



# Titulador para laboratório série Orion Star™ T900 da Thermo Scientific™

## Manual do usuário

68X700209 • Revisão 0.1 • Dezembro 2017



# Conteúdo

<b>Visão geral.....</b>	<b>1</b>
<b>Resumo .....</b>	<b>1</b>
<b>Terminologia.....</b>	<b>2</b>
<b>Precauções de segurança.....</b>	<b>4</b>
<b>Segurança do local .....</b>	<b>4</b>
<b>Remoção da embalagem e montagem inicial ....</b>	<b>6</b>
<b>Encaixe do conjunto do eixo do eletrodo na unidade do titulador .....</b>	<b>7</b>
<b>Instalação da bureta .....</b>	<b>8</b>
<b>Instalação do conjunto de tubos .....</b>	<b>9</b>
<b>Operação .....</b>	<b>11</b>
<b>Autotitulação .....</b>	<b>11</b>
<b>Interface do usuário.....</b>	<b>11</b>
<b>Perguntas frequentes .....</b>	<b>19</b>
<b>Manutenção e serviço de apoio ao cliente .....</b>	<b>19</b>
<b>Cronograma de manutenção .....</b>	<b>19</b>
<b>Armazenamento do titulador e da bureta .....</b>	<b>19</b>
<b>Informações para pedidos .....</b>	<b>20</b>
<b>Especificações .....</b>	<b>23</b>
<b>Serviços de apoio ao cliente.....</b>	<b>25</b>
<b>Informações sobre garantia .....</b>	<b>25</b>
<b>Envios/devoluções/ajustes da garantia .....</b>	<b>25</b>



# Visão geral

## Resumo

Os tituladores para laboratório série Orion Star™ T900 da Thermo Scientific™ foram concebidos para aumentar a produtividade do seu laboratório através da automatização de titulações potenciométricas. Estes tituladores compactos são simples de usar e de fácil navegação, desde a configuração e a análise de titulação em tempo real à transferência de dados, tudo em uma tela grande sensível ao toque e a cores. Crie e economize até dez métodos personalizados definidos pelo usuário ou use protocolos pré-programados, tudo com instruções na tela e menus de ajuda para que todos no seu laboratório possam trabalhar de forma rápida e fácil.

Integramos a nossa tecnologia de eletroquímica fundamental em um sistema avançado de dispensa de reagente para criar um titulador automatizado moderno e simplificado, concebido para realizar titulações de forma mais fácil, confiável, reproduzível e rápida comparativamente às titulações manuais. Os nossos tituladores automatizados aumentam o número de íons e compostos que podem ser medidos para além da análise direta de eléctrodos e oferecem controlos de processo dinâmico que ajustam a titulação para otimizar os resultados da análise.

Os tituladores da série Orion Star T900 incluem quatro modelos: o titulador de pH Orion Star T910, o titulador redox Orion Star T920, o titulador de íons Orion Star T930 e o titulador integrado Orion Star T940. Estes tituladores têm a capacidade de calibrar o eléctrodo (sensor), padronizar titulantes e realizar vários tipos de titulações potenciométricas. O titulador de íons Orion Star T930 e o titulador integrado Orion Star T940 oferecem o benefício adicional de análises de adição múltipla conhecida (MKA), em que o titulador efetua a calibração e o cálculo automatizados da concentração da amostra adicionando alíquotas do padrão à amostra.

Ideais para medições de rotina dedicadas, os tituladores da série Orion Star T900 foram concebidos para ajudar os laboratórios a superar os problemas de rendimento de amostras ou complexidade analítica através da automatização da análise. Os tituladores da série Orion Star T900 diferenciam-se de outros instrumentos de parâmetro único e de tituladores automáticos pela sua simplicidade. Todos os procedimentos de configuração são apresentados na tela sob a forma de menus sequenciais de fácil compreensão. Uma vez que a análise é automatizada, cada etapa de titulação é realizada consistentemente ao longo do tempo, de operador para operador, utilizando uma bureta de alta precisão em conformidade com a norma ISO 8655. Quer seja uma análise de acidez de sumos, alcalinidade da água, surfactantes em champô, fluoreto em água potável ou vitamina C em sumos, os tituladores da série Orion Star T900 fornecem um sistema simples para automatizar as suas medições.

Este manual do usuário fornece instruções para o titulador de pH Orion Star T910, o titulador redox Orion Star T920, o titulador de íons Orion Star T930 e o titulador integrado Orion Star T940. São fornecidas informações detalhadas sobre a instalação, configuração, operação e recursos do titulador nas seções adequadas deste manual do usuário. Visite [www.thermofisher.com/water](http://www.thermofisher.com/water) para obter mais informações sobre soluções, eléctrodos e instrumentos Orion da Thermo Scientific.

Use o titulador de pH Orion Star T910 para titulações ácido-base dedicadas, incluindo acidez titulável de sumos e vinhos, acidez de produtos alimentícios, alcalinidade da água, acidez e alcalinidade de produtos de consumo, número total de acidez (TAN) e número total de base (TBN). As técnicas de titulação incluem titulações de ponto de equivalência e titulações de ponto final de pH predefinido.

Use o titulador redox Orion Star T920 para titulações redox dedicadas, incluindo sulfito/SO<sub>2</sub> e a redução de açúcar em sumos e vinhos, ácido ascórbico (vitamina C) e índice de peróxido em produtos alimentícios, oxigênio dissolvido em águas residuais por titulação de Winkler e matéria orgânica no solo. As técnicas de titulação incluem titulações de ponto de equivalência e titulações de ponto final de mV predefinido.

Use o titulador de íons Orion Star T930 para titulações de concentrações de íons dedicadas, incluindo sal em produtos alimentícios, cloreto em água potável e águas residuais, amônia e azoto total Kjeldahl (TKN) em águas residuais, surfactantes em produtos de consumo e dureza total de água potável e águas residuais. As técnicas de titulação incluem titulações de ponto de equivalência e titulações de ponto final de mV predefinido e ainda o modo de adição múltipla conhecida (MKA). Usando o modo MKA, o titulador realiza uma calibração e um cálculo automatizados da concentração de amostra adicionando alíquotas do padrão à amostra, eliminando a necessidade de uma calibração em separado e minimizando os efeitos da matriz.

Use o titulador integrado Orion Star T940 para titulações de concentração de pH, redox e íons flexível, incluindo titulações de ponto de equivalência, titulações de ponto final de pH ou mV predefinido e ainda o modo de adição múltipla conhecida (MKA) para a adição automatizada conhecida de vários íons.

# Terminologia

A terminologia usada neste manual do usuário é explicada aqui

## Titulador

O dispositivo usado para efetuar a titulação, a padronização do titulante ou a medição direta.

## Titulante

Reagente de concentração conhecida que é adicionado a uma amostra e resulta em uma reação observável e um ponto final ou ponto de equivalência.

## Amostra

Solução de concentração desconhecida que é titulada utilizando um titulante para determinar a concentração.

## Bureta

Componente que dispensa um volume medido de titulante para a amostra extraindo o titulante do frasco de reagente para a bureta e empurrando o titulante da bureta para a sonda dispensadora e para a amostra.

## Eléttrodo

Também denominado sonda ou sensor, é o dispositivo na solução que efetua a medição.

## Modo

Tipo de medição usado pelo titulador (pH, mV, ISE).

## Método

Um conjunto de parâmetros e valores salvos para uma determinada titulação, incluindo os parâmetros de configuração do eléttrodo, do titulante e da titulação, bem como a calibração do eléttrodo e a padronização do titulante, conforme aplicável.

## pH

As medições de pH comparam a acidez ou alcalinidade relativa de uma solução a uma determinada temperatura. Um pH de 7 descreve uma solução neutra, uma vez que as atividades de íons de hidrogênio e de hidróxido são iguais. Quando o pH é inferior a 7, a solução é descrita como ácida uma vez que a atividade do íon de hidrogênio é superior à do íon de hidróxido. Uma solução é mais ácida à medida que a atividade do íon de hidrogênio aumenta e o valor de pH diminui. Por outro lado, quando o pH é superior a 7, a solução é descrita como básica (ou alcalina), uma vez que a atividade do íon de hidróxido é superior à do íon de hidrogênio.

## Redox/ORP

O ORP (Potencial de oxidação/redução) mede a natureza oxidante ou redutora de uma amostra. Isto fornece uma indicação geral do quão "reativa" é a amostra. As medições de ORP são comuns em aplicações que envolvem água, águas residuais, água industrial e banho de galvanoplastia.

## ISE (Eléttrodo seletivo de íons)

Os eléttrodos seletivos de íons medem a concentração de íons específicos em soluções de amostras, tais como água, águas residuais, bens de consumo e produtos farmacêuticos. Os eléttrodos seletivos de íons estão disponíveis para amônia, amônio, brometo, cádmio, cálcio, dióxido de carbono, cloreto, cloro, cúprico, cianeto, fluoreto, fluorborato, iodeto, chumbo, nitrato, potássio, prata, sódio, sulfeto, surfactante e tiocianato.

## Integrado

Titulador que combina a funcionalidade de tituladores de pH, redox e íons em uma única unidade.

## Titulação

Técnica baseada na adição de um reagente (titulante) que reage com a espécie da amostra. As alterações no potencial do eléttrodo são observadas e a concentração da amostra é calculada a partir do volume de reagente quimicamente equivalente à espécie da amostra.

## Titulação de ponto de equivalência/inflexão

Técnica de adição de pequenas alíquotas de um titulante à amostra, registrando as potenciais alterações e aplicando uma primeira análise derivativa aos dados a partir dos quais é calculado o ponto final. A técnica assume que a alteração na leitura de mV por volume de titulante adicionado será superior no ponto final. Esta é uma técnica muito precisa para a execução de titulações de rotina.

## Titulação de ponto final predefinido

Tipo de titulação em que as alíquotas do titulante são adicionadas até ser alcançado um valor de mV ou pH predefinido. É uma forma rápida de efetuar uma titulação, mas requer que a amostra e a sua reação com o titulante sejam conhecidas. A técnica de ponto final predefinido é útil em análises sem um ponto final definido e é muitas vezes uma técnica exigida pelos padrões da indústria.

## Adição múltipla conhecida (MKA)

A adição conhecida é uma técnica de adição de pequenas alíquotas das espécies de interesse à amostra e de cálculo da concentração da amostra original a partir das alterações observadas no potencial. O eléttrodo escolhido para a análise deve detectar a espécie de interesse. Esta técnica ajuda a minimizar os efeitos da matriz e oferece uma maior precisão do que a medição de calibração direta.

Na adição múltipla conhecida são efetuadas três ou mais adições à amostra permitindo o cálculo do declive do eléttrodo, do  $E_0$ , da concentração da amostra e da recuperação de picos. Esta é uma técnica bastante precisa porque a calibração é efetuada diretamente na matriz da amostra durante a análise.

Os benefícios únicos da adição múltipla conhecida incluem a possibilidade de escolha do nível de precisão da análise e a verificação automática da análise de cada amostra por uma análise de recuperação de picos.

## **Titulação direta**

Técnica na qual o titulante reage diretamente com os químicos na solução de amostra e o consumo do titulante está diretamente relacionado com a quantidade de químicos na amostra.

