



# RollerFORM Scanner

## Sonda Phased Array em forma de rolo

### Manual do usuário

DMTA-20073-01PT — Rev. D  
Setembro de 2022

Este manual de instruções contém informações essenciais sobre como usar este produto Evident com segurança e eficácia. Antes de usar este produto, leia cuidadosamente este manual. Use o produto conforme indicado.

Mantenha este manual em um lugar seguro e acessível.

EVIDENT CANADA, 3415, Rue Pierre-Ardouin, Québec (QC) G1P 0B3 Canada

Copyright © 2022 Evident. Todos os direitos autorais reservados. Nenhuma parte desta publicação pode ser reproduzida, traduzida ou distribuída sem a permissão escrita da Evident.

Título original *RollerFORM Scanners—Phased Array Wheel Probe: User’s Manual*  
(DMTA-20073-01EN – Rev. E, September 2022)  
Copyright © 2022 by Evident.

Este documento foi preparado e traduzido com atenção particular ao uso para garantir a exatidão das informações nele contidas e corresponde à versão do produto fabricado antes da data que aparece na página de título. Pode haver, no entanto, algumas diferenças entre o manual e o produto se o produto for modificado posteriormente.

As informações contidas neste documento estão sujeitas a alterações sem aviso prévio.

Nº da peça: DMTA-20073-01PT  
Rev. D  
Setembro de 2022

Impresso no Canadá

Todas as marcas são marcas comerciais ou registradas de seus respectivos proprietários e entidades de terceiros.

---

---

# Índice

---

<b>Informações importantes — Leia antes de usar .....</b>	<b>7</b>
Utilização prevista .....	7
Manual de instruções .....	7
Compatibilidade do dispositivo .....	8
Reparo e modificação .....	8
Símbolos de segurança .....	8
Mensagens de segurança .....	9
Mensagens importantes .....	10
Segurança .....	10
Avisos .....	10
Cuidados com a bateria .....	12
Regulamentação para envio de produtos com baterias de íons de lítio .....	13
Descartar dispositivo .....	13
BC (Carregador de Bateria — Comunidade da Califórnia, EUA) .....	13
CE (Comunidade Europeia) .....	14
UKCA (Reino Unido) .....	14
RCM (Austrália) .....	14
Diretriz REEE .....	15
China RoHS .....	15
Comissão de Comunicação da Coreia (KCC) .....	16
Conformidade com as diretrizes da EMC .....	16
Conformidade FCC (EUA) .....	17
Conformidade ICES-001 (Canadá) .....	18
Informações sobre a garantia .....	18
Suporte Técnico .....	19
<b>Introdução .....</b>	<b>21</b>
<b>1. Visão geral do RollerFORM Scanner .....</b>	<b>23</b>
1.1 RollerFORM .....	24

1.2	Roda acústica .....	25
1.3	Rodas .....	27
1.4	Bomba manual .....	29
<b>2.</b>	<b>Configurar o aparelho .....</b>	<b>35</b>
2.1	Conectar o RollerFORM Scanner a um instrumento .....	35
2.2	Configurar o aparelho .....	37
2.2.1	Usar <i>pen drive</i> com configurações predefinidas .....	37
2.2.2	Usar a biblioteca do escâner em um OmniScan X3 .....	37
2.2.3	Configurar o RollerFORM no software FocusPC .....	37
2.2.4	Configuração manual do RollerFORM no OmniScan MX2 e SX .....	38
2.2.4.1	Configurar o Indexer Clicker .....	40
2.2.4.2	Configurar o botão Start Acquisition .....	43
<b>3.</b>	<b>Preparar a câmara de água do RollerFORM .....</b>	<b>45</b>
3.1	Encher a câmara de água da roda acústica .....	45
3.1.1	Escolher um líquido para encher a câmara .....	45
3.1.2	Encher a câmara de líquido .....	46
3.2	Remover bolhas de ar da câmara de líquido .....	54
<b>4.</b>	<b>Preparar para uma inspeção .....</b>	<b>57</b>
4.1	Aplicar água na roda acústica e na superfície para inspeção .....	57
4.2	Otimizar o sinal de <i>Phased Array</i> .....	58
4.3	Ajustar a roda do meio .....	60
4.3.1	Retrair a roda do meio .....	60
4.3.2	Remover a roda do meio .....	62
4.3.3	Ajustar roda do meio para varreduras axiais ou de bordas de superfície convexa .....	63
4.4	Traçar linhas-guia de rastreamento na superfície de inspeção .....	67
<b>5.</b>	<b>Realizar uma inspeção .....</b>	<b>71</b>
<b>6.</b>	<b>Manutenção .....</b>	<b>79</b>
6.1	Remover a roda acústica do RollerFORM Scanner .....	79
6.2	Drenar a câmara de líquido da roda acústica .....	82
6.3	Substituir da sonda-eixo .....	85
6.3.1	Remover a sonda-eixo da roda acústica .....	85
6.3.2	Instalar a sonda-eixo na roda acústica .....	88
6.4	Limpar a câmara de líquido .....	93
6.5	Preservar ou restaurar a transparência do pneu .....	98
6.5.1	Preservar a transparência do pneu .....	98

---

6.5.2	Restaurar a transparência do pneu .....	100
6.6	Substituir o pneu .....	100
6.7	Instalar a roda acústica no RollerFORM Scanner .....	110
6.8	Instalar o codificador Mini-Wheel na roda acústica .....	113
6.9	Substituição das baterias do laser .....	123
6.10	Ajustar o ângulo do feixe da guia laser .....	124
<b>7.</b>	<b>Especificações .....</b>	<b>127</b>
7.1	Especificações gerais .....	127
7.2	Especificações do Ambiente .....	127
7.3	Conector de referência .....	128
<b>8.</b>	<b>Peças de reposição .....</b>	<b>131</b>
8.1	Kit de peças de reposição do RollerFORM .....	131
8.2	Kit de peças de reposição da bomba manual .....	140
	<b>Lista de figuras .....</b>	<b>143</b>
	<b>Lista de tabelas .....</b>	<b>147</b>



---

## Informações importantes — Leia antes de usar

---

### Utilização prevista

O RollerFORM foi projetado para realizar ensaios não destrutivos em materiais industriais e comerciais.



#### **ATENÇÃO**

Não use o RollerFORM para qualquer outro fim que não seu uso indicado. Ele nunca deve ser usado para inspecionar ou examinar partes do corpo humano ou animal.

---

### Manual de instruções

Este manual de instruções contém informações essenciais sobre como usar este produto com segurança e eficácia. Antes de usar este produto, leia cuidadosamente este manual de instruções. Use o produto conforme indicado. Mantenha este manual de instruções em um local seguro e acessível.

---

#### **IMPORTANTE**

Alguns dos detalhes dos componentes ilustrados neste manual podem diferir dos componentes instalados em seu dispositivo. No entanto, os princípios de funcionamento permanecem os mesmos.

---

## Compatibilidade do dispositivo

Use este dispositivo somente com o equipamento auxiliar aprovado fornecido pela Evident. O equipamento fornecido pela Evident é aprovado para uso com este dispositivo é descrito posteriormente neste manual.



### **CAUTION**

Sempre use equipamentos e acessórios que atendam às especificações da Evident. O uso de equipamentos incompatíveis pode causar mau funcionamento e/ou danos ao equipamento ou ferimentos.

---

## Reparo e modificação

Este dispositivo não contém peças que possam ser reparadas pelo usuário. Abrir do dispositivo pode anular a garantia.



### **CAUTION**

Para evitar ferimentos e/ou danos ao equipamento, não desmonte, modifique ou tente reparar o dispositivo.

---

## Símbolos de segurança

Os seguintes símbolos de segurança podem aparecer no dispositivo e no manual de instruções:



Símbolo geral de atenção

Este símbolo é utilizado para alertar o usuário sobre perigos potenciais. Todas as mensagens de segurança que seguem este símbolo devem ser obedecidas para evitar possíveis danos ou danos materiais.



Símbolo de aviso de alta tensão

Este sinal é utilizado para alertar ao usuário de possível choque elétrico superior a 1.000 volts. Todas as mensagens de segurança que seguem este símbolo devem ser obedecidas para evitar possíveis danos.

## Mensagens de segurança

Os seguintes símbolos de segurança podem aparecer na documentação do dispositivo:



**PERIGO**

A mensagem de segurança PERIGO indica uma situação de perigo iminente. Ela chama atenção para um procedimento, prática, ou algo semelhante que, se não for corretamente seguido ou cumprido, resulta em morte ou ferimentos graves. Não prossiga após uma mensagem de PERIGO até que as condições sejam completamente compreendidas e atendidas.



**ATENÇÃO**

A mensagem de segurança ATENÇÃO indica uma situação potencialmente perigosa. Ela chama a atenção para um procedimento, prática, ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em morte ou ferimentos graves. Não prossiga após uma mensagem de ATENÇÃO até que as condições sejam completamente compreendidas e atendidas.



**CUIDADO**

A mensagem de segurança CUIDADO indica uma situação potencialmente perigosa. Ela chama a atenção para um procedimento, prática, ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos leves ou moderados, danificar o produto por completo ou parcialmente, ou causar a perda de dados. Não prossiga após uma mensagem de CUIDADO até que as condições sejam completamente compreendidas e atendidas.

## Mensagens importantes

As seguintes palavras de sinalização de nota podem aparecer na documentação do dispositivo:

### IMPORTANTE

A mensagem IMPORTANTE fornece alguma observação importante ou necessária para a conclusão de uma tarefa.

### OBSERVAÇÃO

A mensagem OBSERVAÇÃO informa sobre um procedimento ou prática que requer uma atenção especial. Ela também fornece informações relacionadas que são úteis, mas não indispensáveis.

### DICA

A mensagem DICA fornece informações de como aplicar algumas técnicas e procedimentos descritos no manual conforme as necessidades específicas, ou dá dicas para uma utilização eficaz do produto.

## Segurança

Antes de ligar o dispositivo, verifique se as precauções de segurança corretas foram tomadas (consulte os avisos a seguir). Além disso, observe as inscrições externas do produto, que estão descritas em “Símbolos de segurança.”

## Avisos



### ATENÇÃO

#### Avisos gerais

- Leia atentamente as instruções contidas neste manual de instruções antes de ligar o dispositivo.

- Guarde este manual de instruções em um local seguro para referência futura.
- Siga os procedimentos de instalação e operação.
- É extremamente importante respeitar os avisos de segurança no dispositivo e neste manual de instruções.
- Se o equipamento for utilizado de forma não especificada pelo fabricante, a proteção fornecida pelo equipamento pode ser prejudicada.
- Não instale peças substitutas nem realize qualquer modificação não autorizada no dispositivo.
- As instruções de serviço, quando aplicáveis, são para a equipe técnica especializada. Para evitar o risco de choque elétrico, não execute nenhum trabalho no dispositivo, a menos que seja qualificado para fazê-lo. Para qualquer problema ou dúvida sobre este dispositivo, entre em contato com a Evident ou um representante autorizado da Evident.
- Não toque nos conectores com a mão. Isto pode causar mau funcionamento ou choque elétrico.
- Não permita que objetos metálicos ou estranhos entrem no dispositivo através de conectores ou outras aberturas. Isto pode causar mau funcionamento ou choque elétrico.



### **ATENÇÃO**

#### **Aviso sobre eletrecidade**

O dispositivo só deve ser conectado a uma fonte de alimentação correspondente ao tipo indicado na etiqueta de classificação.



### **CAUTION**

Se for usado um cabo de alimentação não aprovado e não dedicado aos produtos Evident, a Evident não poderá garantir a segurança elétrica do equipamento.

