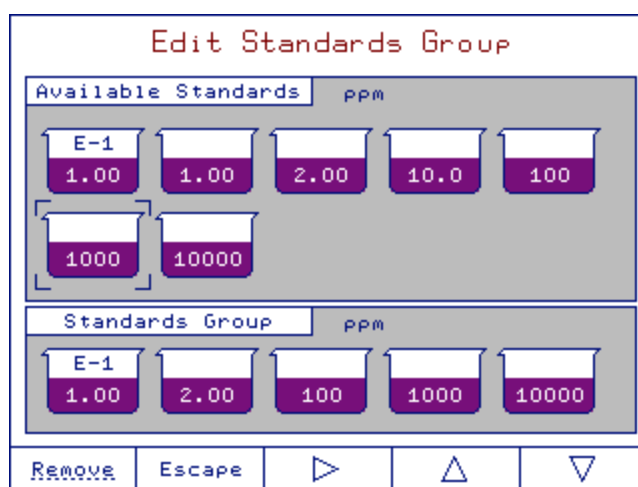
Opções: Até 5



- 1) Use as teclas < e > para selecionar o padrão.
- 2) Pressione  para apagar o padrão.
- 3) Pressione  para editar o padrão personalizado selecionado; use as teclas numéricas para editar o padrão.

## 8.2.5. EDITANDO GRUPO DE PADRÕES

Opções: Até 5 padrões



Use as teclas de seta para selecionar o padrão a ser incluído / removido do grupo de padrões.

ou  Adiciona ou remove o padrão selecionado do grupo de padrões.

Volta ao menu de Configurações de ISE.

## 8.2.6. LEMBRETE DE CALIBRAÇÃO

Opções: Diário, Periódico, Desativado

**Diário** O lembrete de calibração aparecerá diariamente em um horário específico.

**Periódico** O lembrete de calibração aparecerá após o período de tempo definido após a realização da calibração.

**Desativado** O lembrete de calibração não aparecerá.

## 8.2.7. CONFIGURAÇÕES DO LEMBRETE

Se as opções *Diário* ou *Periódico* estiverem selecionadas para o lembrete de calibração, o período de lembrete também deve ser definido.

Para um lembrete diário, o horário pode ser definido.

Para um lembrete periódico, o número de dias, hora e minuto pode ser definido.

**Next** Move o cursor para o próximo campo.

**Accept** Salva as alterações ou **Escape** para voltar à tela anterior.

**Off** Desativa o lembrete de calibração e volta ao menu de Configurações de ISE.



### 8.2.8. LIMPANDO A CALIBRAÇÃO

Esta opção apagar a calibração de ISE existente. Se a calibração for limpa, uma nova calibração deve ser feita antes da realização de uma medição.

Clear Apaga a calibração anterior.

Escape para voltar à tela anterior.

Clear Calibration				
Press <Clear> to clear all calibration points.				
Press <Escape> to return without clearing the calibration points.				
Clear	Escape			

### 8.2.9. DADOS GLP DE ISE

Exibe os dados da calibração de ISE.

ISE GLP Data				
Analog 1				
Last Calibration: 13:42 May 24, 2018				
Slope: 100.8% ISE: Silver				
Isopotential Point: 20.0 ppm				
1.00E-1 ppm, 0.1mU 28.1°C A				
13:39:43 May 24, 2018				
1.00 ppm, 59.5mU 28.1°C A				
13:40:39 May 24, 2018				
2.00 ppm, 77.6mU 28.1°C A				
13:41:25 May 24, 2018				
10.0 ppm, 120.0mU 28.1°C A				
13:41:45 May 24, 2018				
100 ppm, 181.0mU 28.2°C A				
13:42:17 May 24, 2018				
	Escape			

## 8.2.10. TIPO DE ELETRODOS

Opções: Amônia, Brometo, Cádmio, Cálcio, Dióxido de Carbono, Cloreto, Cúprico, Cianeto, Fluoreto, Iodeto, Chumbo, Nitrato, Potássio, Prata, Sódio, Sulfato, Sulfeto, cinco eletrodos personalizados.

**Electrode Type**

Select a menu option.

Ammonia
Bromide
Cadmium
<b>Calcium</b>
Carbon Dioxide
Chloride
Cupric
Cyanide
Fluoride
Iodide
Lead
Nitrate
Potassium
Silver

Select	Escape	View	Page Up	Page Down
--------	--------	------	---------	-----------

**View** Ver as constantes dos íons (nome, peso molar, carga elétrica / slope).

**Escape** Voltar à tela de configurações.

**Ion Constants**

View Ion constants.

Name:	Silver
Molar Weight:	107.868 g/mol
Electric Charge / Slope:	1 / 59.16

Escape			
--------	--	--	--

As Constantes de Íons para Eletrodos Personalizados podem ser modificadas.

## 8.2.10.1. NOME

Opções: até 10 caracteres

**Electrode Name**

Select the highlighted letter by using the arrow keys then press "Enter". Select the empty field for a space. Press Accept to save the entire name.

█	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L				
	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y			
	Z	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l			
	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y			
	z	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	à	á	â	ã	ä	å
	ä	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï	ò	ó	ô	õ	ö	ø
	ù	ú	û	ü	ý	î	*	\	_	\$	'	^	#	:		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	%	.	,			
	?	!	(	)	[	]	<	>	=	/	+	-	,			

**Custom1**

Accept	Escape	Delete Letter	Cursor Left	Cursor Right
--------	--------	---------------	-------------	--------------

## 8.2.10.2. PESO MOLAR

Opções: 0.001 g / mol a 1000.000 g / mol

Ion Molar Weight				
Set the value for Ion molar weight.				
10.000 g/mol				
Low limit: 0.001 g/mol				
High limit: 1000.000 g/mol				
Accept	Escape	Delete Digit		

## 8.2.10.3. CARGA ELÉTRICA / SLOPE

Opções: 2 / 29.58, 1 / 59.16, -1 / -59.16, -2 / -29.58 ou Nenhuma / -59.16

Electric Charge / Slope									
Select the option.									
<table border="1"> <tbody> <tr><td>2 / 29.58</td></tr> <tr><td>1 / 59.16</td></tr> <tr><td>-1 / -59.16</td></tr> <tr><td>-2 / -29.58</td></tr> <tr><td>None / -59.16</td></tr> </tbody> </table>					2 / 29.58	1 / 59.16	-1 / -59.16	-2 / -29.58	None / -59.16
2 / 29.58									
1 / 59.16									
-1 / -59.16									
-2 / -29.58									
None / -59.16									
Select	Escape								

## 8.2.11. UNIDADE DE CONCENTRAÇÃO

Opções: ppt (g / L), ppm (mg / L), ppb ( $\mu$ g / L), mg / mL, M (mol / L), mmol / L, %w / v , definida pelo usuário

ISE Setup																														
Select a menu option.																														
<table border="1"> <tbody> <tr><td>Calibration Group:</td><td>All Standards</td></tr> <tr><td>Temperature Compensation:</td><td>Disabled</td></tr> <tr><td>Isopotential Point:</td><td>None</td></tr> <tr><td>Edit Custom Standards:</td><td></td></tr> <tr><td>Edit Standards Group:</td><td></td></tr> <tr><td>Calibration Reminder:</td><td></td></tr> <tr><td>Set Reminder Period:</td><td></td></tr> <tr><td>Clear Calibration</td><td></td></tr> <tr><td>ISE GLP Data</td><td></td></tr> <tr><td>Electrode Type:</td><td></td></tr> <tr><td>Concentration Unit:</td><td>ppm</td></tr> <tr><td>Logging Interval:</td><td>0h:00m:02s</td></tr> <tr><td>Stability Criteria:</td><td>Medium</td></tr> </tbody> </table>					Calibration Group:	All Standards	Temperature Compensation:	Disabled	Isopotential Point:	None	Edit Custom Standards:		Edit Standards Group:		Calibration Reminder:		Set Reminder Period:		Clear Calibration		ISE GLP Data		Electrode Type:		Concentration Unit:	ppm	Logging Interval:	0h:00m:02s	Stability Criteria:	Medium
Calibration Group:	All Standards																													
Temperature Compensation:	Disabled																													
Isopotential Point:	None																													
Edit Custom Standards:																														
Edit Standards Group:																														
Calibration Reminder:																														
Set Reminder Period:																														
Clear Calibration																														
ISE GLP Data																														
Electrode Type:																														
Concentration Unit:	ppm																													
Logging Interval:	0h:00m:02s																													
Stability Criteria:	Medium																													
Select	Escape																													

### 8.2.12. INTERVALO DE REGISTRO

Opções: 2 segundos a 8h 59 min. 59 seg.

Logging Interval

Enter the data logging interval.

0      0      2  
 hours      minutes      seconds

Press Next to move to the next entry.

Accept	Escape	Delete Digit	Next	Off
--------	--------	--------------	------	-----

### 8.2.13. CRITÉRIOS DE ESTABILIDADE

Opções: Rápido, Médio, Preciso

ISE Setup

Select a menu option.

Calibration Group:	All Standards
Temperature Compensation:	Enabled
Isopotential Point:	20.0 ppm
Edit Custom Standards:	
Edit Standards Group:	
Calibration Reminder:	Disabled
Set Reminder Period:	Disabled
Clear Calibration	
ISE GLP Data	
Electrode Type:	
Concentration Unit:	
Logging Interval:	
Stability Criteria:	Medium

Fast
Medium
Accurate

Select	Escape			
--------	--------	--	--	--

- |                |  |
|----------------|--|
| <b>Rápido</b>  | Resultados mais rápidos, menos precisão      |
| <b>Médio</b>   | Resultados em um tempo médio, precisão média |
| <b>Preciso</b> | Resultados mais lentos, maior precisão       |

### 8.2.14. DÍGITOS SIGNIFICANTES DE ISE

Opções: Um (X), Dois (XX), Três (XXX).

ISE Setup	
Select a menu option.	
Temperature Compensation:	Enabled
Isopotential Point:	20.0 ppm
Edit Custom Standards:	
Edit Standards Group:	
Calibration Reminder:	Disabled
Set Reminder Period:	Disabled
Clear Calibration	
ISE GLP Data	
Electrode Type:	X
Concentration Unit:	XX
Logging Interval:	0h:0
Stability Criteria:	XXX
ISE Significant Digits:	XXX
Select	Escape

### 8.2.15. CONFIGURAÇÃO DO AGITADOR

Opções: Desativado, Agitador 1

ISE Setup	
Select a menu option.	
Isopotential Point:	None
Edit Custom Standards:	
Edit Standards Group:	
Calibration Reminder:	Disabled
Set Reminder Period:	Disabled
Clear Calibration	
ISE GLP Data	
Electrode Type:	Iodide
Concentration Unit:	Disabled
Logging Interval:	Stirrer 1
Stability Criteria:	
ISE Significant Digits:	
Stirrer Configuration:	Stirrer 1
Select	Escape

### 8.2.16. VELOCIDADE DA AGITAÇÃO

Opções: 200 a 2500 RPM

Stirring Speed	
Enter the speed of the stirrer within below range.	
1100 RPM	
The range is from 200 to 2500 RPM.	
Accept	Escape
Delete Digit	

### 8.3. CALIBRAÇÃO DE ISE

É recomendável calibrar o instrumento frequentemente se alta precisão for requerido. O instrumento também deve ser recalibrado sempre que a mensagem “Calibrar Eletrodo” aparecer na tela.

Devido ao tempo de condicionamento do eletrodo, o eletrodo deve ser submergido por vários segundos para estabilizar. O usuário será guiado passo-a-passo durante a calibração com instruções de fácil leitura na tela. Isto tornará a calibração um procedimento simples e livre de erro.

#### Preparação

Coloque pequenas quantidades da solução padrão em béquers limpos. Se possível, utilize béquers de plástico para minimizar interferências eletromagnéticas.

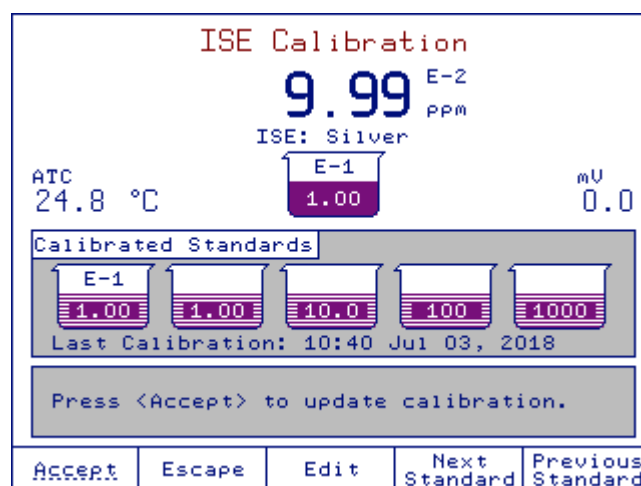
Para uma calibração precisa e para evitar contaminação cruzada, use dois béquers para cada solução padrão: um para enxáguar o eletrodo e outro para a calibração.

**Nota:** Para medições precisas, adicione o ISA (Ajustador de Força Iônica) correto para os padrões de calibração.

#### Procedimento de Calibração

Antes de calibrar, verifique se o tipo de eletrodo e a unidade de concentração foram selecionados em Configurações de ISE. É possível calibrar até 5 pontos, usando qualquer combinação de 5 soluções padrão ou 5 soluções personalizadas. A calibração e a medição de ISE podem ser realizadas com ou sem compensação de temperatura. Se a compensação de temperatura estiver ativada, o ponto isotencial do eletrodo deve ser definido em Configurações de ISE.

- 1) Pressione  na tela principal. Se o instrumento foi calibrado anteriormente e a calibração não foi apagada, pressione  para apagar a calibração anterior.
- 2) Mergulhe cerca de 2 cm do ISE e da sonda de temperatura no padrão com a menor concentração.
- 3) Selecione a concentração do padrão com  ou .
- 4) Quando a leitura estiver estável, pressione  para atualizar a calibração. O valor do ponto de calibração será adicionado à lista de Padrões Calibrados.
- 5) Selecione  e repita o procedimento com todos os padrões disponíveis.
- 6) Pressione  para sair da calibração.



## 8.4. ARMAZENAMENTO

Os dados de registro estão disponíveis no modo ISE. Pode ser registro sob demanda (Registro Manual) ou automático (Intervalo de Registro) em intervalos de tempo predefinidos.

O relatório de registro pode ser personalizado. Veja mais informações em [9.3.5. CONFIGURANDO O RELATÓRIO DE pH / mV / ISE](#).

### 8.4.1. INTERVALO DE REGISTRO

O intervalo de registro é definido na tela de Configurações de ISE.

Pressione  para iniciar o registro.

O intervalo de registro e o nome do arquivo de registro são exibidos na tela de medição.

Para parar o registro automático, pressione Parar.

### 8.4.2. REGISTRO MANUAL

Para registrar manualmente as leituras de ISE, pressione  na tela de medição de ISE.

Um novo registro será adicionado ao relatório sempre que  for pressionado.

## 9. FUNÇÕES AUXILIARES

### 9.1. BURETA

Para acessar a tela de **Bureta**, pressione **Burette** na tela principal de titulação.

Destaque a opção desejada e pressione **Select**.

Burette				
Select a menu option.				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           Prime Burette            Rinse Tip            Manual Dispense            Purge Burette         </div>				
The current pump is: Pump 1 Current burette volume is 5 mL.				
Select	Escape	Choose Pump		

**Choose Pump** Permite que a bomba desejada seja selecionada para as operações da bureta (ativa apenas se 2 bombas estiverem conectadas).

Pump Setting				
Select the current pump.				
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">           Pump 1            Pump 2         </div>				
Select	Escape			

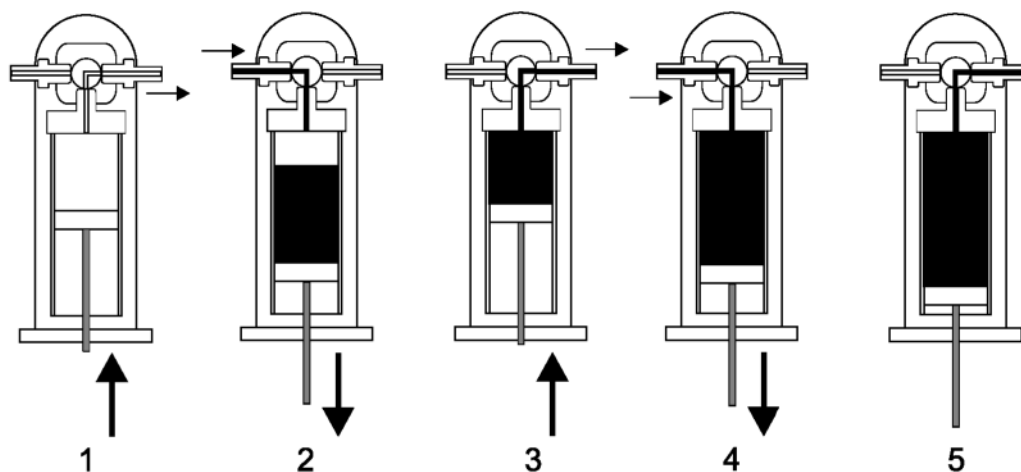


### 9.1.1. PREPARAÇÃO DA BURETA

Opções: até 5

A opção *Acionar Bureta* é usada para preencher a bureta com titulantes antes de iniciar uma titulação. O processo de preparação consiste de diversos ciclos de preenchimento e esvaziamento da bureta com titulante.

Dois ciclos de lavagem são exibidos na figura abaixo. O tubo de distribuição está conectado no lado direito e o tubo de aspiração está conectado no lado esquerdo.



**Nota:** Antes de iniciar esta operação, o tubo de aspiração não deve ser inserido no frasco de titulante. Um recipiente de resíduos deve ser colocado abaixo da ponta de distribuição para coletar o resíduo da solução.

Para prepara a bureta, selecione *Acionar Bureta*, insira o número de enxágues e pressione

Recomendamos que sejam feitas, no mínimo, 3 enxágues para garantir que as bolhas de ar foram completamente removidas.

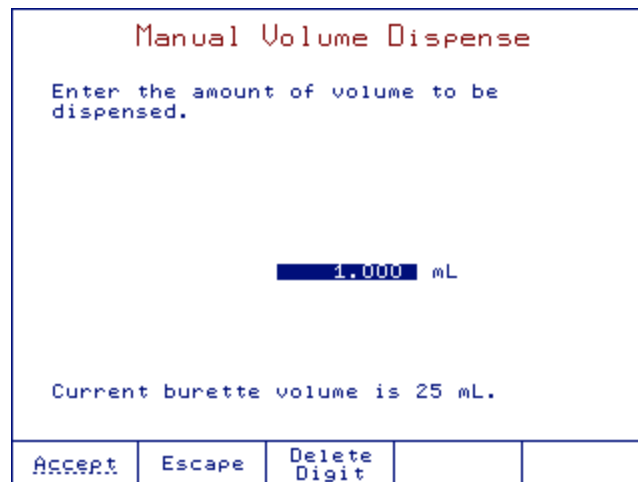
Total Burette Rinses				
Enter the total number of burette rinses.				
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">3</div>				
A minimum of three rinses is recommended.				
Accept	Escape	Delete Digit		

### 9.1.2. LAVAGEM DA PONTA DA BURETA

Uma dose de 2 mL de titulante será dispensada da bureta quando sua operação for selecionada, isto eliminará qualquer ar presente na ponta de distribuição.

### 9.1.3. DISTRIBUIÇÃO MANUAL

A opção de *Distribuição Manual* permite que um volume definido de titulante seja dosado. Selecione a opção de *Distribuição Manual* e pressione



Use o teclado numérico para inserir o volume a ser dispensado.

O volume de distribuição manual deve estar entre os limites abaixo:

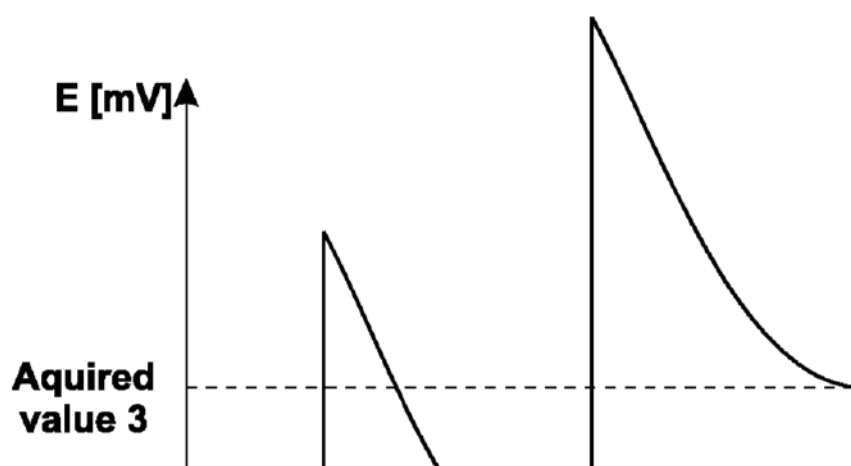
Bureta de 5 mL	0.001 a 4.750 mL
Bureta de 10 mL	0.001 a 9.500 mL
Bureta de 25 mL	0.005 a 23.750 mL
Bureta de 50 mL	0.005 a 47.500 mL

### 9.1.4. PURIFICAÇÃO DA BURETA

Esta opção permite que a bureta seja esvaziada antes da limpeza ou armazenamento. A bureta é enxaguada duas vezes.

*Nota: Antes de iniciar esta operação, retire o tubo de aspiração do frasco de titulante.*

A imagem abaixo mostra os passos em uma operação de purificação de bureta.



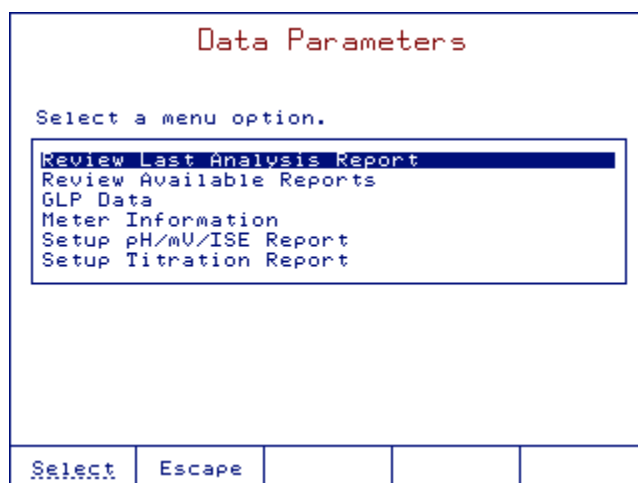
## 9.2. AGITADOR

Para ligar ou desligar o agitador, pressione .

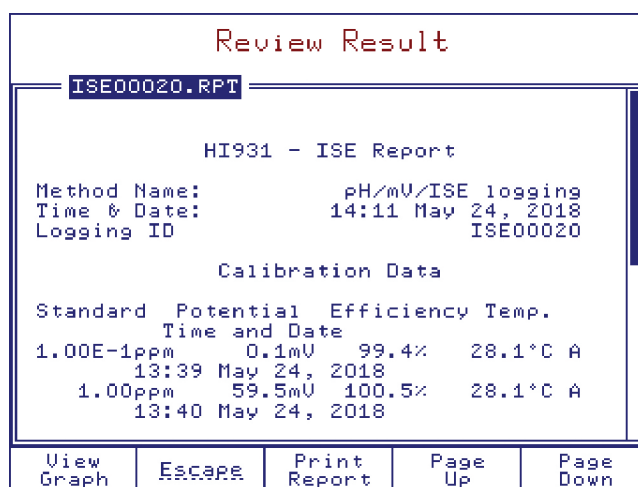
Durante o processo de titulação, a velocidade de agitação pode ser ajustada manualmente usando as teclas  e .