## **Titulação de retorno**

Técnica na qual a quantidade excedente de um reagente é adicionada à amostra para a totalidade da amostra reagir com o reagente e permanecer algum reagente sem reação. O reagente sem reação excedente é titulado com um titulante adequado. Se a quantidade de reagente adicionado à amostra for conhecida, é possível calcular a concentração da amostra.

## **Titulação em branco**

É utilizado um valor em branco ao efetuar uma titulação de retorno ou quando é necessária uma correção do histórico (o nível do histórico da espécie medida está presente antes da análise). O valor em branco pode ser inserido manualmente ou calculado através de uma titulação. Se for inserido um valor em branco, certifique-se de que todas as amostras analisadas através desse método sejam preparadas da mesma forma. A maioria dos métodos de titulação de rotina não necessita de um valor em branco.

## **Eléttodos de pH ROSS**

Os elétrodos de pH não são todos criados da mesma forma. É fundamental que as medições realizadas diariamente pelos clientes sejam precisas e reproduzíveis. Os clientes confiam nos seus elétrodos de pH para uma medição rápida e precisa das suas amostras, fazendo com que os elétrodos de pH sejam um componente essencial do laboratório. Os elétrodos de pH ROSS proporcionam estabilidade de medição superior, resposta rápida, exatidão e precisão altas, mesmo em amostras com temperaturas variáveis, sem deslocamento a longo prazo e uma vida útil longa.

## **Eléttodos seletivos de íons (ISEs) Orion**

Pode ser efetuada uma medição com um eléttodo seletivo de íons (ISE) em praticamente todos os laboratórios. Eficientes e econômicas – As medições com elétrodos são mais simples e mais rápidas do que outras técnicas de análise. As etapas mais demoradas na análise de amostras, como filtrações e destilações, raramente são necessárias, pelo que o tempo de análise é geralmente de 1–2 minutos por amostra. Em comparação com outros métodos de análise, o custo de configuração é relativamente baixo. Os elétrodos seletivos de íons podem ser usados na determinação de um ponto final de titulação, sendo úteis como detectores de ponto final porque não são afetados pela cor ou turbidez da amostra.

## **Soluções de eletroquímica Orion**

Os clientes precisam poder confiar nas suas medições, pelo que a utilização de soluções de alta qualidade para calibrar e manter os elétrodos é a melhor forma de garantir que os dados

são precisos e reproduzíveis. O uso de tampões de baixa qualidade, artesanais ou vencidos pode causar erros de medição, o que exige uma resolução de problemas demorada ou, mais grave ainda, podem passar despercebidos. O uso de soluções de alta qualidade elimina uma das principais causas de imprecisão na medição.

As soluções Orion são fabricadas de acordo com os mais altos padrões de qualidade da indústria quanto à precisão e à repetibilidade. As soluções Orion são produzidas em lotes controlados com água ultrapura e são submetidas a testes rigorosos de qualidade durante o processo para evitar a contaminação antes e depois do engarrafamento. Os tampões e os padrões têm certificados de análise específicos para cada lote com os resultados de teste de rastreabilidade NIST.

# Precauções de segurança

A Thermo Fisher Scientific não assume qualquer responsabilidade por possíveis danos causados se as informações neste manual não forem seguidas. Por conseguinte, as instruções de operação e as especificações devem ser lidas e compreendidas por todas as pessoas envolvidas na instalação e operação deste equipamento. A Thermo Fisher Scientific não assume qualquer responsabilidade por danos diretos, indiretos, especiais, acidentais ou consequentes resultantes de qualquer defeito ou omissão neste manual. A Thermo Fisher Scientific reserva-se o direito de fazer alterações a este manual e aos produtos que ele descreve em qualquer momento, sem aviso prévio nem obrigação. As edições revisadas podem ser encontradas no site da Thermo Fisher Scientific. Os usuários devem ler e compreender o manual na sua totalidade antes de operarem o sistema. Deve ser prestada especial atenção às observações de segurança e cuidado contidas neste manual e no documento referente à diretiva de baixa tensão (LVD). Caso contrário, poderão ocorrer lesões graves no operador ou danos no equipamento.

## Definição de símbolos e sinais de advertência

As observações de segurança são marcadas com palavras de sinalização e símbolos de advertência. Elas apresentam problemas de segurança e advertências. Se as observações de segurança forem ignoradas, poderão ocorrer lesões pessoais, danos no instrumento, avarias e resultados falsos. Certifique-se de que a proteção fornecida por este equipamento não tenha sido afetada. Não use nem instale este equipamento de uma forma diferente da especificada neste manual.

	<b>CUIDADO:</b> Indica uma situação perigosa de baixo risco que, se não for evitada, resultará em danos no dispositivo ou na propriedade ou em perda de dados ou lesões menores ou médias.
---	--

	<b>ADVERTÊNCIA:</b> Indica uma situação perigosa de risco médio que, se não for evitada, pode resultar em lesões graves ou morte.
---	---

<b>ATENÇÃO:</b>	Indica uma função importante do produto.
-----------------	--

<b>OBSERVAÇÃO:</b>	Indica informações úteis sobre o produto.
--------------------	---

	<b>ADVERTÊNCIA:</b> Indica situações em que existem tensões perigosas e possibilidade de ocorrência de choques elétricos.
---	---

	Este símbolo indica a existência de risco de explosão.
---	--

Os titulares da série Orion Star T900 usam tecnologia em conformidade com todas as regras de segurança reconhecidas pela indústria. Poderão surgir determinados perigos em circunstâncias externas. NUNCA abra o compartimento do instrumento. Não se destina à manutenção ou reparação pelo usuário. Abrir o instrumento pode comprometer a respectiva segurança e precisão. Se tiver problemas com o seu instrumento, entre em contato com o seu representante de assistência ou revendedor autorizado da Thermo Fisher.

## Utilização prevista

Este instrumento destina-se à realização de titulações potenciométricas em ambiente de laboratório por técnicos qualificados e treinados para operar titulações. É adequado para o processamento de reagentes e solventes. O seu uso requer qualificação e experiência no trabalho com substâncias tóxicas e corrosivas que constituem um perigo inerente. O uso deste instrumento requer qualificação e experiência no trabalho com reagentes específicos para aplicação que podem ser tóxicos ou perigosos.

## Segurança do local

O instrumento somente pode ser operado no interior e não deve ser usado em ambientes explosivos. Coloque o instrumento em um local bem ventilado onde possa ficar em uma posição nivelada, protegido da luz solar direta ou de fontes de calor excessivo, atmosferas corrosivas e perturbações mecânicas (perigo de derrubamento, exposição a vibrações fortes etc.). Opere a temperaturas entre 5° C e 40° C. Evite ambientes com alterações frequentes de temperatura, uma vez que influenciam a formação de bolhas e podem afetar a precisão.

 	<p><b>CUIDADO:</b> Use sempre vestuário de proteção no laboratório ao trabalhar com o instrumento. Deve ser usada uma bata de laboratório, bem como proteção ocular, como óculos de proteção. Use luvas adequadas (e intatas) ao manusear substâncias químicas ou perigosas.</p>
---	--

	<p><b>ADVERTÊNCIA! Risco de choque elétrico:</b> A energia do seu instrumento é fornecida através de um cabo de alimentação aterrado de 3 pinos. Garanta sempre o aterramento do instrumento por motivos de segurança. Nunca use tomadas elétricas não aterradas ou cabos de extensão sem condutores de aterramento. NUNCA drible o aterramento intencionalmente.</p>
---	---

	<p><b>ADVERTÊNCIA! Risco de corrosão:</b> Os tubos, as conexões e os recipientes de titulação soltos apresentam um risco de segurança. Todos correm o risco de vazamento de líquidos corrosivos. Para evitar esta situação:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certifique-se de que todas as conexões sejam bem apertadas à mão, evitando a força excessiva para não causar danos.</li> <li>2. Ao conectar os tubos, tenha cuidado para evitar o roscamento cruzado do encaixe.</li> <li>3. Inspeccione todos os tubos para assegurar a ausência de sinais de rotura ou outros danos.</li> <li>4. Inspeccione todos os recipientes para assegurar a ausência de sinais de danos ou vazamentos.</li> <li>5. Antes de usar reagentes corrosivos ou tóxicos, teste com água para assegurar que são seguros e que não há vazamentos.</li> </ol>
---	--

	<p><b>ADVERTÊNCIA! Solventes inflamáveis:</b> Todas as medidas de segurança relevantes devem ser cumpridas ao trabalhar com solventes e químicos inflamáveis. Sempre consulte as SDS (Folhas de dados de segurança) dos líquidos que serão usados.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. O seu local de trabalho não deve estar próximo de fontes de chamas ou calor excessivo.</li> <li>2. Sempre consulte e cumpra as SDS (Folhas de dados de segurança) e as recomendações do fabricante relativamente aos solventes e químicos.</li> <li>3. Sempre cumpra as regras gerais de segurança no laboratório.</li> </ol>
---	--

	<p><b>ADVERTÊNCIA! Químicos:</b> Todas as medidas de segurança relevantes devem ser cumpridas ao trabalhar com químicos.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Instale o instrumento em um local bem ventilado.</li> <li>2. Todos os derrames devem ser limpos imediatamente.</li> <li>3. Sempre consulte e cumpra as MSDS e as recomendações do fabricante relativamente aos solventes e químicos.</li> </ol>
---	--

	<p><b>Conformidade com a Diretiva REEE:</b> Este produto deve estar em conformidade com a Diretiva 2012/19/UE da União Europeia relativa a resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE). Ele está marcado com o símbolo aqui apresentado. A Thermo Fisher Scientific contratou uma ou mais empresas de reciclagem/eliminação em cada um dos Estados-Membros da UE e este produto deve ser eliminado ou reciclado por elas. Disponibilizaremos informações adicionais sobre a conformidade com estas diretivas, as empresas de reciclagem em seu país e as informações sobre os produtos Orion da Thermo Scientific que possam ajudar na detecção de substâncias sujeitas à Diretiva RoHS se nos contatar e fornecer as informações WLP presentes na última página deste manual de usuário.</p>
---	---

# Remoção da embalagem e montagem inicial

## Remoção da embalagem do titulador

Retire o titulador da série Orion Star T900 da respectiva caixa de transporte e inspecione quanto a danos. Verifique se todas as peças aqui listadas estão incluídas.

Se houver danos evidentes ou se o equipamento não estiver completo, entre em contato com o departamento de apoio ao cliente. É recomendado que guarde a caixa do titulador e que não a destrua durante a remoção da embalagem para um possível uso futuro.