## Cuidados com a bateria



### CUIDADO

- Antes de descartar uma bateria, verifique as leis, regras e regulamentos locais e siga-os adequadamente.
- O transporte de baterias de íons de lítio é regulamentado pelas Nações Unidas sob as Recomendações das Nações Unidas sobre o Transporte de Mercadorias Perigosas. Espera-se que os governos, organizações intergovernamentais e outras organizações internacionais estejam em conformidade com os princípios estabelecidos nestes regulamentos, contribuindo assim para a harmonização mundial neste campo. Essas organizações internacionais incluem a Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO), a Associação Internacional de Transporte Aéreo (IATA), a Organização Marítima Internacional (IMO), o Departamento de Transportes dos EUA (USDOT), a Transport Canada (TC) e outras. Entre em contato com o transportador e confirme os regulamentos atuais antes do transporte de baterias de íons de lítio.
- Somente para Califórnia (EUA):  
O dispositivo pode conter uma bateria CR. A bateria CR contém perclorato e pode exigir manuseio especial. Consulte o site <http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate>.
- Não abra, comprima ou perfure as baterias; isto pode causar ferimentos.
- Não incinere as baterias. Mantenha as baterias afastadas do fogo e de outras fontes de calor extremo. Expor as baterias a temperaturas superiores a 80 °C pode causar explosão e ferimentos.
- Não deixe a bateria cair, ser atingida ou maltratada, pois isto pode expor o conteúdo corrosivo e explosivo da célula.
- Não provoque curto-circuito nos terminais da bateria. Um curto-circuito pode causar ferimentos e danos graves ao aparelho, tornando-o inutilizável.
- Não exponha a bateria à umidade ou chuva; isso pode causar um choque elétrico.
- Use a unidade RollerFORM apenas com um carregador externo aprovado pela Evident para carregar as baterias.
- Use apenas baterias fornecidas pela Evident.
- Não armazene baterias com menos de 40% de carga restante. Recarregue as baterias entre 40% e 80% da capacidade antes de armazená-las.
- Durante o armazenamento, mantenha a carga da bateria entre 40 % e 80 %.

- Não deixe baterias na unidade RollerFORM durante o armazenamento do dispositivo.

## Regulamentação para envio de produtos com baterias de íons de lítio

---

### IMPORTANTE

Ao enviar uma bateria ou baterias de íon de lítio, certifique-se de seguir todos os regulamentos de transporte locais.

---



### ATENÇÃO

Baterias danificadas não podem ser enviadas por rotas normais — NÃO envie baterias danificadas para a Evident. Entre em contato com seu representante local da Evident ou profissionais de descarte de materiais.

---

## Descartar dispositivo

Antes de descartar o RollerFORM, verifique as leis, regras e regulamentos locais e siga-os adequadamente.

## BC (Carregador de Bateria — Comunidade da Califórnia, EUA)



O selo BC indica que este produto foi testado e está em conformidade com os Regulamentos de Eficiência do Aparelho, conforme declarado no Código de Regulamentos da Califórnia, Título 20, Seções 1601 a 1608 para Sistemas de Carregador de Bateria. O carregador de bateria interno deste dispositivo foi testado e certificado de acordo com os requisitos da Comissão de Energia da Califórnia (CEC); este dispositivo está listado no banco de dados online do CEC (T20).

## CE (Comunidade Europeia)



Este dispositivo cumpre os requisitos da diretiva 2014/30/UE relativa à compatibilidade eletromagnética, da diretiva 2014/35/UE relativa à baixa tensão, e da diretiva 2015/863 que altera a diretiva 2011/65/UE relativa à restrição de substâncias perigosas (RoHS). O selo CE é uma declaração de que este produto está em conformidade com todas as diretivas aplicáveis da Comunidade Europeia.

## UKCA (Reino Unido)



Este dispositivo está em conformidade com os requisitos dos Regulamentos de Compatibilidade Eletromagnética 2016, os Regulamentos de Equipamentos Elétricos (Segurança) de 2016 e a Restrição do Uso de Certas Substâncias Perigosas em Regulamentos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos de 2012. O selo UKCA indica o cumprimento das diretivas expostas acima.

## RCM (Austrália)



O selo de conformidade regulatória (RCM) indica que o produto está em conformidade com todos os padrões aplicáveis e foi registrado na Autoridade Australiana de Comunicações e Mídia (ACMA) para colocação no mercado australiano.

## Diretriz REEE



De acordo com a Diretiva Europeia 2012/19/EU sobre Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE), este símbolo indica que o produto não deve ser descartado como lixo municipal indiferenciado, mas deve ser coletado separadamente. Consulte o seu distribuidor local da Evident para sistemas de devolução e/ou coleta disponíveis em seu país.

## China RoHS

*China RoHS* é o termo usado pela indústria em geral para descrever a legislação implementada pelo Ministério da Indústria da Informação (MII) na República Popular da China para o controle da poluição por produtos eletrônicos de informação (EIP).



O selo China RoHS indica o período de uso ecologicamente correto do produto (EFUP). O EFUP é definido como o número de anos durante os quais as substâncias controladas listadas não vazarão ou se deteriorarão quimicamente enquanto estiverem no produto. A previsão do EFUP para o RollerFORM foi determinada para 15 anos.

**Observação:** o período de uso favorável ao meio ambiente (EFUP) não deve ser interpretado como o período que garante a funcionalidade e o desempenho do produto.



电器电子产品有害  
物质限制使用  
标志

本标志是根据“电器电子产品有害物质限制使用管理办法”以及“电子电气产品有害物质限制使用标识要求”的规定，适用于在中国销售的电器电子产品上的电器电子产品有害物质使用限制标志。

（注意）电器电子产品有害物质限制使用标志内的数字为在正常的使用条件下有害物质等不泄漏的期限，不是保证产品功能性能的期间。

产品中有害物质的名称及含量

部件名称		有害物质					
		铅及其化合物 (Pb)	汞及其化合物 (Hg)	镉及其化合物 (Cd)	六价铬及其化合物 (Cr( VI ))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
主体	机构部件	×	○	○	○	○	○
	光学部件	×	○	○	○	○	○
	电气部件	×	○	○	○	○	○
附件		×	○	○	○	○	○

本表格依据 SJ/T 11364 的规定编制。

○：表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 GB/T26572 规定的限量要求以下。

×：表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 GB/T26572 规定的限量要求。

## Comissão de Comunicação da Coreia (KCC)



O vendedor e o usuário devem ser informados que este equipamento é adequado para equipamentos eletromagnéticos para trabalho de escritório (Classe A) e pode ser usado fora de casa. Este dispositivo está em conformidade com os requisitos EMC da Coreia.

O código MSIP do RollerFORM é o seguinte:  
MSIP-R-R-OYN-ROLLERFORM.

O código MSIP para o RollerFORM XL é o seguinte:  
MSIP-R-R-OYN-ROLLERFORMXL.

이 기기는 업무용 환경에서 사용할 목적으로 적합성평가를 받은 기기로서 가정용 환경에서 사용하는 경우 전파간섭의 우려가 있습니다.

## Conformidade com as diretrizes da EMC

Este equipamento gera e utiliza energia de radiofrequência e, se não for instalado e utilizado adequadamente (ou seja, estritamente de acordo com as instruções do fabricante), poderá causar interferência. O RollerFORM foi testado e está em conformidade com os limites para um dispositivo industrial de acordo com as especificações da diretiva EMC.

## Conformidade FCC (EUA)

### OBSERVAÇÃO

Este Produto foi testado e está em conformidade com as normas Classe A para limite de dispositivo digital, conforme Parte 15 da FCC Rules. Esses limites foram estipulados para fornecer proteção adequada contra interferência prejudicial quando o produto é operado em um ambiente comercial. Este produto gera, usa e pode irradiar energia de radiofrequência e se não for instalado e usado de acordo com às orientações do manual de instruções, pode causar interferência prejudicial às comunicações de rádio. A operação deste produto em uma área residencial provavelmente causará interferência prejudicial; nesse caso, você deverá corrigir a interferência às suas próprias custas.

### IMPORTANTE

Alterações ou modificações não aprovadas expressamente pela parte responsável pela conformidade podem anular a autoridade do usuário para operar o produto.

### Declaração de conformidade do fornecedor FCC

Declaro que o produto,

Nome do produto: RollerFORM

Modelo: RollerFORM-MR/RollerFORM-CW

Atende às seguintes especificações:

FCC Parte 15, Subparte B, Seção 15.107 e Seção 15.109.

Informações adicionais:

Este dispositivo está de acordo com as normas FCC Parte 15. A operação está sujeita a duas condições:

- (1) Este dispositivo não pode causar interferência prejudicial.
- (2) Este dispositivo deve aceitar qualquer interferência recebida, incluindo interferência que possa causar operação indesejada.

Nome do grupo responsável:

EVIDENT CANADA

Endereço:

3415, Rue Pierre-Ardouin, Québec (QC) G1P 0B3 Canada

Número do telefone:

+1 781-419-3900

## **Conformidade ICES–001 (Canadá)**

Este aparelho digital Classe A está em conformidade com a norma canadense ICES-001.

Este aparelho digital Classe A está em conformidade com a norma canadense NMB-001.

## **Informações sobre a garantia**

A Evident garante que seu produto Evident está livre de defeitos de materiais e de fabricação por um período específico e de acordo com as condições especificadas nos Termos e Condições disponíveis em <https://www.olympus-ims.com/pt/terms/>.

A garantia Evident cobre apenas o equipamento que foi usado de maneira adequada, conforme descrito neste manual de instruções, e que não foi submetido a abuso excessivo, tentativa de reparo não autorizado ou modificação.

Inspecione os materiais cuidadosamente no recebimento quanto a evidências de danos externos ou internos que possam ter ocorrido durante o transporte. Avise imediatamente a transportadora que faz a entrega de qualquer dano, pois normalmente a transportadora é responsável por danos durante o transporte. Guarde os materiais de embalagem, guias de transporte e outras documentações de envio necessárias para registrar uma reclamação de danos. Após notificar a transportadora, entre em contato com a Evident para obter assistência com a reclamação de danos e substituição do equipamento, se necessário.

Este manual de instruções explica o funcionamento adequado do seu produto Evident. As informações contidas neste documento destinam-se ao aprendizado, e não devem ser utilizadas em quaisquer aplicações particulares sem testes independentes e/ou verificação por parte do operador ou supervisor. Essa verificação independente de procedimentos torna-se cada vez mais importante à medida que a criticidade do aplicativo aumenta. Por esse motivo, a Evident não garante, expressa

ou implicitamente, que as técnicas, exemplos ou procedimentos aqui descritos sejam consistentes com os padrões da indústria, nem que atendam aos requisitos de qualquer aplicação específica.

A Evident reserva-se o direito de modificar qualquer produto sem incorrer na responsabilidade de modificar produtos fabricados anteriormente.

## **Suporte Técnico**

A Evident está firmemente comprometida em fornecer o mais alto nível de atendimento ao cliente e suporte ao produto. Se você tiver alguma dificuldade ao usar nosso produto, ou se ele não funcionar conforme descrito na documentação, consulte primeiro o manual do usuário e, em seguida, se ainda precisar de assistência, entre em contato com nosso Serviço Pós-Venda. Para localizar o centro de serviço mais próximo, visite os Centros de Serviço no site da Evidente Scientific.



## Introdução

---

Este manual contém instruções sobre a montagem, instalação e operação dos escâneres RollerFORM e RollerFORM XL (Figura i-1 na página 21).

Os escâneres RollerFORM e RollerFORM XL são doravante denominados RollerFORM, a menos que especificado de outra forma.