## 9.3. RESULTDOS






Na tela de **Parâmetros de Dados**, é possível acessar as seguintes opções:



### 9.3.1. REVER O RELATÓRIO DA ÚLTIMA ANÁLISE

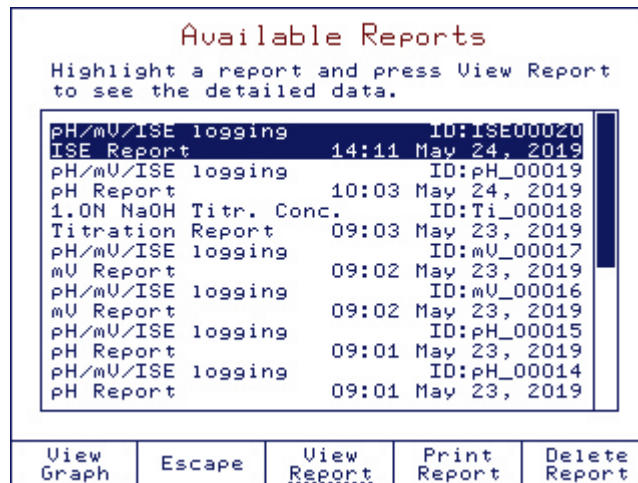


O relatório contém informações baseadas nas seleções feitas nas telas de **Configurar Relatório de Titulação** e **Configurar Relatório de ISE / pH / mV**.






-  Rever gráfico.
-  Imprimir relatório.
-  Voltar à tela anterior.
-   Navegar pelas páginas.

### 9.3.2. REVER RELATÓRIOS DISPONÍVEIS

Até 100 relatórios podem ser salvos no titulador. Para ver um dos relatórios salvos, destaque-o e pressione 

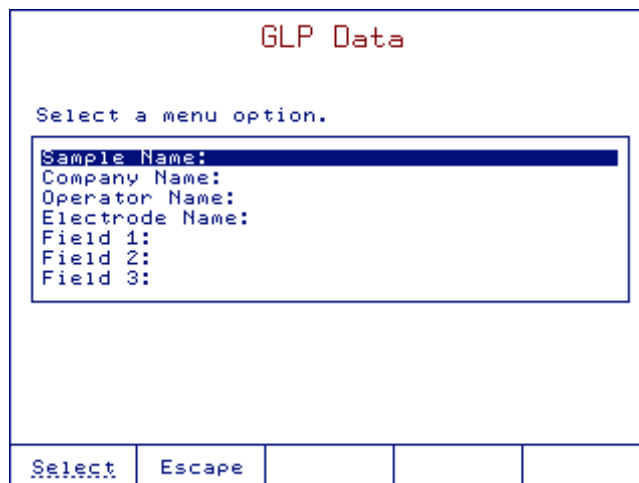


O relatório contém informações selecionadas nas telas de **Configurar Relatório de Titulação** e **Configurar Relatório de ISE / pH / mV**.

-  Rever o gráfico selecionado.
-  Rever o relatório selecionado.
-  Imprimir relatório selecionado.
-  Apagar o relatório selecionado.
-  Voltar à tela anterior.

### 9.3.3. DADOS GLP

Opções: Até 20 caracteres



- Nome da Amostra** O nome da amostra será registrado no relatório. O nome da amostra aumentará em um com cada nova titulação ou relatório armazenado, se o último caractere for um número.
- Nome da Empresa** O nome da empresa será registrado em cada relatório.
- Nome do Operador** O nome do operador será registrado em cada relatório.
- Nome do Eletrodo** O nome do eletrodo será registrado em cada relatório.
- Campos 1, 2, 3** Permite que qualquer informação adicional seja registrada em cada relatório.

Os campos devem ser selecionados na tela de **Configurar Relatório de Titulação** para serem exibidos no relatório de titulação. Veja mais informações na seção **9.3.6. CONFIGURAR RELATÓRIO DE TITULAÇÃO**.

### 9.3.4. INFORMAÇÕES DO MEDIDOR

Exibe os dados de configuração do titulador.

Meter Information			
SERIAL NUMBER 931 Titrator			
Titrator Serial Number:	12133404404		
Analog Board1 Serial Number:	30134202202		
Pump 1 Serial Number:	70094513513		
Stirrer 1 Serial Number:	70091703703		
SOFTWARE VERSION			
Titrator Software Version:	v1.00		
Base Board Software Version:	v1.00		
Pump 1 Software Version:	v1.00		
Stirrer 1 Software Version:	v1.00		
Analog 1 Calibration Date:	May 22, 2018		
	Escape	Print	

**Número de Série do Titulador**

O número de série da placa de base do titulador.

**Número de Série da Placa Análogia 1**

O número de série da placa analógica.

**Número de Série da Bomba 1 (ou 2)**

O número de série da bomba conectada.

**Versão do Software do Titulador**

A versão atual do software instalado no titulador.

**Versão do Software da Placa Base**

A versão atual do software presente na placa base do titulador.

**Versão do Software da Bomba 1 (ou 2)**

A versão atual do software da bomba.

**Data de Calibração da Análogia 1**

Data de calibração do fabricante da placa analógica.

**Nota:** Se transcorrido mais de 1 ano desde a data de calibração da placa analógica 1, aparecerá na tela principal a mensagem "Calibração da Análogia 1 Vencida". A placa analógica precisará ser recalibrada.

### 9.3.5. CONFIGURANDO O RELATÓRIO DE PH / MV / ISE

Personalize um relatório exclusivo para registrar as medições de pH, mV e ISE. Um asterisco significa que ele será incluído no relatório.

- Select Adiciona a informação destacada ao relatório.
- Unselect Retira a informação destacada do relatório.
- Escape Volta à tela de Parâmetro de Dados. O relatório não será atualizado.
- Save Report Atualiza o relatório com os itens selecionados. Os relatórios salvos anteriormente não serão atualizados.
- Page Up Page Down Navega pelas opções.

### 9.3.6. CONFIGURANDO O RELATÓRIO DE TITULAÇÃO

Personalize um relatório exclusivo para registrar os resultados das titulações. Um asterisco significa que ele será incluído no relatório.

- Select Adiciona a informação destacada ao relatório.
- Unselect Retira a informação destacada do relatório.
- Escape Volta à tela de Parâmetro de Dados. O relatório não será atualizado.
- Save Report Atualiza o relatório com os itens selecionados. Os relatórios salvos anteriormente não serão atualizados.
- Page Up Page Down Navega pelas opções.

## 10. MANUTENÇÃO & PERIFÉRICOS

A bureta de 25 mL incluída com o titulador excede o padrão ISO 8655 para distribuição precisa de líquidos por uma bureta de pistão motorizada.

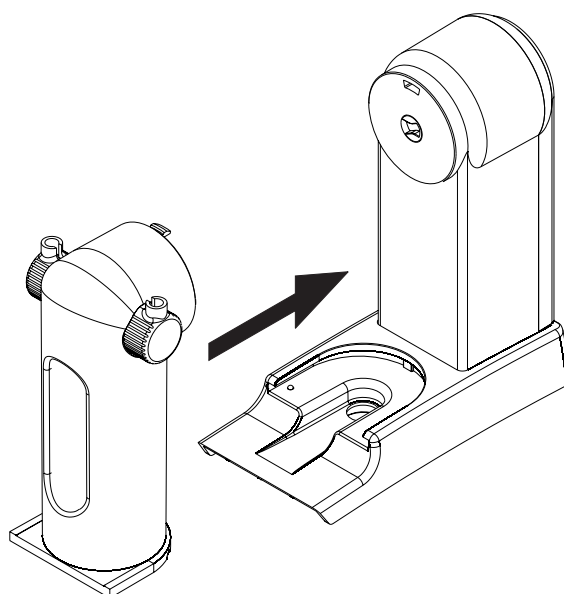
### 10.1. MANUTENÇÃO DA BURETA

#### 10.1.1. CONJUNTO DA BURETA

A bureta é fornecida com uma seringa de 25 mL em seu interior e com todos os acessórios montados. Consulte a seção **1. INÍCIO** para obter mais informações. O conjunto da bureta consiste em um compartimento rígido que contém a seringa de vidro, uma válvula de 3 vias e o tubo de titulante.

#### 10.1.2. TROCANDO A BURETA

Remova a bureta do conjunto da bomba deslizando-a para frente e, em seguida, deslize a nova bureta no lugar.

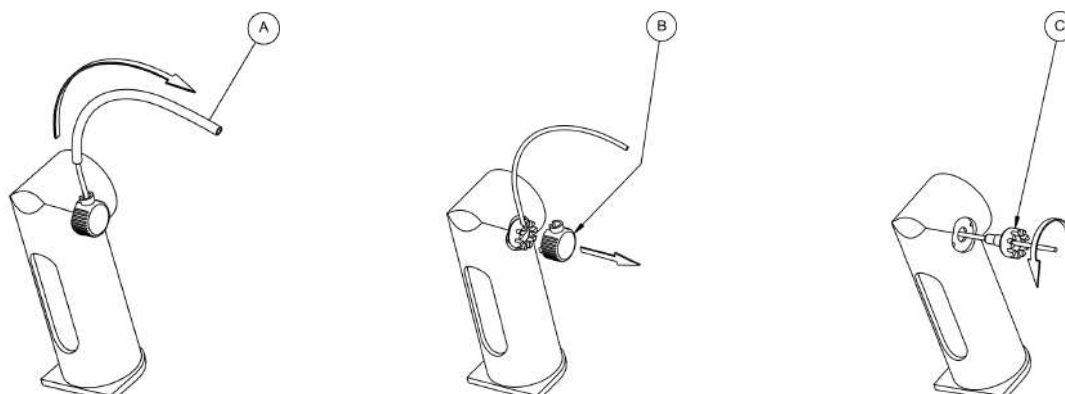


#### 10.1.3. DESMONTAGEM DA BURETE

Os tubos de aspiração e distribuição possuem conexões e protetores de tubo. O tubo de aspiração é montado no lado esquerdo e o tubo dispensador é montado no lado direito da bureta.

Para remover o tubo de distribuição e o tubo de aspiração, siga estas etapas:

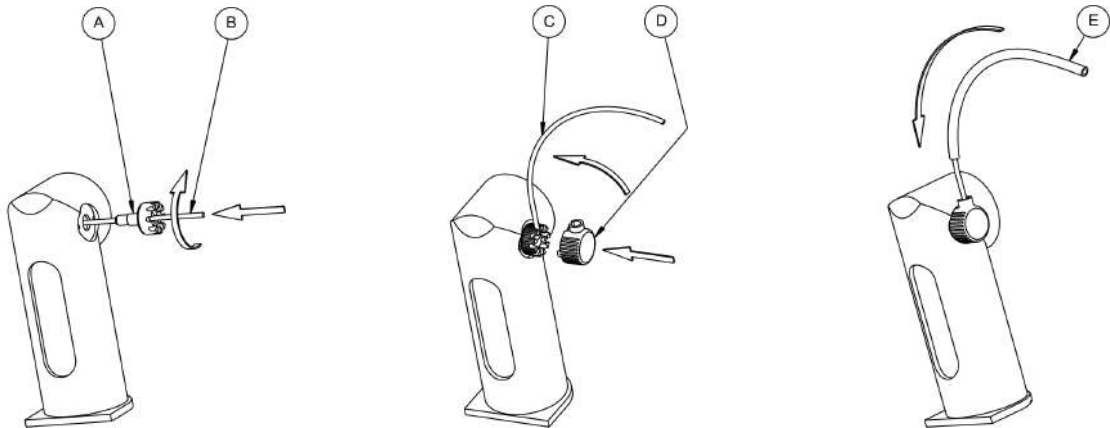
1. Remova o protetor de tubo azul (A) deslizando-o para fora do tubo de titulante transparente.
2. Remova a trava do tubo (B) do suporte da bureta.
3. Gire a conexão (C) no sentido anti-horário para removê-la do suporte da bureta.
4. Deslize o tubo de titulante transparente através da conexão



### 10.1.4. MONTANDO A BURETA

Para conectar o tubo de distribuição e o tubo de aspiração, siga as etapas abaixo:

- 1) Insira a extremidade plana do tubo de titulante na saída da válvula (A) e rosqueie a conexão no sentido horário para apertar. O maior dos 9 cortes deve estar na vertical na posição final.
- 2) Dobre o tubo para cima na posição vertical para inserir o corte mais alto da conexão (C).
- 3) Recoloque o encaixe de bloqueio do tubo (D).
- 4) Recoloque o protetor do tubo azul (E) deslizando-o sobre o tubo de titulante transparente, o protetor se assentará no encaixe de bloqueio do tubo.



### 10.1.5. LIMPANDO A BURETA

Para limpar a bureta, siga estas etapas:

- 1) Se a bureta estiver cheia de titulante, remova o tubo de aspiração do frasco de titulante e purifique a bureta. Veja mais informações na seção **9.1.4. PURIFICAÇÃO DA BURETA**.
- 2) Insira o tubo de aspiração na solução de limpeza, água deionizada ou solvente de titulante.
- 3) Passe por dois ciclos de enchimento e esvaziamento da bureta. Veja mais informações na seção **9.1.4. PURIFICAÇÃO DA BURETA**.
- 4) Durante o segundo ciclo, remova o tubo de aspiração da solução de limpeza, água deionizada ou solvente e deixe o ar substituir o líquido na bureta. Isso limpará o tubo de aspiração.

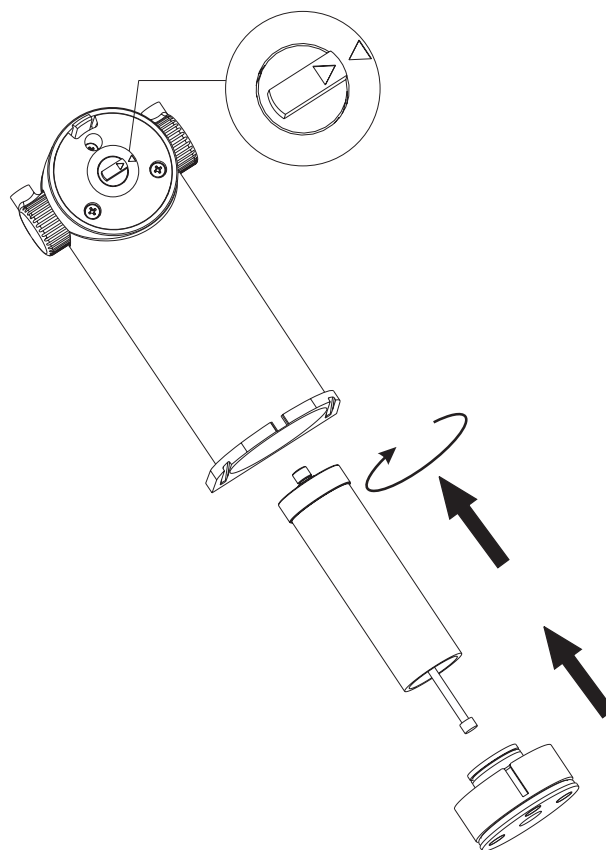
Se este procedimento de limpeza simples não for adequado, continue com estas etapas:

1. Retire a bureta da bomba.
2. Remova os tubos de distribuição e aspiração. Limpe-os separadamente ou insira novos.
3. Remova a tampa protetora da parte inferior do conjunto da bureta usando a ferramenta de remoção de bureta.
4. Remova a seringa do conjunto da bureta, desparafusando-a com os dedos.
5. Extraia o pistão da seringa.
6. Limpe o pistão e a seringa com solução de limpeza apropriada. Enxágue com água deionizada.
7. Remova o excesso de líquido.

**Aviso:** Evite entrar em contato com o titulante com as mãos desprotegidas. Evite derramar titulante. Limpe o lado externo da seringa e do pistão para remover produtos químicos agressivos. Não toque na parte de PTFE branca do pistão ou nas paredes internas da bureta com as mãos desprotegidas ou materiais gordurosos.



8. Reinsira o pistão na seringa.
9. Reinsira a seringa enroscando-a na válvula com os dedos.
10. Recoloque a tampa protetora na parte inferior do conjunto da bureta. Posicione cuidadosamente a tampa na bureta.
11. Deslize a bureta no suporte de bureta. Observe a posição do eixo do pistão para o par da bomba.
12. Acionar a bureta três vezes com novo titulante é recomendado.



### 10.1.6. PREPARAÇÃO DA BURETA (PREENCHIMENTO DE TITULANTE)

Antes de iniciar a titulação, a bureta deve ser devidamente preenchida com titulante para obter um resultado preciso e repetível. Para preencher a bureta, siga as próximas etapas e recomendações:

- 1) Se necessário, limpe a bureta e verifique se ela está vazia.
- 2) Pressione **Burette** na tela principal.
- 3) Destaque **Preparar Bureta** e pressione **Select**.
- 4) Insira o número de vezes em que a bureta precisa ser enxaguada (são recomendados no mínimo três enxágues, permitindo que as bolhas de ar sejam evacuadas).
- 5) Pressione **Accept**.

Para evitar a presença de bolhas de ar dentro da bureta, certifique-se de que haja um fluxo contínuo de líquido dentro da bureta. Um pouco de ar logo acima do nível do líquido no primeiro preenchimento é normal. O próximo enchimento evacuará todo o ar; nenhum ar será deixado na válvula.

Às vezes, durante esse processo, batidas leves com os dedos nos tubos ajudam a remover quaisquer bolhas de ar residuais. Se bolhas de ar ainda estiverem presentes:

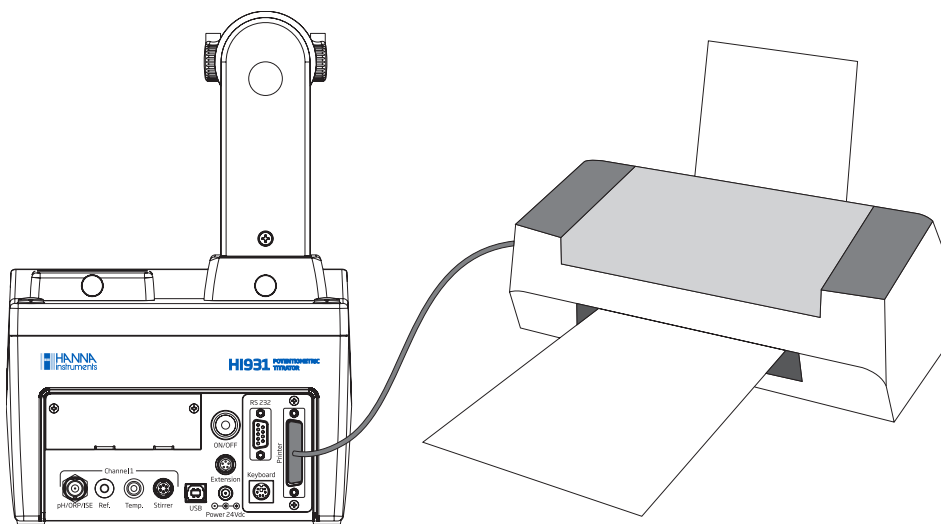
1. Remova o tubo de aspiração do frasco de titulante.
2. Repita o procedimento de preparação da bureta.
3. Se não der certo, limpe a bureta novamente.

## 10.2. PERIFÉRICOS

**Aviso!** A conexão ou desconexão da ALIMENTAÇÃO, CONJUNTO DA BOMBA, IMPRESSORA ou INTERFACE RS232 deve ser feita somente quando o titulador e os dispositivos externos estão desligados.

### 10.2.1. CONECTANDO UMA IMPRESSORA

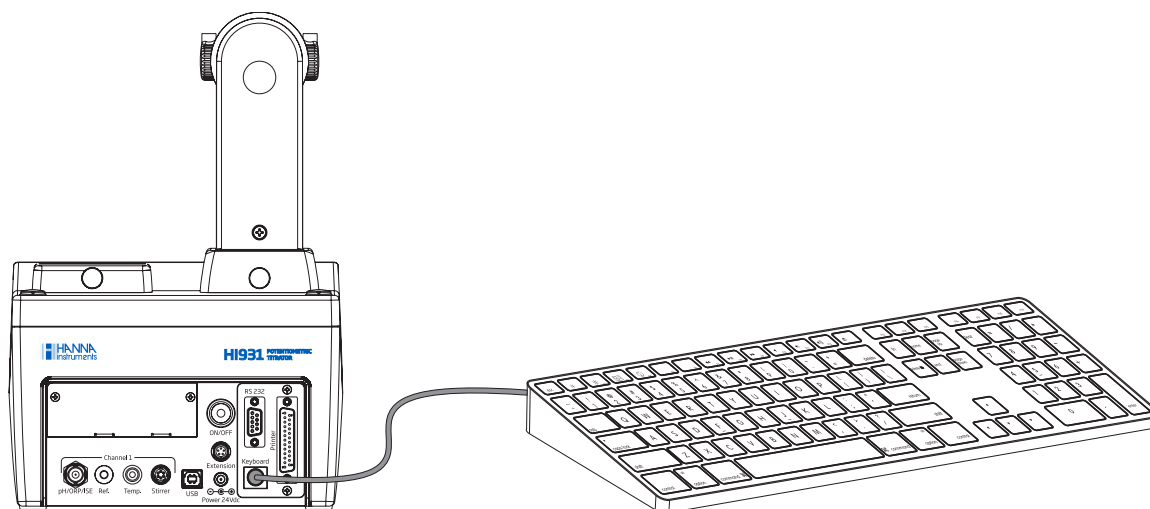
Uma variedade de impressoras paralelas pode ser conectada à porta paralela do titulador usando um cabo DB25.
















**Aviso:** O titulador e a impressora externa devem ser desligados antes de serem conectados.

### 10.2.2. CONECTANDO UM TECLADO DE PC EXTERNO

Esta conexão permite o uso de um teclado externo PS / 2 PC, além do teclado do titulador.