1	Cobertura da bureta	5	Tela sensível ao toque
2	Eixo do suporte do eletrodo	6	Botão para ligar/desligar
3	Cabeça do suporte do eletrodo	7	Suporte do frasco de reagente
4	Conexões dos tubos		

A caixa contém o seguinte:

- Titulador
- Bureta de 20 ml
- Cobertura da bureta
- Suporte do eletrodo
- Sonda agitadora
- Sonda dispensadora
- Kit de tubos
- Tubo de dessecante
- Suporte do frasco de reagente
- Frasco de reagente de plástico de 1 l
- Tampa do frasco de reagente GL38
- Cabo USB para computador
- Unidade flash USB com Manual do usuário
- Adaptadores de alimentação de 110–240 V

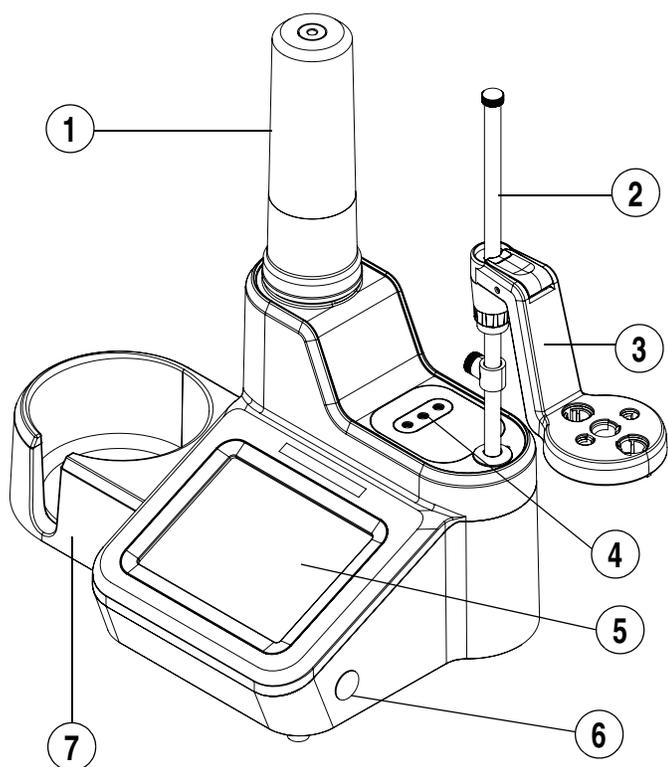
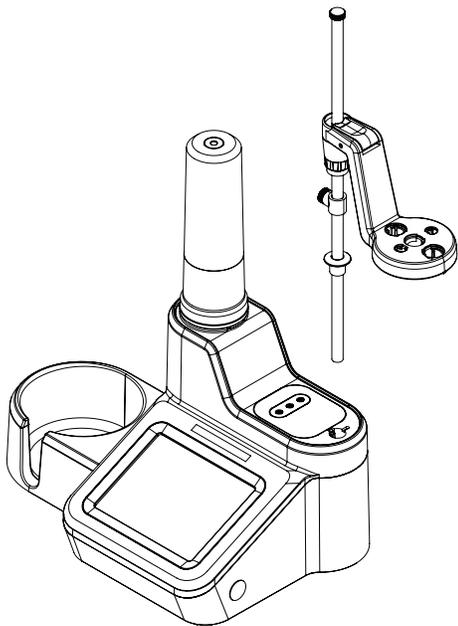


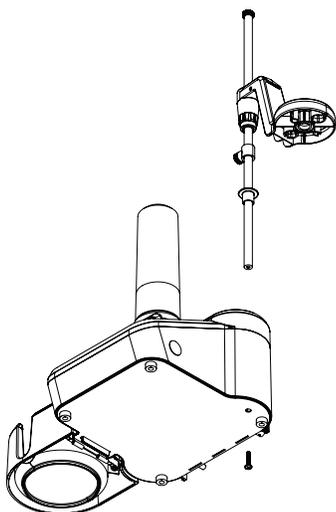
Figura 1. Titulador para laboratório e componentes

# Encaixe do conjunto do eixo do suporte do elétron na unidade do titulador



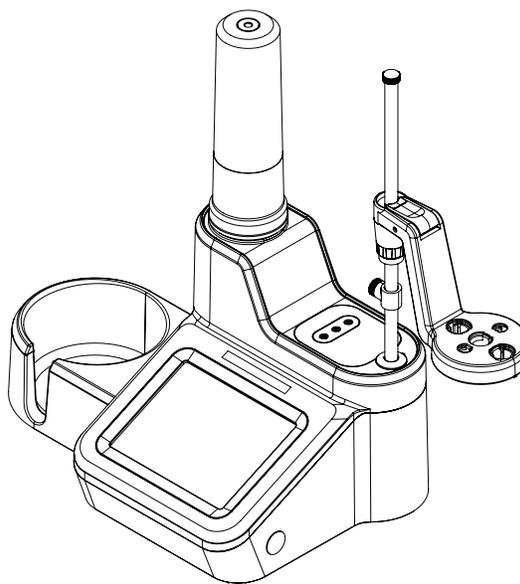
**Figura 2. Encaixe do eixo do suporte do elétron**

1. Instale o eixo do suporte do elétron inserindo o eixo no orifício na parte superior do titulador e alinhe as ranhuras do eixo com as trilhas do suporte. Consulte a **Figura 2**.
2. Fixe o eixo do suporte do elétron ao titulador inclinando a unidade e apertando o fecho fornecido. O fecho é um parafuso cativo acessível através do orifício na parte inferior do titulador. O titulador possui uma chave de fenda de tipo Torx T20 para utilizar nesta etapa da instalação. Consulte a **Figura 3**.



**Figura 3. Local de fecho para apertar o eixo do suporte do elétron**

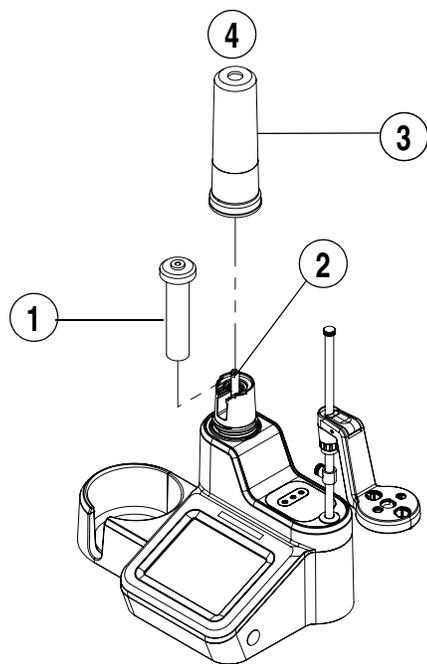
3. Ajuste a cabeça do suporte do elétron ao eixo pressionando o botão de liberação e deslizando-a até o local adequado no eixo. Consulte a **Figura 4**.



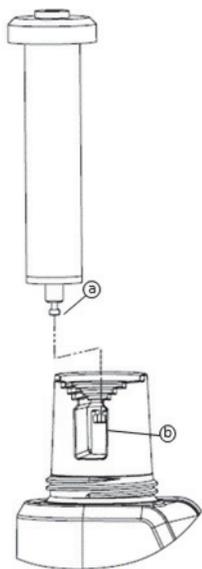
**Figura 4. Posicionamento do suporte do elétron no eixo do suporte do elétron**

4. Insira os elétrons e as sondas nas ranhuras rotuladas na cabeça do suporte do elétron.
5. Ajuste a localização do batente no eixo do suporte do elétron, conforme apropriado, para definir um limite máximo de movimentação da cabeça do suporte do elétron. Isto poder ser útil para impedir a quebra do elétron.
6. Use o acessório de gerenciamento de cabos conforme apropriado para organizar os cabos e os fios do elétron.

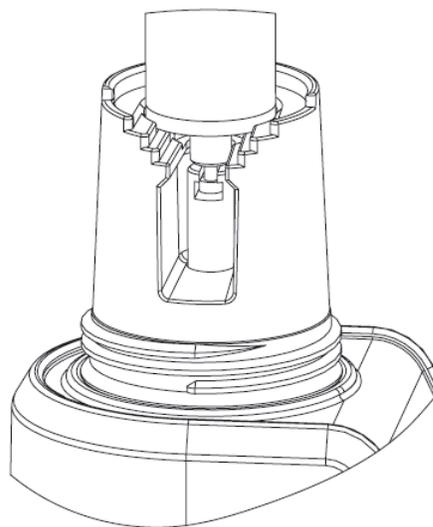
# Instalação da bureta



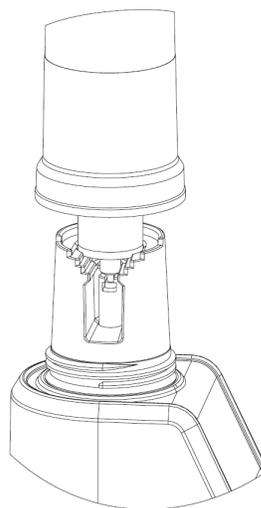
**Figura 5. Posicionamento da bureta na unidade**



1. Segurando o centro da bureta de vidro, alinhe gentilmente a esfera do pistão na bureta (a) com o fecho no titulador (b).



2. Encaixe o cilindro de vidro da bureta nos anéis de alinhamento do titulador pressionando gentilmente a bureta para baixo.



3. Coloque a cobertura da bureta, enrosque-a cuidadosamente e garanta que a parte superior da bureta esteja alinhada com a abertura da cobertura.

# Instalação dos tubos

O kit de tubos da série Orion Star T900 contém três tubos diferentes: o tubo da bureta à válvula com conectores azuis, o tubo da tampa do frasco de reagente à válvula com conectores brancos e o tubo da sonda dispensadora à válvula com conectores pretos. As portas de conexão estão listadas na **Figura 6**.

## Bureta:

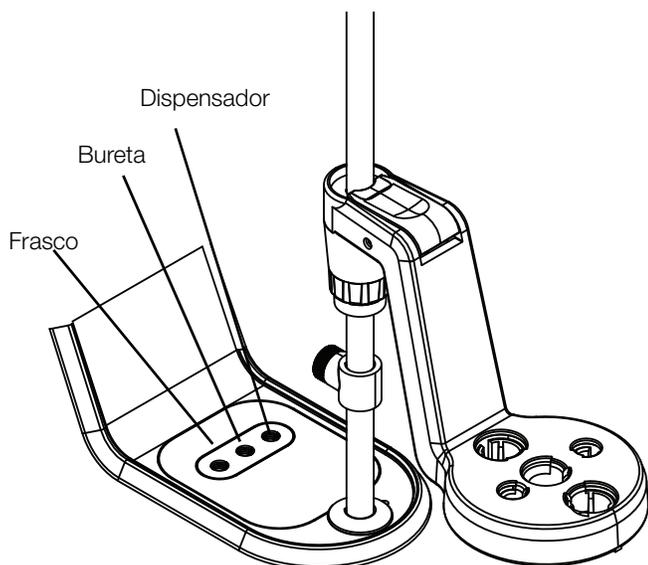
Conecte o tubo com conectores azuis à porta da válvula com o rótulo “burette” (bureta) e à tampa da bureta.

## Frasco:

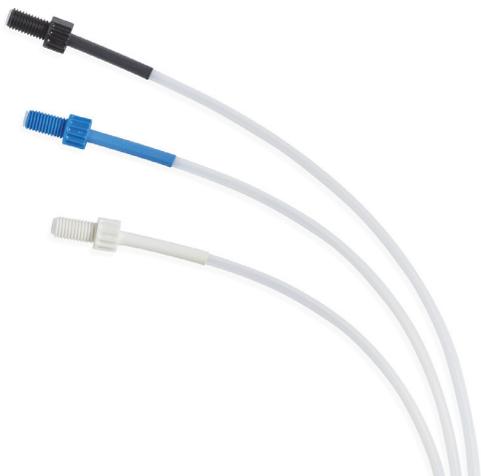
Conecte o tubo com conectores brancos à porta da válvula com o rótulo “bottle” (frasco) e à tampa do frasco de reagente.

## Dispensador:

Conecte o tubo com conectores pretos à porta da válvula com o rótulo “dispenser” (dispensador) e à sonda dispensadora.