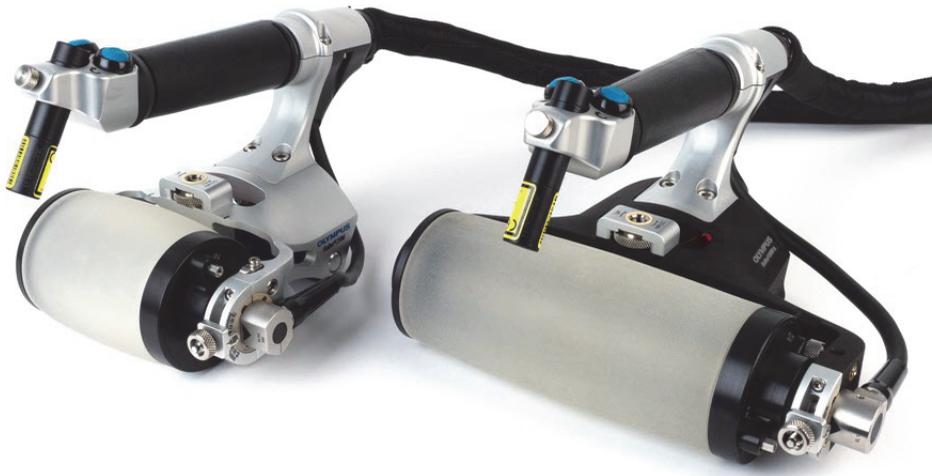


Figura i-1 RollerFORM Scanner e RollerFORM XL Scanner

O RollerFORM é uma sonda *Phased Array* em forma de rolo projetada para inspeção de varredura codificada de compósitos e outros materiais lisos.

O material exclusivo do pneu do RollerFORM foi desenvolvido especificamente para garantir testes ultrassônicos de imersão de alta qualidade. Acoplamento e pressão mínimos são necessários para que o RollerFORM forneça excelente acoplamento e um sinal forte, mesmo em posições difíceis de rastreamento.

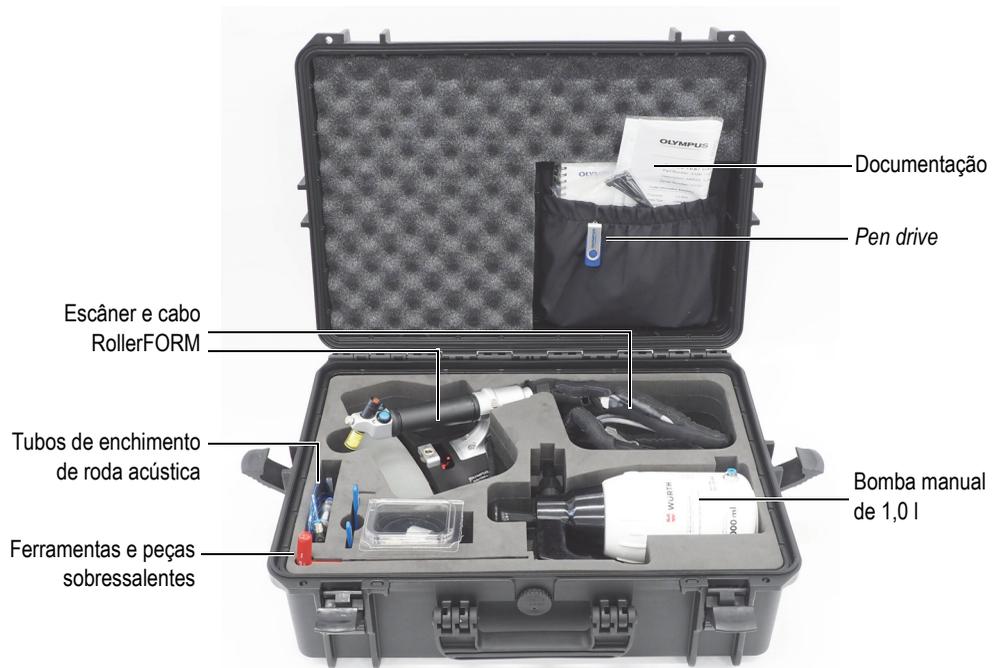
Além de fornecer um acoplamento excepcional, o pneu da roda acústica do RollerFORM é feito de um material único que se equipara muito à impedância acústica da água. Este recurso de design permite a transmissão eficiente de energia para a peça sem ecos indesejados, obtendo ótima resolução próxima à superfície de 1 mm em compósitos ao usar o modelo de sonda *Phased Array* de 5 MHz. O modelo de sonda *Phased Array* de 3,5 MHz é mais adequado para certos materiais mais espessos e atenuantes. O modelo RollerFORM XL de 1 MHz apresenta uma maior elevação de abertura ativa e é mais adequado para materiais muito atenuantes e grossos, como o encontrado nas pás de turbinas eólicas. Como o pneu é transparente, você pode identificar facilmente a presença de bolhas de ar ou contaminantes dentro da câmara de líquido.

Com seu botão de indexação integrado, o RollerFORM ergonômico permite mapear a superfície de um material inspecionado, adquirindo vários C-scan de uma linha e combinando-os em tempo real no instrumento. O guia de laser integrado facilita rastreamentos retos e precisos de uma linha.

A leveza do RollerFORM torna-o altamente manobrável e conveniente para realizar inspeções de superfície de cabeça para baixo na parte inferior de objetos como fuselagens e asas de aviões.

# 1. Visão geral do RollerFORM Scanner

Este capítulo fornece uma visão geral do RollerFORM Scanner. O escâner vem com vários acessórios e uma maleta de transporte. O conteúdo da maleta de transporte do RollerFORM é mostrado na Figura 1-1 na página 23.



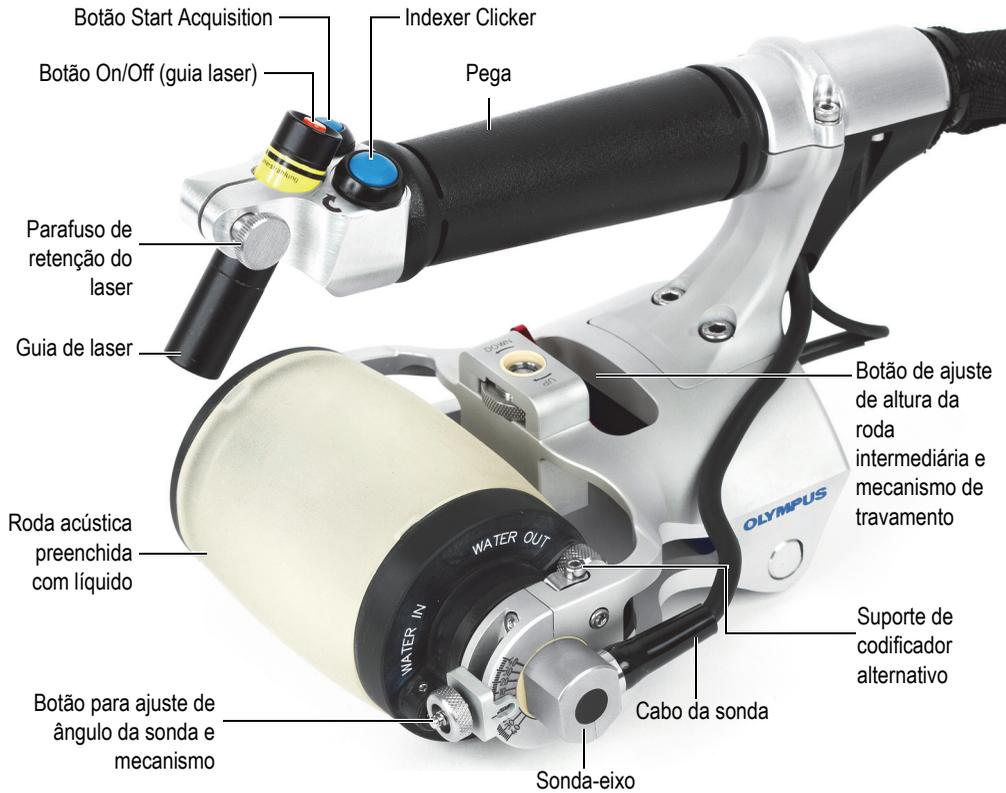
**Figura 1-1 Conteúdo da maleta para transporte RollerFORM**

## 1.1 RollerFORM

A característica marcante do RollerFORM Scanner é sua sonda *Phased Array* inserida em um pneu, localizada na parte frontal do escâner. Este conjunto constitui a roda acústica, que é preenchida com glicol ou água e é equipada com um mecanismo de ajuste do ângulo da sonda.

O RollerFORM também está equipado com uma roda no centro do RollerFORM, com um mecanismo de ajuste de altura, e um rolo na parte traseira onde o codificador é montado.

A pega do RollerFORM fornece vários controles: um botão Start Acquisition, um Indexer Clicker e um guia a laser com um botão On/Off (Figura 1-2 na página 25, Figura 1-3 na página 26 e Figura 1-4 na página 28).



**Figura 1-2 Componentes do RollerFORM**

## 1.2 Roda acústica

A roda acústica do RollerFORM preenchida com líquido é composta por vários componentes que constituem a câmara de líquido e garantem sua estanqueidade (Figura 1-3 na página 26).



**Figura 1-3 Componentes da roda acústica**

Os principais componentes da roda acústica são o pneu transparente, os flanges da roda acústica, um plano e o outro segurando as válvulas de controle de líquido e um par de anéis de aço inoxidável que prendem os flanges ao pneu e vedam a roda acústica. Quando montados, esses componentes constituem uma câmara estanque.

A roda acústica contém a sonda *Phased Array*, que é integrada ao eixo da roda acústica. Esta sonda-eixo pode ser removida de dentro da roda acústica para limpeza da câmara de líquido ou para trocar a sonda-eixo. Para obter mais informações, consulte as seguintes seções:

- “Limpar a câmara de líquido” na página 93
- “Substituir da sonda-eixo” na página 85

O pneu é feito de um material de baixa atenuação exclusivo que fornece acoplamento excepcional com a peça inspecionada e também possui uma impedância acústica quase idêntica à da água.

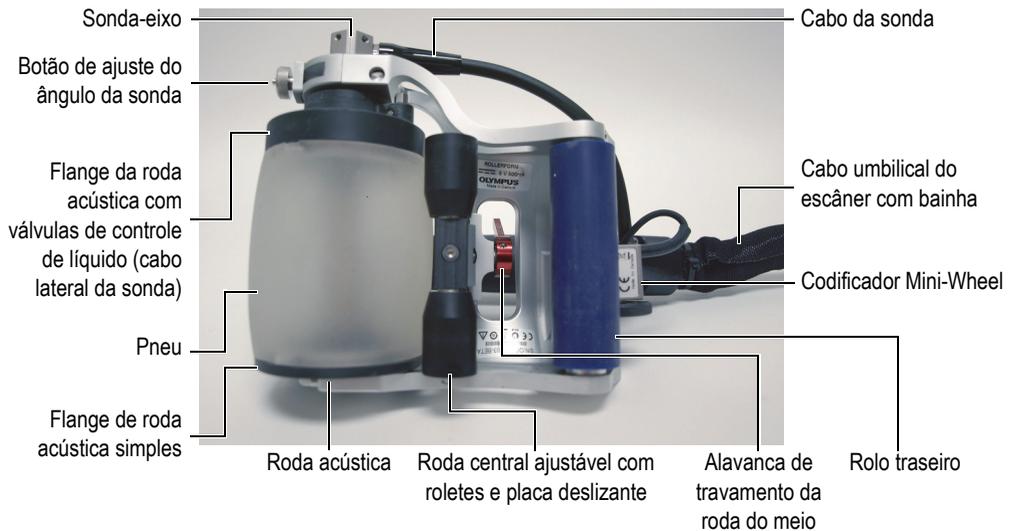
O pneu deve ser substituído quando apresentar sinais de desgaste. Para mais informações, veja as seguintes seções:

- “Remover a roda acústica do RollerFORM Scanner” na página 79
- “Drenar a câmara de líquido da roda acústica” na página 82
- “Remover a sonda-eixo da roda acústica” na página 85
- “Substituir o pneu” na página 100
- “Instalar a sonda-eixo na roda acústica” na página 88

## 1.3 Rodas

O RollerFORM apresenta três sistemas de rodas diferentes: a roda acústica com seu pneu e dois flanges, a roda do meio com dois roletes e o rolo traseiro (Figura 1-4 na página 28).

Dependendo do tipo de peça a ser inspecionada, dois ou três sistemas de rodas devem estar em contato com a superfície para garantir uma inspeção estável. Para superfícies planas ou ligeiramente curvas, a combinação normal é a roda traseira mais a roda acústica. Para superfícies curvas ou estreitas, a roda acústica, o rolo traseiro e os dois roletes ou placa deslizante da roda do meio estão em contato com a peça.