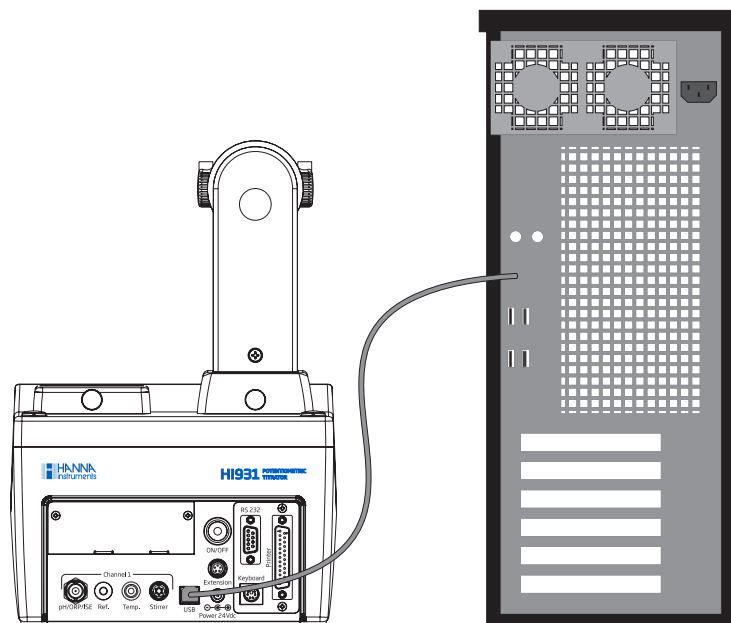


A correspondência entre o teclado do titular e o teclado externo do tipo 101 dos Estados Unidos é detalhada abaixo:

Teclado externo do PC (Estados Unidos 101)	Teclado do Titular
Tecla de Função F-1	
Tecla de Função F-2	
Tecla de Função F-3	
Tecla de Função F-4	
Tecla de Função F-5	Tecla de opção 1 (da esquerda para a direita)
Tecla de Função F-6	Tecla de opção 2 (da esquerda para a direita)
Tecla de Função F-7	Tecla de opção 3 (da esquerda para a direita)
Tecla de Função F-8	Tecla de opção 4 (da esquerda para a direita)
Tecla de Função F-9	Tecla de opção 5 (da esquerda para a direita)
Tecla de Função F-10	
Tecla de Seta: Acima	
Tecla de Seta: Abaixo	
Tecla de Seta: Esquerda	
Tecla de Seta: Direito	
Page Up	
Page Down	
Teclas Numéricas: 0 a 9	
Enter	
Teclas Alfanuméricas	Permite entradas alfanuméricas

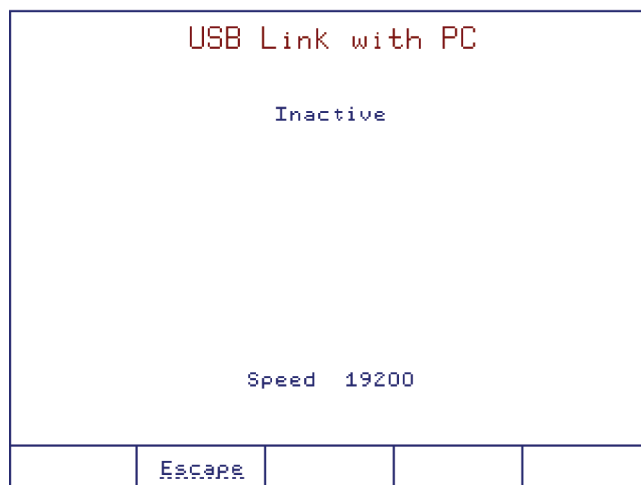
### 10.2.3. CONECTANDO A UM COMPUTADOR

O titulador pode ser conectado a um computador usando um cabo USB. O software para pc **HI900** precisa estar instalado no computador.



Para conectar o PC ao titulador, siga as etapas abaixo:

1. Conecte o cabo à porta USB no painel traseiro do titulador.
2. Conecte o cabo à porta USB do PC.



O aplicativo para PC **HI900** permite a transferência de métodos e relatórios entre o titulador e o computador. Veja mais informações na seção **3.12. LINK USB COM PC**.

## 11. ACESSÓRIOS

### 11.1. SOLUÇÕES

#### 11.1.1. BUFFERS DE CALIBRAÇÃO DE PH

HI7001M	solução buffer de pH 1.68, 230 mL
HI7001L	solução buffer de pH 1.68, 500 mL
HI7004M	solução buffer de pH 4.01, 230 mL
HI7004L	solução buffer de pH 4.01, 500 mL
HI7006M	solução buffer de pH 6.86, 230 mL
HI7006L	solução buffer de pH 6.86, 500 mL
HI7007M	solução buffer de pH 7.01, 230 mL
HI7007L	solução buffer de pH 7.01, 500 mL
HI7009M	solução buffer de pH 9.18, 230 mL
HI7009L	solução buffer de pH 9.18, 500 mL
HI7010M	solução buffer de pH 10.01, 230 mL
HI7010L	solução buffer de pH 10.01, 500 mL

#### 11.1.2. BUFFERS DE CALIBRAÇÃO DE PH EM FRASCO APROVADO PELO FDA

HI8004L	solução buffer de pH 4.01, 500 mL
HI8006L	solução buffer de pH 6.86, 500 mL
HI8007L	solução buffer de pH 7.01, 500 mL
HI8009L	solução buffer de pH 9.18, 500 mL
HI8010L	solução buffer de pH 10.01, 500 mL

#### 11.1.3. BUFFERS DE PH PARA CALIBRAÇÃO TÉCNICA

HI5016	solução buffer de pH 1.68, 500 mL
HI5003	solução buffer de pH 3.00, 500 mL
HI5004	solução buffer de pH 4.01, 500 mL
HI5068	solução buffer de pH 6.86, 500 mL
HI5007	solução buffer de pH 7.01, 500 mL
HI5091	solução buffer de pH 9.18, 500 mL
HI5010	solução buffer de pH 10.01, 500 mL
HI5124	solução buffer de pH 12.45, 500 mL

#### 11.1.4. BUFFERS DE CALIBRAÇÃO DE PH MILESIMAL

HI6016	solução buffer de pH 1.679, 500 mL
HI6016-01	solução buffer de pH 1.679, 1 L
HI6003	solução buffer de pH 3.000, 500 mL
HI6003-01	solução buffer de pH 3.000, 1 L
HI6004	solução buffer de pH 4.010, 500 mL
HI6004-01	solução buffer de pH 4.010, 1 L
HI6068	solução buffer de pH 6.862, 500 mL
HI6068-01	solução buffer de pH 6.862, 1 L
HI6007	solução buffer de pH 7.010, 500 mL

HI6007-01	solução buffer de pH 7.010, 1 L
HI6091	solução buffer de pH 9.177, 500 mL
HI6091-01	solução buffer de pH 9.177, 1 L
HI6010	solução buffer de pH 10.010, 500 mL
HI6010-01	solução buffer de pH 10.010, 1 L
HI6124	solução buffer de pH 12.450, 500 mL
HI6124-01	solução buffer de pH 12.450, 1 L

#### 11.1.5. SOLUÇÃO DE LIMPEZA DE ELETRODO

HI7061M	solução de limpeza geral, 230 mL
HI7061L	solução de limpeza geral, 500 mL
HI7073M	solução de limpeza de proteínas, 230 mL
HI7073L	solução de limpeza de proteínas, 500 mL
HI7074M	solução de limpeza inorgânica, 230 mL
HI7074L	solução de limpeza inorgânica, 500 mL
HI7077M	solução de limpeza para óleos e gorduras, 230 mL
HI7077L	solução de limpeza para óleos e gorduras, 500 mL

#### 11.1.6. SOLUÇÃO DE LIMPEZA DE ELETRODO EM FRASCO APROVADO PELA FDA

HI8061M	solução de limpeza geral, 230 mL
HI8061L	solução de limpeza geral, 500 mL
HI8073M	solução de limpeza de proteínas, 230 mL
HI8073L	solução de limpeza de proteínas, 500 mL
HI8077M	solução de limpeza para óleos e gorduras, 230 mL
HI8077L	solução de limpeza para óleos e gorduras, 500 mL

#### 11.1.7. SOLUÇÃO DE ARMAZENAMENTO DE ELETRODO

HI70300M	solução de armazenamento, 230 mL
HI70300L	solução de armazenamento, 500 mL

#### 11.1.8. SOLUÇÃO DE ARMAZENAMENTO DE ELETRODO EM FRASCO APROVADO PELA FDA

HI80300M	solução de armazenamento, 230 mL
HI80300L	solução de armazenamento, 500 mL

#### 11.1.9. SOLUÇÃO ELETROLÍTICA DE PREENCHIMENTO

HI7071	solução eletrolítica 3,5M KCl com referência de AgCl, 30 ml
HI7072	solução eletrolítica 1 M de Nitrato de Potássio
HI7075	solução eletrolítica 1.7 M de nitrato de potássio, 0.7 M de cloreto de potássio
HI7076	solução eletrolítica 1 M de cloreto de sódio
HI7078	solução eletrolítica 0.5 M de sulfato de amônio
HI7082	solução eletrolítica 3.5 M KCl, 30 mL

#### 11.1.10. SOLUÇÃO ELETROLÍTICA DE PREENCHIMENTO EM FRASCO APROVADO PELA FDA

HI8071	solução eletrolítica 3,5M KCl com referência de AgCl, 30 ml
HI8072	solução eletrolítica 1 M de Nitrato de Potássio
HI8082	solução eletrolítica 3,5M KCl, 30 mL

### 11.1.11. SOLUÇÕES DE PRÉ-TRATAMENTO DE ORP

HI7091M	solução de pré-tratamento redutor, 230 mL
HI7091L	solução de pré-tratamento redutor, 500 mL
HI7092M	solução de pré-tratamento oxidante, 230 mL
HI7092L	solução de pré-tratamento oxidante, 500 mL

### 11.1.12. REAGENTES DE TITULAÇÃO

HI70429	reagente de titulação de nitrato de prata 0,05 M, 1 L
HI70433	reagente de titulação de iodeto estabilizado 0.01 N, 1 L
HI70439	reagente de titulação de tiosulfao de sódio 0.1 M, 1 L
HI70440	reagente de titulação de iodo estabilizado 0.02 N, 1 L
HI70441	reagente de titulação de iodo estabilizado 0.04 N, 1 L
HI70448	reagente de titulação de nitrato 0.02 M, 1 L
HI70449	reagente de titulação EDTA 0.02 M, 1 L
HI70455	reagente de titulação de hidróxido de sódio 0.01 N, 1 L
HI70456	reagente de titulação de hidróxido de sódio 0.1 N, 1 L
HI70457	reagente de titulação de hidróxido de sódio 1 N, 1 L
HI70458	reagente de titulação de ácido sulfúrico 0.01 M, 1 L
HI70459	reagente de titulação de ácido sulfúrico 0.05 M, 1 L
HI70462	reagente de titulação de ácido clorídrico 0.01 N, 1 L
HI70463	reagente de titulação de ácido clorídrico 0.1 N, 1 L
HI70464	reagente de titulação de ácido clorídrico 1 N, 1 L

### 11.1.13. PADRÕES DE CALIBRAÇÃO DE ELETRODO DE ÍONS SELETIVOS

HI4001-01	padrão de amônia 0.1 M
HI4001-02	padrão de amônia 100 ppm (N)
HI4001-03	padrão de amônia 1000 ppm (N)
HI4002-01	padrão de brometo 0.1 M
HI4003-01	padrão de cádmio 0.1 M
HI4004-01	padrão de cálcio 0.1 M
HI4005-01	padrão de dióxido de carbono 0.1 M
HI4005-03	padrão de dióxido de carbono 1000 ppm (CaCO <sub>3</sub> )
HI4007-01	padrão de cloreto 0.1 M
HI4007-02	padrão de cloreto 100 ppm
HI4007-03	padrão de cloreto 1000 ppm
HI4008-01	padrão de cúprico 0.1 M
HI4010-01	padrão de fluoreto 0.1 M
HI4010-02	padrão de fluoreto 100 ppm
HI4010-03	padrão de fluoreto 1000 ppm
HI4011-01	padrão de iodeto 0.1 M
HI4012-01	padrão de chumbo 0.1 M
HI4012-21	padrão de sulfato 0.1 M
HI4013-01	padrão de nitrato 0.1 M

HI4013-02	padrão de nitrato 100 ppm
HI4013-03	padrão de nitrato 1000 ppm
HI4014-01	padrão de potássio 0.1 M
HI4015-01	padrão de prata 0.1 M

## 11.2. SENSORES

### 11.2.1. ELETRODOS DE PH

#### HI1043B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, recarregável, junção dupla.

Uso: ácido e base fortes, tintas e solventes

#### HI1053B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, recarregável, cerâmica tripla, formato cônico.

Uso: emulsões, gorduras e cremes, amostras de solo e semissólidos

#### HI1083B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, microbulbo, não recarregável, preenchimento de viscoleno.

Uso: biotecnologia e micro titulação

#### HI1131B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, recarregável, junção dupla.

Uso: propósitos gerais

#### HI1330B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, ponta semi micro, recarregável, junção única.

Uso: laboratório, frascos e tubos de ensaio

#### HI1331B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, ponta semi micro, recarregável, junção única.

Uso: frascos

#### HI1230B

Eletrodo combinado de pH com corpo de plástico (PEI), junção dupla e preenchimento de gel

Uso: propósitos gerais

#### HI2031B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, recarregável, ponta cônica

Uso: laticínios e produtos semissólidos

#### HI1332B

Eletrodo combinado de pH com corpo de plástico (PEI), junção dupla, recarregável.

Uso: produtos químicos, aplicações de campo e testes de controle de qualidade

#### FC100B

Eletrodo combinado de pH com corpo de plástico (PVDF), junção dupla, recarregável.

Uso: queijos

#### FC200B

Eletrodo combinado de pH com corpo de plástico (PVDF), junção única, preenchimento de viscoleno, ponta cônica

Uso: leite, iogurte, laticínios e alimentos semissólidos

#### FC210B

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, junção dupla, ponta cônica, preenchimento de viscoleno

Uso: leite, iogurte e cremes



**FC220B**

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, junção única, recarregável

Uso: leite, iogurtes, cremes, molhos e sucos de frutas

**FC911B**

Eletrodo combinado de pH com corpo de plástico (PVDF), junção dupla, recarregável

Uso: molhos, sucos, laticínios e outras formas líquidas ou pastosas de alimentos

**HI1413B**

Eletrodo combinado de pH com corpo de vidro, junção única, ponta planta, preenchimento de viscoleno

Uso: superfícies, pele, couro, papel e emulsões

**11.2.2. ELETRODOS DE ORP****HI3131B**

Eletrodo combinado de platina para ORP, com corpo de vidro, recarregável

Uso: laboratórios e propósitos gerais

**HI3230B**

Eletrodo combinado de platina para ORP, com corpo de plástico (PEI), preenchimento de gel

Uso: controle de qualidade

**HI4430B**

Eletrodo combinado de ouro para ORP, com corpo de plástico (PEI), preenchimento de gel

Uso: oxidantes e ozônio

**11.2.3. ELETRODOS DE MEIA-CÉLULA****HI2110B**

Eletrodo de pH de meia célula única com corpo de vidro

Uso: propósitos gerais

**HI5311**

Eletrodo de meia célula de referência de prata/cloreto de prata (Ag / AgCl) com corpo de vidro, junção dupla, recarregável, com plugue banana de 4 mm com cabo de 1 m.

Uso: propósitos gerais com larga faixa de temperatura

**HI5315**

Eletrodo de meia célula de referência cloreto de prata/prata (Ag / AgCl) com corpo de plástico (PEI), junção dupla, recarregável, com plugue de 4 mm com cabo de 1 m.

Uso: Eletrodos de Íons Seletivos

**HI5412**

Eletrodo de meia célula de referência Calomel única, corpo de vidro, recarregável, plugue de 4 mm com cabo de 1 m

Uso: propósitos geral com faixa de temperatura constante

**11.2.4. ELETRODOS DE ÍONS SELETIVOS**

**HI4101** eletrodo de íons seletivos de amônia

**HI4002 / HI4102** eletrodo de íons seletivos de brometo

**HI4003 / HI4103** eletrodo de íons seletivos de cádmio

**HI4004 / HI4104** eletrodo de íons seletivos de cálcio

**HI4105** eletrodo de íons seletivos de dióxido de carbono

**HI4007 / HI4107** eletrodo de íons seletivos de cloreto

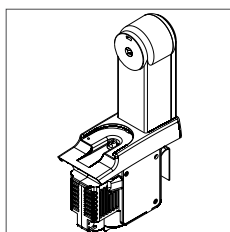
HI4008 / HI4108	eletrodo de íons seletivos de cúprico
HI4009 / HI4109	eletrodo de íons seletivos de cianeto
HI4010 / HI4110	eletrodo de íons seletivos de fluoreto
HI4011 / HI4111	eletrodo de íons seletivos de iodeto
HI4012 / HI4112	eletrodo de íons seletivos de chumbo
HI4013 / HI4113	eletrodo de íons seletivos de nitrato
HI4014 / HI4114	eletrodo de íons seletivos de potássio
HI4015 / HI4115	eletrodo de íons seletivos de sulfeto de prata
FC300B	eletrodo de sódio

#### 11.2.5. SENSOR DE TEMPERATURA

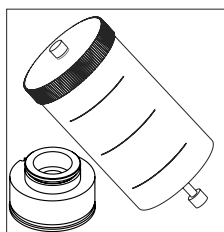
##### HI7662-TW

Sonda de temperatura com cabo revestido de 1 m

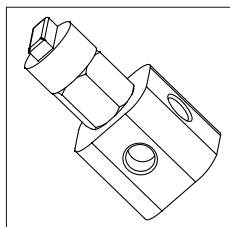
## 11.3. COMPONENTES DO TITULADOR



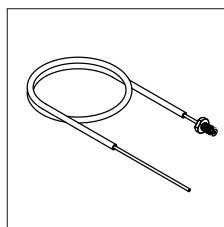
Conjunto da bomba  
HI930100



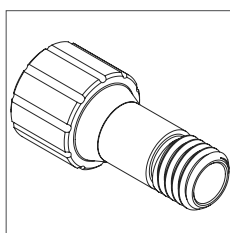
Seringa de 50 mL  
HI900250



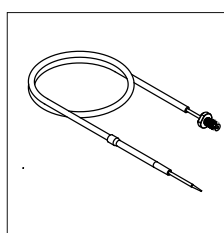
Válvula de 3 vias  
HI900260



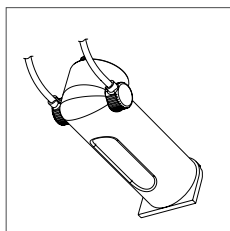
Tubo de aspiração com conexão  
e tubo de proteção  
HI900270



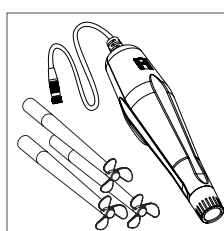
Ferramenta para remoção da  
tampa da bureta  
HI900942



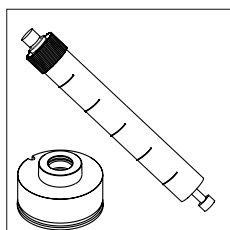
Tubo de distribuição com ponta  
dispensadora, conexão, tubo de  
proteção e guia do tubo  
HI930280



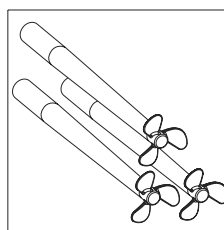
Bureta com:  
seringa de 5 mL - HI930105  
seringa de 10 mL - HI930110  
seringa de 25 mL - HI930125  
seringa de 50 mL - HI930150



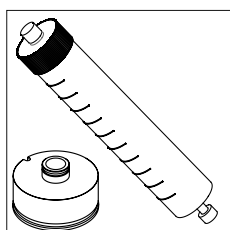
Agitador suspenso e  
3 hélices  
HI930301



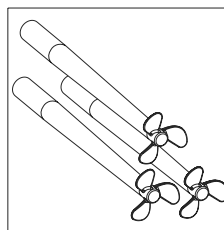
Seringa de 5 mL  
HI900205



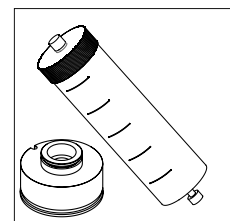
Hélices de substituição  
(3 unid.)  
HI930302



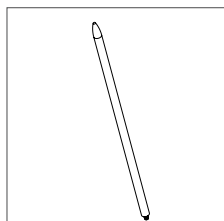
Seringa de 10 mL  
HI900210



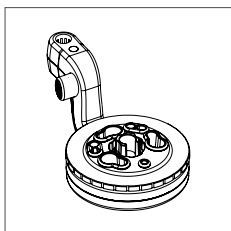
Hélices de alta resistência  
química  
(3 unid.)  
HI930303



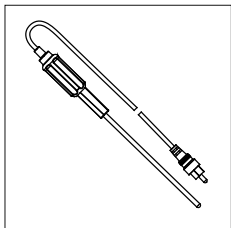
Seringa de 25 mL  
HI900225



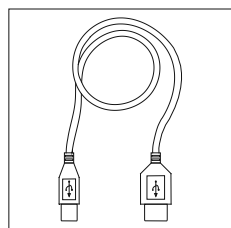
Suporte do Agitador  
HI930320



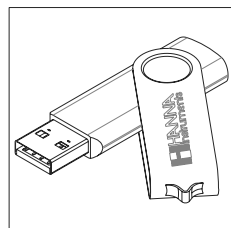
Suporte suspenso de eletrodo  
HI930310



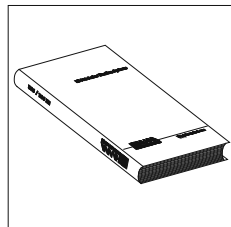
Sonda de temperatura  
HI7662-TW



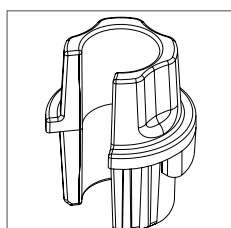
Cabo USB  
HI920013



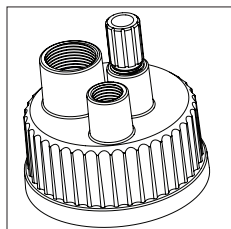
Pen drive USB  
HI930900U



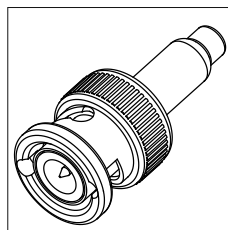
Pasta para o manual de instruções  
HI930800



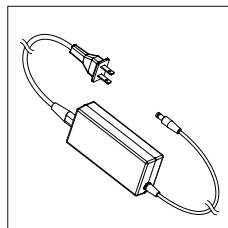
Adaptador de eletrodo para suporte de agitador suspenso  
HI930311



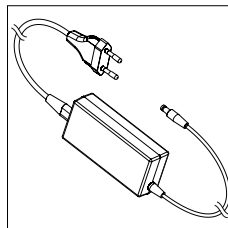
Conjunto de tampa de frasco de titulante  
HI930330



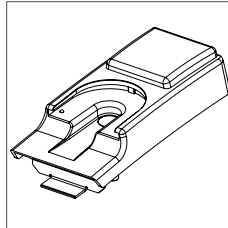
Shorting cap  
HI900945



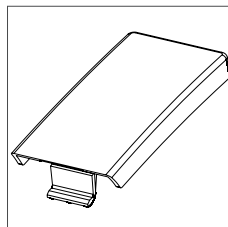
Adaptador de energia (plugue americano)  
HI900946



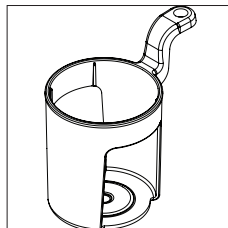
Adaptador de energia (plugue europeu)  
HI900947



Suporte branco para bureta  
HI930190



Suporte branco  
HI930191



Suporte de frasco de titulante  
HI930315

# PARTE 3:

## APLICAÇÕES



## HI0001EN 0.1N CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE HIDROXIDO DE SÓDIO 0,1N

### DESCRIÇÃO

Método para a padronização (determinação do título) de solução titulante de Hidróxido de Sódio 0,1 N (NaOH) contra Ftalato de Hidrogênio de Potássio (KHP). Os resultados são expressos em **N (eq/L)**.