**Figura 6. Portas de conexão**



**Figura 7. Conjunto de tubos do titulador**

<b>OBSERVAÇÃO:</b>	Ao colocar os tubos, certifique-se sempre de que os conectores estejam limpos e livres de resíduos antes de realizar as conexões com as portas.
--------------------	---

## Conexão do titulador aos acessórios e dispositivos

### Painel traseiro



**Figura 8. Painel traseiro do titulador**

1	Eléctrodo BNC	5	USB A (2)
2	Eléctrodo REF	6	USB B
3	ATC	7	Power (Alimentação)
4	Stirrer (Agitador)		

## Adaptador de alimentação universal

O adaptador de alimentação é universal e pode ser usado para qualquer tensão no intervalo 100–240 V CA, 50–60 Hz. Esse é um adaptador de bancada, com um conector cilíndrico para conectar ao instrumento.

1. Selecione o cabo de alimentação adequado à tomada elétrica da sua região e conecte-o à tomada IEC no adaptador de alimentação.
2. Ligue o conector cilíndrico à entrada de alimentação do instrumento.
3. Conecte o cabo de alimentação à saída de energia.

Observação: O titulador da série Orion Star T900 inclui um adaptador de alimentação universal e cabos de alimentação CA específicos de cada região para EUA, UE, Reino Unido, Austrália e China. A utilização de outros adaptadores de alimentação poderá danificar o titulador e anular a garantia.

Observação: Também é recomendada a utilização de um protetor contra surtos ou de uma fonte de alimentação ininterrupta (UPS).

## Conexão dos elétrodos e da sonda agitadora

- a. Conecte o eletrodo de detecção à entrada **BNC**.
- b. Se adequado, conecte o eletrodo de referência de meia célula à entrada **REF**.
- c. Se adequado, conecte a sonda de temperatura de **ATC** à entrada **ATC**.
- d. Conecte a sonda agitadora à entrada **STIRRER** (Agitador).
- e. Conecte os dispositivos externos adequados às entradas **USB A** e **USB B**.
- f. Conecte a fonte de alimentação à entrada **POWER** (Alimentação).

<b>OBSERVAÇÃO:</b>	Tenha o cuidado de usar adequadamente o recurso de travamento no conector ATC para bloquear o compartimento do instrumento.
--------------------	---

Para obter uma precisão adequada, é necessário o agitador. O titulador está equipado com uma sonda agitadora que deve ser conectada ao conector de telefone de 3,5 mm no painel traseiro e o corpo deve ser colocado na posição intermédia do braço de suporte do eletrodo. Esta disposição dos eletrodos, da ponta do dispensador e do agitador proporciona uma agitação e precisão eficazes. A velocidade de agitação é ajustável às condições, ao volume de líquido etc.

## Conexão de uma impressora

Use o conector USB A para conectar o titulador à impressora compacta (número do catálogo STARA-106). Depois de estabelecer uma conexão física com a impressora usando o cabo USB, o titulador detectará automaticamente a impressora. Não é necessária nenhuma configuração adicional.

## Conexão de um dispositivo USB

Use o conector USB A no painel traseiro para conectar dispositivos externos ao titulador, incluindo uma unidade flash USB (cartão de memória USB, pen drive USB). Neste caso, o titulador será o host dos dispositivos.

## Computador

Use o conector USB B no painel traseiro para conectar a um computador. O software de computador da série Orion Star T900, nº cat. START-PC1, está disponível para transferência de dados do titulador para um computador.

# Operação

## Interface do usuário

### Inicialização do titulador

Para inicializar o titulador, conclua as seguintes etapas:

1. Conecte o titulador à saída de energia.
2. Pressione o interruptor de alimentação localizado na parte lateral do titulador.
3. O logotipo Thermo Scientific é exibido na tela frontal.
4. Se o titulador estiver a ser ligado pela primeira vez, será apresentado o assistente de configuração do instrumento. Toque no botão “Start Setup” (Iniciar configuração) para iniciar. As telas guiarão você pelas configurações gerais, incluindo idioma, hora e formato, data e formato, unidades de temperatura e nome do instrumento.
5. Depois de concluído o assistente de configuração do instrumento, quando o titulador voltar a ser ligado, este irá diretamente para a tela inicial.

### Tela Home (Início)

A tela Home (Início) apresentará os botões e as informações adequadas às condições e configurações atuais para que não sejam sempre apresentados todos os botões.



Por exemplo, quando o titulador é iniciado pela primeira vez, somente o botão “Start a New Titration” (Iniciar uma nova titulação) será apresentado.

- O botão “Start a New Titration” (Iniciar uma nova titulação) acessará ao fluxo de trabalho passo a passo para configurar uma nova titulação, incluindo a configuração dos parâmetros de eletrodos, titulante e titulação.
- O botão “Repeat Last Titration” (Repetir última titulação) navegará diretamente até a tela Titration Pre-Check (Pré-verificação de titulação) – o conjunto de parâmetros de configuração de eletrodos, titulante e titulação usado mais recentemente, assim como os resultados da calibração de

elétrodos e da padronização do titulante (quando apropriado) serão usados para calcular os resultados de titulação.

- O botão “Use a Saved Method” (Usar um método salvo) acessa a seção Methods (Métodos) usada para criar, editar ou executar um método.

A área de navegação à esquerda contém os ícones de Back (Voltar) (navegação), Home (Início), General Settings (Configurações gerais), Logs (Registros), Methods (Métodos), Burette (Bureta) e Direct Measure (Medição direta).

	Quando está ativo, o ícone “Back” (Voltar) acessa a última tela exibida – ele terá a cor azul quando estiver ativo e a cor cinzenta quando não estiver ativo.
	O ícone “Home” (Início) acessa a tela Home (Início).
	O ícone “General Settings” (Configurações gerais) acessa a seção General Settings (Configurações gerais).
	O ícone “Logs” (Registros) acessa a seção Logs: Titration, Titrant, Calibration and Direct Measure (Registros: Titulação, Titulante, Calibração e Medição direta).
	O ícone “Methods” (Métodos) acessa a seção Methods (Métodos).
	O ícone “Burette” (Bureta) acessa a seção Burette Setup and Maintenance (Configuração e manutenção da bureta).
	O ícone “Direct Measure” (Medição direta) acessa a seção Direct Measure (Medição direta).

O canto inferior direito da tela inicial contém um ícone de “informações” que fornece informações e orientações específicas de cada tela.

A área de navegação direita contém as informações mais recentes de titulação após a realização da titulação de uma amostra, bem como informações sobre calibração de eletrodos e padronização do titulante, conforme apropriado.

Se um método não estiver ativo:

- Será apresentado o botão “Electrode” (Eléctrodo) que acessará a seção Electrode Setup (Configuração do eléctrodo) para um método não salvo.
- O botão “Titrant” (Titulante) acessará a seção Titrant Setup (Configuração do titulante) para um método não salvo
- O botão “Titration” (Titulação) acessará a seção Titration Setup (Configuração da titulação) para um método não salvo

# Iniciar uma nova titulação

Na tela Home (Início), se o botão “Start a New Titration” (Iniciar uma nova titulação) for pressionado, o titulador exibirá várias telas concebidas para guiar o usuário pelas configurações e ações necessárias para concluir uma titulação.



## Etapa 1: Setup Electrode (Configurar o eletrodo)

Os parâmetros relacionados com o eletrodo são exibidos e podem ser editados. Não serão apresentados todos os parâmetros, uma vez que isso varia consoante o modelo do titulador e as anteriores seleções de parâmetros.



- Electrode Type (Tipo de eletrodo) (somente Orion Star T930 e Orion Star T940): selecione o tipo de titulação que pode ser realizada.
  - pH = titulação usando um eletrodo de pH
  - Redox = titulação usando um eletrodo redox
  - ISE-Titration = titulação usando um eletrodo seletivo de íons
  - ISE-MKA = análise de adição múltipla conhecida usando um eletrodo seletivo de íons
- Electrode Name (Nome do eletrodo): insira um nome usando até 14 caracteres alfanuméricos.
- Para pH como tipo de eletrodo (somente Orion Star T910 e Orion Star T940):
  - Resolution (Resolução): selecione uma resolução de pH de 0,1, 0,01 ou 0,001
  - Buffer Group (Grupo de tampões): selecione EUA (1.68, 4.01, 7.00, 10.01, 12.46) ou DIN (1.68, 4.01, 6.86, 9.18)

- Para ISE como tipo de eletrodo (somente Orion Star T930 e Orion Star T940):
  - ISE Type (Tipo de ISE): lista os eletrodos seletivos de íons que podem ser usados nas titulações, incluindo os íons padrão, tais como  $X^-$  e  $X^+$
  - Significant Digits (Dígitos significativos): selecione uma resolução de dígitos significativos de 1, 2, 3 ou 4
  - Direct Measure Units (Unidades de medição direta): selecione a unidade do valor de medição no modo de medição direta

## Etapa 2: Setup Titrant (Configurar o titulante)

Os parâmetros relacionados com o titulante são exibidos e podem ser editados. Não serão apresentados todos os parâmetros, uma vez que isso varia consoante o modelo do titulador e as anteriores seleções de parâmetros.



- Titrant Name (Nome do titulante): selecione um titulante comum da lista ou selecione “User Defined” (Definido pelo usuário)
  - User Defined Titrant Name (Nome do titulante definido pelo usuário): insira um nome usando até 14 caracteres alfanuméricos
- Titrant ID (ID do titulante): insira um ID do titulante usando até 14 caracteres alfanuméricos – o ID pode ajudar a identificar e a rastrear o titulante em um método.
- Conc. Input Mode (Modo de entrada de concentração): selecione como será determinada a concentração do titulante
  - Selecione “Manual Entry” (Entrada manual) para inserir a concentração exata do titulante em M ou mM
  - Selecione “Standardization” (Padronização) para executar uma titulação de forma a determinar a concentração exata do titulante
- Nominal Concentration (Concentração nominal): insira o valor de concentração esperado do titulante a ser padronizado em M ou mM.
- Standardize Tech. (Padronizar técnica): selecione “Equivalence Point” (Ponto de equivalência) ou “Preset Endpoint” (Ponto final predefinido) como técnica de titulação a ser usada para determinar a concentração de titulante.
- Result Units (Unidades de resultado): selecione M ou mM como as unidades exibidas para o valor de concentração de titulante determinado.