**Figura 1-4 Parte inferior do RollerFORM, mostrando as três rodas e o codificador**

O RollerFORM vem equipado com as seguintes rodas:

- **Roda acústica preenchida com líquido**

A roda acústica preenchida com líquido contém a sonda *Phased Array*, que está alojada em seu eixo. Quando a câmara de líquido da roda acústica é preenchida com água, ela deve ser limpa periodicamente. Quando a câmara é preenchida com glicol não corrosivo, não requer limpeza periódica. A sonda-eixo também pode ser substituída. Para obter mais informações, consulte as seguintes seções:

- “Limpar a câmara de líquido” na página 93
- “Substituir da sonda-eixo” na página 85

- **Roda do meio ajustável**

A altura da roda do meio pode ser ajustada, dependendo da superfície a ser inspecionada. Para mais informações, por favor, veja “Ajustar a roda do meio” na página 60.

- **Rolo traseiro**

O rolo traseiro é o local principal do codificador Mini-Wheel.

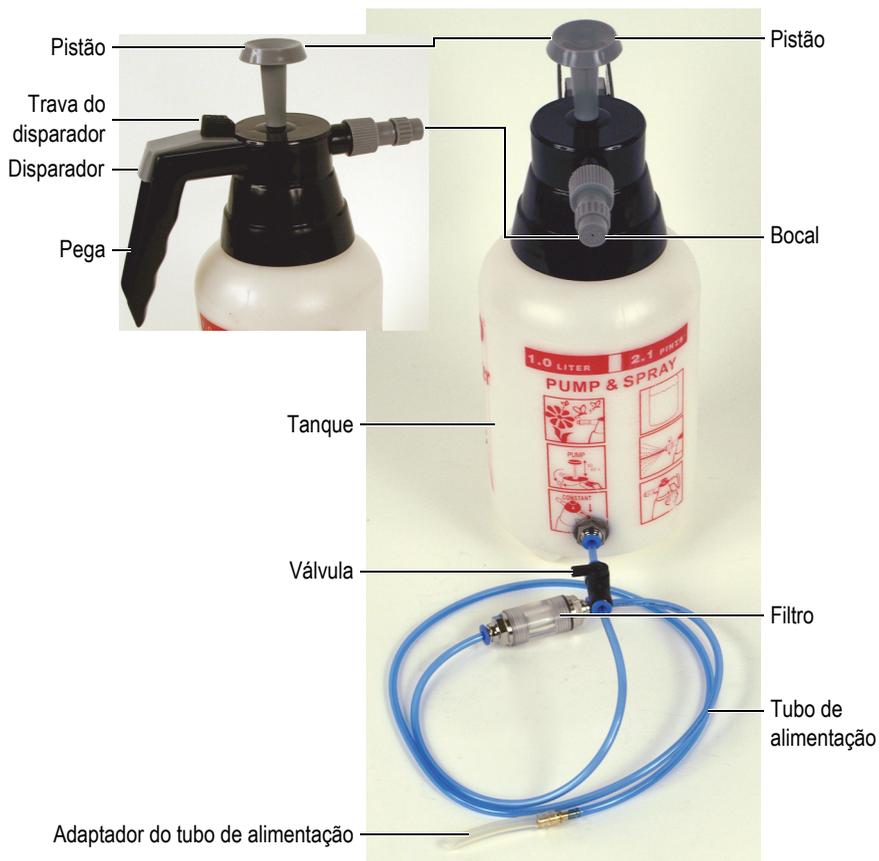
O codificador pode ser colocado em uma posição alternativa na parte superior da roda acústica. Para mais informações, por favor, veja “Instalar o codificador Mini-Wheel na roda acústica” na página 113.

## 1.4 Bomba manual

Uma bomba manual de 1,0 l e um tubo de alimentação são fornecidos com o RollerFORM (Figura 1-5 na página 30). A bomba manual tem duas finalidades: encher a câmara de líquido da roda acústica e aplicar o acoplador de água à superfície para inspecionar.

Para obter mais informações sobre como encher a câmara de líquido, consulte “Encher a câmara de água da roda acústica” na página 45.

A bomba manual também está disponível como um kit de peças de reposição (P/N: ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]). Para mais informações, por favor, veja “Kit de peças de reposição da bomba manual” na página 140.



**Figura 1-5 Bomba manual de 1,0 l e tubo de alimentação**

---

**OBSERVAÇÃO**

A Evident recomenda fortemente o preenchimento da câmara de líquido com glicol não corrosivo, água destilada ou água deionizada, dependendo das condições de inspeção. Para mais informações, por favor, veja “Escolher um líquido para encher a câmara” na página 45.

---

---

**DICA**

Antes de encher a câmara de líquido da roda acústica com água, deixe a água repousar na bomba manual não pressurizada por algumas horas para permitir que o ar dissolvido nela seja liberado.

---



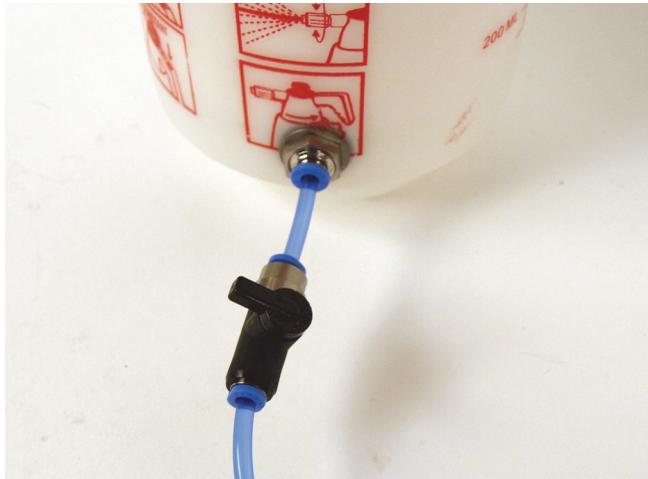
**CUIDADO**

Ao manipular glicol não corrosivo durante a operação do RollerFORM, as medidas de segurança encontradas na MSDS do produto devem ser aplicadas. Para mais informações, por favor, veja “Segurança” na página 10.

---

**Para aplicar o acoplante na superfície a ser inspecionada**

1. Certifique-se de que a válvula do tubo de alimentação está fechada (Figura 1-6 na página 31).



**Figura 1-6 A válvula do tubo de alimentação na posição fechada**

2. Se necessário, encha o tanque da bomba manual com água.

**OBSERVAÇÃO**

Antes de encher o tanque com água, se o tanque da bomba manual contiver glicol para encher a câmara de líquido da roda acústica RollerFORM, esvazie o glicol do tanque, enxágue o interior do tanque e esfregue com água para remover todos os vestígios de glicol.

---

3. Bombeie o pistão quinze a vinte vezes para pressurizar a bomba manual (Figura 1-7 na página 32).



**Figura 1-7 O pistão da bomba manual e mecanismo de gatilho**

4. Pressione o disparador da pega para pulverizar o acoplante (água) na superfície a ser inspecionada.

---

<b>DICA</b>
-------------

O disparador da bomba manual pode ser travado aberto empurrando o gatilho em direção ao pistão.

---

5. Para ajustar a largura da pulverização, gire o bocal.



---

## 2. Configurar o aparelho

---

Antes de realizar as inspeções, você deve conectar o RollerFORM Scanner a um instrumento compatível e, em seguida, configurar corretamente o instrumento para fazer a varredura usando o RollerFORM.

### 2.1 Conectar o RollerFORM Scanner a um instrumento

O RollerFORM pode ser conectado a instrumentos da série OmniScan PA ou série FOCUS.

#### Para conectar o RollerFORM Scanner a um instrumento

1. Conecte o conector do codificador LEMO ao instrumento (Figura 2-1 na página 36).



**Figura 2-1 Instrumento OmniScan com cabos conectados ao RollerFORM**

2. Conecte o conector da sonda do OmniScan no aparelho.

---

**OBSERVAÇÃO**

Ao conectar o conector LEMO do codificador em um aparelho OmniScan MX ou em um aparelho da série TomoScan FOCUS, é preciso utilizar um adaptador. Para mais informações, por favor, veja “Conector de referência” na página 128.

---

## 2.2 Configurar o aparelho

O RollerFORM vem com *pen drive* que contém as configurações pré-definidas para os aparelhos da série OmniScan PA. É possível baixar uma dessas configurações predefinidas para o aparelho.

---

### OBSERVAÇÃO

Quando nenhuma das pré-configurações se aplica ao tipo de aparelho que está sendo utilizado ou aos requisitos de inspeção, deve-se executar os procedimentos encontrados nas seções deste manual que contém as operações de configuração do RollerFORM, assim como as operações de configuração do aparelho, contidas no manual do usuário.

---

### 2.2.1 Usar *pen drive* com configurações predefinidas

Para configurar o RollerFORM no OmniScan usando um *pen drive*

- ◆ Insira o *pen drive* fornecido com o RollerFORM na porta USB do instrumento e baixe a configuração predefinida mais adequada à sua configuração. Fazendo isso, você pode revisar a configuração e pular o restante desta seção.

### 2.2.2 Usar a biblioteca do escâner em um OmniScan X3

Para configurar o RollerFORM usando a biblioteca do escâner em um OmniScan X3

- ◆ Crie seu plano de rastreamento para 0° com sobreposição e vá para **Scan > Inspection > Type = Raster Encoded**, clique em **Edit Encoders**, selecione RollerFORM, e em seguida, clique em **Done**.

### 2.2.3 Configurar o RollerFORM no software FocusPC

Para configurar o RollerFORM no software FocusPC para aquisição FOCUS PX

- ◆ Para fazer a varredura, pressione o botão Play e solte o botão entre cada linha de varredura. A função do clicker funciona da mesma maneira que o OmniScan, o que significa que o valor do índice aumenta cada vez que o botão é pressionado.

A Figura 2-2 na página 38 mostra os parâmetros que devem ser inseridos no FocusPC.

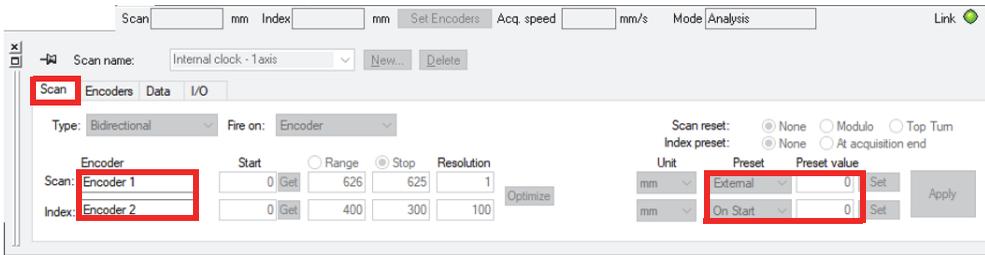


Figura 2-2 Parâmetros no FocusPC

A Figura 2-3 na página 38 indica os valores de resolução do índice que devem ser inseridos. A resolução do codificador 1 é de 12 etapas/mm, enquanto a resolução do codificador 2 é calculada usando esta fórmula:  $1/\text{valor de índice}$ .