### REFERÊNCIA

Métodos Oficiais de Análise AOAC, Método Oficial 936.16

### ELETRODO

- HI1131B Eletrodo Combinado de pH
- HI7662-T Sonda de Temperatura



### REAGENTES

- HI70456 Hidróxido de Sódio 0,1N (1 L)
- HI70401 Ftalato de Hidrogênio de Potássio (20 g)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)



### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7071 Solução de Preenchimento de Eletrodo (30 mL x 4)
- HI7004L Solução Buffer de pH 4.01 (500 mL)
- HI7007L Solução Buffer de pH 7.01 (500 mL)
- HI7010L Solução Buffer de pH 10.01 (500 mL)
- HI740036P Béquer de Plástico de 100 mL (10 unid)
- Balança analítica com resolução de 0,0001 g

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de pH e a sonda de temperatura ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com hidróxido de sódio 0,1N (HI70456) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar **HI0001EN Hidróxido de Sódio 0,1N** e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Pressione  na tela principal, se necessário selecione a placa analógica e pressione .
- Calibre o eletrodo usando os buffers de pH 4.01, 7.01 e 10.01. Consulte o manual de instruções para o procedimento de calibração.



### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Esmague aproximadamente 3 gramas de ftalato de hidrogênio de potássio (HI70401) e deixe secar por 2 horas a 120 °C. Resfrie à temperatura ambiente em um dessecador.
- Coloque um béquer de plástico de 100 mL limpo na balança analítica.
- Zere a balança.
- Pese com cuidado aproximadamente 0,20 gramas de ftalato de hidrogênio de potássio seco no béquer. Certifique-se de que todo o ftalato de hidrogênio de potássio está na parte inferior do béquer.
- Anote o peso exato da amostra após a balança estabilizar com uma precisão de 0,0001 gramas.
- Retire o béquer da balança e adicione água deionizada até a marca de 50 mL.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

**Nota:** A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.

- Pressione . O peso do analito será solicitado (peso do ftalato de hidrogênio de potássio). Use o teclado numérico para inserir o peso exato e pressione  para iniciar a análise.

**Nota:** Certifique-se de que o ftalato de hidrogênio de potássio se dissolva completamente durante o tempo de agitação de pré-titulação. Podem ocorrer resultados errôneos se a amostra não se dissolver completamente antes da titulação. Se necessário, o tempo de agitação de pré-titulação pode ser aumentado.

- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **N (eq/L) de hidróxido de sódio**.

- Retire o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

**Nota:** Para melhor precisão, repita este procedimento no mínimo três vezes e calcule o valor de média.

Para métodos utilizando solução titulante de hidróxido de sódio 0,1N, siga os passos abaixo para inserir o valor do título / padronizado.

- Selecione o método de hidróxido de sódio 0,1N .
- Pressione  na tela principal.
- Usando as teclas de seta, destaque Conc. Titulante e pressione .
- Use o teclado numérico para inserir do valor padronizado (título) do titulante e pressione .
- Pressione  para sair da tela de **Ver/Modificar Método**. Use as teclas de seta para destacar **Salvar Método** e pressione .

## PARÂMETROS DO MÉTODO

```
Name: 0.1N Sodium Hydroxide
Method Revision: 3.0
Stirrer Configuration:
  Stirrer: Stirrer 1
  Stirring Speed: 1400 RPM
Pump Configuration:
  Titrant Pump: Pump 1
Dosing Type: Dynamic
  Min Vol: 0.030 mL
  Max Vol: 0.500 mL
  delta E: 4.500 mV
End Point Mode: pH 1EQ point, 1st Der
Recognition Options:
  Threshold: 500 mV/mL
  Range: NO
  Filtered Derivatives: NO
Pre-Titration Volume: 5.000 mL
Pre-Titration Stir Time: 60 sec
Measurement Mode: Signal Stability
  delta E: 0.3 mV
  delta t: 2 sec
  Min wait: 3 sec
  Max wait: 30 sec
Electrode Type: pH
Blank Option: No Blank
Calculations: Stdz. Titrant by Weight
Dilution Option: Disabled
Titrant Name: 0.1N NaOH
Analyte Size: 0.20000 g
Analyte Entry: Manual
Maximum Titrant Volume: 15.000 mL
Potential Range: -2000.0 to 2000.0mV
Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min
Signal Averaging: 1 Reading
Significant Figures: XXXXX
```

## CÁLCULOS

```
Calculations: Stdz. Titrant by Weight
Titrant units: N (eq/L)
Titrant volume dosed: V(L)
Standard weight: 0.200 g
mw of standard: 204.23g/mol
Titrant/Standard: 1.000eq/mol

$$\frac{\text{eq}}{\text{L}} \text{NaOH} = \frac{0.200 * 1.000}{204.23 * V(L)}$$

```

## RESULTADOS

```
Titration Report
Method Name: 0.1N Sodium Hydroxide
Time & Date: 17:03 Jun 07, 2018
Report ID: Ti_00053
```

```
Titration Results
Method Name: 0.1N Sodium Hydroxide
Time & Date: 17:03 Jun 07, 2018
Analyte Size: 0.20920 g
End Point Volume: 10.215 mL
pH Equivalence Point: 8.394
Result: 0.10027 N(eq/L)
Initial & Final pH: 4.173 to 9.570
Titration Duration: 6:25 [mm:ss]
Titration went to Completion
```

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI0002EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE ÁCIDO CLORÍDRICO 0.1N

### DESCRIÇÃO

Método para a padronização (determinação do título) de solução titulante de ácido clorídrico (HCl) 0,1 N contra hidróxido de sódio (NaOH). Os resultados são expressos em **N (eq/L)**.

### REFERÊNCIA

Métodos Oficiais de Análise AOAC, Método Oficial 936.15

### ELETRODO

- HI1131B Eletrodo Combinado de pH
- HI7662-T Sonda de Temperatura



### REAGENTES

- HI70463 Ácido Clorídrico 0,1N (1 L)
- HI70456 Hidróxido de Sódio 0,1N (1 L)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)



### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7071 Solução de Preenchimento de Eletrodo (30 mL x 4)
- HI7004L Solução Buffer de pH 4.01 (500 mL)
- HI7007L Solução Buffer de pH 7.01 (500 mL)
- HI7010L Solução Buffer de pH 10.01 (500 mL)
- HI740036P Béquer de Plástico de 100 mL (10 unid)
- Pipeta Volumétrica de 10 mL Classe A

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo depH e a sonda de temperatura ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com ácido clorídrico 0,1N (HI70453) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar **HI0002EN Ácido Clorídrico 0.1N** e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Pressione  na tela principal, se necessário selecione a placa analógica e pressione .
- Calibre o eletrodo usando os buffers de pH 4.01, 7.01 e 10.01. Consulte o manual de instruções para o procedimento de calibração.


### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Use uma pipeta volumétrica Classe A para transferir exatamente 10.00 mL de hidróxido de sódio 0.1N (HI70456) para um béquer de 100 mL limpo.
- Adicione água deionizada até a marca de 50 mL do béquer.

### ANÁLISE






- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

**Nota:** A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.

- Pressione . O titulador começará a análise.
- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **N (eq/L) de ácido clorídrico**.
- Retire o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

**Nota:** Para melhor precisão, repita este procedimento no mínimo três vezes e calcule o valor de média.

Para métodos utilizando solução titulante de ácido clorídrico 0.1N, siga os passos abaixo para inserir o valor do título / padronizado.

- Selecione o método de ácido clorídrico 0.1N .
- Pressione  na tela principal.
- Usando as teclas de seta, destaque Conc. Titulante e pressione .
- Use o teclado numérico para inserir do valor padronizado (título) do titulante e pressione .
- Pressione  para sair da tela de **Ver/Modificar Método**. Use as teclas de seta para destacar **Salvar Método** e pressione .



## PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: 0.1N Hydrochloric Acid  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
   Min Vol: 0.030 mL  
   Max Vol: 0.500 mL  
   delta E: 6.000 mV  
 End Point Mode: pH 1EQ point, 1st Der  
 Recognition Options:  
   Threshold: 500 mV/mL  
   Range: NO  
   Filtered Derivatives: NO  
 Pre-Titration Volume: 5.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Signal Stability  
   delta E: 1.0 mV  
   delta t: 2 sec  
   Min wait: 3 sec  
   Max wait: 15 sec  
 Electrode Type: pH  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: Stdz. Titrant by Volume  
 Dilution Option: Disabled  
 Titrant Name: 0.1N HCl  
 Analyte Size: 10.0000 mL  
 Analyte Entry: Fixed  
 Maximum Titrant Volume: 15.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

## CÁLCULOS

Calculations: Stdz. Titrant by Volume  
 Titrant units: N (eq/L)  
 Titrant volume dosed: V (L)  
 Standard volume: 10.000 mL  
 Standard conc.: 0.100 eq/L  

$$\frac{\text{eq}}{\text{L}} \text{HCl} = \frac{10.000 * 0.100}{\text{V(L)} * 1000}$$

## RESULTADOS

### Titration Report

Method Name: 0.1N Hydrochloric Acid  
 Time & Date: 14:55 July 30, 2018  
 Report ID: Ti\_00002

### Titration Results

Method Name: 0.1N Hydrochloric Acid  
 Time & Date: 14:55 July 30, 2018  
 Analyte Size: 10.000 mL  
 End Point Volume: 9.979 mL  
 pH Equivalence Point: 5.059  
 Result: 0.10020 N(eq/L)  
 Initial & Final pH: 12.135 to 4.989  
 Titration Duration: 2:45 [mm:ss]  
 Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## 12. HI0003EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE TIOSULFATO DE SÓDIO 0,1M

### DESCRIÇÃO

Método para a padronização (determinação do título) de solução titulante de Tiosulfato de Sódio 0,1 M ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) contra Iodato de Potássio ( $\text{KIO}_3$ ). Os resultados são expressos em **M (mol/L)**.

### REFERÊNCIA

Métodos para o Exame de Água e Efluentes 19ª Edição, Método 4500-Cl B

### ELETRODO

- HI3131B Eletrodo Combinado de ORP



### REAGENTES

- HI70439 Tiosulfato de Sódio 0,1 M (1 L)
- HI70407 Iodato de Potássio (20 g)
- HI70425 Ácido Sulfúrico 16% (500 mL)
- HI70468 Iodeto de Potássio (35 g)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)

### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7071 Solução de Preenchimento de Eletrodo (30 mL x 4)
- HI740036P Béquer de Plástico de 100 mL (10 unid)
- Balança Analítica 0,0001 g
- Frasco Volumétrico de 100 mL Classe A
- Pipeta Volumétrica de 10 mL Classe A

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de ORP ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com tiosulfato de sódio 0.1M (HI70439) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar **HI0003EN Tiosulfato de Sódio 0.1M** e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Prepare o eletrodo de ORP de acordo com o procedimento no manual.



### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Esmague aproximadamente 2 gramas de iodato de potássio (HI70407) e seque por 2 horas a 120 °C. Resfrie à temperatura ambiente em um dessecador.
- Pese cuidadosamente aproximadamente 0,35 gramas de iodato de potássio seco.
- Registre o peso exato da amostra assim que a balança se estabilizar com uma precisão de 0,0001 gramas.
- Cuidadosamente transfira o sal para um frasco volumétrico de 100 mL Classe A. Adicione aproximadamente 80 mL de água deionizada e misture para dissolver. Após o sal ser completamente dissolvido, encha o frasco com água deionizada, misture bem.
- Use uma pipeta volumétrica Classe A para transferir exatamente 10,00 mL da solução para um béquer de plástico de 100 mL limpo.
- Adicione água deionizada até a marca de 50 mL do béquer.
- Adicione 5,00 mL de ácido sulfúrico 16% (HI70425) e 1,5 gramas de iodeto de potássio (HI70468) ao béquer.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de ORP e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

**Nota:** A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.

- Pressione . O peso do analito (peso do iodato de potássio) será solicitado. Use o teclado numérico para inserir o peso exato e pressione  para iniciar a análise.
- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **M (mol/L) de tiosulfato de sódio**.

- Retire o eletrodo de ORP e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

**Nota:** Para melhor precisão, repita este procedimento no mínimo três vezes e calcule o valor de média.

Para métodos utilizando solução titulante de tiosulfato de sódio 0.1M, siga os passos abaixo para inserir o valor do título / padronizado.

## PARÂMETROS DO MÉTODO

```
Name: 0.1M Sodium Thiosulfate
Method Revision: 3.0
Stirrer Configuration:
  Stirrer: Stirrer 1
  Stirring Speed: 1400 RPM
Pump Configuration:
  Titrant Pump: Pump 1
Dosing Type: Dynamic
  Min Vol: 0.030 mL
  Max Vol: 0.600 mL
  delta E: 6.500 mV
End Point Mode: mV 1EQ point, 1st Der
Recognition Options:
  Threshold: 50 mV/mL
  Range: NO
  Filtered Derivatives: NO
Pre-Titration Volume: 5.000 mL
Pre-Titration Stir Time: 0 sec
Measurement Mode: Signal Stability
  delta E: 0.3 mV
  delta t: 2 sec
  Min wait: 2 sec
  Max wait: 20 sec
Electrode Type: ORP
Blank Option: No Blank
Calculations: Stdz. Titrant by Weight
Dilution Option: Enabled
  Final Dilution Volume: 100.000 mL
  Aliquot Volume: 10.000 mL
Titrant Name: 0.1M Na2S2O3
Analyte Size: 0.35000 g
Analyte Entry: Manual
Maximum Titrant Volume: 15.000 mL
Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV
Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min
Signal Averaging: 1 Reading
Significant Figures: XXXXX
```

- Selecione o método de tiosulfato de sódio 0.1M.
- Pressione **Method Options** na tela principal.
- Usando as teclas de seta, destaque Conc. Titulante e pressione **Select**.
- Use o teclado numérico para inserir do valor padronizado (título) do titulante e pressione **Accept**.
- Pressione **Escape** para sair da tela de **Ver/Modificar Método**. Use as teclas de seta para destacar **Salvar Método** e pressione **Select**.

## CÁLCULOS

```
Calculations: Stdz. Titrant by Weight
Titrant units: M (mol/L)
Titrant volume dosed: V (L)
Standard weight: 0.350 g
Dilution Factor: 0.100
  Final Dilution volume: 100.000 mL
  Aliquot Volume: 10.000 mL
mw of standard: 214.00 g/mol
Titrant/Standard: 6.000 mol/mol
```

$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{0.350 * 0.10 * 6.0}{214.00 * V(L)}$$

## RESULTADOS

```
Titration Report
Method Name: 0.1M Sodium Thiosulfate
Time & Date: 17:03 Jun 07, 2018
Report ID: Ti_00073
```

```
Titration Results
Method Name: 0.1M Sodium Thiosulfate
Time & Date: 17:03 Jun 07, 2018
Analyte Size: 0.35020 g
End Point Volume: 9.635 mL
mV Equivalence Point: 233.0
Result: 0.10191 M (mol/L)
Initial & Final mV: 361.8 to 173.4
Titration Duration: 2:51 [mm:ss]
Titration went to Completion
```

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI0010EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE SULFATO DE AMÔNIO FERROSO 0.1M

### DESCRIÇÃO

Método para a padronização (determinação do título) de solução titulante de Sulfato de Amônio Ferroso 0.1M (FAS) contra Dicromato de Potássio ( $K_2Cr_2O_7$ ). Os resultados são expressos em **M (mol/L)**.

### REFERÊNCIA

Métodos para o Exame de Água e Efluentes 21ª Edição, Método 5220B

### ELETRODO

- HI3131B Eletrodo Combinado de ORP

### REAGENTES

- HI70444 Ácido Sulfúrico 25%
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)
- Sulfato de Amônio Ferroso (Grau ACS)
- Dicromato de Potássio (Grau ACS)

### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7071 Solução de Preenchimento de Eletrodo (30 mL x 4)
- HI740036P Béquero de plástico de 100 mL (10 unid)
- Balança Analítica com resolução de 0.0001 g
- Frasco Volumétrico Classe A de 100 mL
- Frasco Volumétrico Classe A de 500 mL
- Pipeta Volumétrica Classe A de 10 mL



### PREPARAÇÃO DO TITULANTE

- Pese com cuidado 19,607 gramas de sulfato de amônio ferroso.
- Transfira cuidadosamente o sal para um frasco volumétrico Classe A de 500 mL. Adicione aproximadamente 300 mL de água deionizada e misture para dissolver.
- Adicione 40.00 mL de ácido sulfúrico 25% (HI70444) ao frasco. Inverta a solução para misturar.
- Deixe o frasco voltar à temperatura ambiente.
- Encha o frasco com água deionizada e misture bem.

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de ORP ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com sulfato de amônio ferroso 0.1M na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na

tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.

- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta pra destacar *HI0010EN 0.1M FAS* e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Prepare o eletrodo de ORP de acordo com o procedimento no manual.



### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Pesar com cuidado aproximadamente 0,49 gramas de dicromato de potássio seco.
- Registre o peso exato da amostra assim que a balança estabilizar com uma precisão de 0,0001 gramas.
- Transfira cuidadosamente o sal para um frasco volumétrico Classe A de 100 mL. Adicione aproximadamente 80 mL de água deionizada e misture para dissolver. Após o sal ser completamente dissolvido, encha o frasco com água deionizada e misture bem.
- Use uma pipeta volumétrica Classe A para transferir exatamente 10.00 mL da solução para um béquer de plástico de 100 mL limpo.
- Adicione 25.00 mL de ácido sulfúrico 25% (HI70444) ao béquer.
- Adicione água deionizada até a marca de 50 mL.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de ORP e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

**Nota:** A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.

- Pressione . O peso do analito (peso do dicromato de potássio) será solicitado. Use o teclado numérico para inserir o peso exato e pressione  para iniciar a análise.

- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **M (mol/L) de sulfato de amônio ferroso**.
- Retire o eletrodo de ORP e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

**Nota:** Para melhor precisão, repita este procedimento no mínimo três vezes e calcule o valor de média.

Para métodos utilizando solução titulante de sulfato de amônio ferroso 0.1M, siga os passos abaixo para inserir o valor do título / padronizado.

### PARÂMETROS DO MÉTODO

```
Name: 0.1M FAS
Method Revision: 3.0
Stirrer Configuration:
  Stirrer: Stirrer 1
  Stirring Speed: 1400 RPM
Pump Configuration:
  Titrant Pump: Pump 1
Dosing Type: Dynamic
  Min Vol: 0.030 mL
  Max Vol: 0.500 mL
  delta E: 4.500 mV
End Point Mode: mV 1EQ point, 1st Der
Recognition Options:
  Threshold: 35 mV/mL
  Range: NO
  Filtered Derivatives: NO
Pre-Titration Volume: 5.000 mL
Pre-Titration Stir Time: 0 sec
Measurement Mode: Signal Stability
  delta E: 0.5 mV
  delta t: 3 sec
  Min wait: 2 sec
  Max wait: 20 sec
Electrode Type: ORP
Blank Option: No Blank
Calculations: Stdz. Titrant by Weight
Dilution Option: Enabled
  Final Dilution Volume: 100.000 mL
  Aliquot Volume: 10.000 mL
Titrant Name: 0.1M FAS
Analyte Size: 0.49000 g
Analyte Entry: Manual
Maximum Titrant Volume: 15.000 mL
Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV
Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min
Signal Averaging: 1 Reading
Significant Figures: XXXXX
```

- Selecione o método de sulfato de amônio ferroso 0.1M. Pressione **Method Options** na tela principal.
- Use as teclas de seta para destacar Conc. Titulante e pressione **Select**.
- Use o teclado numérico para inserir do valor padronizado (título) do titulante e pressione **Accept**.
- Pressione **Escape** para sair da tela de **Ver/Modificar Método**. Use as teclas de seta para destacar **Salvar Método** e pressione **Select**.

### CÁLCULOS

```
Calculations: Stdz. Titrant by Weight
Titrant units: M (mol/L)
Titrant volume dosed: V (L)
Standard weight: 0.490 g
Dilution Factor: 0.100
  Final Dilution volume: 100.000 mL
  Aliquot Volume: 10.000 mL
mw of standard: 294.18 g/mol
Titrant/Standard: 6.000 mol/mol
```

$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ FAS} = \frac{0.490 * 0.10 * 6.0}{294.18 * V(L)}$$

### RESULTADOS

```
Titration Report
Method Name: 0.1M FAS
Time & Date: 15:59 August 1, 2018
Report ID: Ti_00015
```

```
Titration Results
Method Name: 0.1M FAS
Time & Date: 15:59 August 1, 2018
Analyte Size: 0.491 g
End Point Volume: 9.879 mL
mV Equivalence Point: 667.4
Result: 0.10137 M (mol/L)
Initial & Final mV: 791.3 to 598.0
Titration Duration: 3:05 [mm:ss]
Titration went to Completion
```

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI0200EN CONCENTRAÇÃO DE TITULANTE DE NITRATO DE PRATA 0.02M

### DESCRIÇÃO

Método de padronização (determinação do título) de solução titulante de nitrato de prata 0,02M ( $\text{AgNO}_3$ ) contra cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ). Os resultados são expressos em **M (mol/L)**.

### REFERÊNCIA

Métodos Oficiais de Análise AOAC, Método Oficial 941.18

### ELETRODO

- HI4115 ISE combinado de Prata/Sulfeto



### REAGENTES

- HI70448 Nitrato de Prata 0.02M (1 L)
- HI70406 Cloreto de Sódio (20 g)
- HI70427 Solução de Ácido Nítrico 1.5M (500 mL)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)

### ACESSÓRIOS

- HI7072 Solução de Preenchimento de Eletrodo
- Balança Analítica com resolução de 0.0001 g
- Béquero de vidro de 150 mL
- Frasco Volumétrico Classe A de 100 mL
- Pipeta Volumétrica Classe A de 5 mL

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de Prata/Sulfeto ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com nitrato de prata 0.02M (HI70448) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Pressione . Selecione **HI0200EN Nitrato de Prata 0.02M** e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Prepare o eletrodo de Prata/Sulfeto de acordo com o procedimento descrito no manual.

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA



- Esmague aproximadamente 2 gramas de cloreto de sódio (HI70406) e seque-o por 2 horas a 140 ° C. Resfrie à temperatura ambiente em um dessecador.
- Pese 0,20 g de cloreto de sódio seco com uma precisão de 0,0001 g. Transfira o sal para um frasco volumétrico de 100 mL. Adicione aproximadamente 80 mL de água destilada e misture. Dissolva completamente antes de aumentar o volume.

- Use uma pipeta volumétrica Classe A para transferir exatamente 5.00 mL de solução padrão preparada para um béquer de vidro de 150 mL e adicione água destilada até a marca de 100 mL no béquer.
- Adicione 10.00 mL de ácido nítrico 1.5M (HI70427) ao béquer.

### ANÁLISE






- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

**Nota:** A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.

- Pressione . O peso do analito (peso do cloreto de sódio) será solicitado. Use o teclado numérico para inserir o peso exato e pressione  para iniciar a análise.
- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **M (mol/L) de nitrato de prata**.
- Retire o eletrodo e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

**Nota:** Para melhor precisão, repita este procedimento no mínimo três vezes e calcule o valor de média.

Para métodos utilizando solução titulante de nitrato de prata 0.2M, siga os passos abaixo para inserir o valor do título / padronizado.