- Standardize Reaction Ratio (Padronizar índice de reação): insira a reação estequiométrica do padrão a titular, como padrão (moles) dividido por titulante (moles).
- Standard Name (Nome do padrão): selecione um padrão comum da lista ou selecione "User Defined" (Definido pelo usuário)
  - User Defined Standard Name (Nome do padrão definido pelo usuário): insira um nome usando até 14 caracteres alfanuméricos
- Standard Amount (Quantidade do padrão): selecione o método de inserção da quantidade do padrão:
  - Selecione "Fixed Weight" (Peso fixo) ou "Fixed Volume" (Volume fixo) se a quantidade do padrão for a mesma para ciclos repetidos e, em seguida, insira o valor em gramas ou ml
  - Selecione "Variable Weight" (Peso variável) ou "Variable Volume" (Volume variável) se a quantidade do padrão for diferente para ciclos repetidos e, antes de cada ciclo de padronização, insira o valor em gramas ou ml
- Standard Molecular Weight (Peso molecular do padrão): insira o peso molecular do químico usado como padrão.
- Standard Purity (Pureza do padrão): insira a porcentagem de químico efetivo no material usado como padrão.
- Standard Concentration (Concentração do padrão): insira a concentração do químico usado como padrão em M.
- Pre-dose Titrant Volume (Volume do titulante pré-dose): quando o volume do ponto final for conhecido, introduza o volume do titulante a ser adicionado ao padrão antes do início da titulação para reduzir o tempo de titulação.
- Max Total Titrant Volume (Volume total máximo do titulante): introduza a quantidade máxima de titulante a ser adicionada durante a titulação como uma medida de segurança para interromper a análise se o ponto final não for determinado.
- Standardization Process Control (Controle do processo de padronização): selecione "Routine" (Rotina), "Quick" (Rápido), "Careful" (Cuidadoso) ou "User Defined" (Definido pelo usuário) para configurar os controles de processo dinâmico que ajustam a titulação para otimizar os resultados da análise.
- Pre-stir Duration (Período pré-agitação): introduza o tempo de agitação da solução em segundos antes do início da titulação para assegurar a mistura.
- Stir speed (Velocidade de agitação): selecione a velocidade da sonda agitadora como "Very Slow" (Muito lenta), "Slow" (Lenta), "Medium" (Média), "Fast" (Rápida) ou "Very Fast" (Muito rápida) para misturar a solução completamente sem causar vórtices, bolhas ou salpicos.

## Etapa 3: Setup Titration (Configurar a titulação)

Os parâmetros relacionados com a titulação são exibidos e podem ser editados. Não serão apresentados todos os parâmetros, uma vez que isso varia consoante o modelo do titulador e as anteriores seleções de parâmetros.



- As informações sobre o titulante são apresentadas na primeira linha somente para referência.
- Titration Technique (Técnica de titulação): selecione "Equivalence Point" (Ponto de equivalência) ou "Preset Endpoint" (Ponto final predefinido) como técnica de titulação a ser usada para determinar a concentração de amostra.
- Number of Endpoints (Número de pontos finais): selecione 1 ou 2 pontos de equivalência ou selecione 1, 2 ou 3 pontos finais predefinidos.
- Endpoint Values (Valores de ponto final): se selecionar Preset Endpoint (Ponto final predefinido), insira os valores dos pontos finais.
- Display Units (Exibir unidades): se selecionar pH Equivalence Point (Ponto de equivalência de pH), selecione as unidades exibidas como "pH" ou "mV".
- Titration Type (Tipo de titulação): selecione "Direct Titration" (Titulação direta) ou "Back Titration" (Titulação de retorno) como o tipo de titulação que será usado para determinar a concentração de amostra
  - Se selecionar Back Titration (Titulação de retorno), serão apresentados os seguintes parâmetros, alguns deles dependentes de anteriores seleções de parâmetros:
    - Reagent Reaction Ratio (Índice de reação de reagente)
    - Titrant Reaction Ratio (Índice de reação de titulante)
    - Reagent Amount (Quantidade de reagente)
    - Reagent Molecular Weight (Peso molecular do reagente)
    - Reagent Purity (Pureza do reagente)
    - Reagent Weight (Peso do reagente)
    - Reagent Volume (Volume do reagente)
    - Reagent Concentration (Concentração de reagente)
- Blank Required (Fixed) (Valor em branco necessário [fixo]): selecione "No" (Não), "Fixed" (Fixo) ou "Variable" (Variável) para o método de entrada de valor em branco.
- Result Units (Unidades de resultado): selecione na lista as unidades que serão usadas para os resultados de concentração da amostra
  - F\*Consumption mmol (F\*Consumo em mmol): insira um valor para o fator (sem unidades); o valor do fator será multiplicado pelo resultado em milimoles
- Reaction Ratio (Índice de reação): insira a reação estequiométrica da amostra no titulante, como amostra (moles) dividida por titulante (moles).

- Sample Molecular Weight (Peso molecular da amostra): insira o peso molecular do químico usado como amostra.
- Sample Amount (Quantidade de amostra): selecione o método de inserção da quantidade de amostra:
  - Selecione “Fixed Weight” (Peso fixo) ou “Fixed Volume” (Volume fixo) se a quantidade de amostra for a mesma para ciclos repetidos e, em seguida, insira o valor em gramas ou ml
  - Selecione “Variable Weight” (Peso variável) ou “Variable Volume” (Volume variável) se a quantidade de amostra for diferente para ciclos repetidos e, antes de cada ciclo de titulação, insira o valor em gramas ou ml
- Sample Density (Densidade da amostra): insira a densidade do químico usado como amostra.
- Pre-dose Titrant Volume (Volume do titulante pré-dose): quando o volume do ponto final for conhecido, introduza o volume de titulante a ser adicionado à amostra antes do início da titulação para reduzir o tempo de titulação.
- Max Total Titrant Volume (Volume total máximo do titulante): introduza a quantidade máxima de titulante a ser adicionada durante a titulação como uma medida de segurança para interromper a análise se o ponto final não for determinado.
- Standardization Process Control (Controle do processo de padronização): selecione “Routine” (Rotina), “Quick” (Rápido), “Careful” (Cuidadoso) ou “User Defined” (Definido pelo usuário) para configurar os controles de processo dinâmico que ajustam a titulação para otimizar os resultados da análise.
- Pre-stir Duration (Período pré-agitação): introduza o tempo de agitação da solução em segundos antes do início da titulação para assegurar a mistura.
- Stir speed (Velocidade de agitação): selecione a velocidade da sonda agitadora como “Very Slow” (Muito lenta), “Slow” (Lenta), “Medium” (Média), “Fast” (Rápida) ou “Very Fast” (Muito rápida) para misturar a solução completamente sem causar vórtices, bolhas ou salpicos.
- Sample ID (ID da amostra): selecione “None” (Nenhum), “Auto-Incremental” (Incrementação automática) ou “Manual” para o modo de identificação da amostra:
  - Para “Auto-Incremental” (Incrementação automática), introduza até 11 caracteres alfanuméricos e serão adicionadas três casas numéricas que aumentarão automaticamente com cada procedimento de titulação, começando por 001.
  - Para “Manual”, antes de cada procedimento de titulação, introduza o ID da amostra.

## General Settings (Configurações gerais)

A tela General Settings (Configurações gerais) exibe uma lista de configurações do titulador para Diagnostics (Diagnóstico), Display (Exibição), Files and Info (Arquivos e informações) e Notifications (Notificações).

Toque no botão Diagnostics (Diagnóstico) para acessar a opção de redefinição de fábrica do titulador.

Toque no botão Display (Exibição) para acessar as configurações de brilho da tela, o nome do instrumento, a data e o respectivo formato, a hora e o respectivo formato, o idioma, a introdução de temperatura e as unidades de temperatura.

Toque no botão Files and Info (Arquivos e informações) para visualizar o número de série, o número do modelo e a revisão do firmware do titulador e atualizar o respectivo firmware.

Toque no botão Notifications (Notificações) para acessar as seguintes configurações: Titration Cycle Complete (Ciclo de titulação concluído), Maximum Titrant Volume (Volume máximo de titulante), Data Log Full (Registro de dados cheio), Calibration Due (Calibração obrigatória) e Maintenance Due (Manutenção obrigatória). Cada configuração pode ser ativada ou desativada. Quando uma notificação é ativada, sempre que as condições apropriadas são cumpridas, é transmitido um sinal sonoro audível juntamente com um aviso popup, conforme necessário.

- Titration Cycle Complete (Ciclo de titulação concluído) – Sinal sonoro audível quando o ciclo de titulação é concluído.
- Maximum Titrant Volume (Volume máximo de titulante) – Sinal sonoro audível quando o volume máximo de titulação é atingido.
- Data Log Full (Registro de dados cheio) – Sinal sonoro audível e popup de aviso quando os registros de dados disponíveis (Titration [Titulação], Titrant [Titulante], Calibration [Calibração] e Direct Measure [Medição direta]) estão a 5% de ficarem cheios.
- Calibration due (Calibração obrigatória) – Sinal sonoro audível e popup de aviso quando o número de horas introduzidas tiver decorrido sem que tenha sido realizada uma calibração para o tipo de eletrodo selecionado.
- Maintenance Due (Manutenção obrigatória) – Sinal sonoro audível e popup de aviso quando o intervalo de tempo de manutenção selecionado de 1 mês, 3 meses, 6 meses ou 12 meses tiver decorrido, designado como um lembrete geral para a substituição de itens como tubos, válvulas, buretas ou eletrodos.

## Logs (Registros)

A tela Logs (Registros) exibe os registros de dados ativos: Titration Log (Registro de titulação), Titrant Log (Registro de titulante), Calibration Log (Registro de calibração) e Direct Measure Log (Registro de medição direta).

Cada registro de dados salvará até 100 conjuntos de dados e, assim que estiver cheio, o conjunto de dados mais antigo será substituído pelo conjunto de dados mais recente.

Os registros de dados podem ser exportados para uma unidade flash USB como um arquivo CSV ou de relatório (PDF) no

formato curto ou longo e enviados para a impressora compacta (nº cat. STARA-106) no formato curto ou longo.

## Methods (Métodos)

A tela Methods (Métodos) exibe uma lista de todos os métodos disponíveis, seguida do botão “Create a New Method” (Criar um método novo).



É possível salvar, editar, importar ou exportar um total de dez métodos únicos.

Se um método salvo estiver protegido por senha, será exibido um ícone de cadeado, assim como o ícone Edit (Editar) à direita do nome do método.

- Pressione um método existente para avançar diretamente para a tela Pre-Check (Pré-verificação) da titulação usando o método selecionado.
- Mantenha um método existente pressionado para visualizar uma janela popup de exibição rápida com um resumo das principais informações sobre os métodos e, em seguida, opte por cancelar a visualização, editar ou usar o método.
- Pressione o ícone “Edit” (Editar) à direita do nome de um método salvo, incluindo Edit Name and Password (Editar nome e senha), Edit Electrode (Editar eletrodo), Edit Titrant (Editar titulante), Edit Titration (Editar titulação), Copy Method (Copiar método) e Delete Method (Excluir método).
- Pressione o botão “Create New Method” (Criar um método novo) para criar um método novo.
- Pressione o ícone “Print” (Imprimir) para imprimir os métodos salvos.

Quando uma unidade flash USB que contém métodos reconhecíveis é conectada ao titulador, ele detecta a presença de métodos na unidade flash USB. É possível importar os métodos pressionando o botão “Import” (Importar) na tela Methods (Métodos).

Quando uma unidade flash USB é conectada ao titulador, é possível exportar os métodos para a unidade flash USB conectada pressionando o botão “Export” (Exportar) na tela Methods (Métodos) – os métodos exportados podem ser salvos como backup ou importados para outro titulador.

## Burette (Bureta)

A tela Burette (Bureta) exibe itens de configuração e manutenção da bureta.

- Burette Size (Tamanho da bureta): toque para selecionar o tamanho da bureta (10 ml, 20 ml ou 50 ml) na lista suspensa.
- Installation Data (Dados de instalação): toque para introduzir os dados de instalação da bureta, designados como um lembrete geral para substituir a bureta.
- Rinse Cycles (Ciclos de enxaguamento): toque nos ícones de diminuição (-) ou aumento (+) para alterar o número de ciclos de enxaguamento da bureta e, em seguida, pressione o botão “Rinse” (Enxaguar) para iniciar os ciclos de enxaguamento.