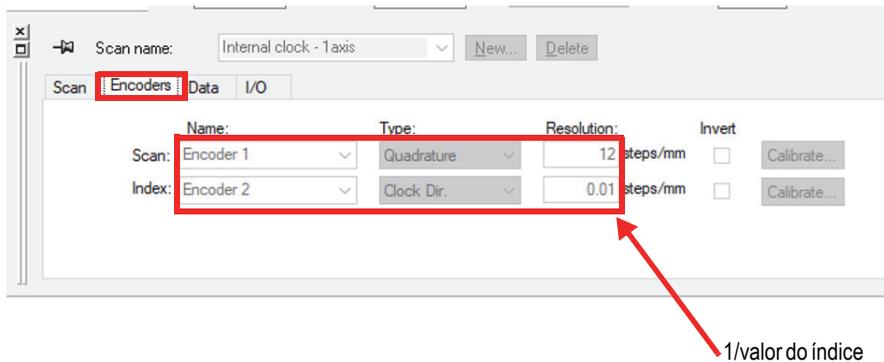


Figura 2-3 Valores de resolução

## 2.2.4 Configuração manual do RollerFORM no OmniScan MX2 e SX

Para configurar manualmente o RollerFORM no OmniScan MX2 e SX

1. No software OmniScan MXU, selecione **Scan > Inspection > Type = Raster Scan**.
2. Selecione o modo de rastreamento unidirecional ou bidirecional.

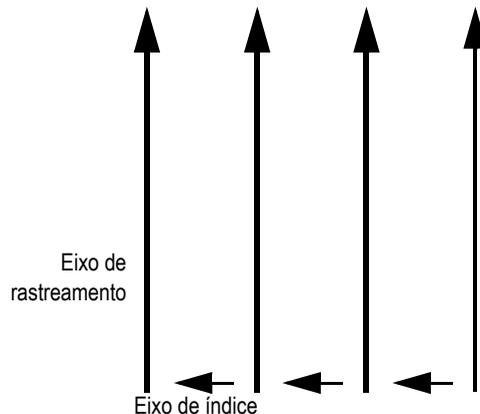
**OBSERVAÇÃO**

O RollerFORM é otimizado para o modo de inspeção unidirecional. A Evident recomenda a realização de inspeção unidirecional com este escâner. Ao realizar uma inspeção bidirecional, o feixe de laser guia não pode ser usado para manter o alinhamento do escâner com as linhas de guia traçadas na superfície para inspecionar durante as passagens de varredura na direção inversa.

Ao usar o RollerFORM, dois modos estão disponíveis nos aparelhos da série OmniScan PA (equipado com a versão do software OmniScan MXU 4.1R9 ou superior):

- **Modo unidirecional**

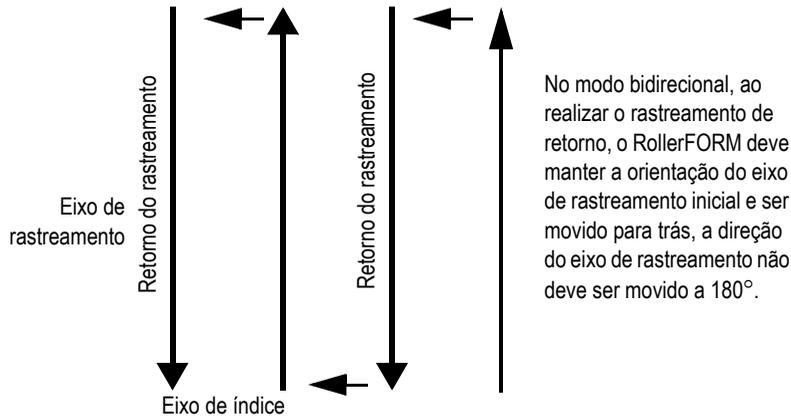
A principal vantagem de se realizar uma varredura unidirecional é que a mesma referência de início é mantida para cada rastreamento, porque a direção do codificador é sempre restaurada ao valor original cada vez que o clicker é pressionado. Isso melhora a precisão do registro da posição na direção da varredura, porque o erro do movimento da roda do codificador durante o índice é eliminado (Figura 2-4 na página 39). Este modo permite a utilização do laser para melhorar a precisão do rastreamento.



**Figura 2-4 Rastreamento unidirecional**

- **Modo bidirecional**

A principal vantagem do rastreamento bidirecional é o movimento de vai e vem reduzido do RollerFORM. Dessa forma, um mapeamento mais rápido pode ser alcançado ao rastrear uma parte longa (Figura 2-5 na página 40).



**Figura 2-5 Rastreamento bidirecional**

Para configurar o Indexer Clicker e o botão Start Acquisition quando nenhuma configuração de arquivo está sendo utilizada, ou para validar a configuração destes dois botões quando uma configuração predefinida foi carregada no aparelho, realize os seguintes procedimentos:

- “Configurar o Indexer Clicker” na página 40
- “Configurar o botão Start Acquisition” na página 43

### 2.2.4.1 Configurar o Indexer Clicker

O Indexer Clicker do RollerFORM deve ser configurado no software OmniScan MXU nos aparelhos da série OmniScan PA. O Indexer Clicker está localizado na frente da pega do RollerFORM, no lado superior esquerdo (Figura 2-6 na página 41).

O Indexer Clicker é configurado de forma diferente quando o modo de inspeção é unidirecional ou bidirecional.

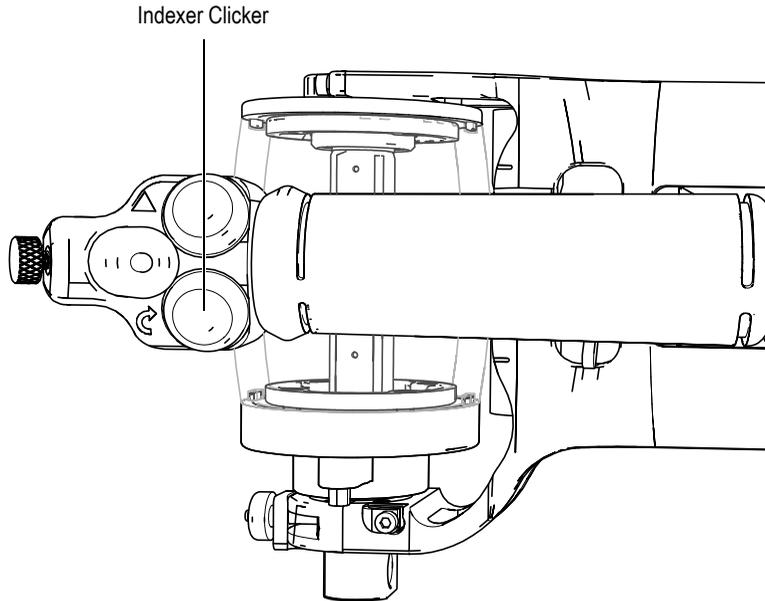


Figura 2-6 Indexer Clicker no lado esquerdo superior da pega do RollerFORM

### Para ajustar o Indexer Clicker no modo unidirecional

1. No software OmniScan MXU, defina o codificador do escâner como codificador 1 (**Scan > Encoder > Encoder = 1**), e então defina o tipo do codificador para Quad (**Scan > Encoder > Type = Quad**). Ajuste a resolução do codificador (**Scan > Encoder > Resolution = 12**) em passos/mm
2. Defina o Indexer Clicker com o codificador 2 (**Scan > Encoder > Encoder = 2**), e então ajuste o tipo do codificador para Clicker + Preset (**Scan > Encoder > Type = Clicker + Preset**).

Cada vez que o clicker é pressionado, a posição do eixo correspondente é incrementada de acordo com o valor do parâmetro **Resolution** (que já foi definido no menu **Scan > Encoder > Resolution**) em mm/passo, e a posição do codificador 1 é redefinida para o valor de parâmetro Origin (que é ajustado no menu **Scan > Encoder > Origin**).

## Para ajustar o Indexer Clicker no modo bidirecional

1. No software OmniScan MXU, defina o codificador do escâner como codificador 1 (**Scan > Encoder > Encoder = 1**), e então defina o tipo do codificador para Quad (**Scan > Encoder > Type = Quad**). Ajuste a resolução do codificador (**Scan > Encoder > Resolution = 12**) em passos/mm
2. Defina o Indexer Clicker com codificador 2 (**Scan > Encoder > Encoder = 2**), e então ajuste o tipo do codificador para Clicker + Preset (**Scan > Encoder > Type = Clicker**). Cada vez que o clicker indexador é acionado, a posição no eixo correspondente é incrementada de acordo com o valor do parâmetro **Resolution** (que foi definido no menu **Scan > Encoder > Resolution**) em mm/ passo.

---

### IMPORTANTE

Quando você deseja rastrear com uma sobreposição entre as linhas de rastreamento, você precisa usar o modo Linear at 0° no assistente de configuração.

Se uma sobreposição não for necessária, ou se você quiser usar um ângulo diferente de 0°, você precisa usar o modo Linear no assistente de configuração e deve definir a resolução do codificador 2 que está vinculado ao Indexer Clicker (**Scan > Encoder > Resolution**) para igualar o valor do índice. O valor de índice está disponível selecionando **Scan > Area > Index Res.** (Figura 2-7 na página 43).

---

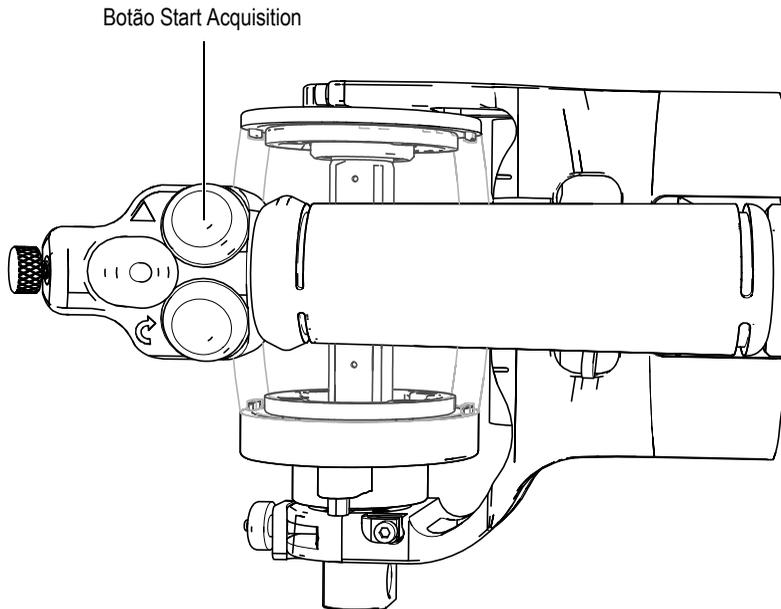


Figura 2-7 Valor de índice no OmniScan

Para mais informações, por favor, consulte o *Software OmniScan MXU — Manual do usuário*.

#### 2.2.4.2 Configurar o botão Start Acquisition

O botão Start Acquisition do RollerFORM deve ser configurado no software OmniScan MXU nos aparelhos da série OmniScan PA. O botão Start Acquisition está localizado na frente da pega do RollerFORM, no lado superior direito (Figura 2-8 na página 44).



**Figura 2-8 Botão Start Acquisition no lado superior direito da pega do RollerFORM**

### **Para ajustar o botão Start Acquisition**

1. No software OmniScan MXU, selecione **Preferences > Setup > DIN = DIN1**.
2. Selecione **DIN > DIN1 > Assign DIN = Clear All**.
3. Selecione **DIN > DIN1 > State = On**.

---

## 3. Preparar a câmara de água do RollerFORM

---

Antes de realizar as inspeções, deve-se encher a câmara de líquido da roda acústica do RollerFORM Scanner (com água ou glicol não corrosivo) e verificar se ela está livre de bolhas de ar.

### 3.1 Encher a câmara de água da roda acústica

Para se realizar a aquisição de dados com o RollerFORM Scanner, deve-se, em primeiro lugar, encher a câmara de líquido da roda acústica com o líquido apropriado usando a bomba manual fornecida.

#### 3.1.1 Escolher um líquido para encher a câmara

Dependendo das restrições ambientais e/ou de segurança da inspeção a ser realizada, você pode usar glicol não corrosivo, água destilada ou deionizada ou água da torneira comum para encher a câmara de líquido do RollerFORM Scanner.

A lista a seguir descreve as condições sob as quais você deve considerar o uso de cada um desses líquidos:

- Glicol não corrosivo

---

<b>OBSERVAÇÃO</b>
-------------------

A Evident recomenda a utilização de *propilenoglicol Dynalene PG* ou glicol não corrosivo com as mesmas especificações.