- Selecione método de nitrato de prata 0.02M.
- Pressione  na tela principal.
- Use as teclas de seta para destacar Conc. Titulante e pressione .
- Use o teclado numérico para inserir do valor padronizado (título) do titulante e pressione .
- Pressione  para sair da tela de **Ver/Modificar Método**. Use as teclas de seta para destacar **Salvar Método** e pressione .

PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: 0.02M Silver Nitrate  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
   Min Vol: 0.030 mL  
   Max Vol: 0.500 mL  
   delta E: 8.000 mV  
 End Point Mode: mV 1EQ point, 1st Der  
 Recognition Options:  
   Threshold: 100 mV/mL  
   Range: NO  
   Filtered Derivatives: YES  
 Pre-Titration Volume: 6.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Signal Stability  
   delta E: 1.0 mV  
   delta t: 2 sec  
   Min wait: 2 sec  
   Max wait: 20 sec  
 Electrode Type: Silver/Sulfide  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: Stdz. Titrant by Weight  
 Dilution Option: Enabled  
   Final Dilution Volume: 100.000 mL  
   Aliquot Volume: 5.000 mL  
 Titrant Name: 0.02M AgNO<sub>3</sub>  
 Analyte Size: 0.20000 g  
 Analyte Entry: Manual  
 Maximum Titrant Volume: 15.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

CÁLCULOS

Calculations: Stdz. Titrant by Weight  
 Titrant units: M (mol/L)  
 Titrant volume dosed: V (L)  
 Standard weight: 0.200 g  
 Dilution Factor: 0.05  
   Final Dilution volume: 100.000 mL  
 Aliquot Volume: 5.000 mL  
 mw of standard: 58.440 g/mol  
 Titrant/Standard: 1.000 mol/mol

$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{AgNO}_3 = \frac{0.200 * 0.05 * 1.0}{58.440 * V(L)}$$

RESULTADOS

## Titration Report

Method Name: 0.02M Silver Nitrate  
 Time & Date: 15:52 August 1, 2018  
 Report ID: Ti\_00037

## Titration Results

Method Name: 0.02M Silver Nitrate  
 Time & Date: 15:52 August 1, 2018  
 Analyte Size: 0.1923 g  
 End Point Volume: 9.065 mL  
 mV Equivalence Point: 273.1  
 Result: 0.01815 M (mol/L)  
 Initial & Final mV: 146.9 to 291.0  
 Titration Duration: 2:21 [mm:ss]  
 Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI1004EN ALCALINIDADE DA ÁGUA 0 a 2500 mg/L CaCO<sub>3</sub>, pH 4.5 Ponto Final

### DESCRIÇÃO

Método para a determinação da alcalinidade total (vermelho de metila) em água por titulação de uma amostra a pH 4,5. Os resultados são expressos em **mg/L (ppm) de carbonato de cálcio**.

Para a determinação da alcalinidade de fenolftaleína, defina o ponto final para pH 8,3.

### REFERÊNCIA

Métodos para o Exame de Água e Efluentes 21ª edição, Método 2320B

### ELETRODO

- HI1131B Eletrodo Combinado de pH
- HI7662-T Sonda de Temperatura



### REAGENTES

- HI70463 Ácido Clorídrico 0.1N (1 L)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)



### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7082 Solução de Preenchimento de Eletrodo
- HI7004L Solução Buffer de pH 4.01 (500 mL)
- HI7007L Solução Buffer de pH 7.01 (500 mL)
- HI7010L Solução Buffer de pH 10.01 (500 mL)
- HI740036P Béquer de Plástico de 100 mL (10 unid)
- Pipeta Volumétrica Classe A de 50 mL

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de pH e a sonda de temperatura ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com ácido clorídrico 0.1N (HI70463) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Para a determinação da concentração exata de ácido clorídrico 0.1N, siga Concentração de Titulante *HI0002EN Ácido Clorídrico 0.1N*.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar *HI1004EN Alcalinidade da Água* e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Pressione  na tela principal, se necessário selecione a placa analógica e pressione .
- Calibre o eletrodo usando os buffers de pH 4.01, 7.01 e 10.01. Consulte o manual de instruções para o procedimento de calibração.


### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Use uma pipeta volumétrica Classe A para transferir exatamente 50,00 mL de amostra para um béquer de plástico de 100 mL limpo.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

*Nota: A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.*

- Pressione . O titulador começará a análise.
- No final da titulação, após o pH 4.50 ser atingido, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **mg/L de carbonato de cálcio**.
- Retire o eletrodo e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.



PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: Alkalinity of Water  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
   Min Vol: 0.050 mL  
   Max Vol: 0.500 mL  
   delta E: 5.000 mV  
 End Point Mode: Fixed 4.500 pH  
 Pre-Titration Volume: 0.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Signal Stability  
   delta E: 1.0 mV  
   delta t: 2 sec  
   Min wait: 2 sec  
   Max wait: 20 sec  
 Electrode Type: pH  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Dilution Option: Disabled  
 Titrant Name: 0.1N HCl  
 Titrant Conc.: 0.1000 N(eq/L)  
 Analyte Size: 50.000 mL  
 Analyte Entry: Fixed  
 Maximum Titrant Volume: 25.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

CÁLCULOS

Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Titrant units: N (eq/L)  
 Titrant volume dosed: V (L)  
 Final result units: mg/L  
 Titrant Conc.: 0.1000 N (eq/L)  
 Sample/Titrant: 0.500 mol/eq  
 mw of standard: 100.09 g/mol  
 Sample Volume: 50.000 mL

$$\frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{CaCO}_3 = \frac{\text{V(L)} * 1000 * 0.10 * 0.5 * 100.09 * 1000}{50.00}$$

RESULTADOS

## Titration Report

Method Name: Alkalinity of Water  
 Time & Date: 14:36 August 1, 2018  
 Report ID: Ti\_00036

## Titration Results

Method Name: Alkalinity of Water  
 Time & Date: 14:36 August 1, 2018  
 Analyte Size: 50.000 mL  
 End Point Volume: 9.336 mL  
 pH Fixed End Point: 4.500  
 Result: 934.44 mg/L  
 Initial & Final pH: 10.232 to 4.419  
 Titration Duration: 3:23 [mm:ss]  
 Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI1005EN ACIDEZ DA ÁGUA 0 a 2500 mg/L, pH 8.3 Ponto Final

### DESCRIÇÃO

Método para a determinação da acidez total (fenolftaleína) em água por titulação de uma amostra a pH 8,3. Os resultados são expressos em **mg/L (ppm) de carbonato de cálcio**.

Para a determinação da acidez com alaranjado de metila, defina o ponto final para pH 3,7.

### REFERÊNCIA

Métodos para o Exame de Água e Efluentes 21ª edição, Método 2310B

### ELETRODO

- HI1131B Eletrodo combinado de pH
- HI7662-T Sonda de Temperatura

### REAGENTES

- HI70456 Hidróxido de Sódio 0.1N (1 L)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)

### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7082 Solução de Preenchimento de Eletrodo
- HI7004L Solução Buffer de pH 4.01 (500 mL)
- HI7007L Solução Buffer de pH 7.01 (500 mL)
- HI7010L Solução Buffer de pH 10.01 (500 mL)
- HI740036P Béquer de Plástico de 100 mL (10 unid)
- Pipeta Volumétrica Classe A de 50 mL

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de pH e a sonda de temperatura ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com hidróxido de sódio 0.1N (HI70456) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Para a determinação da concentração exata de hidróxido de sódio 0.1N, siga Concentração de Titulante *HI0007EN Hidróxido de Sódio 0.1N*.
- Pressione **Select Method** na tela principal. Use as teclas de seta para destacar *HI1005EN Acidez da Água* e pressione **Select**.

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Pressione **Mode** na tela principal, se necessário selecione a placa analógica e pressione **pH**.
- Calibre o eletrodo usando os buffers de pH 4.01, 7.01 e 10.01. Consulte o manual de instruções para o procedimento de calibração.

### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Use uma pipeta volumétrica Classe A para transferir exatamente 50,00 mL de amostra para um béquer de plástico de 100 mL limpo.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

*Nota: A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.*

- Pressione **start stop**. O titulador começará a análise.
- No final da titulação, após pH 8,30 ser atingido, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **mg/L de carbonato de cálcio**.
- Retire o eletrodo e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: Acidity of Water  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
   Min Vol: 0.050 mL  
   Max Vol: 0.500 mL  
   delta E: 5.000 mV  
 End Point Mode: Fixed 8.300 pH  
 Pre-Titration Volume: 0.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Signal Stability  
   delta E: 1.0mV  
   delta t: 2 sec  
   Min wait: 2 sec  
   Max wait: 20 sec  
 Electrode Type: pH  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Dilution Option: Disabled  
 Titrant Name: 0.1N NaOH  
 Titrant Conc.: 0.1000 N(eq/L)  
 Analyte Size: 50.000 mL  
 Analyte Entry: Fixed  
 Maximum Titrant Volume: 25.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

CÁLCULOS

Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Titrant units: N (eq/L)  
 Titrant volume dosed: V (L)  
 Final result units: (mg/L)  
 Titrant Conc.: 0.1000 N(eq/L)  
 Sample/Titrant: 0.500 mol/eq  
 mw of standard: 100.09 g/mol  
 Sample Volume: 50.000 mL

$$\frac{\text{mg}}{\text{L}} \text{CaCO}_3 = \frac{V(\text{L}) * 1000 * 0.10 * 0.5 * 100.09 * 1000}{50.0}$$

RESULTADOS

## Titration Report

Method Name: Acidity of Water  
 Time & Date: 14:54 August 1, 2018  
 Report ID: Ti\_00023

## Titration Results

Method Name: Acidity of Water  
 Time & Date: 14:54 August 1, 2018  
 Analyte Size: 50.000 mL  
 End Point Volume: 5.879 mL  
 pH Fixed End Point: 8.300  
 Result: 588.43 (mg/L)  
 Initial & Final pH: 2.465 to 8.398  
 Titration Duration: 3:42 [mm:ss]  
 Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI1007EN CLORETO NA ÁGUA 0 a 150 ppm (mg/L)

### DESCRIÇÃO

Método para a determinação de cloreto na água. Os resultados são expressos como **ppm (mg/L) de Cloreto**.

### REFERÊNCIA

Métodos para o Exame de Água e Efluentes 21ª edição, Método 4500-Cl

### ELETRODO

- HI4115 ISE Combinado de Prata/Sulfeto



### REAGENTES

- HI70448 Nitrato de Prata 0,02M (1 L)
- HI70427 Solução de Ácido Nítrico 1.5M (500 mL)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)

### ACESSÓRIOS

- HI7072 Solução de Preenchimento de Eletrodo
- 150 mL Béquero de vidro
- Pipeta Volumétrica Classe A de 100 mL
- Pipeta Volumétrica Classe A de 10 mL

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de Prata/Sulfeto ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com nitrato de prata 0,02M (HI70448) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Para a determinação da concentração exata de Nitrato de Prata 0,02M, siga Concentração de Titulante *HI0200EN Nitrato de Prata 0,02M*.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas para destacar *HI1007EN Cloreto na Água* e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Prepare o eletrodo de Prata/Sulfeto de acordo com o procedimento descrito no manual.


### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Use uma pipeta volumétrica classe A para transferir exatamente 100,00 mL de amostra para um béquer de 150 mL limpo.
- Adicione 10,00 mL de ácido nítrico 1,5 M (HI70427) ao béquer.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

*Nota: A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.*

- Pressione . O titulador começará a análise.
- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **ppm (mg/L) de cloreto**.
- Retire o eletrodo e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: Chloride in Water  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
   Min Vol: 0.030 mL  
   Max Vol: 0.500 mL  
   delta E: 5.000 mV  
 End Point Mode: mv 1EQ point, 1st Der  
 Recognition Options:  
   Threshold: 100 mV/mL  
   Range: NO  
   Filtered Derivatives: NO  
 Pre-Titration Volume: 0.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Signal Stability  
   delta E: 1.0 mV  
   deltat: 2 sec  
   Min wait: 2 sec  
   Max wait: 20 sec  
 Electrode Type: Silver/Sulfide  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Dilution Option: Disabled  
 Titrant Name: 0.02M AgNO3  
 Titrant Conc.: 2.0000E-2 M (mol/L)  
 Analyte Size: 100.000 mL  
 Analyte Entry: Manual  
 Maximum Titrant Volume: 25.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

CÁLCULOS

Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Titrant units: M (mol/L)  
 Titrant volume dosed: V (L)  
 Final result units: (mg/L)  
 Titrant Conc.: 2.0000E-2 M (mol/L)  
 Sample/Titrant: 1.000 mol/mol  
 mw of sample: 35.453 g/mol  
 Sample Volume: 100.000 mL

$$\frac{\text{mg}}{\text{L}} = \frac{\text{V(L)} * 1000 * 0.02 * 1.0 * 35.45 * 1000}{100.0}$$

RESULTADOS

## Titration Report

Method Name: Chloride in Water  
 Time & Date: 15:11 August 1, 2018  
 Report ID: Ti\_00052

## Titration Results

Method Name: Chloride in Water  
 Time & Date: 15:11 August 1, 2018  
 Analyte Size: 100.000 mL  
 End Point Volume: 4.781 mL  
 mV Fixed End Point: 280.3  
 Result: 33.897 ppm (mg/L)  
 Initial & Final mV: 94.8 to 298.5  
 Titration Duration: 1:24 [mm:ss]  
 Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI1008EN NEUTRALIZAÇÃO COM ÁCIDO SULFÚRICO 0 a 200 meq/L

### DESCRIÇÃO

Método para a determinação da concentração de bases fortes ou fracas por titulação de uma amostra até o ponto de equivalência com ácido sulfúrico. Os resultados são expressos como **meq/L**.

### ELETRODO

- HI1131B Eletrodo combinado de pH
- HI7662-T Sonda de Temperatura



### REAGENTES

- HI70459 Ácido Sulfúrico 0,05M (1 L)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)



### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7082 Solução de Preenchimento de Eletrodo
- HI7004L Solução Buffer de pH 4.01 (500 mL)
- HI7007L Solução Buffer de pH 7.01 (500 mL)
- HI7010L Solução Buffer de pH 10.01 (500 mL)
- HI740036P Béquer de Plástico de 100 mL (10 unid)
- Pipeta Volumétrica Classe A de 10 mL

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte eletrodo de pH e a sonda de temperatura ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com ácido sulfúrico 0,05M (HI70459) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Para a determinação da concentração exata de ácido sulfúrico 0,05M, siga Concentração de Titulante *HI10103EN Ácido Sulfúrico 0,05M*.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar *HI1008EN Neutralização c/ H2SO4* e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Pressione  na tela principal, se necessário selecione a placa analógica e pressione .
- calibre o eletrodo usando os buffers de pH 4.01, 7.01 e 10.01. Consulte o manual de instruções para o procedimento de calibração.


### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Use uma pipeta volumétrica classe A para transferir exatamente 10.00 mL de amostra para um béquer plástico de 100 mL limpo.
- Adicione água deionizada até a marca de 50 mL do béquer.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

*Nota: A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.*

- Pressione . O titulador começará a análise.
- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **meq/L**.
- Retire o eletrodo e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.

PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: Neutralization w/ H2SO4  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
 Min Vol: 0.050 mL  
 Max Vol: 0.500 mL  
 delta E: 20.000 mV  
 End Point Mode: pH 1EQ point, 1st Der  
 Recognition Options:  
   Threshold: 50 mV/mL  
   Range: NO  
   Filtered Derivatives: NO  
 Pre-Titration Volume: 0.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Signal Stability  
   delta E: 1.0 mV  
   deltat: 2 sec  
   Min wait: 2 sec  
   Max wait: 15 sec  
 Electrode Type: pH  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Dilution Option: Disabled  
 Titrant Name: 0.05M H2SO4  
 Titrant Conc.: 5.0000E-2 M (mol/L)  
 Analyte Size: 10.000 mL  
 Analyte Entry: Fixed  
 Maximum Titrant Volume: 20.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

CÁLCULOS

Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Titrant units: M (mol/L)  
 Titrant volume dosed: V (L)  
 Final result units: meq/L  
 Titrant Conc.: 5.0000E-2 M (mol/L)  
 Sample/Titrant: 2.000 eq/mol  
 Sample Volume: 10.000 mL

$$\frac{\text{meq}}{\text{L}} = \frac{\text{V(L)} * 1000 * 0.05 * 2.0 * 1000}{10.0}$$

RESULTADOS

## Titration Report

Method Name: Neutralization w/ H2SO4  
 Time & Date: 09:46 August 1, 2018  
 Report ID: Ti\_00027

## Titration Results

Method Name: Neutralization w/ H2SO4  
 Time & Date: 09:46 August 1, 2018  
 Analyte Size: 10.000 mL  
 End Point Volume: 9.562 mL  
 mV Equivalence Point: 7.966  
 Result: 95.620 meq/L  
 Initial & Final pH: 11.655 to 6.248  
 Titration Duration: 1:24 [mm:ss]  
 Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI1009EN NEUTRALIZAÇÃO COM HIDRÓXIDO DE SÓDIO 0 a 200 meq/L

### DESCRIÇÃO

Método para a determinação da concentração de ácido forte ou fraco por titulação de uma amostra ao ponto de equivalência com hidróxido de sódio. Os resultados são expressos como **meq/L**.

### ELETRODO

- HI1131B Eletrodo combinado de pH
- HI7662-T Sonda de Temperatura



### REAGENTES

- HI70456 Hidróxido de Sódio 0,1N (1 L)
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)



### ACESSÓRIOS

- HI70300L Solução de Armazenamento (500 mL)
- HI7082 Solução de Preenchimento de Eletrodo
- HI7004L Solução Buffer de pH 4.01 (500 mL)
- HI7007L Solução Buffer de pH 7.01 (500 mL)
- HI7010L Solução Buffer de pH 10.01 (500 mL)
- HI740036P Béquer de Plástico de 100 mL (10 unid)
- Pipeta Volumétrica Classe A de 10 mL

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte o eletrodo de pH e a sonda de temperatura ao titulador.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com hidróxido de sódio 0,1N (HI70456) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Para a determinação da concentração exata de hidróxido de sódio 0,1N, siga a Concentração de Titulante *HI0007EN Hidróxido de Sódio 0,1N*.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar *HI1009EN Neutralização c/ NaOH* e pressione .

### PREPARAÇÃO DO ELETRODO

- Pressione  na tela principal, se necessário selecione a placa analógica e pressione .
- Calibre o eletrodo usando os buffers de pH 4.01, 7.01 e 10.01. Consulte o manual de instruções para o procedimento de calibração.


### PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

- Use uma pipeta volumétrica classe A para transferir exatamente 10,00 mL de amostra para um béquer plástico de 100 mL limpo.
- Adicione água deionizada até a marca de 50 mL do béquer.

### ANÁLISE

- Coloque o béquer sob o agitador, então abaixe o suporte para imergir o eletrodo de pH, a sonda de temperatura e as hélices de agitação na solução. Certifique-se de que a junção de referência do eletrodo está 5 a 6 mm abaixo da superfície. Se necessário, adicione mais água deionizada.

*Nota: A ponta de distribuição deve ser ligeiramente submersa na amostra.*

- Pressione . O titulador começará a análise.
- No final da titulação, após a detecção do ponto de equivalência, "Titulação Concluída" aparecerá com o resultado. O resultado é expresso em **meq/L**.
- Retire o eletrodo e o agitador da amostra e enxágue-os completamente com água deionizada.
- Registre o resultado.



PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: Neutralization w/ NaOH  
 Method Revision: 3.0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 1400 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Dynamic  
   Min Vol: 0.050 mL  
   Max Vol: 0.500 mL  
   delta E: 20.000 mV  
 End Point Mode: pH 1EQ point, 1st Der  
 Recognition Options:  
   Threshold: 50 mV/mL  
   Range: NO  
   Filtered Derivatives: NO  
 Pre-Titration Volume: 0.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Signal Stability  
   delta E: 1.0 mV  
   deltat: 2 sec  
   Min wait: 2 sec  
   Max wait: 15 sec  
 Electrode Type: pH  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Dilution Option: Disabled  
 Titrant Name: 0.1N NaOH  
 Titrant Conc.: 0.1000 N(eq/L)  
 Analyte Size: 10.000 mL  
 Analyte Entry: Fixed  
 Maximum Titrant Volume: 20.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

CÁLCULOS

Calculations: Sample Calc. by Volume  
 Titrant units: N (eq/L)  
 Titrant volume dosed: V (L)  
 Final result units: meq/L  
 Titrant Conc.: 5.0000E-2M (mol/L)  
 Sample/Titrant: 0.1000 N(eq/L)  
 Sample Volume: 10.000 mL

$$\frac{\text{meq}}{\text{L}} = \frac{\text{V(L)} * 1000 * 0.1 * 1.0 * 1000}{10.0}$$

RESULTADOS

## Titration Report

Method Name: Neutralization w/ NaOH  
 Time & Date: 10:29 August 2, 2018  
 Report ID: Ti\_00017

## Titration Results

Method Name: Neutralization w/ NaOH  
 Time & Date: 10:29 August 2, 2018  
 Analyte Size: 10.000 mL  
 End Point Volume: 15.970 mL  
 pH Equivalence Point: 8.431  
 Result: 159.70 meq/L  
 Initial & Final pH: 2.675 to 10.316  
 Titration Duration: 3:20 [mm:ss]  
 Titration went to Completion

Analyst Signature: \_\_\_\_\_

## HI1011EN SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 1

### DESCRIÇÃO

Método para verificar a dosagem e a precisão do sinal potenciométrico do titulador. Este método deve ser usado para solucionar problemas de um titulador equipado com uma bureta de 25 mL. O titulador dispensa um volume de pré-titulação de 20,00 mL, espera 20 segundos e dispensa uma dose adicional de 20,00 mL, elevando o volume total para 40,00 mL. Este procedimento também pode ser usado para verificar a estabilidade dos canais de mV e temperatura.

A precisão da dosagem da bureta de 25 mL é de  $\pm 0,025$  mL ( $\pm 0,1\%$  do volume total).

Se os resultados não estiverem corretos, verifique se há vazamentos nas conexões e se há bolhas de ar na bureta e na tubulação. Repita a medição.



### REFERÊNCIA

ISO/TC 48/SC1N 380E e 383E: "Piston and/or Plunger Operated Volumetric Apparatus"


### ACESSÓRIOS

- HI762000C Chave de Temperatura 0°C
- HI762070C Chave de Temperatura 70°C
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)
- HI7662-T Sonda de Temperatura
- Shorting Cap
- Béquero de pescoço estreito
- Balança Analítica com resolução de 0.0001g

### PREPARAÇÃO DE EQUIPAMENTO

- Conecte a shorting cap à entrada BNC na Placa Analógica 1.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com água deionizada (HI70436) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar *HI1011EN Solução de Problemas 1* e pressione .

### PROCEDIMENTO DE DISTRIBUIÇÃO DE GRANDE DOSE

- Adicione uma pequena quantidade de água deionizada a um béquer estreito.
- Coloque o béquer estreito em uma balança analítica e zere a balança.
- Coloque a ponta de distribuição no gargalo do béquer. Tome cuidado para não mergulhá-la no líquido durante a distribuição e não tocar nas paredes do béquer.
- Pressione .
- Anote o peso exato exibido na balança após cada dose.
- Este procedimento pode ser repetido na bomba 2.