Observação: Coloque um béquer de resíduos por baixo da sonda dispensadora antes de iniciar os ciclos de enxaguamento!

- Dispense Volume (Volume de dispensa): toque no campo abaixo de Dispense Volume (Volume de dispensa) para selecionar “Continuous” (Contínuo) ou “Preset Value” (Valor predefinido).
  - Para a definição Continuous (Contínuo), mantenha pressionado o botão “Dispense” (Dispensa) para dispensar manualmente a quantidade desejada de solução através da bureta.
  - Para a definição Preset Value (Valor predefinido), introduza um volume de solução e, em seguida, pressione o botão “Dispense” (Dispensa) para dispensar o volume definido através da bureta.

## Direct Measure (Medição direta)

A tela Direct Measure (Medição direta) exibe a leitura de eletrodos em tempo real, a qual é útil para verificar medições de amostras antes de efetuar uma titulação.

# Perguntas frequentes

## O que é a titulação?

Titulação é uma técnica analítica que permite a determinação quantitativa de uma substância específica (análise) dissolvida em uma amostra. A titulação se baseia em uma reação química completa entre o analito e um reagente (titulante) com uma concentração conhecida que é adicionado à amostra:

Analito (amostra) + Titulante (reagente) -> Produtos de reação

O titulante é adicionado até o analito ser neutralizado ou reagir completamente. Para que seja adequado a uma determinação, o final da reação de titulação tem de ser observável. Isto significa que é necessário monitorar (indicar) a reação através de técnicas apropriadas, por exemplo, usando um sensor ou cores. O volume do titulante dispensado é usado no cálculo da concentração do analito com base na estequiometria da reação química. Idealmente, as reações de titulação são rápidas, completas, inequívocas e observáveis. Um exemplo bem conhecido é a titulação de ácido acético em vinagre com hidróxido de sódio.

## Que tipos de reações químicas são usados na titulação?

As reações de ensaio mais comuns usadas na titulação são as seguintes:

- Reações de ácido/base, por exemplo: teor de ácido em vinho, leite ou ketchup
- Reações de íons seletivos, por exemplo: teor de cloreto em snacks, como batatas fritas ou ketchup
- Reações de precipitação, por exemplo: teor de sal em snacks, como batatas fritas ou ketchup; teor de sulfato em água mineral; teor de sulfato no banho de galvanoplastia
- Reações de redox, por exemplo: teor de cobre, cromo e/ou níquel em banhos de galvanoplastia
- Reações complexométricas, por exemplo: dureza total da água (Mg e Ca); teor de cálcio no leite e no queijo ou no cimento
- Reações de precipitação coloidal, por exemplo: teor de surfactante aniônico em detergentes, detergentes em pó ou produtos de limpeza líquidos

## Qual é a diferença entre titulação de ponto final predefinido e titulação de ponto de equivalência?

O ponto de equivalência é o ponto exato em uma titulação quando os moles de um titulante são iguais aos moles do analito. O ponto final predefinido é o ponto em que o sistema

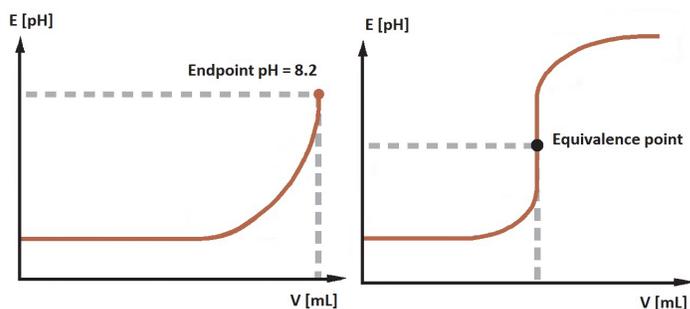
muda quando os moles do titulante em reação excedem os moles do analito.

## Modo de titulação de ponto final predefinido (EP):

O modo de ponto final predefinido representa o procedimento de titulação clássico: o titulante é adicionado até ser observado o fim da reação, por exemplo, em uma reação completa do analito com titulante. Com um titulador automatizado, a amostra é titulada até ser atingido um valor predefinido, por exemplo, pH = 8,2.

## Modo de titulação de ponto de equivalência (EQP):

O ponto de equivalência ou ponto estequiométrico de uma reação química é o ponto no qual foram misturadas quantidades quimicamente equivalentes de titulante e analito.



## Quais são os métodos de indicação de sensor mais comuns usados na titulação?

As titulações podem ser classificadas de acordo com os princípios de indicação e a reação química que ocorre:

### Potenciometria

O potencial dependente da concentração de uma solução (mV) é medido comparativamente a um potencial de referência. Exemplos: reações de ácido/base (aquosas/não aquosas), eletrodos seletivos de íons (ISE), redox, precipitação.

### Voltametria

O potencial dependente da concentração de uma solução (mV) é medido a uma corrente elétrica polarizada constante. Exemplo: determinação de água Karl Fischer.

## O que é um titulador automatizado?

Os tituladores automatizados são instrumentos controlados por microprocessadores que permitem a automatização de todas as operações envolvidas na titulação:

1. Calibração do eletrodo
2. Padronização do titulante
3. Configuração do método de titulação
4. Procedimento de titulação (ciclo)
  - a. Adição de titulante
  - b. Monitoração da reação (aquisição de sinal)
  - c. Reconhecimento do progresso da reação
  - d. Armazenamento de dados
  - e. Cálculo
  - f. Armazenamento de resultados
  - g. Transferência de dados para impressora ou computador/sistema externo

## Como funciona um titulador automatizado?

Os tituladores automatizados seguem uma sequência definida de operações. Esta sequência é basicamente a mesma para todos os pontos em que a reação de titulação é atingida (ciclo de titulação). O ciclo de titulação é essencialmente constituído por 4 etapas:

1. Adição de titulante
2. Reação de titulação
3. Aquisição de sinal
4. Avaliação

Cada etapa é constituída por parâmetros específicos diferentes (por ex., tamanho do incremento) que devem ser definidos de acordo com o método de titulação específico. São incluídas etapas adicionais ao executar aplicações complexas. Alguns exemplos incluem a dispensa de reagente pré-dose para ajustar o valor do pH para um ponto inicial, a dispensa de um reagente adicional para titulações de retorno e a diluição da amostra. Estas etapas e os parâmetros correspondentes são descritos no método de titulação.

## Como posso descobrir qual é a versão de software do meu instrumento?

Na tela inicial, pressione o ícone “General Settings” (Configurações gerais). Na tela General Settings (Configurações gerais), toque no botão “Files and Info” (Arquivos e informações). O número de série, o número do modelo e a revisão de firmware do titulador serão exibidos.

## Como devo armazenar o meu eletrodo?

Na maioria dos casos, o melhor suporte de armazenamento é o eletrólito incluído no sistema de referência, uma vez que ele

assegurar a ausência de movimento do eletrólito através da junção.

No caso de meias células, existem três tipos principais em uso. O primeiro tipo de meias células está relacionado com o pH, no qual o melhor meio de armazenamento é um tampão com um pH de 7. O segundo tipo de meias células de uso comum está relacionado com o eletrodo seletivo de íons (ISE). Para efeitos de armazenamento de curto prazo, a maioria dos ISEs é armazenada em soluções diluídas (0,001 M) do íon a ser medido. Isto garante que o eletrodo esteja sempre pronto para ser usado. Para armazenamento de longo prazo, normalmente os ISEs são armazenados secos. O terceiro tipo de meias células é o eletrodo de referência de junção dupla (ou junção única). Este eletrodo deve ser armazenado em um eletrólito ponte para efeitos de armazenamento de curto prazo e esvaziado e armazenado seco em longo prazo.

## Com que frequência é necessário padronizar o meu titulante?

Isso depende da estabilidade do titulante e das condições de armazenamento. O mais comum é o armazenamento de titulantes sensíveis à luz, por exemplo, soluções de iodo, em frascos escuros, a proteção de titulantes Karl Fischer da umidade usando, por exemplo, um crivo molecular ou gel de sílica e a proteção de determinadas bases fortes, como hidróxido de sódio, da absorção de dióxido de carbono.

## Com que frequência devo calibrar o meu eletrodo?

Isso depende das amostras que estão sendo medidas com o eletrodo, mas, de um modo geral, o eletrodo deve ser calibrado pelo menos uma vez por dia.

## Porque é que a compensação de temperatura é importante em medições de pH?

Ao medir o pH de uma solução, existem três principais efeitos de temperatura que devem ser considerados.

O primeiro corresponde ao declive da curva de calibração do eletrodo de pH determinado pela equação de Nernst e é dependente da temperatura. Desde que a temperatura dos tampões seja levada em consideração durante a calibração, qualquer diferença entre essa temperatura e a temperatura das amostras a serem medidas pode ser matematicamente compensada. Isto pode ser feito automaticamente com a maior parte dos medidores de pH e tituladores modernos.

Um segundo efeito envolve alterações reais no pH de uma amostra devido à temperatura. Por exemplo, um ácido fraco que apenas se dissocia parcialmente em uma solução. Quanto maior for a temperatura da solução, maior será o grau de dissociação do ácido e, por conseguinte, menor será o pH. Este efeito é dependente da amostra e não pode ser compensado com qualquer medidor de pH ou titulador.

O terceiro efeito está relacionado com o segundo, mas envolve a calibração com os tampões de pH. Uma vez que os tampões de pH são frequentemente compostos por ácidos e bases, o seu pH também é dependente da temperatura. Para que um medidor de pH ou titulador possa ser calibrado corretamente, é necessário que o instrumento “saiba” a temperatura do tampão.

### **Porque é que os meus resultados correspondem ao dobro ou a metade do esperado?**

Existem duas principais possibilidades.

Confirme se o tamanho da bureta foi corretamente definido; por ex., o titulador assume que existe uma bureta de 10 ml quando, na verdade, a bureta é de 20 ml. Neste caso, os resultados corresponderão a metade do esperado.

Confirme se a valência ou o número equivalente ao índice de reação estão corretos. Certifique-se de que esteja a titular o ponto de equivalência correto.

### **Porque é que o meu resultado de titulação do ponto de equivalência é diferente da minha titulação manual por cores?**

Esta discrepância nos resultados é principalmente evidente ao efetuar titulações ácido/base usando um dos indicadores de cor do pH. Os indicadores de pH mudam de cor em um intervalo de pH ao invés de mudarem em um valor fixo. O ponto real no qual a mudança de cor ocorre depende muito da amostra e pode não coincidir com o ponto de equivalência química. Isto pode resultar em uma pequena discrepância. A recomendação é padronizar o titulante.

O segundo motivo para esta diferença está principalmente relacionado com a sensibilidade do olho humano à mudança de cores. Embora possa já ter começado a ocorrer uma mudança de cor, o olho humano ainda não detectou qualquer mudança. Na titulação de ácido/base típica usando uma indicação potenciométrica com um sensor de pH, ocorre uma mudança de sinal brusca na primeira instância de ácido (ou base) em excesso.

### **Que eletrodo devo usar para titulações não aquosas?**

Normalmente, existem três principais problemas com os eletrodos ao realizar uma titulação não aquosa.