---

O uso de glicol não corrosivo dentro da câmara de líquido oferece os seguintes benefícios:

- Impede a formação de algas ou mofo.
  - Evita a opacificação do pneu.
  - Permite usar o escâner em temperaturas mais baixas.
  - Não tem efeitos adversos nas características acústicas do escâner.
- 



### **CUIDADO**

Ao manipular glicol não corrosivo durante a operação do RollerFORM, as medidas de segurança encontradas na MSDS do produto devem ser aplicadas. Para mais informações, por favor, veja “Segurança” na página 10.

---

### **IMPORTANTE**

Quando a câmara de líquido for preenchida com glicol não corrosivo, siga todas as medidas de segurança e ambientais pertinentes e tome cuidado especial para limpar completamente qualquer glicol que possa derramar na roda acústica, em outras partes do escâner ou em qualquer outra superfície.

---

- Água destilada ou deionizada  
Use água destilada ou deionizada quando o glicol não corrosivo não puder ser usado devido a restrições ambientais ou de segurança, ou quando o uso do glicol for impraticável.
  - Água da torneira  
Use água da torneira quando o glicol não corrosivo não puder ser usado devido a restrições ambientais ou de segurança, ou quando usar glicol, água destilada ou água deionizada for impraticável.
- 

## **3.1.2 Encher a câmara de líquido**

---

### **DICA**

Antes de encher a câmara de líquido da roda acústica com água, deixe a água repousar na bomba manual não pressurizada por algumas horas para permitir que o ar dissolvido nela seja liberado.

---

---

**DICA**

O ideal é encher a roda acústica um dia antes da inspeção, isso dará tempo suficiente para que o líquido seja desgaseificado, bem como penetrar no material do pneu para uma melhor transmissão acústica.

---

---

**IMPORTANTE**

Quando a câmara de líquido do RollerFORM está cheia de água, a Evident recomenda que a água da câmara seja trocada pelo menos uma vez por semana e que seja esvaziada quando não for ser usada por 48 horas ou mais. A Evident recomenda enfaticamente encher a câmara de líquido com água destilada ou deionizada. O não cumprimento dessas instruções levará à formação de algas, que exige manutenção mais rigorosa. Quando a câmara é preenchida com glicol não corrosivo, ela não precisa ser esvaziada periodicamente.

---

---

**OBSERVAÇÃO**

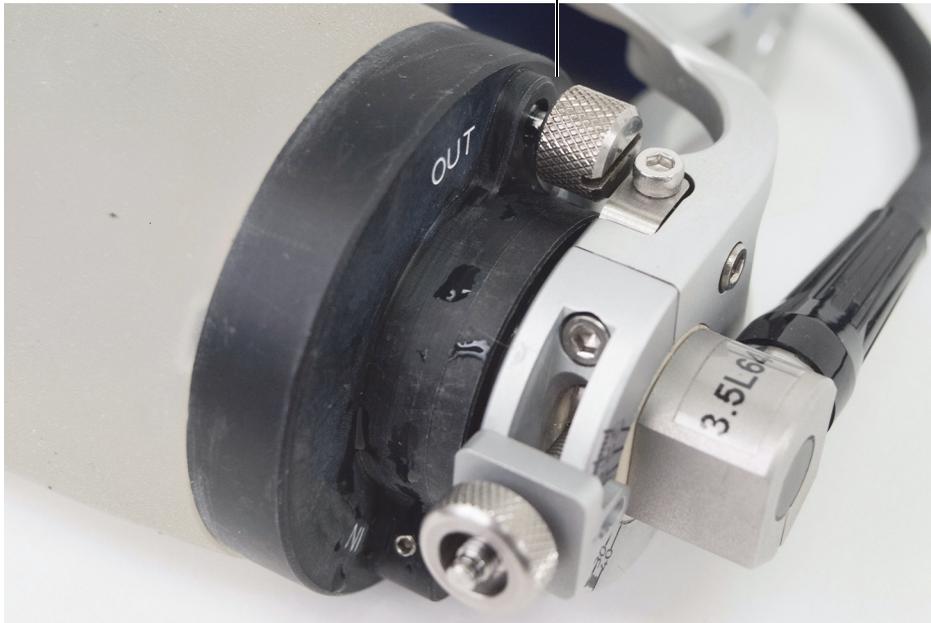
Antes de encher a câmara de líquido, certifique-se de que seu interior tenha sido bem limpo. Mesmo partículas muito pequenas, poeira, manchas ou depósitos presentes na câmara interferem na propagação das ondas de ultrassom, impedindo assim o funcionamento adequado da sonda. Ao mudar o líquido dentro da câmara de glicol para água, o interior da câmara deve ser limpo para remover todos os vestígios de glicol antes de enchê-la com água. Para mais informações, por favor, veja “Limpar a câmara de líquido” na página 93.

---

**Para encher a câmara de líquido**

1. No flange da roda acústica no lado do cabo da sonda, certifique-se de que a válvula OUT está aberta girando-a uma volta e meia (Figura 3-1 na página 48).

Válvula OUT aberta



**Figura 3-1 Válvula OUT aberta no flange**

2. Conecte o adaptador do tubo de alimentação à válvula de retenção IN, que também está localizada no flange da roda acústica no lado do cabo da sonda (Figura 3-2 na página 49).

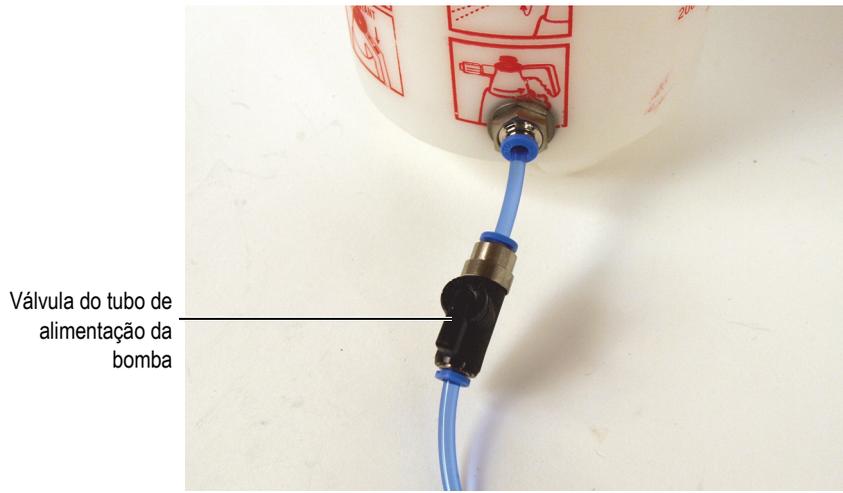


**Figura 3-2 Conectar o adaptador do tubo de alimentação à válvula de retenção IN**

3. Abra a válvula no tubo de alimentação da bomba manual (Figura 3-3 na página 50). Certifique-se de que o disparador na parte superior da bomba não esteja engatado (Figura 3-4 na página 51).

#### **OBSERVAÇÃO**

Não pressurize o glicol ou água na bomba manual. Isso aumenta a quantidade de ar dissolvido no líquido e, conseqüentemente, a quantidade de tempo de desgaseificação necessária para a câmara de líquido da roda acústica também será maior.



**Figura 3-3 Válvula do tubo de alimentação na posição aberta**

4. Bombeie lentamente a bomba manual para alimentar o líquido na câmara de líquido da roda acústica (Figura 3-4 na página 51).



**Figura 3-4 Pistão da bomba manual**

5. Vire o cabo da sonda RollerFORM para cima de modo que a roda acústica fique inclinada e a válvula OUT esteja na posição mais alta possível. Isso permite que todo o ar e as bolhas de ar que possam se formar sejam liberados de dentro da roda acústica.
6. Enquanto a roda acústica está se enchendo de líquido, bata levemente e agite a roda acústica para remover todas as bolhas de ar. Tome cuidado especial para remover as bolhas que estão aderindo à superfície interna da câmara de líquido. Se deixadas no local, essas bolhas podem interferir na propagação das ondas de ultrassom.

Quando as bolhas são liberadas dentro da câmara de líquido, elas devem migrar em direção à válvula OUT e, em seguida, sair da válvula.

7. Continue enchendo a roda acústica até que um pouco de líquido saia pela válvula OUT, feche a válvula OUT e feche imediatamente a válvula do tubo de alimentação da bomba.

---

#### **IMPORTANTE**

Quando a câmara de líquido for preenchida com glicol não corrosivo, siga todas as medidas de segurança e ambientais pertinentes e tome especial cuidado para limpar completamente qualquer glicol que possa derramar na roda acústica, em outras partes do escâner ou em qualquer outra superfície.

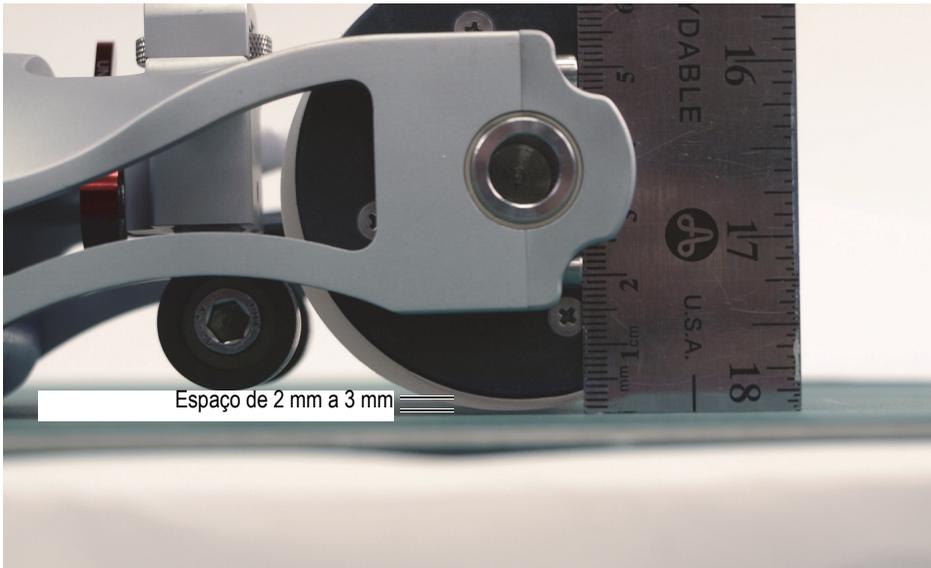
- 
8. Remover as bolhas de ar restantes. Veja “Remover bolhas de ar da câmara de líquido” na página 54.

---

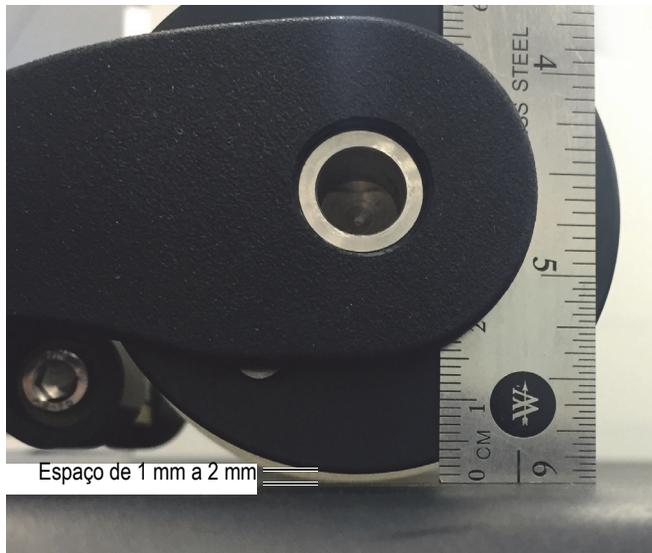
#### **OBSERVAÇÃO**

A câmara de líquido da roda acústica está devidamente preenchida quando o RollerFORM está apoiado em uma superfície plana sem qualquer pressão para baixo aplicada na pega e um espaço medindo de 2 mm a 3 mm permanece entre os flanges da roda acústica preta e a superfície a ser inspecionada (Figura 3-5 na página 53 e Figura 3-6 na página 53). Se o espaço for maior, remova o glicol ou a água abrindo a válvula OUT e deixe um pouco de líquido sair da câmara de líquido. Em seguida, meça o espaço novamente. Repita esta operação até que a folga entre os flanges da roda acústica preta e a superfície a inspecionar esteja entre 2 mm e 3 mm.