Outros tamanhos de bureta podem ser verificados usando as configurações a seguir, consulte o manual de instruções para precisão:

Volume da Bureta	Volume Pré-Titulação	Volume Máx. de Titulante
5 mL	4.000 mL	8.000 mL
10 mL	8.000 mL	16.000 mL

### PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: Troubleshooting 1  
 Method Revision: 3 . 0  
 Stirrer Configuration:  
 Stirrer: Stirrer 1  
 Stirring Speed: 0 RPM  
 Pump Configuration:  
 Titrant Pump: Pump 1  
 Dosing Type: Linear - 20.000 mL  
 End Point Mode: Fixed 10.0 mV  
 Pre-Titration Volume: 20.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Timed Increment  
 Time interval: 2 0 s e c  
 Electrode Type: Shorting Cap  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: No Formula (mL only)  
 Titrant Name: DI Water  
 Maximum Titrant Volume: 40.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

## CÁLCULOS

$$V = m * \frac{1}{\rho} * \left( 1 + \frac{\rho_{air}}{\rho_L} - \frac{\rho_{air}}{\rho_{std}} \right)$$

- V Volume da massa de água medida (mL)  
 m Medida da massa de água (g)  
 $\rho_L$  Densidade da água dispensada (g/mL)  
 $\rho_{air}$  Densidade do ar ambiente (g/mL)  
 $\rho_{std}$  Densidade do peso do padrão de calibração (g/mL)

## CÁLCULOS ALTERNATIVOS

Se os valores reais dos parâmetros acima não estiverem acessíveis, a seguinte equação pode ser usada:

$$V = M * F$$

- V Volume da massa de água medida (mL)  
 F Fator de transformação

Os valores da tabela foram calculados corrigindo a densidade do ar e da água com a temperatura, assumindo a densidade do ar seco  $\rho_{air} = 0,0012$  g/mL e densidade do peso do padrão de calibração  $\rho_{STD} = 8$  g/mL.

Temperatura ( °C)	Fator
17.0	1.002290
18.0	1.002467
19.0	1.002654
20.0	1.002853
21.0	1.003061
22.0	1.003282
23.0	1.003512
24.0	1.003752
25.0	1.004002
26.0	1.004261
27.0	1.004531
28.0	1.004809
29.0	1.005097
30.0	1.005395

## PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO RÁPIDA DO CANAL DE

### TEMPERATURA

- Conecte a shorting cap à entrada BNC na Placa Analógica 1.
- Conecte a HI762000C Chave de Temperatura de 0°C à entrada RCA (entrada do sensor de temperatura) na Placa Analógica 1.

- Na tela principal selecione **Mode**, se necessário selecione a placa analógica e pressione **mV**.
- O titulador deve exibir ATC 0.0 ± 0.4°C sem flutuações ou desvios.
- Conecte a HI762070C chave de temperatura de 70°C à entrada RCA (entrada do sensor de temperatura) na Placa Analógica 1.
- O titulador deve exibir ATC 70.0 ± 0.4°C sem flutuações ou desvios.
- Este procedimento pode ser repetido na placa analógica 2.

## PROCEDIMENTO DE REGISTRO DO CANAL DE

### TEMPERATURA E MV

- Conecte a shorting cap à entrada BNC na Placa Analógica 1.
- Conecte a HI762000C Chave de Temperatura de 0°C à entrada RCA (entrada do sensor de temperatura) na Placa Analógica 1.
- Na tela principal selecione **Mode**, se necessário selecione a placa analógica e pressione **mV**.
- Pressione **mV Setup** e use as teclas de seta para destacar Intervalo de Registro. Defina o intervalo para 15 segundos e pressione **Accept**. Pressione **Escape** para voltar à tela principal.
- Pressione **results** e use as teclas de seta para destacar Configurar Relatório de pH/mV/ISE, pressione **Select**.
- Selecione "Potencial", "Temperatura" e "Unidades". Todos os outros campos não devem estar selecionados.
- Pressione **Save Report** para voltar para a tela de Parâmetros de Dados.
- Pressione **Escape** para voltar para a tela principal.
- Na tela principal, pressione **Start Log** para iniciar o registro automático.
- Deixe o registro acontecer por cerca de 10 minutos. Pressione **Stop Log** para parar o registro automático.
- Pressione **results**, use as teclas de seta para destacar Rever Último Relatório de Análise e pressione **Select**.
- A coluna de mV deve exibir 0.0 ± 0.1 mV e a coluna de temperatura deve exibir 0.0°C ± 0.4°C.
- É possível repetir o procedimento usando a HI762070C chave de temperatura 70°C e na placa analógica 2.

## HI1012EN SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 2

### DESCRIÇÃO

Método para verificar a dosagem do titulador. Este método deve ser usado para solucionar problemas de um titulador equipado com uma bureta de 25 mL. O titulador dispensa um volume de pré-titulação de 10,00 mL, espera 20 segundos e dispensa uma dose adicional de 0,5 mL vinte vezes, aguardando 20 segundos entre cada dose, elevando o volume total para 20 mL. Este procedimento também pode ser usado para verificar a funcionalidade do agitador.

A precisão de dosagem da bureta de 25 mL é de  $\pm 0.025$  mL ( $\pm 0.1\%$  do volume total).

Se os resultados não estiverem corretos, verifique se há vazamentos nas conexões e se há bolhas de ar na bureta e na tubulação. Repita a medição.



### REFERÊNCIA

ISO/TC 48/SC1N 380E e 383E: "Piston and/or Plunger Operated Volumetric Apparatus"


### ACESSÓRIOS

- HI762000C Chave de Temperatura 0°C
- HI70436 Água Deionizada (3,8 L)
- HI7662-T Sonda de Temperatura
- Shorting Cap
- Béquer de pescoço estreito
- Balança Analítica com resolução de 0.0001g

### PREPARAÇÃO DO EQUIPAMENTO

- Conecte a shorting cap à entrada BNC na Placa Analógica 1.
- Instale uma bureta de 25 mL preenchida com água deionizada (HI70436) na bomba um e verifique se não há bolhas de ar presentes na bureta ou na tubulação. Se necessário prepare a bureta até que todo o ar seja completamente removido.
- Pressione  na tela principal. Use as teclas de seta para destacar *HI1012EN Soluções de Problemas 2* e pressione .

### PROCEDIMENTO DE DISTRIBUIÇÃO DE PEQUENA DOSE

- Adicione uma pequena quantidade de água deionizada a um béquer estreito. Ao fazer isso, o espaço de ar no béquer será saturado de vapor, minimizando a evaporação.
- Coloque o béquer estreito em uma balança analítica e zere a balança.
- Coloque a ponta de distribuição no gargalo do béquer. Tome cuidado para não mergulhá-la no líquido durante a distribuição e não tocar nas paredes do béquer.
- Pressione .
- Anote o peso exato exibido na balança após cada dose.
- Este procedimento pode ser repetido na bomba 2.

Outros tamanhos de bureta podem ser verificados usando as configurações a seguir, consulte o manual de instruções para precisão:

Volume da Bureta	Volume Pré-Titulação	Volume Máx. de Titulante
5 mL	4.000 mL	8.000 mL
10 mL	8.000 mL	16.000 mL

## PARÂMETROS DO MÉTODO

Name: Troubleshooting 2  
 Method Revision: 3 . 0  
 Stirrer Configuration:  
   Stirrer: Stirrer 1  
   Stirring Speed: 0 RPM  
 Pump Configuration:  
   Titrant Pump: Pump 1

Dosing Type: Linear - 0.500 mL  
 End Point Mode: Fixed 10.0 mV  
 Pre-Titration Volume: 10.000 mL  
 Pre-Titration Stir Time: 0 sec  
 Measurement Mode: Timed Increment  
   Time interval: 10 sec  
 Electrode Type: Shorting Cap  
 Blank Option: No Blank  
 Calculations: No Formula (mL only)  
 Titrant Name: DI Water  
 Maximum Titrant Volume: 20.000 mL  
 Potential Range: -2000.0 to 2000.0 mV  
 Volume/Flow Rate: 25 mL/50.0 mL/min  
 Signal Averaging: 1 Reading  
 Significant Figures: XXXXX

## CÁLCULOS

$$V = m * \frac{1}{\rho} * \left( 1 + \frac{\rho_{air}}{\rho_L} - \frac{\rho_{air}}{\rho_{std}} \right)$$

- V Volume da massa de água medida (mL)  
 m Medida da massa de água (g)  
 $\rho_L$  Densidade da água dispensada (g/mL)  
 $\rho_{air}$  Densidade do ar ambiente (g/mL)  
 $\rho_{std}$  Densidade do peso do padrão de calibração (g/mL)

## CÁLCULOS ALTERNATIVOS

Se os valores reais dos parâmetros acima não estiverem acessíveis, a seguinte equação pode ser usada:

$$V = M * F$$

- V Volume da massa de água medida (mL)  
 F Fator de transformação

Os valores da tabela foram calculados corrigindo a densidade do ar e da água com a temperatura, assumindo a densidade do ar seco  $\rho_{air} = 0.0012$  g/mL e densidade do peso do padrão de calibração  $\rho_{STD} = 8$  g/mL.

Temperatura ( °C)	Fator
17.0	1.002290
18.0	1.002467
19.0	1.002654
20.0	1.002853
21.0	1.003061
22.0	1.003282
23.0	1.003512
24.0	1.003752
25.0	1.004002
26.0	1.004261
27.0	1.004531
28.0	1.004809
29.0	1.005097
30.0	1.005395

## PROCEDIMENTO DE VERIFICAÇÃO RÁPIDA DE VELOCIDADE DE AGITAÇÃO

- Na tela principal selecione **Mode**, se necessário selecione a placa analógica e pressione **mV**.
- Pressione **mV Setup** e use as teclas de seta para destacar Configurações do Agitador. Em seguida, use as setas para destacar Agitador 1. Pressione **Accept**.
- Destaque Velocidade de Agitação. Use o teclado numérico para inserir 200 RPMs e pressione **Accept**.
- Pressione **Escape** para sair da tela de Configurações de MV.
- Na tela principal pressione **stir**, use a seta para cima para aumentar a velocidade de agitação lentamente para 2500 RPMs.
- Verifique se a hélice continua aumentando a velocidade, seguindo os comandos.
- Este procedimento pode ser repetido no agitador 2.



## PARTE 4:

## TEORIA DA TITULAÇÃO



## 1. TEORIA DA TITULAÇÃO

### 1.1. INTRODUÇÃO

Uma titulação é um procedimento volumétrico e quantitativo usado em química analítica para determinar a concentração de um analito (a espécie sendo medida) em solução. A concentração do analito é determinada adicionando lentamente um titulante à solução. Conforme o titulante é adicionado, uma reação química ocorre entre o titulante e o analito.

As reações de titulação são reações simples e relativamente rápidas, que podem ser expressas usando uma equação química. A reação de titulação continua enquanto o titulante é adicionado até que todo o analito seja consumido e reaja completa e quantitativamente com o titulante.

O ponto em que todo o analito reagiu é chamado de ponto de equivalência, também conhecido como o ponto final teórico ou estequiométrico. Este ponto é acompanhado por uma mudança física abrupta na solução, que define nitidamente o ponto final da reação. A mudança física associada ao ponto final da titulação é produzida pelo indicador e pode ser detectada visualmente ou por alguma outra medição física.

As titulações não podem ser usadas para determinar a quantidade de todos os analitos.

A reação química entre o titulante e o analito deve cumprir quatro requisitos:

- Deve ser rápida e ocorrer dentro de aproximadamente um segundo após a adição do titulante;
- Deve ser completa;
- Deve ter estequiometria bem conhecida (razões de reação);
- Um ponto final ou ponto de inflexão conveniente.

As titulações são altamente precisas e podem fornecer muitas vantagens sobre métodos alternativos. As titulações são realizadas rapidamente e requerem equipamentos e instrumentação relativamente simples.

### 1.2. USOS DA TITULAÇÃO

- Teor de ácido de efluentes, alimentos (por exemplo: queijo e vinho), banhos de galvanização, produtos de petróleo, remédios;
- Teor de base do fertilizante (contendo amônia), água sanitária, alvejantes, minerais;
- Dureza em água;
- Teor de metal de ligas, minerais, minérios, argilas, águas, banhos de revestimento, tintas, papel, materiais vegetais, fluidos biológicos, produtos de petróleo;
- Teor de umidade em alimentos, petroquímicos, plásticos, produtos farmacêuticos;
- Concentrações de reagentes redox, como cloro disponível em água potável, peróxido, vestígios de oxidantes e redutores em alimentos, redutores em alta temperatura ou água de caldeira de alta pressão, análise de vitaminas.

### 1.3. VANTAGENS E DESVANTAGENS

As vantagens de titulações como uma técnica analítica:

- Resultados mais precisos do que muitos métodos instrumentais, como medição por eletrodo, a precisão da medição é de até 0,1%;
- Métodos simples, custos de capital razoáveis e interface amigável;
- Adequação para medir os principais componentes de uma mistura ou produto;
- A automação pode reduzir o tempo e o trabalho gastos em cada análise.

As desvantagens de titulações como uma técnica analítica:

- O tempo que leva para preparar padrões e titulantes;
- Uma boa técnica é necessária para alcançar resultados precisos;
- Não é adequado para determinar vestígios ou componentes secundários de uma mistura ou produto;
- Alcance de leitura limitado, pode exigir preparação adicional da amostra (diluição) e análises repetidas.



## 2. TIPOS DE TITULAÇÃO

### 2.1. TITULAÇÕES DE ACORDO COM O MÉTODO DE MEDIÇÃO

#### 2.1.1. TITULAÇÕES AMPEROMÉTRICAS

Uma titulação amperométrica é realizada colocando dois eletrodos (normalmente um eletrodo de íon seletivo de metal e um eletrodo de referência) na solução de amostra e mantendo o potencial do eletrodo de metal em uma tensão selecionada. A corrente que flui, devido à oxidação ou redução de um reagente ou produto, é traçada em função do volume do titulante para fornecer a curva de titulação e localizar o ponto de equivalência. Mudanças na corrente são devido a mudanças na concentração de uma espécie específica (sendo oxidada ou reduzida no eletrodo).

Geralmente, a reação entre o analito e o titulante forma uma nova espécie. Dependendo da titulação, os reagentes são eletroativos e os produtos não, ou vice-versa. As curvas de titulação amperométrica parecem duas linhas retas que se cruzam no ponto de equivalência, isso é devido à mudança na eletroatividade da solução. A **Figura 1A** exibe um analito ativo e um titulante não reativo. As **Figuras 1B** e **1D** exibem um analito não reativo e um titulante reativo. A **Figura 1C** exibe um analito e um titulante reativos. Muitos íons metálicos podem ser titulados amperometricamente usando uma reação de precipitação, complexação ou redox. Alguns íons metálicos e espécies que podem ser determinados desta maneira incluem prata, bário, halogenetos, potássio, magnésio, paládio, molibdato, sulfato, tungstato, zinco, bismuto, cádmio, fluoreto, índio, tálio, iodo e ouro.

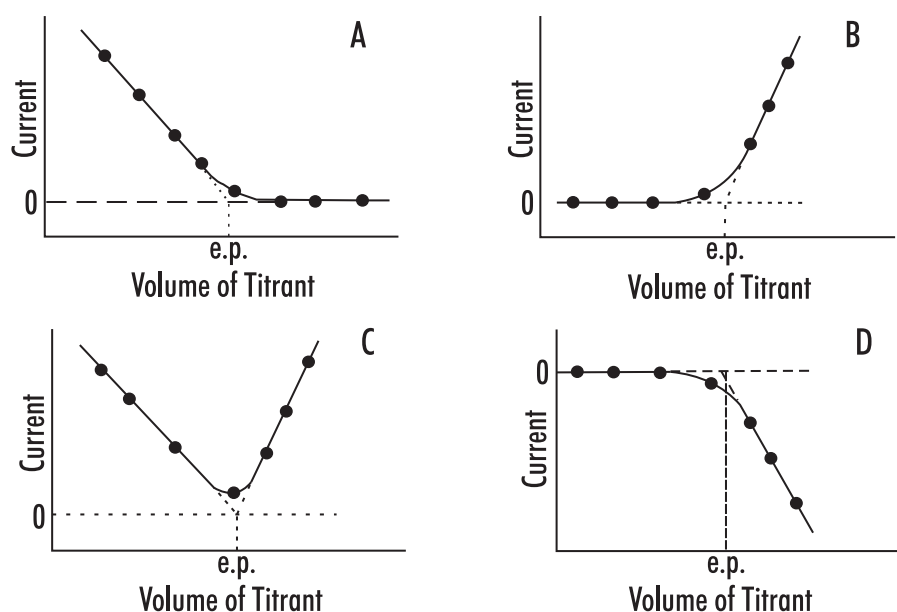


Figura 1: Titulações Amperométricas

#### 2.1.2. TITULAÇÕES POTENCIOMÉTRICAS

As titulações potenciométricas são realizadas medindo a tensão na solução usando um sistema de eletrodo. Um sistema de eletrodo consiste em um eletrodo indicador e um eletrodo de referência. Conforme o titulando é adicionado, as variações no potencial do eletrodo indicador, em relação ao eletrodo de referência, são monitoradas para mostrar o progresso da titulação.

A potenciometria é a medição de um potencial sob condições de fluxo de corrente zero. O potencial medido pode então ser usado para determinar a quantidade analítica de interesse, geralmente uma concentração de componente da solução de analito. O potencial que se desenvolve na célula eletroquímica é o resultado da mudança de energia livre que ocorreria se os fenômenos químicos continuassem até que a condição de equilíbrio fosse satisfeita.

Há muitos tipos de titulações onde a potenciometria pode ser usada, por exemplo? Eletrodos de pH para titulações ácido-base; eletrodos de ORP de platina em titulações redox, eletrodos de íons seletivos, como cloreto ou fluoreto, para uma titulação de íon específico e eletrodos de prata para titulações argentométricas (à base de prata).

Na **Figura 2A** o gráfico mostra o pH da solução vs. o volume de titulante. Na **Figura 2B** o gráfico mostra o potencial do eletrodo vs. o volume de titulante.

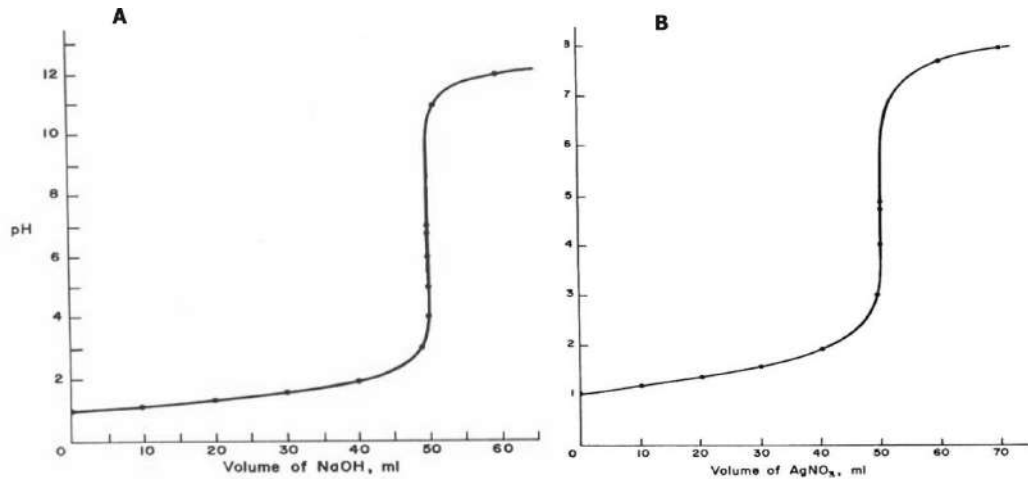


Figura 2: Titulações Potenciométricas

### 2.1.3. TITULAÇÕES ESPECTROFOTOMÉTRICAS

O nome vem do método usado para detectar o ponto final da titulação. Indicadores coloridos que mudam de cor durante o curso da titulação estão disponíveis para muitas titulações. Dados mais precisos sobre a curva de titulação podem ser obtidos se a absorção de luz for monitorada instrumentalmente usando uma fonte de luz, um monocromador simples e um fotodetector, em vez de determinar visualmente a mudança de cor. A absorção de luz por um indicador ou por um dos reagentes ou produtos pode ser usada para monitorar a titulação.

Na **Figura 3A** a absorção de um complexo indicador de metal está sendo monitorada. A absorção é constante enquanto o metal é complexado pelo titulante ácido etilenodiaminotetracético (EDTA). O complexo do indicador de metal foi removida, causando uma quebra acentuada na curva de titulação. O ponto onde todo o metal é complexado e retirado do indicador é o ponto de equivalência. Este ponto é marcado por "e.p." no gráfico.

Na **Figura 3B** o complexo de metal está sendo medido enquanto é titulado com EDTA. O novo complexo que está sendo formado não é colorido e não absorve luz. A interseção extrapolada das duas linhas determina o ponto de equivalência.

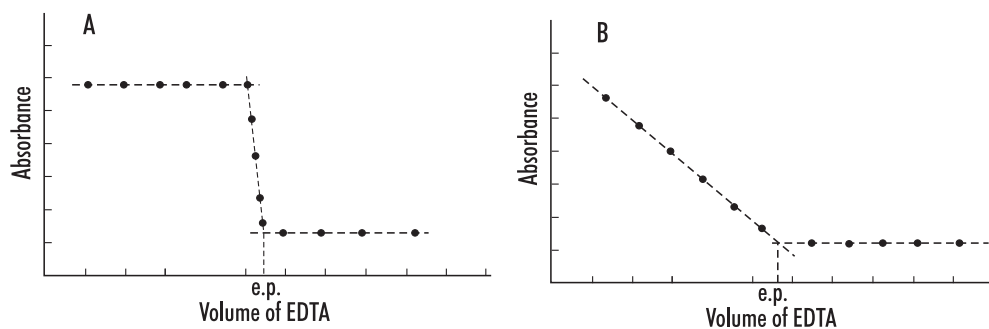


Figura 3: Titulações Espectrofotométricas

## 2.2. TITULAÇÕES DE ACORDO COM O TIPO DE REAÇÃO

### 2.2.1. TITULAÇÕES ÁCIDO-BASE

Titulações ácido-base são o tipo mais comum de titulação. Elas são baseadas em uma reação entre um ácido e uma base, uma neutralização estequiométrica ou a troca de prótons. Praticamente todas as titulações ácido-base são realizadas usando um ácido forte ou uma base forte como titulante. O ponto final de uma titulação realizada com um ácido ou uma base fraca seria difícil de detectar devido a uma pequena mudança no pH no ponto de equivalência.