O primeiro problema ocorre quando existe um eletrólito aquoso com um solvente não aquoso. Substituir o eletrólito no eletrodo resolve rapidamente este problema.

O segundo problema está relacionado ao fato de que a amostra é não condutiva, resultando em um circuito elétrico fraco entre a medição e as meias células de referência ou partes do eletrodo, se combinado. Isto resulta em um sinal ruidoso, particularmente ao usar um sensor com uma junção de cerâmica padrão na referência.

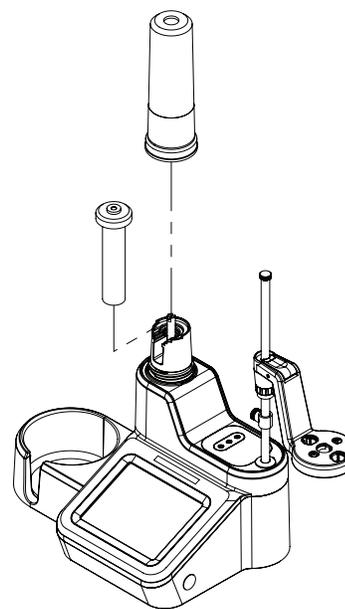
O terceiro problema está associado ao manuseamento do sensor. Para que um sensor de vidro (pH) funcione corretamente, é necessário que a membrana de vidro (lâmpada do eletrodo) esteja hidratada. Isto pode ser obtido mergulhando o eletrodo em água deionizada. Durante a titulação não aquosa, esta membrana é gradualmente desidratada, reduzindo a resposta do eletrodo. Para evitar ou retificar este problema, o eletrodo deve ser regularmente mergulhado em água.

# Manutenção e serviço de apoio ao cliente

## Cronograma de manutenção

- Inspeccione completamente o titulador e realize quaisquer manutenções necessárias a cada 3 meses para um funcionamento normal. Para ácidos fortes, bases fortes ou outros titulantes agressivos, aumente a frequência de inspeção e manutenção, conforme necessário.
- Verifique se o pistão da bureta está limpo e bem apertado. Verifique se existe penetração de umidade debaixo do pistão. Se detectar danos ou vazamentos, substitua a bureta. Preste especial atenção às bordas do vidro e inspeccione quanto a lascas ou outros danos.
- Verifique se as conexões estão limpas e se as vedações dos tubos estão bem apertadas. Verifique se existem danos nos conectores e nos tubos, incluindo nas conexões dos tubos nas extremidades, uma vez que devem estar completos e uniformes para assegurar a vedação. Os tubos devem ser substituídos conforme necessário, normalmente a cada 3 meses.
- Verifique se o dispensador está limpo, especialmente na ponta, e certifique-se de que não exista qualquer bloqueio causado por partículas nem quaisquer vazamentos nas conexões dos tubos e na ponta do dispensador. Se detectar danos ou contaminação, substitua o componente afetado. A sonda dispensadora deve ser substituída conforme necessário, normalmente a cada 12 meses.
- Verifique se as conexões elétricas apresentam danos visíveis ou contaminação.
- Limpe os derrames de químicos para evitar descoloração ou danos na caixa.
- O titulador deve manter-se seco. Nenhum líquido deve penetrar no interior do instrumento.
- A válvula solenoide deve ter a mesma vida útil do titulador; porém, poderá ficar obstruída ou danificada se não for realizada manutenção adequada no titulador. Em caso de falha, está disponível um kit de substituição da válvula.
- Armazene e realize a manutenção dos eléctrodos de acordo com as instruções do fabricante.

1. Conclua esta etapa com água deionizada para garantir que a bureta seja armazenada limpa para a próxima utilização.
2. Substitua o reagente por água deionizada.
3. Efetue cinco ciclos de enxaguamento para lavar a bureta.
4. Remova a água deionizada.
5. Efetue três ciclos adicionais para eliminar a água restante.
6. Remova o tubo da bureta da tampa da bureta.
7. Segurando gentilmente a cobertura da bureta, desaperte e remova a cobertura dando cerca de 4 a 6 voltas para a esquerda.
8. Segure gentilmente na bureta de vidro e levante-a ligeiramente para estender o eixo de acionamento do respectivo pistão. Em seguida, mova a bureta para a frente para desengatar a conexão. A bureta pode ser armazenada na respectiva caixa de armazenamento de proteção incluída.



**Figura 9. Remoção da bureta da unidade**

## Armazenamento do titulador e da bureta

Para armazenamento de curto e longo prazo, a bureta do titulador deve ser lavada através do seguinte procedimento:

# Informações para pedidos

Nº cat.	Descrição
START9100	Titulador de pH Orion Star T910, inclui bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9101	Kit de titulador de pH Orion Star T910 ROSS padrão, inclui eletrodo de pH ROSS Ultra 8102BNUWP, sonda ATC 927007MD, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9102	Kit de titulador de pH Orion Star T910 ROSS Sure-Flow, inclui eletrodo de pH ROSS Sure-Flow 8172BNWP, sonda ATC 927007MD, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9200	Titulador redox Orion Star T920, inclui bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9201	Kit de titulador redox Orion Star T920 padrão, inclui eletrodo redox com corpo de vidro 9778BNWP, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9300	Titulador de íons Orion Star T930, inclui bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9301	Kit de titulador de íons de sal Orion Star T930, inclui eletrodo com lingote de prata 9780SC, cabo para eletrodo 91CBNC, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9302	Kit de titulador de íons de cloreto Orion Star T930, inclui eletrodo de prata/sulfureto 9616BNWP, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9303	Kit de titulador de íons de sódio Orion Star T930, inclui eletrodo de sódio ROSS 8611BNWP, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9304	Kit de titulador de íons de amônia Orion Star T930, inclui eletrodo de amônia de alto desempenho 9512HPBNWP, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9305	Kit de titulador de íons de surfactante Orion Star T930, inclui eletrodo surfactante 9342BN, eletrodo de referência 900200, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9306	Kit de titulador de íons de dureza Orion Star T930, inclui eletrodo cúprico 9629BNWP, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9400	Titulador integrado Orion Star T940, inclui bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9401	Kit integrado Orion Star T940 ROSS padrão, inclui eletrodo de pH ROSS Ultra 8102BNUWP, sonda ATC 927007MD, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V
START9402	Kit integrado Orion Star T940 ROSS Sure-Flow, inclui eletrodo de pH ROSS Sure-Flow 8172BNWP, sonda ATC 927007MD, bureta de 20 ml, sonda agitadora, sonda dispensadora, kit de tubos padrão, frasco de plástico de 1 l, tampa do frasco GL38 com tubo de dessecante, cabo para computador, literatura sobre a unidade flash USB, fontes de alimentação de 110–240 V

# Acessórios e peças de substituição

Nº cat.	Descrição
STARA-106	Impressora compacta de fitas Orion, 100–240 V
START-PC1	Software de computador da série Orion Star T900 para a transferência de dados
START-B10	Bureta de 10 ml da série Orion Star T900
START-B20	Bureta de 20 ml da série Orion Star T900
START-B50	Bureta de 50 ml da série Orion Star T900
START-TB1	Kit de tubos padrão da série Orion Star T900, inclui um tubo para bureta, um tubo para frasco de reagente e um tubo para dispensador
START-TB2	Kit de tubos opacos e bloqueadores de luz da série Orion Star T900, inclui um tubo para bureta, um tubo para frasco de reagente e um tubo para dispensador
START-TB4	Tubos para bureta da série Orion Star T900
START-TB5	Tubos para frasco de reagente da série Orion Star T900
START-TB6	Tubos para dispensador da série Orion Star T900
START-BT1	Frasco de plástico de 1 l da série Orion Star T900
START-BT2	Frasco de vidro âmbar de 1 l da série Orion Star T900
START-BT3	Frascos de plástico de 1 l da série Orion Star T900, 12 unidades
START-BT4	Frascos de vidro âmbar de 1 l da série Orion Star T900, 12 unidades
START-CP1	Tampa para frasco de reagente GL38 da série Orion Star T900
START-CP2	Frasco de reagente GL45 da série Orion Star T900
START-CP3	Tampa para frasco de meio litro Orion da série Orion Star T900
START-DS1	Tampa para sonda dispensadora da série Orion Star T900
START-DVK	Kit de verificação de dispensa da série Orion Star T900
START-B00	Cobertura da bureta da série Orion Star T900
START-BT0	Suporte para frasco de reagente da série Orion Star T900
START-EH1	Conjunto do suporte do eletrodo da série Orion Star T900
START-EH2	Batente para suporte do eletrodo da série Orion Star T900
START-EH3	Acessório de gerenciamento de cabos da série Orion Star T900
START-PS1	Fonte de alimentação de 110 V da série Orion Star T900 para os EUA/Japão
START-PS2	Fonte de alimentação de 220 V da série Orion Star T900 para a Europa
START-PS3	Fonte de alimentação de 240 V da série Orion Star T900 para o Reino Unido/Cingapura
START-PS4	Fonte de alimentação de 230 V da série Orion Star T900 para a Austrália/Nova Zelândia
START-PS5	Fonte de alimentação de 220 V da série Orion Star T900 para a China
START-TB3	Tubo de secagem da série Orion Star T900

<b>Nº cat.</b>	<b>Descrição</b>
START-UM1	Manual do usuário da série Orion Star T900 sobre a unidade flash USB
START-USB	Cabo USB para computador da série Orion Star T900
START-VK1	Kit de substituição de válvulas da série Orion Star T900

# Especificações

	Titulador de pH Orion Star T910	Titulador redox Orion Star T920	Titulador de íons Orion Star T930	Titulador integrado Orion Star T940
Técnica de titulação	Ponto de equivalência ou ponto final predefinido			
Técnica incremental	-	-	Adição múltipla conhecida (MKA)	
Pontos de equivalência	1 ou 2			
Pontos finais predefinidos	1, 2 ou 3			
Pontos de MKA	-	-	Até 5	
Tipos de titulação	Titulação direta ou de retorno			
Opções em branco	Valor fixo ou valor variável usando titulação			
Ciclos por procedimento de titulação	Até 5 ciclos com opção para excluir ciclos de resultados médios e cálculos de RSD			
Determinação do titulante	Titulação de padronização ou introdução manual da concentração			
Controle do processo de titulação	Routine (Rotina), Quick (Rápido), Careful (Cuidadoso) ou User Defined (Definido pelo usuário)			
Precisão da titulação	± 0,5% RSD, dependente das condições ambientais e de manuseamento			
Velocidades da sonda agitadora	5 velocidades selecionáveis entre 250 e 3700 RPM			
ID da amostra	Auto-incremental (Incrementação automática), Manual ou Off (Desativado)			
Assistente de configuração da titulação	Sim, usando o fluxo de trabalho Iniciar uma nova titulação			
Métodos	Até 10 métodos personalizáveis com proteção por senha opcional			
Transferência de métodos	Importação/exportação via unidade flash USB, resumo para software do computador ou impressora compacta			
Registros de dados	Titulação da amostra, padronização do titulante, calibração, medição direta — 100 conjuntos de dados cada			
Exportação do registro de dados	Arquivo CSV ou de relatório (PDF), formato curto ou longo			
Data e hora	Sim, com backup de bateria não volátil			
Modo de medição direta	pH	Redox	Concentração de íons	pH, redox, concentração de íons
Intervalo de pH	-2,000 a 20,000 pH	-	-	-2,000 a 20,000 pH
Resolução de pH	0,001, 0,01, 0,1 (selecionável pelo usuário)			0,001, 0,01, 0,1 (selecionável pelo usuário)
Precisão relativa de pH	± 0,002 pH			± 0,002 pH
Intervalo de mV	-2000,0 a 2000,0 mV	-2000,0 a 2000,0 mV	-2000,0 a 2000,0 mV	-2000,0 a 2000,0 mV