---



**Figura 3-5 Flange de roda acústica e espaço de superfície (RollerFORM)**



**Figura 3-6 Flange de roda acústica e espaço de superfície (RollerFORM XL)**

## 3.2 Remover bolhas de ar da câmara de líquido

Se uma ou mais bolhas aparecerem na câmara de líquido durante a inspeção, a roda acústica do RollerFORM está equipada com uma armadilha que esconde as bolhas. A armadilha de bolhas está localizada no flange do lado do cabo da sonda.

---

### IMPORTANTE

Ao rastrear uma superfície com o RollerFORM de cabeça para baixo, é obrigatório remover todas as bolhas de ar da câmara de líquido. Todas as bolhas livres se reunirão na parte superior da câmara entre os elementos da sonda e a superfície a ser inspecionada, o que irá interferir na propagação das ondas de ultrassom, impedindo assim o funcionamento adequado da sonda.

---

### Para remover bolhas de ar da câmara de líquido

1. Toque e agite a roda acústica para reunir as bolhas de ar. Tome cuidado especial para remover as bolhas que estão aderindo à superfície interna da câmara de líquido. Se deixadas no local, essas bolhas podem interferir na propagação das ondas de ultrassom.
2. Vire o cabo da sonda RollerFORM para cima, de modo que a roda acústica fique em um ângulo e a válvula OUT esteja na posição mais alta possível e, em seguida, bata na roda acústica, de modo que as bolhas desapareçam da vista na parte translúcida da roda acústica.
3. Aperte levemente a roda acústica, abra a válvula OUT para deixar sair o ar restante e feche-a assim que sair um pouco de glicol ou água. Mantenha a pressão no pneu até que a válvula OUT seja fechada.
4. Coloque o RollerFORM de volta na posição vertical e observe a presença de bolhas.  
Repita as etapas 1 a 4 quantas vezes forem necessárias para remover todas as bolhas da câmara de líquido.
5. Certifique-se de que a câmara de líquido da roda acústica esteja devidamente preenchida. Com o RollerFORM apoiado em uma superfície plana e sem qualquer pressão descendente aplicada na pega, verifique se um espaço medindo entre 2 mm a 3 mm permanece entre os flanges acústicos pretos da roda e a superfície a ser inspecionada (Figura 3-5 na página 53).

6. Encha a roda acústica com glicol ou água, se necessário. Para mais informações, por favor, veja “Encher a câmara de água da roda acústica” na página 45.

---

<b>DICA</b>
-------------

A armadilha de bolhas do RollerFORM pode ser usada para ocultar bolhas durante uma inspeção. Vire o escâner de lado para que o flange com as válvulas de controle de líquido fique na posição mais alta possível, permitindo que as bolhas flutuem para dentro da armadilha. Retorne suavemente o RollerFORM para a posição horizontal; as bolhas ficarão presas se não forem muito grandes. Se isso não funcionar, a roda acústica terá que ser enchida novamente (consulte “Encher a câmara de água da roda acústica” na página 45).

---



---

## 4. Preparar para uma inspeção

---

Antes de realizar uma inspeção, o RollerFORM e a superfície a ser inspecionada devem estar devidamente preparados.

### Para preparar para a inspeção

1. Aplique água à roda acústica do RollerFORM e à superfície para inspecionar. Para mais informações, por favor, veja “Aplicar água na roda acústica e na superfície para inspeção” na página 57.
2. Otimize o sinal *Phased Array*. Para mais informações, por favor, veja “Otimizar o sinal de Phased Array” na página 58.
3. Ajuste da roda do meio no RollerFORM. Para mais informações, por favor, veja “Ajustar a roda do meio” na página 60.
4. Preparar a superfície para inspeção. Para mais informações, por favor, veja “Traçar linhas-guia de rastreamento na superfície de inspeção” na página 67.

### 4.1 Aplicar água na roda acústica e na superfície para inspeção

Embora a roda acústica do RollerFORM seja equipada com uma câmara de líquido, antes da inspeção, uma quantidade mínima de água deve ser aplicada à roda acústica e à superfície a ser inspecionada.

#### Para aplicar a água antes de realizar a inspeção

1. Usando a bomba manual fornecida com o RollerFORM, esborrife água na superfície para inspecionar e na roda acústica.

Para mais informações, por favor, veja “Bomba manual” na página 29.

2. Passe o RollerFORM para frente e para trás algumas vezes para molhar uniformemente a roda acústica.
3. Esfregue levemente a superfície externa do pneu para ajudar a melhorar seu desempenho de irrigação.

## 4.2 Otimizar o sinal de *Phased Array*

Para otimizar o sinal *Phased Array*, você precisa ajustar o ângulo da sonda do RollerFORM em relação à superfície a ser inspecionada.

### Para otimizar o sinal *Phased Array*

1. Aplique a água na superfície a ser usada para otimização do sinal e na roda acústica do RollerFORM.
2. Usando a pega, aplique pressão suficiente para baixo no RollerFORM.
3. Afrouxe o botão de ajuste de ângulo na montagem da roda acústica no lado do cabo da sonda (Figura 4-1 na página 59).



Figura 4-1 Ajuste do ângulo da sonda para otimização do sinal



### CUIDADO

Para girar a sonda-eixo, sempre use o botão de ajuste de ângulo dedicado e nunca use o cabo da sonda. Usar o cabo da sonda pode causar danos ao cabo da sonda.

4. Movendo o botão para cima e para baixo, ajuste o ângulo da sonda de modo que o sinal que aparece no visor do instrumento esteja em seu valor de pico.

## 4.3 Ajustar a roda do meio

Dependendo das características da superfície a ser inspecionada e da direção da varredura, a roda do meio é colocada em uma posição diferente.

Ao inspecionar superfícies planas ou superfícies convexas na direção circunferencial, e a roda acústica e o rolo traseiro estão planos na superfície a ser inspecionada, a roda do meio do RollerFORM deve ser completamente retraída para não tocar na superfície.

No entanto, ao rastrear um tubo com diâmetro inferior a 635 mm na direção circunferencial, a roda do meio deve ser removida.

A roda do meio deve ser abaixada e ajustada quando a peça não permitir o contato dos dois flanges da roda acústica com a superfície. A roda do meio adiciona estabilidade ao inspecionar peças com os seguintes tipos de superfícies:

- Superfície convexa (para uma varredura axial [longitudinal])
- Superfície estreita

Para obter mais informações, consulte as seguintes seções:

- “Retrair a roda do meio” na página 60
- “Remover a roda do meio” na página 62
- “Ajustar roda do meio para varreduras axiais ou de bordas de superfície convexa” na página 63.

### 4.3.1 Retrair a roda do meio

Ao inspecionar superfícies planas ou superfícies convexas curvas com um diâmetro de mais de 635 mm na direção circunferencial, e a roda acústica e o rolo traseiro estão planos na superfície a ser inspecionada, a roda do meio do RollerFORM não deve tocar a superfície. A roda do meio deve estar completamente retraída e travada.

#### Para retrair e travar a roda do meio

1. Destrave a roda do meio posicionando a alavanca de travamento na posição UNLOCKED (Figura 4-2 na página 61).



**Figura 4-2 Roda do meio destravada**

2. Gire o botão de ajuste vertical no sentido horário para mover a roda até a posição mais alta.
3. Trave a posição da roda do meio movendo a alavanca de travamento para a posição LOCKED (Figura 4-3 na página 62).



**Figura 4-3 Roda do meio travada**

### **4.3.2 Remover a roda do meio**

Ao inspecionar tubos com diâmetro inferior a 635 mm e varrer ao longo da direção circunferencial, a roda do meio deve ser removida do escâner para evitar tocar na superfície.

#### **Para substituir a roda do meio**

1. Destrave a roda do meio posicionando a alavanca de travamento na posição UNLOCKED (Figura 4-4 na página 63).



**Figura 4-4** Roda do meio destravada

2. Gire o botão de ajuste vertical no sentido anti-horário até que a roda do meio se desengate completamente do parafuso do botão de ajuste vertical.

### **4.3.3    Ajustar roda do meio para varreduras axiais ou de bordas de superfície convexa**

Ao ajustar a roda do meio do RollerFORM para varredura em uma superfície convexa (para uma varredura axial [longitudinal]), deve-se tomar cuidado especial para garantir que ambos os rolos da roda do meio façam contato com a superfície a ser inspecionada.

A roda do meio do RollerFORM também pode ser ajustada especificamente para superfícies estreitas. Deve-se tomar cuidado especial para garantir que ambos os rolos da roda do meio ou a placa deslizante façam contato com a superfície a ser

inspecionada. A roda do meio também pode ser usada para inspecionar a borda de uma peça. Ao fazer isso, certifique-se de que pelo menos um flange, os dois roletes da roda intermediária e o rolo traseiro estejam em contato com a peça.

### Para ajustar a roda do meio

1. Aplique a água à superfície e à roda acústica do RollerFORM Scanner.
2. Destrave a roda do meio posicionando a alavanca de travamento na posição UNLOCKED (Figura 4-5 na página 64).



**Figura 4-5 Roda do meio destravada**

3. Gire o botão de ajuste vertical no sentido horário para mover a roda até a posição mais alta.
4. Usando a pega do RollerFORM, aplique pressão suficiente para baixo no até que o sinal desejado seja obtido.

Se o sinal for perdido ao aplicar pressão, otimize o sinal *Phased Array* girando o eixo da sonda (consulte “Otimizar o sinal de Phased Array” na página 58).

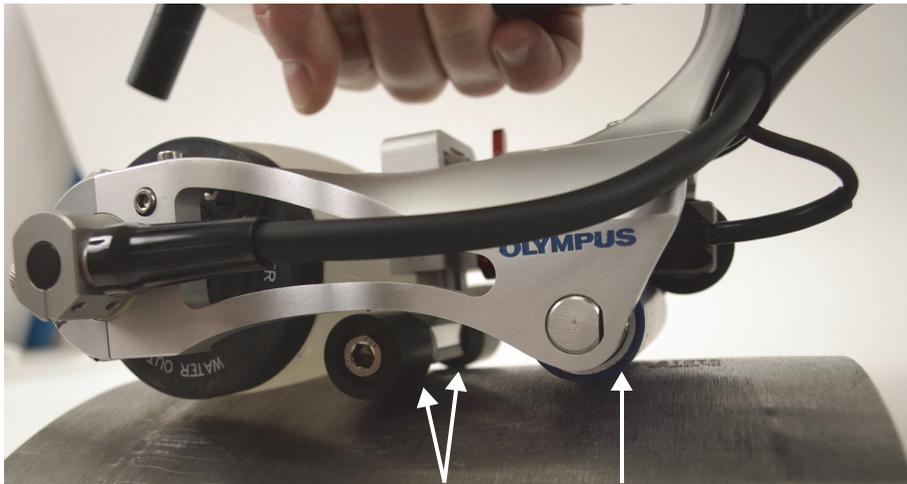
5. Enquanto mantém a pressão adequada no RollerFORM, gire o botão de ajuste vertical no sentido anti-horário até que os rolos da roda intermediária entrem em contato com a superfície.

---

**OBSERVAÇÃO**

Ao inspecionar uma superfície convexa axialmente (longitudinalmente), ambos os roletes da roda do meio, e também o rolo traseiro, devem estar em contato com a superfície (Figura 4-6 na página 65).

---



Ambos os roletes da roda do meio devem estar em contato com a superfície convexa, assim como o rolo traseiro.