Os indicadores químicos podem ser usados para determinar o ponto final. O indicador mudará de cor para indicar que o fim da titulação foi alcançado. A cor do indicador depende da concentração de íons na solução. Um indicador ácido-base é composto por um par de conjugado ácido fraco-base fraca, onde as duas formas exibem cores diferentes dependendo do pH da solução. Para um indicador, a constante de ionização de ácido ( $K_a$ ) é normalmente expressa como:

$$K_a = \frac{[H_3O^+][In^-]}{[HIn]}$$

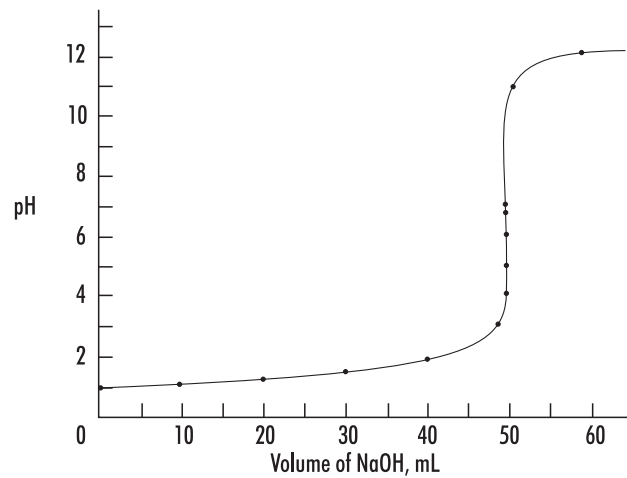
$HIn$  é a forma ácida do indicador e  $In^-$  é a forma básica. No centro da região de mudança, a proporção de  $[In^-]$  para  $[HIn]$  é um,  $[H_3O^+] = K_a$  e  $pH = pK_a$ . A região de mudança de cor é geralmente  $\pm 1$  unidade de pH em torno deste ponto. A **Tabela 1** contém uma lista de indicadores químicos de ácido-base aquosos, a faixa de pH, o  $pK_a$  e a cor esperada (forma ácida e básica). Geralmente, é recomendado selecionar um indicador químico que tenha um  $pK_a$  o mais próximo possível do ponto final da titulação.

Quando os indicadores químicos não são adequados, uma titulação potenciométrica do pH também pode ser usada. O pH da solução é traçado em relação ao volume de titulante adicionado.

**Tabela 1:** Indicadores químicos de ácido-base aquosos.

Faixa de pH	Indicador	$pK_a$	Forma Ácida	Forma Básica
0.0 - 1.6	Violeta de Metila		Amarela	Azul
1.2 - 2.8	Azul Timol	1.65	Vermelha	Amarela
3.2 - 4.4	Laranja de Metila	3.46	Vermelha	Amarela
3.8 - 5.4	Verde de Bromocresol	4.90	Amarela	Azul
4.8 - 6.0	Vermelho de Metila	5.00	Vermelha	Amarela
5.2 - 6.8	Clorofenol Azul	6.25	Amarela	Vermelha
6.0 - 7.6	Azul de Bromotimol	7.30	Amarela	Azul
6.6 - 8.0	Vermelho de Fenol	8.00	Amarela	Vermelha
7.4 - 9.0	Metacresol Roxo	8.30	Amarela	Roxo
8.0 - 9.6	Timol Azul	9.20	Amarela	Azul
8.2 - 10.0	Fenolftaleína	9.50	Transparente	Rosa
9.4 - 10.6	Timolftaleína		Transparente	Azul
10.1 - 12.0	Amarelo de alizarina R		Amarela	Vermelha
11.4 - 12.6	Índigo Carmin		Azul	Amarela

A **Figura 4** mostra uma curva de titulação ácido-base forte tradicional, o volume de hidróxido de sódio (NaOH) adicionado à solução é representado graficamente versus o pH da solução. Observe a mudança abrupta no pH no ponto de equivalência.



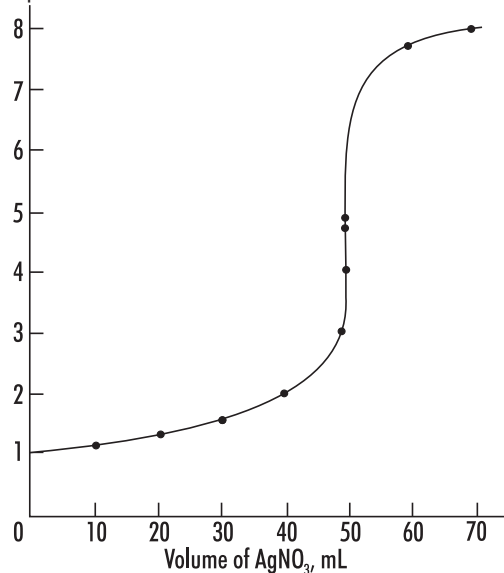
**Figura 4:** Titulação Ácido-Base

### 2.2.2. TITULAÇÕES ARGENTOMÉTRICAS

As titulações argentométricas usam (nitrato de) prata como titulante e geralmente são titulações de precipitação, pois muitos sais de prata são insolúveis. Essas titulações são comumente usadas para titular e determinar a concentração de brometo, cloreto, cianeto, iodeto e sulfeto.

As titulações argentométricas podem ser feitas com o indicador de Mohr. Após todo o cloreto ter reagido, um precipitado de cromato de prata vermelha é formado ou a titulação pode ser facilmente seguida com um ISE de prata (ou ISE de cloreto para titulações de cloreto) e um eletrodo de referência.

A **Figura 5** exibe a titulação de uma solução de cloreto de sódio com nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ). O volume de  $\text{AgNO}_3$  é mostrado no gráfico versus o sinal potenciométrico de um ISE de cloreto.



**Figura 5:** Titulação Argentométrica

### 2.2.3. TITULAÇÕES COMPLEXOMÉTRICAS

Um complexo é uma espécie em que um íon de metal central é covalentemente ligado a um ou mais grupos doadores de elétrons chamados ligantes. Em uma titulação complexométrica, os íons metálicos são titulados usando um titulante que se liga fortemente a ele. Frequentemente, esses titulantes contêm EDTA ou CDTA, ligantes polidentados que formam compostos de coordenação muito estáveis com íons metálicos. A reação de complexação deve ser rápida para ser útil para a titulação direta. Alguns íons metálicos reagem muito lentamente com EDTA para uma titulação direta.

Um eletrodo indicador que responde ao íon metálico pode ser usado para monitorar o progresso da titulação. A curva de titulação será semelhante a uma titulação potenciométrica. Os indicadores de complexação mudam de cor no ponto final, pois todos os íons metálicos são “consumidos” ou complexados pelo titulante.

A **Figura 6** mostra uma curva de titulação tipicamente complexométrica ao usar um eletrodo indicador que responde ao íon metálico.

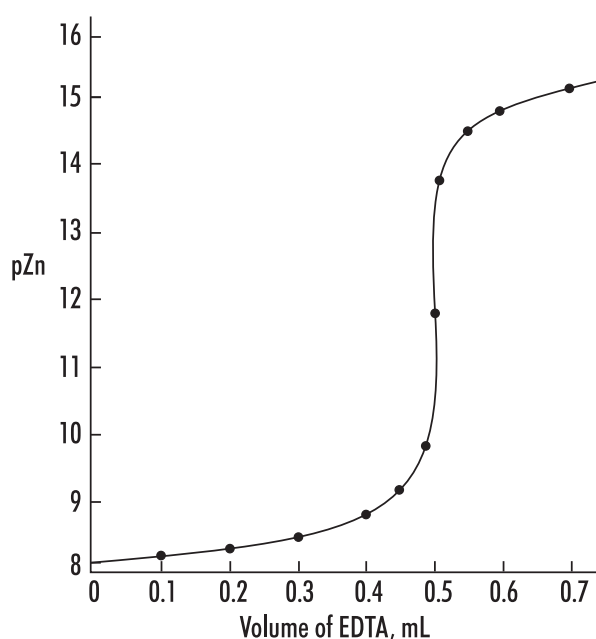


Figure 6: Titulação Complexométrica

### 2.2.4. TITULAÇÕES DE ÍON SELETIVO

A titulação de íons seletivos mais popular é a titulação ácido-base. A concentração de íons de hidrogênio é especificamente medida e monitorada durante o processo de titulação para localizar o ponto de equivalência. Usando um eletrodo de íon seletivo (ISE) como o eletrodo indicador, o sinal potenciométrico (em mV) é usado para seguir diretamente a concentração (ou atividade) de um íon específico.

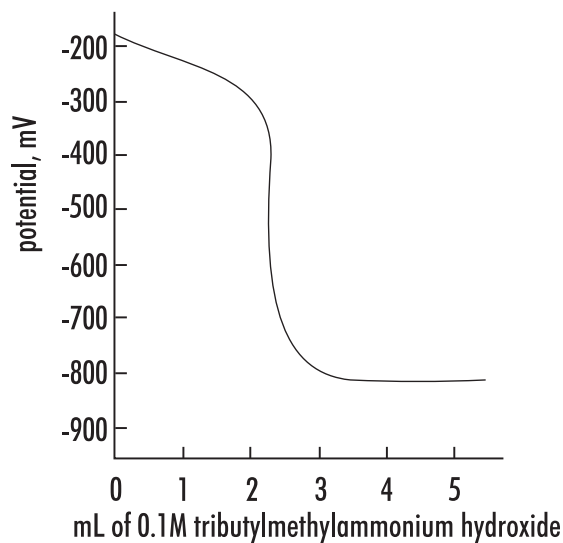
Exemplos de titulações de ISE incluem a titulação de fluoreto com um titulante de alumínio usando um ISE de fluoreto, cloreto com nitrato de prata usando um ISE de cloreto, sódio com um ISE de sódio, etc. O ponto de equivalência pode ser determinado relacionando o valor mV em função da quantidade de titulante adicionado.

### 2.2.5. TITULAÇÕES ÁCIDO-BASE DE SOLVENTE NÃO AQUOSO

Os solventes não aquosos devem ser usados para titular ácidos e bases muito fracos devido ao efeito nivelador inerente que a água tem sobre todos os ácidos e bases nela dissolvidos. Uma grande variedade de ácidos e bases fracos pode ser titulada usando solventes não aquosos. As misturas de ácidos ou bases podem frequentemente ser analisadas individualmente em uma única titulação sequencial.

### 2.2.5.1. TITULAÇÃO DE ÁCIDOS

Ácidos fracos com  $pK_a$  até 11 podem ser titulados em solventes não aquosos. Estes incluem ácidos carboxílicos, enóis, fenóis, imidas, ácidos sulfônicos e ácidos inorgânicos. Água ou álcoois inferiores são adequados para titulação de ácidos médios a fortes ( $pK_a$  menor que 5). A titulação de um ácido mais fraco com um titulante de base forte requer um solvente menos ácido do que água ou etanol/metanol. Verificou-se que solventes como acetona, acetonitrila, álcool t-butílico, dimetilformamida, isopropanol e piridina funcionam bem para titulações ácido-base de ácidos/bases fortes, médios e fracos. Os titulantes incluem hidróxido de potássio alcoólico e vários alcóxidos de sódio ou potássio em uma mistura 10:1 de benzeno/metanol. Os melhores titulantes são os hidróxidos de amônio quaternário (como o hidróxido de tetrabutilamônio) devido à boa solubilidade dos sais de tetralquilamônio dos ácidos titulados e a curva de titulação potenciométrica limpa obtida. A **Figura 7** mostra uma titulação com titulante de hidróxido de tributimetilamônio.



**Figura 7:** Titulação Não-Aquosa

### 2.2.5.2. TITULAÇÃO DE BASES

Bases fracas com  $pK_b$  até 11, que não ionizam com água, podem ser tituladas em solventes não aquosos. Essas bases incluem aminas alifáticas e aromáticas, heterociclos de nitrogênio básico, metais alcalinos e sais de aminas de ácidos e muitos outros compostos orgânicos básicos. A titulação de uma base fraca com um titulante de ácido forte requer um solvente básico que seja o mais fraco possível. Água e álcoois permitem a titulação de bases de força média, como aminas alifáticas ( $pK_b = 4$  a  $5$ ), mas não a titulação de bases mais fracas, como a piridina ( $pK_b = 8.8$ ). O ácido acético glacial funciona bem para bases fracas e tem sido usado extensivamente. Solventes menos básicos, como acetona, acetonitrila e nitrometano estendem a gama de compostos tituláveis. O ponto final para titulações não aquosas é geralmente determinado potenciometricamente usando um eletrodo de vidro de pH, um calomelano modificado ou eletrodo de referência de junção dupla com uma junção de referência de baixa vazão. Boas curvas de titulação potenciométrica são obtidas na maioria dos solventes, exceto aqueles com constantes dielétricas muito baixas, como benzeno ou clorofórmio, quando a alta resistência elétrica do solvente causa potenciais instáveis.

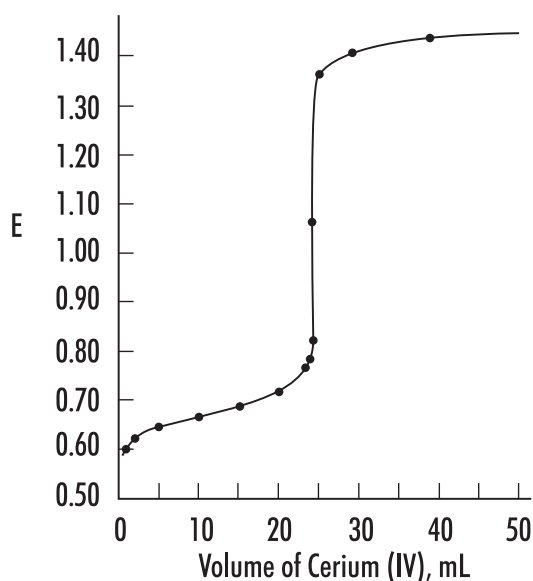
### 2.2.6. TITULAÇÕES DE PRECIPITAÇÃO

As titulações de precipitação permitem uma análise mais rápida quando comparada à antiga análise gravimétrica, onde um precipitado é formado, filtrado, seco e pesado para analisar um composto. Normalmente, halogenetos de prata, tiocianato de prata e alguns sais de mercúrio, chumbo e zinco são titulados usando este método. As reações químicas devem formar um sal insolúvel e precipitar rapidamente para serem analisadas por este método. Quando a reação não é rápida, uma titulação reversa pode ser usada. Um excesso medido do reagente de precipitação (titulante) é adicionado para forçar a ocorrência da reação e, em seguida, o titulante não reagido é titulado com uma solução padrão de outro reagente.

### 2.2.7. TITULAÇÕES REDOX

Existem várias reações de oxidação-redução que podem ser usadas para determinar a concentração desconhecida por titulação. Se a reação for completa, for rápida e houver um sinal analítico disponível para acompanhá-la, uma titulação pode ser realizada. O termo “rápido” significa que cada adição de titulante reage completamente e o eletrodo de detecção é capaz de detectar a mudança na solução em menos de um segundo. A **Figura 8** mostra um exemplo de titulação redox usando Cério (IV) como um titulante.

As titulações redox são titulações potenciométricas onde o sinal de mV de uma combinação de eletrodo ORP (redox) (geralmente com um eletrodo indicador de platina) é usado para seguir a reação do oxidante/ redutor. O potencial do eletrodo é determinado pela equação de Nernst e é controlado pela razão do redutor oxidante.



**Figura 8:** Titulação Redox

Indicadores visuais, como Ferrion, também estão disponíveis. A forma oxidada e reduzida do indicador terá cores diferentes e pode ser usada para determinar o ponto final.

Vários redutores podem ser determinados por titulantes com oxidantes, como permanganato de potássio, cromato de potássio ou iodo. Os redutores comumente usados como titulantes incluem tiosulfato de sódio e sulfato de amônio ferroso. Tal como acontece com as titulações ácido-base, o potencial muda dramaticamente no ponto de equivalência.

### 2.2.8. TITULAÇÕES KARL FISCHER

Este método é baseado em uma reação química bem definida entre a água e o reagente Karl Fischer. A química fornece excelente especificidade para determinação de água. O método pode ser usado para determinar a água livre e ligada em uma matriz de amostra. O método Karl Fischer é amplamente considerado por produzir os resultados mais rápidos, precisos e reproduzíveis e tem o maior intervalo de concentração detectável que vai de 1 ppm a 100%.

A determinação do teor de água é um dos métodos mais comumente praticados em laboratórios de todo o mundo. Saber o teor de água é fundamental para compreender as propriedades químicas e físicas dos materiais e verificar a qualidade do produto. A determinação do teor de água é realizada em muitos tipos de amostra, incluindo produtos farmacêuticos e cosméticos, alimentos e produtos naturais, compostos orgânicos e inorgânicos, produtos químicos, solventes e gases, petróleo e produtos plásticos, bem como tintas e adesivos. O método KF é verificável e pode ser totalmente documentado. Como resultado, a titulação Karl Fischer é o método padrão para análise de água em uma infinidade de amostras, conforme especificado por várias organizações, incluindo a Association of Official Analytical Chemists, Farmacopeia Europeia e Americana, ASTM, American Petroleum Institute, British Standards e DIN.

## 2.3. TITULAÇÕES DE ACORDO COM A SEQUÊNCIA DE TITULAÇÃO

### 2.3.1. TITULAÇÕES REVERSAS

As titulações reversas são geralmente usadas quando uma reação é muito lenta para ser realizada diretamente usando uma titulação “direta”, onde a reação é completa em poucos segundos. Em uma titulação reversa, o excesso de reagente é adicionado à solução de amostra, ajudando a completar uma reação lenta. O reagente em excesso não reagido é então titulado. A diferença no volume total do primeiro reagente adicionado e a quantidade determinada na segunda titulação é a quantidade de reagente necessária para completar a primeira reação.

### 2.3.2. TITULAÇÕES COM MÚLTIPLOS PONTOS FINAIS

Sob certas condições, algumas titulações podem exibir mais de um ponto de equivalência e podem ser tituladas para os pontos finais individuais para determinar a concentração de cada componente individual. Exemplos desses tipos de titulações incluem ácido-base (diferentes concentrações de ácidos ou bases em uma mistura), redox (cada espécie tem um potencial de redução diferente), complexométrico (diferentes espécies são tituladas separadamente) e ácido-base, usando ácidos polipróticos (o  $pK_a$  dos diferentes prótons varia o suficiente para separá-los)

Na **Figura 9A** uma titulação de um ácido poliprótico é mostrada, as diferentes intensidades de ácido do primeiro e segundo próton podem ser determinadas. A **Figura 9B** mostra uma titulação com duas espécies redox de metal diferentes, os diferentes potenciais redox permitem que as espécies sejam separadas. Na **Figura 9C** a solução sendo titulada contém uma mistura de ácidos fortes, fracos e muito fracos, os diferentes  $pK_a$ 's permitem que as espécies sejam separadas.

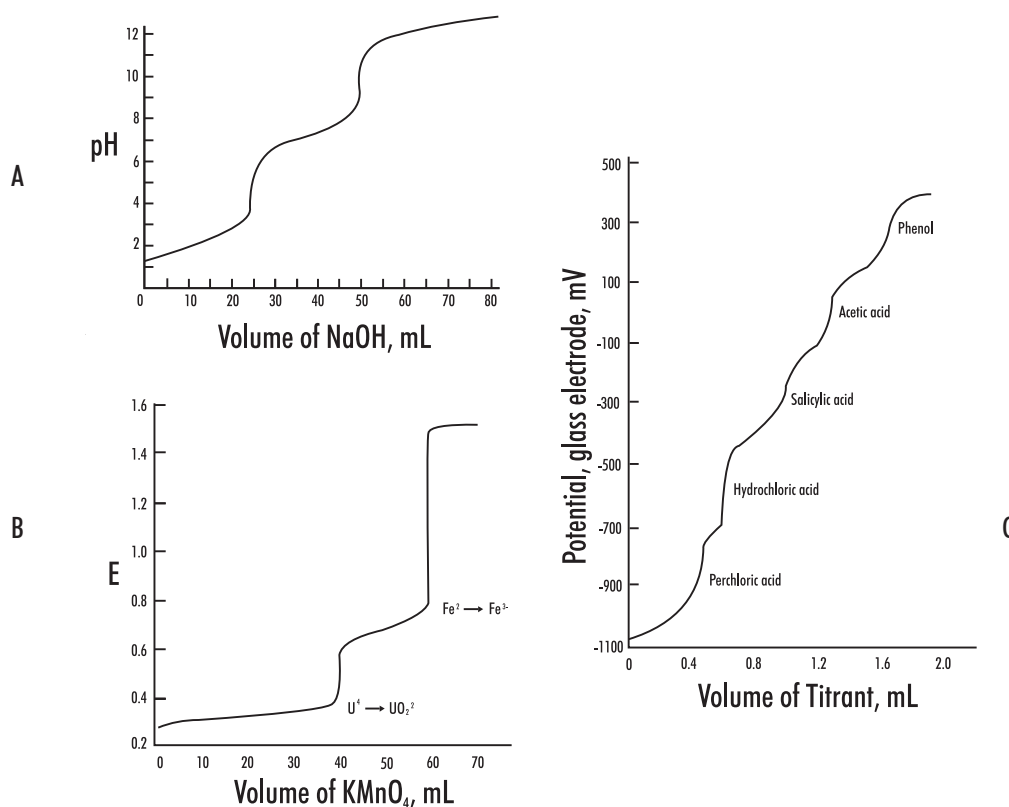


Figura 9: Titulações de Múltiplos Pontos Finais



### 3. PROCEDIMENTO DE TITULAÇÃO

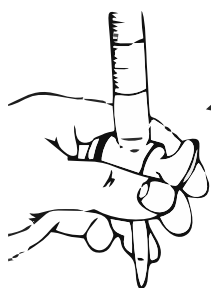
#### 3.1. TITULAÇÃO MANUAL

Os aparelhos necessários para a titulação manual incluem:

- Bureta volumétrica, para entrega precisamente controlada de titulante ao recipiente de reação
- Erlenmeyer, ou frasco semelhante, que facilita a mistura ou agitação constante necessária para garantir a homogeneidade da solução
- Pipetas volumétricas para a adição precisa de amostras e soluções indicadoras
- Soluções de titulante de concentração conhecida
- Um indicador visual ou instrumental para detectar a conclusão da reação

Uma titulação manual típica consiste nas seguintes etapas:

- 1) Uma pipeta volumétrica é usada para adicionar um volume conhecido de amostra ao frasco.
- 2) Uma solução indicadora ou sonda de instrumento é adicionada ao frasco.
- 3) Uma bureta é usada para medir a adição de titulante ao frasco e dispensar titulante de maneira controlada.
- 4) O titulante é adicionado através da bureta até que a indicação do método sinalize o ponto final da reação.
- 5) A concentração do analito é calculada com base na concentração e volume de titulante necessário para atingir o ponto final.



Envolva a torneira com os dedos, mantendo a pressão para impedir que ela saia



Agite o frasco constantemente

### 3.2. TITULAÇÃO AUTOMÁTICA

Os tituladores automáticos são instrumentos analíticos de alta precisão que fornecem o titulante, monitoram a alteração física associada à reação de titulação, param automaticamente no ponto final e calculam a concentração do analito. Tituladores automáticos são os melhores para titulações repetitivas e análises de alta precisão.

Um titulador automático deve ter um sistema de dispensação de líquido preciso. Em sistemas de alta precisão como os tituladores da série **HI93X**, o sistema de distribuição de líquido consiste em três componentes principais: uma bureta de seringa de pistão acionada por motor de passo capaz de distribuir com precisão volumes muito pequenos de titulante, um sistema de válvula para alternar entre a entrada e saída de titulante e uma ponta de distribuição. Esses três componentes principais do subsistema devem ser tão precisos quanto possível, com folga de engrenagem muito baixa na bomba de bureta, flexão mínima da vedação do pistão, diâmetro interno retificado de precisão da seringa de vidro, válvula de volume baixo/morto, evaporação/permeação mínima e tubulação quimicamente resistente.