	Titulador de pH Orion Star T910	Titulador redox Orion Star T920	Titulador de íons Orion Star T930	Titulador integrado Orion Star T940
Resolução de mV	0,1 mV	0,1 mV	0,1 mV	0,1 mV
Precisão relativa de mV	± 0,2 mV	± 0,2 mV	± 0,2 mV	± 0,2 mV
Intervalo ISE	-	-	0,0001 a 19990	0,0001 a 19990
Resolução ISE	-	-	Mínimo de 0,0001, 1 a 4 dígitos significativos (selecionável pelo usuário)	Mínimo de 0,0001, 1 a 4 dígitos significativos (selecionável pelo usuário)
Precisão relativa de ISE	-	-	± 0,2 mV ou ± 0,05% da leitura, o que for maior	± 0,2 mV ou ± 0,05% da leitura, o que for maior
Intervalo de temperatura	-5,0 a 100,0 °C; 23,0 a 212 °F	-5,0 a 100,0 °C; 23,0 a 212 °F	-5,0 a 100,0 °C; 23,0 a 212 °F	-5,0 a 100,0 °C; 23,0 a 212 °F
Resolução de temperatura	0,1 °C; 0,1 °F	0,1 °C; 0,1 °F	0,1 °C; 0,1 °F	0,1 °C; 0,1 °F
Precisão relativa da temperatura	± 0,2 °C	± 0,2 °C	± 0,2 °C	± 0,2 °C
Modos de calibração	1 a 5 pontos (pH)	1 ponto (mV relativo)	1 a 5 pontos (ISE)	1 a 5 pontos (pH), 1 ponto (mV relativo), 1 a 5 pontos (ISE)
Introdução de temperatura	Manual ou automática com calibração do desvio da sonda ATC opcional (1 ponto)			
Tipo de visor	Tela sensível ao toque capacitiva a cores de 5,7 pol., resolução de 640 x 480, compatibilidade com luvas de laboratório			
Luz de fundo do visor	Sim, com brilho ajustável			
Idiomas	Chinês, inglês, francês, alemão, italiano, japonês, coreano, português, espanhol			
Assistente de configuração do titulador	Sim			
Notificações audíveis	Ciclo de titulação concluído, Volume máximo de titulante, Registro de dados cheio, Calibração obrigatória, Lembrete de manutenção			
Firmware atualizável	Sim, usando uma unidade flash USB			
Tamanhos das buretas	10 ml, 20 ml (incluído), 50 ml			
Resolução das buretas	A tecnologia micropasso avançada fornece 25.600 micropassos por rotação do motor para um posicionamento suave e preciso da bureta (2 milhões de micropassos ao longo de um intervalo de curso completo da bureta)			
Precisão de dosagem da bureta	Cumprir os requisitos da norma ISO 8655-3			
Funções da bureta	Ciclos de enxaguamento automáticos para lavagem e volume de dispensa discreto com opção contínua			
Certificações	CE, cTUVus, KC, NOM, RCM, Kvalitet, FCC, EN/EIC61326-1, IEC 61010, IP-51			
Dimensões	10 x 16 x 14 polegadas (25,4 x 40,6 x 35,6 cm) (C x L x A)			
Peso	12,5 lbs (5,67 kg)			
Requisitos de alimentação	100 a 240 V, 50/60 Hz			
Garantia	1 ano			

# Serviços de apoio ao cliente

## Informações sobre garantia

A Thermo Fisher Scientific garante ao comprador original de qualquer mercadoria nova que todos os itens estarão livres de defeitos de material e de fabricação durante os períodos indicados abaixo, quando usados nas condições normais de operação especificadas, de acordo com as limitações e os procedimentos de operação indicados nos manuais de instruções e quando não sujeitos a acidentes, alteração, abuso ou má utilização dos produtos da Thermo Fisher Scientific em aplicações não especificadas, para procedimentos não autorizados ou com produtos de terceiros que possam anular a garantia.

A garantia dos instrumentos da Thermo Scientific é válida nos seguintes casos:

Os titulares da série Orion Star T900 têm garantia por um período de um (1) ano a partir da data de compra. Esta garantia cobre o instrumento (incluindo monitor, tela sensível ao toque, conexões, placas) e os componentes dispensadores integrados (incluindo conjunto de acionamento da bureta, conjunto da válvula, bureta). Todas as peças consumíveis (incluindo tubos, sonda dispensadora, tampa do frasco de reagente) em contato com a amostra têm garantia por um período de noventa (90) dias a partir da data de compra. A amostra deve ser quimicamente compatível com o produto. Se as peças não forem compatíveis ou se tiver dúvidas quanto à sua compatibilidade, notifique a fábrica antes de enviar o produto para manutenção para manter a garantia.

AS GARANTIAS DESCRITAS ACIMA SÃO EXCLUSIVAS E SUBSTITUEM QUAISQUER OUTRAS GARANTIAS ESTATUTÁRIAS, EXPLÍCITAS OU IMPLÍCITAS. TODAS AS OUTRAS GARANTIAS DE COMERCIALIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO A UMA FINALIDADE ESPECÍFICA E TODAS AS OUTRAS GARANTIAS DECORRENTES DE PRÁTICA DE NEGOCIAÇÃO OU USO COMERCIAL, EXCETO NO TÍTULO, SÃO PELO PRESENTE SUBSTITUÍDAS E EXCLUÍDAS. A THERMO SCIENTIFIC NÃO SE RESPONSABILIZA, SEJA EM CONTRATO OU ATO ILÍCITO, POR QUAISQUER DANOS PESSOAIS, MORTE, DANOS À PROPRIEDADE, PERDA DE LUCROS, DANOS, CUSTOS, ENCARGOS, RESPONSABILIDADES OU DESPESAS, DIRETOS OU INDIRETOS, CONSEQUENTES OU DE OUTRO TIPO, DERIVADOS OU RELACIONADOS COM A VENDA OU UTILIZAÇÃO DESTA PRODUTO.

A única e exclusiva solução do cliente é devolver os componentes ou subconjuntos defeituosos à Thermo Fisher Scientific para efeitos de reparação ou substituição ou, a critério da Thermo Fisher Scientific, solicitar um reembolso do preço de compra.

Para consultar as informações mais recentes sobre a garantia, visite [www.thermofisher.com/water](http://www.thermofisher.com/water)

## Envios/devoluções/ajustes da garantia

Uma reivindicação da garantia deve ser feita atempadamente e recebida pela Thermo Fisher Scientific ou pelo seu distribuidor autorizado da Thermo Fisher Scientific durante o período de garantia aplicável. Se for necessário devolver o produto para reparação e/ou ajuste, deve ser obtida uma autorização prévia da Thermo Fisher Scientific ou do seu distribuidor autorizado da Thermo Fisher Scientific. A Thermo Scientific ou o seu distribuidor autorizado da Thermo Scientific fornecerão instruções sobre como e onde estes produtos devem ser enviados.

Qualquer produto ou componente devolvido para inspeção e/ou reparação ao abrigo da garantia deve ser enviado para a sede da Thermo Fisher Scientific em Massachusetts ou para qualquer um dos seus representantes autorizados. Todos os itens devem ser devolvidos às custas do cliente (frete pré-pago), com a indicação do número de autorização de devolução disponibilizado pelo Departamento de apoio ao cliente. Todos os produtos ou componentes reparados ou substituídos ao abrigo da garantia serão devolvidos ao cliente às custas da Thermo Fisher Scientific através do serviço UPS (United Parcel Service) ou de um serviço equivalente.

Em todos os casos, é da inteira responsabilidade da Thermo Fisher Scientific ou do respectivo distribuidor autorizado determinar a causa e a natureza da falha, e a determinação da Thermo Fisher Scientific ou do respectivo distribuidor em relação às mesmas será definitiva.

Todas as peças substituídas ao abrigo da garantia se tornarão propriedade da Thermo Fisher Scientific.

## Peças de substituição

É possível encomendar peças de substituição à Thermo Fisher Scientific ou ao seu respectivo distribuidor. Use apenas produtos da Thermo Fisher Scientific ou aprovados pela Thermo Fisher Scientific. A Thermo Fisher Scientific não se responsabiliza por danos no ou mau funcionamento do sistema que considere terem sido causados pelo uso de materiais não autorizados.

# Assistência

Se você tiver alguma dúvida ou precisar de assistência, contate nossos especialistas de suporte técnico:

- E-mail: [WLP.techsupport@thermofisher.com](mailto:WLP.techsupport@thermofisher.com)
- Nos Estados Unidos, ligue para o número 1-800-225-1480
- Fora dos Estados Unidos, ligue para o número +1-978-232-6000

Para obter informações adicionais sobre produtos, contate o seu revendedor local autorizado, um representante de vendas técnicas da Thermo Scientific Orion ou contate-nos usando as informações WLP na última página deste manual do usuário.

Visite [www.thermofisher.com](http://www.thermofisher.com) para visualizar os produtos da Thermo Scientific Orion e baixar a respectiva literatura, manuais e manuais do usuário, atualizações de software e recursos técnicos e de aplicação adicionais.

## Declarações regulamentares

“Este equipamento foi testado e obedece aos limites estabelecidos para dispositivos digitais Classe A, conforme a parte 15 das normas da FCC. Estes limites são determinados de modo a fornecer uma proteção razoável contra interferências prejudiciais quando o equipamento é operado em um ambiente comercial. Este equipamento gera, usa e pode irradiar energia de radiofrequência e, se não for instalado e usado de acordo com o manual de instruções, pode causar interferências prejudiciais a comunicações via rádio. É possível que a operação deste equipamento em uma área residencial cause interferências prejudiciais, pelo que, nesse caso, será necessário que o usuário corrija as interferências por conta própria.”

## Indústria do Canadá

“Este dispositivo ISM está em conformidade com a norma canadiana ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada”

## Aviso de EMC da Coreia

### Declaração de aviso

O registro de EMC é efetuado neste equipamento somente para utilização comercial. O produto pode causar interferências se for usado em ambientes domésticos.

Esta declaração de aviso se aplica a um produto de utilização comercial.

---

**Instrumentos para análise de água**

América do Norte  
Ligação gratuita: 1-800-225-1480  
Tel.: 1-978-232-6000  
info.water@thermofisher.com

Alemanha:  
Tel.: (49) 6184-90-6000  
info.water.uk@thermofisher.com

China  
Tel.: (86) 21-68654588  
wai.asia@thermofisher.com

Índia  
Tel.: (91) 22-4157-8800  
wai.asia@thermofisher.com

Cingapura  
Tel.: (65) 6778-6876  
wai.asia@thermofisher.com

Japão  
Tel.: (81) 045-453-9175  
wai.asia@thermofisher.com

Austrália  
Tel.: (613) 9757-4300  
Na Austrália: (1300) 735-295  
InfoWaterAu@thermofisher.com

Saiba mais em [thermofisher.com/water](http://thermofisher.com/water)