Os aparelhos necessários para a titulação automática incluem:

- Um titulador automático, equipado com uma bureta
- Um béquer
- Um sistema de agitação eletrônico, um agitador de hélice ou uma barra de agitação magnética e placa de agitação
- Pipetas volumétricas para a adição precisa de amostras
- Soluções de titulante padrão de concentração conhecida
- Um sistema de eletrodo que pode ser usado para determinar o ponto final da titulação

Uma titulação automática típica consiste nas seguintes etapas:

- 1) Montar e configurar o titulador automático de acordo com as instruções do fabricante.
- 2) Uma pipeta volumétrica para adicionar um volume conhecido de amostra ao béquer.
- 3) Mergulhar a hélice do agitador ou adicione a barra de agitação ao béquer e ligar.
- 4) Iniciar a titulação.
- 5) O titulador irá parar automaticamente no ponto final e determinar a concentração do analito.

## 4. RESULTADOS DAS TITULAÇÕES

### 4.1. PRECISÃO

Os fatores mais críticos para obter resultados precisos com os sistemas de titulação **HI93X** são a concentração da amostra, o tamanho da amostra e ter um conjunto otimizado de parâmetros do método.

### 4.2. REPETIBILIDADE

A repetibilidade ou concordância entre as determinações replicadas é expressa quantitativamente como o desvio padrão relativo (RSD).

### 4.3. FONTES DE ERRO

Uma das vantagens da análise volumétrica é excelente exatidão e precisão. As fontes de erro podem ser agrupadas em amostragem, titulante e padrões, reações químicas, determinação do ponto final e cálculos.

#### 4.3.1. ERROS DE AMOSTRAGEM

- Seleção de uma amostra não homogênea ou não representativa
- A amostra mudou ou foi contaminada durante a coleta, armazenamento ou transferências
- Técnica ruim ao transferir a amostra para um béquer ou frasco
- Erros na balança (calibre e verifique a balança regularmente)

#### 4.3.2. ERROS DE PREPARAÇÃO

Preparação incorreta devido a:

- Técnica ruim na pesagem do sal ou na transferência para vidraria volumétrica
- Sais ou água de baixa pureza usados para fazer titulante e padrão
- Vidraria suja ou molhada
- Armazenamento impróprio de titulante ou padrão que permite ganho de água, evaporação ou deterioração
- Falha em padronizar com frequência, para ajustar para mudança no titulante
- Falha ao lavar a tubulação do titulador com um volume de titulante antes de padronizar
- Erros de volume de pipetas e frascos volumétricos (vidraria de grau A é necessária)
- Erros de balança ao pesar sais (calibre e verifique a balança regularmente)

#### 4.3.3. ERROS DE DISTRIBUIÇÃO

Distribuição incorreta devido a:

- Válvula com volume morto ou vazamento
- Imprecisão no acionamento do motor e folga do motor ou da engrenagem
- Vedação ruim da bureta/pistão
- Diâmetro não uniforme do cilindro de vidro da bureta
- Incompatibilidade química com tubulação ou geração de bolhas
- Mudanças de densidade ou temperatura no titulante
- Volume inadequado para cobrir o eletrodo

#### 4.3.4. ERROS DE REAÇÃO QUÍMICA

- Solvente ou amostra inadequada, resultando em reações colaterais
- Mistura ruim do titulante e solvente ou amostra no recipiente de titulação
- A reação entre o titulante e a amostra não é rápida
- A reação não chega ao fim
- A reação tem reações colaterais

#### 4.3.5. ERROS DE DETERMINAÇÃO DE PONTO FINAL

A maioria das titulações manuais usa um indicador visual para indicar quando o ponto final é alcançado e a titulação deve ser interrompida. Os tituladores automáticos usam métodos instrumentais para determinar o final de uma titulação e o ponto de equivalência. Existem dois métodos predominantes usados para determinar o ponto de equivalência, a primeira derivada e a segunda derivada.

A primeira derivada é frequentemente usada para determinar o ponto de inflexão. O ponto de inflexão da curva de titulação (mV vs. volume) é normalmente assumido como o ponto de equivalência. O valor máximo da primeira derivada ( $\Delta mV$  vs.  $\Delta V$ ) corresponde ao ponto de equivalência teórico. Durante uma titulação, é raro ter um ponto de dados exatamente no máximo da primeira derivada, o valor máximo é determinado pela interpolação dos primeiros pontos de dados da derivada.

A segunda derivada ( $\Delta mV^2$  vs.  $\Delta V^2$ ) também pode ser usada para determinar o ponto de equivalência e pode oferecer vantagens sobre o método da primeira derivada. Derivadas secundárias têm sensibilidade aumentada para pontos de inflexão menores e avaliação numérica mais fácil do ponto de equivalência real. O valor onde a segunda derivada é igual a zero é o ponto de equivalência. A segunda derivada requer menos pontos localizados perto do ponto de equivalência, onde os dados muitas vezes não são obtidos ou não são tão confiáveis.

Erros na determinação do endpoint podem resultar de:

- Sinais incorretos do sensor
- Desvio do sensor
- Sensor ou instrumento tem resposta lenta (é recomendado manter os sensores em boas condições)
- Configuração inadequada no titulador

## 5. CÁLCULOS

As principais variáveis utilizadas no cálculo do resultado de uma titulação são o volume da amostra, a concentração do titulante e o volume de titulante necessário para atingir o ponto de equivalência. No ponto de equivalência, um número igual de equivalentes do analito e do titulante foi adicionado.

### 5.1. CÁLCULO DE AMOSTRA POR MASSA

$$C_{\text{sample}} = \frac{V_{\text{titrant}} \times C_{\text{titrant}} \times \text{Ratio} \times \text{FW}_{\text{analyte}}}{m_{\text{sample}}} \times 100$$

$C_{\text{sample}}$	Concentração da Amostra (g/100g)
$V_{\text{titrant}}$	Volume do Titulante
$C_{\text{titrant}}$	Concentração do Titulante (eq/L)
Ratio	Razão de Equivalência do analito/titulante (mol analito / eq titulante)
$\text{FW}_{\text{analyte}}$	Fórmula de Peso do Analito (g/mol)
$m_{\text{sample}}$	Massa da Amostra (g)

### 5.2. CÁLCULO DE AMOSTRA POR VOLUME

$$C_{\text{sample}} = \frac{V_{\text{titrant}} \times C_{\text{titrant}} \times \text{Ratio} \times \text{FW}_{\text{analyte}}}{V_{\text{sample}}} \times 100$$

$C_{\text{sample}}$	Concentração da Amostra (g/100g)
$V_{\text{titrant}}$	Volume do Titulante
$C_{\text{titrant}}$	Concentração do Titulante (eq/L)
Ratio	Razão de Equivalência do analito/titulante (mol analito / eq titulante)
$\text{FW}_{\text{analyte}}$	Fórmula de Peso do Analito (g/mol)
$V_{\text{sample}}$	Volume da Amostra (mL)

### 5.3. PADRONIZAR TITULANTE POR MASSA

A padronização do titulante é o segundo cálculo mais importante em titulações. Um padrão primário é titulado para determinar a concentração do titulante. Esta é essencialmente uma titulação típica calculada no “reverso”, onde a concentração da solução é conhecida e o titulante é desconhecido.

$$C_{\text{titrant}} = \frac{m_{\text{standard}} \times \text{Ratio}}{\text{FW}_{\text{standard}} \times V_{\text{titrant}}}$$

$C_{\text{titrant}}$	Concentração do Titulante (N)
$m_{\text{standard}}$	Massa do Padrão (g)
Ratio	Razão de Equivalência do titulante / padrão (eq titulante / mol padrão)
$\text{FW}_{\text{standard}}$	Fórmula de Peso do Padrão (g/mol)
$V_{\text{titrant}}$	Volume do Titulante (L)

#### 5.4. PADRONIZAR TITULANTE POR VOLUME

A padronização do titulante é o segundo cálculo mais importante em titulações. Um padrão primário é titulado para determinar a concentração do titulante. Esta é essencialmente uma titulação típica calculada no “reverso”, onde a concentração da solução é conhecida e o titulante é desconhecido.

$$C_{\text{titrant}} = \frac{V_{\text{standard}} \times (1 \text{ L}/1000 \text{ mL}) \times C_{\text{standard}}}{V_{\text{titrant}}}$$

$C_{\text{titrant}}$	Concentração do Titulante (N)
$V_{\text{standard}}$	Volume do Padrão (mL)
$C_{\text{standard}}$	Concentração do Padrão (eq/L)
$V_{\text{titrant}}$	Volume of Titulante (L)

#### 5.5. TITULAÇÃO EM BRANCO

Em uma titulação em branco, uma pré-titulação é realizada, muitas vezes no solvente a ser usado para a titulação da amostra, e o volume de titulante necessário para atingir o ponto final é anotado. Este valor em branco anula o erro devido ao titulante necessário para reagir com os componentes da matriz da solução de titulação. A equação de titulação básica pode ser usada para uma titulação em branco, com a única modificação de que o volume de titulante usado na titulação em branco deve ser subtraído do volume de titulante de titulação regular.

$$C_{\text{sample}} = \frac{C_{\text{titrant}} \times (V_{\text{sample}} - V_{\text{blank}}) \times \text{Ratio} \times \text{FW}_{\text{analyte}}}{m_{\text{sample}}} \times 100$$

$C_{\text{sample}}$	Concentração da Amostra (g/100 g)
$C_{\text{titrant}}$	Concentração do Titulante (eq/L)
$V_{\text{sample}}$	Volume do Titulante necessário para a amostra (L)
$V_{\text{blank}}$	Volume do Titulante necessário para o branco (L)
Ratio	Razão de Equivalência do analito/titulante (mol analito / eq titulante)
$\text{FW}_{\text{analyte}}$	Fórmula de Peso do Analito (g/mol)
$m_{\text{sample}}$	Massa da Amostra (g)

#### 5.6. TITULAÇÃO DE MÚLTIPLOS PONTOS FINAIS

Algumas titulações têm dois ou mais pontos finais, cada um correspondendo ao ponto de equivalência para uma reação específica. As titulações de múltiplos pontos finais são semelhantes a uma titulação em branco em que o volume de titulante necessário para atingir o primeiro ponto final é subtraído do volume de titulante usado para alcançar o próximo ponto final sequencial.

$$C_{\text{sample1}} = \frac{V_{\text{titrant1}} \times C_{\text{titrant}} \times \text{Ratio} \times \text{FW}_{\text{analyte1}}}{m_{\text{sample}}} \times 100$$

$$C_{\text{sample2}} = \frac{(V_{\text{titrant2}} - V_{\text{titrant1}}) \times C_{\text{titrant}} \times \text{Ratio} \times \text{FW}_{\text{analyte2}}}{m_{\text{sample}}} \times 100$$

$$C_{\text{sample3}} = \frac{(V_{\text{titrant3}} - V_{\text{titrant2}}) \times C_{\text{titrant}} \times \text{Ratio} \times \text{FW}_{\text{analyte3}}}{m_{\text{sample}}} \times 100$$

$C_{\text{sample1}}$	Concentração da Amostra 1 (g/100g)
$C_{\text{sample2}}$	Concentração da Amostra 2 (g/100g)
$C_{\text{sample3}}$	Concentração da Amostra 3 (g/100g)
$V_{\text{titrant 1}}$	Volume de titulante necessário para atingir o primeiro ponto final (L)
$V_{\text{titrant 2}}$	Volume de titulante necessário para atingir o segundo ponto final (L)
$V_{\text{titrant 3}}$	Volume de titulante necessário para atingir o terceiro ponto final (L)
$C_{\text{titrant}}$	Concentração do Titulante (N)
Ratio	Razão de Equivalência do analito/titulante (mol analito / eq titulante)
$FW_{\text{analyte 1}}$	Fórmula de Peso do Analito 1 (g/mol)
$FW_{\text{analyte 2}}$	Fórmula de Peso do Analito 2 (g/mol)
$FW_{\text{analyte 3}}$	Fórmula de Peso do Analito 3 (g/mol)
$m_{\text{sample}}$	Massa da Amostra (g)

### 5.6.1. TITULAÇÃO REVERSA

A equação usada nos cálculos de titulação reversa é também similar à equação para uma titulação em branco. Em vez de subtrair a quantidade inicial de titulante necessária para reagir com o branco, a quantidade do segundo titulante necessária para reagir com o excesso de titulante adicionado na primeira titulação é subtraído da quantidade do primeiro titulante adicionado. A diferença entre as duas quantidades é a quantidade de titulante necessária para atingir o primeiro ponto de equivalência.

$$C_{\text{sample}} = \frac{(C_{\text{titrant1}} \times V_{\text{titrant1}} - C_{\text{titrant2}} \times V_{\text{titrant2}}) \times \text{Ratio} \times FW_{\text{analyte}}}{V_{\text{sample}}} \times 100$$

$C_{\text{sample}}$	Concentração da Amostra (g/100mL)
$C_{\text{titrant 1}}$	Concentração do Titulante 1 (N)
$V_{\text{titrant 1}}$	Volume do Titulante 1 (L)
$C_{\text{titrant 2}}$	Concentração do Titulante 2 (N)
$V_{\text{titrant 2}}$	Volume do Titulante 2 (L)
Ratio	Razão de Equivalência do analito/titulante (mol analito / eq titulante)
$FW_{\text{analyte}}$	Fórmula de Peso do Analito (g/mol)
$V_{\text{sample}}$	Volume da Amostra (mL)

## 6. GLOSSÁRIO

### Ácido

Uma espécie química que pode doar um ou mais prótons (íons de hidrogênio).

### Ácido poliprótico

Ácidos que são capazes de doar mais de um próton por molécula de ácido.

### Análise Gravimétrica

Uma determinação quantitativa de um analito baseada na massa do sólido.

### Analito

A espécie química sendo medida em uma titulação.

### Atividade

Uma propriedade física correspondente à concentração de todos os íons em uma solução. Os eletrodos respondem à atividade.

### Base

Uma espécie química que pode aceitar um ou mais prótons (íons de hidrogênio).

### Bureta

Uma peça cilíndrica graduada de vidraria de laboratório usada para distribuir quantidades precisas de solução.

### Curva de Titulação

Um gráfico contendo os dados físicos obtidos para uma titulação. Os dados plotados geralmente são uma variável independente (volume de titulante) vs. uma variável dependente (pH da solução). A partir da curva de titulação, o ponto de equivalência ou ponto final pode ser determinado.

### Desvio Padrão Relativo (RSD)

Uma medida da quantidade de variação relativa em um conjunto de dados. É calculado dividindo o desvio padrão pela média:  $RSD = (\text{desvio padrão de } X) * 100 / (\text{média de } X)$

### Eletrodo de Íon Seletivo (ISE)

Um eletrodo que responde a um íon específico. O potencial do eletrodo é proporcional à concentração ou atividade daquele íon na solução que está sendo medida.

### Eletrodo de Referência

Um eletrodo que fornece um potencial de eletrodo constante. É usado em combinação com um eletrodo “indicador”, permitindo que o potencial do eletrodo “indicador” seja medido.

### Eletrodo Indicador

Um eletrodo que responde à espécie de interesse. O potencial do eletrodo é proporcional à concentração ou atividade daquele íon na solução sendo medida.

### Equação de Nernst

A equação fundamental que relaciona a tensão da célula à concentração de uma solução.



**Estequiometria**

A relação quantitativa dos reagentes e produtos em uma reação química.

**Formal**

O número teórico de equivalentes por litro da solução. É usado em soluções onde a concentração exata de uma espécie pode ser afetada pelos outros íons presentes, portanto a concentração indicada pode não ser exatamente correta.

**Indicação Biamperométrica**

Usa um eletrodo de pino duplo de platina para medir o fluxo de corrente através de uma solução de titulação.

**Indicação Bivoltamétrica**

Usa um eletrodo de pino duplo de platina para medir a tensão necessária para manter um fluxo de corrente constante em uma solução de titulação enquanto tensão constante é aplicada nos elementos de platina do eletrodo.

**Indicadores**

Os indicadores químicos são tipicamente corantes orgânicos que mudam de forma sob diferentes condições físicas, causando uma mudança de cor que pode ser vista por um analista. Normalmente usados em titulações manuais, os indicadores químicos foram substituídos por indicadores eletrométricos, que são usados com tituladores automáticos.

**Íon Complexo**

Uma espécie em que um íon de metal central é covalentemente ligado a um ou mais grupos doadores de elétrons chamados ligantes.

**Molar**

A concentração de um soluto em uma solução.

**Mole (mol)**

Uma quantidade de uma espécie química. O peso molecular de uma substância em gramas é igual à massa de um mol da substância. Um mol é igual a  $6,022 \times 10^{23}$  átomos ou moléculas.

**Monocromador**

Um dispositivo que permite que apenas uma faixa estreita de comprimentos de onda passe por ele, separando a luz em diferentes comprimentos de onda.

**Neutralização**

Uma reação química onde um ácido e uma base reagem para formar um sal neutro e água.

**Não-Aquosa**

Uma solução que não contém água.

**Normal**

A concentração de uma solução que representa qualquer diferença estequiométrica entre as várias espécies em uma solução.

**Oxidante**

A espécie que está aceitando elétrons em uma reação redox.

**Pipeta**

Equipamento científico usado para fornecer volumes precisos de líquidos.

**Ponto de Equivalência**

O ponto em que a quantidade de titulante é estequiométrica igual à quantidade de analito.

**Ponto de Inflexão**

O ponto em uma curva de titulação onde estão os sinais das mudanças da segunda curva derivada.

**Ponto Final**

O ponto em que uma titulação foi interrompida porque uma mudança física na solução indicou uma titulação completa. Os pontos finais da titulação geralmente coincidem com o ponto de equivalência. Um ponto final de valor fixo (pH ou mV) também pode ser usado. A titulação irá parar no ponto desejado, independentemente de a titulação estar completa.

**Potencial de Oxidação/Redução (ORP)**

A medida que descreve se uma espécie deseja doar ou aceitar elétrons de outras espécies em uma reação redox. Se o potencial de redução de uma solução for maior do que a espécie com a qual está reagindo, ele normalmente ganhará elétrons ou será reduzido. Se o potencial for menor do que a espécie com a qual está reagindo, ele normalmente perderá elétrons ou será oxidado.

**Reação de Redução-Oxidação (redox)**

Uma reação química na qual os átomos envolvidos na reação têm seus números de oxidação alterados. Redução é o ganho de elétrons, o que diminui o número de oxidação. A oxidação é a perda de elétrons, o que aumenta o número de oxidação.

**Reagente**

O produto químico adicionado em uma titulação que causa a ocorrência de determinada reação.

**Redutores**

O doador de elétron em uma reação redox.

**Repetibilidade**

A variação nas medições de amostra feitas por uma única pessoa ou instrumento nas mesmas condições.

**Titulação**

Um procedimento quantitativo volumétrico usado em química analítica para determinar a concentração de um analito em solução. A concentração do analito é determinada adicionando lentamente um titulante à solução. Conforme o titulante é adicionado, ocorre uma reação química entre o titulante e o analito.

**Titulação Ácido-Base**

Titulações de neutralização estequiométrica, com base na reação que ocorre entre um ácido e uma base.

**Titulação Amperométrica**

Titulações onde o fluxo de corrente entre dois eletrodos (geralmente um eletrodo de metal e um eletrodo de referência) são usados para monitorar o progresso da titulação.

**Titulação Argentométrica**

Titulações que usam prata (nitrato) como titulante. Essas titulações são tipicamente titulações de precipitação.

**Titulação Complexométrica**

Os íons metálicos são titulados usando um titulante que se liga fortemente a ele. Os titulantes geralmente contêm ácido etilendiaminotetracético (EDTA) ou ácido ciclohexilendinitrilotetraacético (CDTA).

**Titulação Espectrofotométrica**

Uma titulação em que o ponto final é marcado por uma mudança na cor e/ou intensidade da cor.

**Titulação de Múltiplos Pontos Finais**

Uma titulação que reage várias espécies em solução sequencialmente usando o mesmo titulante. A concentração de cada analito pode ser determinada a partir de seus respectivos pontos finais.

**Titulação Karl Fischer**

Titulação que usa uma reação química específica para determinar a água.

**Titulação Manual**

Uma titulação feita manualmente. O analista deve adicionar a quantidade apropriada de titulante, determinar o ponto final e calcular os resultados.

**Titulação Não-Aquosa**

Uma titulação que é realizada em soluções não aquosas, normalmente usada para titular ácidos e bases muito fracos para eliminar o efeito de nivelamento que a água tem em todos os ácidos e bases nela dissolvidos.

**Titulação Potenciométrica**

Uma titulação em que o ponto final é determinado pelo monitoramento da tensão da solução usando um eletrodo.

**Titulação de Precipitação**

Titulação na qual o analito reage com o titulante para formar um composto insolúvel. O ponto final é normalmente detectado com um ISE sensível ao analito ou ao titulante.

**Titulação Reversa**

Um tipo de titulação em que uma quantidade excessiva de titulante é adicionada a uma amostra, forçando uma reação lenta a ser concluída. O excesso de reagente é então "titulado de volta" com um segundo titulante.

**Titulador Automático**

Um instrumento projetado para realizar uma titulação automaticamente. Ele adicionará a quantidade apropriada de titulante, determinará o ponto final e calculará os resultados.

**Titulante**

O produto químico adicionado em uma titulação que causa a ocorrência de determinada reação.





## Certificação

Todos os equipamentos Hanna Instruments estão em conformidade com as **CE European Directives**.



**Descarte de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos.** O produto não deve ser tratado como lixo doméstico. Entregue-o em um ponto de coleta de reciclagem de equipamentos elétricos e eletrônicos.

Assegurar o descarte correto dos produtos e das baterias previne possíveis consequências negativas para o meio ambiente e para a saúde humana. Para mais informações, contate sua cidade ou seu serviço local de coleta de lixo.



## Recomendações aos Usuários

Antes de utilizar este produto, verifique se ele é completamente adequado para a sua aplicação específica e para o ambiente em que será utilizado. Qualquer alteração no equipamento feita pelo usuário pode prejudicar o desempenho do medidor. Para a sua segurança, não use ou armazene o medidor em ambientes perigosos

## Garantia

O **HI931** possui garantia de 90 dias para defeitos de fabricação, quando usado para a finalidade pretendida e mantido de acordo com as instruções deste manual.

Esta garantia é limitada ao conserto ou troca, sem custo — desde que esteja dentro do prazo.

Caso seja necessária Assistência Técnica, contacte a Hanna Instruments.

Se em garantia, indique o número do modelo, data de aquisição, número de série e a natureza do problema. Se a reparação não se encontrar ao abrigo da garantia, será notificado dos custos decorrentes.

Caso pretenda enviar o medidor à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização (RGA) junto do Departamento de Apoio a Clientes. Proceda depois ao envio, com todos os portes pagos.

Quando expedir qualquer medidor, certifique-se que está corretamente embalado e bem acondicionado e protegido.

A Hanna Instruments reserva o direito de modificar o design,  
construção e aparência dos produtos sem aviso prévio.

### **Hanna Instruments Portugal**

Zona Industrial de Amorim  
Rua Manuel Dias, Nº 392, Fração I  
4495 - 129 Amorim - Póvoa de Varzim

[www.hanna.pt](http://www.hanna.pt)  
[info@hanna.pt](mailto:info@hanna.pt)