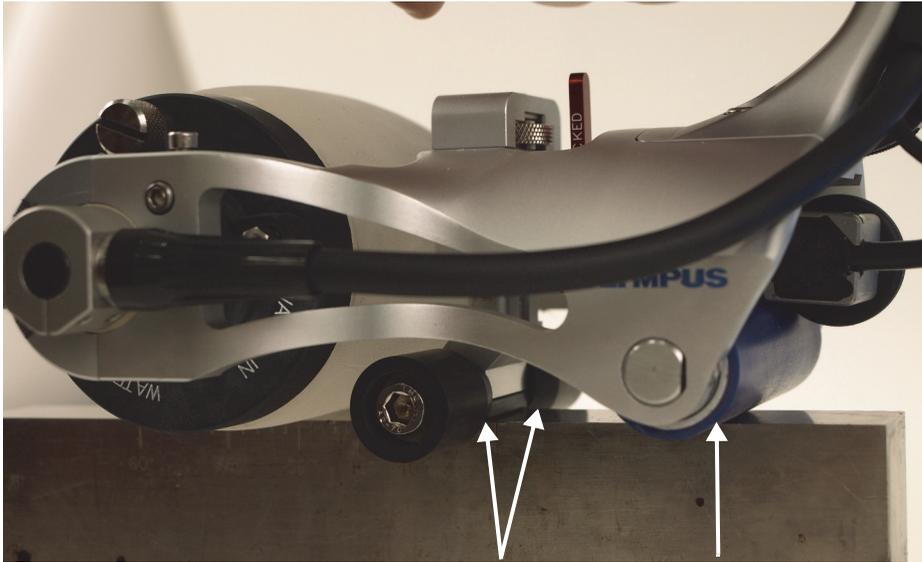
**Figura 4-6 Manter os dois roletes em contato com uma superfície convexa**

---

**OBSERVAÇÃO**

Ao inspecionar uma superfície estreita ou a lateral de uma peça, ambos os roletes ou a placa deslizante da roda intermediária, e também o rolo traseiro, devem estar em contato com a superfície a ser inspecionada (Figura 4-7 na página 66).

---



Ambos os roletes ou a placa deslizante da roda intermediária devem estar em contato com a superfície estreita, assim como o rolo traseiro.

**Figura 4-7 Manter os roletes ou a placa deslizante em contato com a superfície estreita**

6. Trave a posição da roda do meio movendo a alavanca de travamento para a posição LOCKED (Figura 4-8 na página 67).



**Figura 4-8 Roda do meio travada**

7. Otimize o sinal *Phased Array*. Veja “Otimizar o sinal de Phased Array” na página 58.

#### **4.4 Traçar linhas-guia de rastreamento na superfície de inspeção**

Parte da preparação antes de iniciar uma inspeção consiste em traçar linhas guias paralelas na superfície.

Essas linhas serão usadas como guias para o feixe de laser para permitir que você mova o RollerFORM ao longo de um trajeto reto para cada passagem de varredura de uma linha. O valor do índice, ou o espaço entre as linhas, pode ser calculado de forma que as diferentes varreduras de uma linha se sobreponham ou não.

As linhas são traçadas mais facilmente em uma superfície limpa e seca.

---

**DICA**

Para traçar as linhas em superfícies curvas ou complexas, use uma régua flexível.

---

## Para traçar as linhas-guia de rastreamento na superfície de inspeção

1. Defina o valor do índice no OmniScan SX, MX1 e MX2:
    - a) No menu do instrumento OmniScan, selecione **Scan > Aria > Index Res.**
    - b) Clique no parâmetro **Index Res.**  
O valor exibido representa a largura efetiva do feixe.
    - c) Calcule o valor do índice da seguinte forma:  
Largura efetiva do feixe (valor do parâmetro Index Res.) - sobreposição = Resolução
- 

### OBSERVAÇÃO

Um valor de sobreposição de zero resulta em nenhuma sobreposição entre varreduras de uma linha.

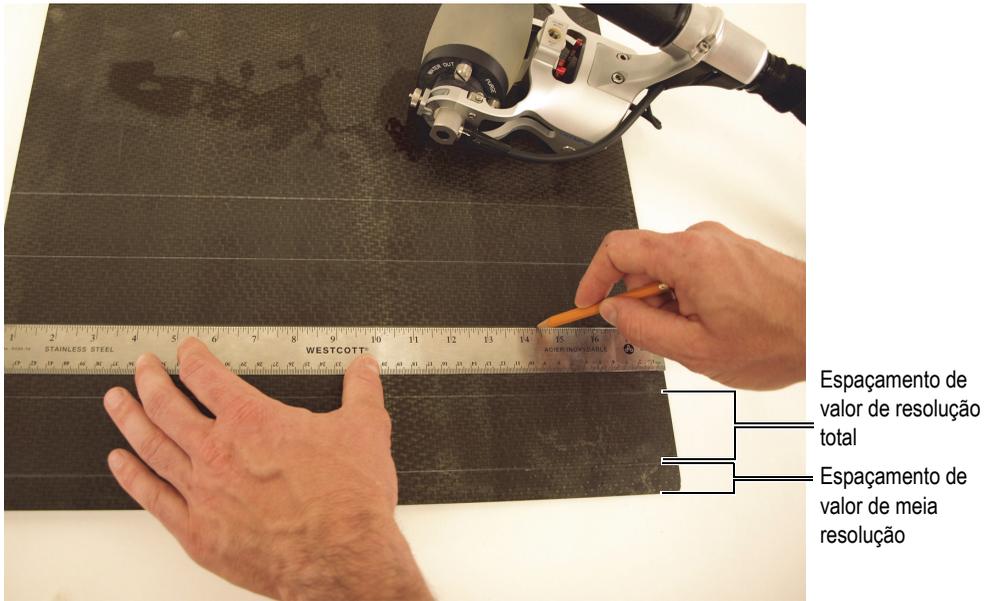
---

- d) Selecione **Scan > Encoder > Encoder 2 = Resolution.**
    - e) Na caixa **Resolution**, insira o valor da resolução calculado na etapa 1.c.
  2. Defina o valor do índice no OmniScan X3:
    - a) Selecione **Scan > Inspection > Edit Encoders > Index axis clicker.**
    - b) O valor na caixa de abertura é a largura máxima do feixe.
    - c) Remova a quantidade de sobreposição do valor de abertura e insira esse valor na caixa **Resolution.**
    - d) Valide se o cálculo de sobreposição atende aos requisitos de inspeção.
  3. Na superfície para inspecionar, desenhe linhas-guia paralelas usando o valor de resolução (Figura 4-9 na página 69).
- 

### IMPORTANTE

Como o feixe de laser está localizado no centro da sonda, a primeira linha é medida a partir da borda da área a ser inspecionada, usando metade do valor da resolução. As outras linhas-guia são medidas usando o valor de resolução total.

---



**Figura 4-9** Desenhar linhas paralelas na superfície para inspeccionar



---

## 5. Realizar uma inspeção

---

Você pode usar o RollerFORM Scanner para realizar inspeções de superfícies planas ou curvas, com o RollerFORM na vertical ou de cabeça para baixo.



### ATENÇÃO

Prenda o RollerFORM a um cordão de segurança sempre que for usá-lo para rastrear de cabeça para baixo e/ou em alturas acima do nível do solo para evitar que caia e cause danos físicos ou materiais.

---

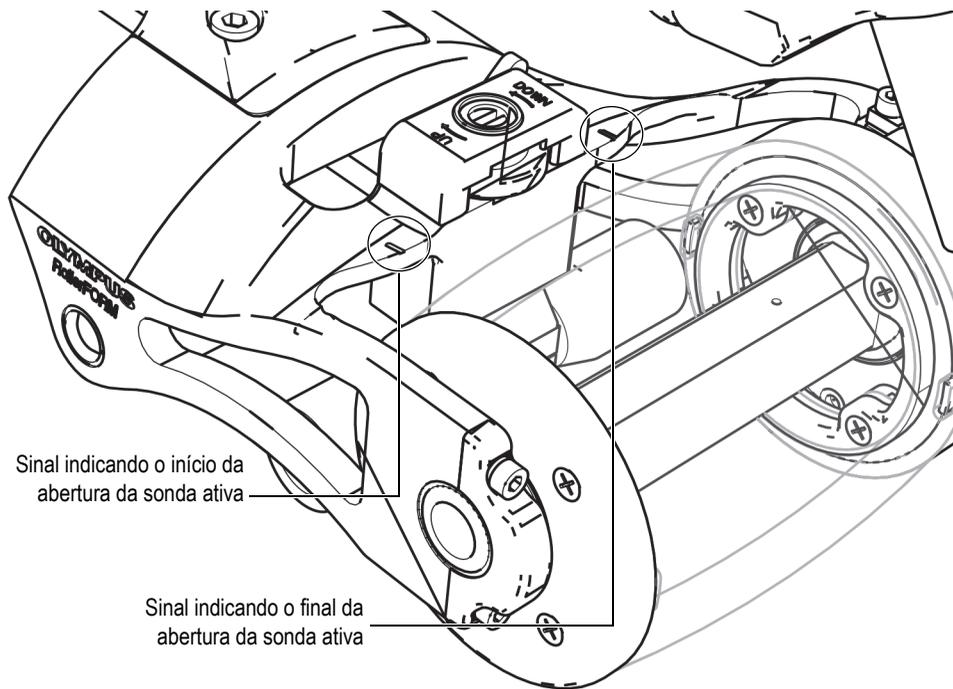
Antes de realizar uma inspeção, uma série de procedimentos devem ser concluídos:

- O RollerFORM e o instrumento devem estar conectados e o instrumento deve ser configurado corretamente.  
Para obter mais informações, consulte “Configurar o aparelho” na página 35.
- A roda acústica do RollerFORM deve ser devidamente preenchida com glicol ou água e a câmara de líquido deve estar livre de bolhas de ar.  
Para obter mais informações, consulte “Preparar a câmara de água do RollerFORM” na página 45.
- As seguintes operações também devem ser realizadas:
  - Deve-se aplicar água à roda acústica do RollerFORM e à superfície a ser inspecionada.
  - O sinal *Phased Array* deve ser otimizado.
  - A roda do meio do RollerFORM deve ser ajustada ao tipo de superfície que será inspecionada.
  - A superfície a ser inspecionada deve ser preparada.

Para obter mais informações, consulte “Preparar para uma inspeção” na página 57.

#### OBSERVAÇÃO

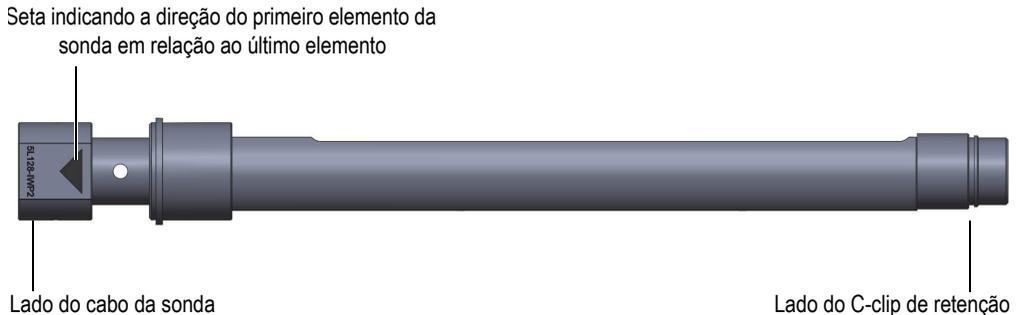
Para a posição aproximada da abertura ativa da sonda, use as gravações na parte superior da estrutura do RollerFORM como referência. Essas gravações indicam a posição do primeiro e do último elemento da sonda na sonda-eixo (Figura 5-1 na página 72).



**Figura 5-1 Sinais no topo da estrutura do RollerFORM**

**OBSERVAÇÃO**

A convenção usada para indicar a posição do primeiro elemento da sonda em relação ao último elemento é representada pela direção da seta gravada no lado do cabo da sonda da sonda-eixo. A seta aponta para fora da roda acústica e indica a direção do primeiro ao último elemento na sonda, o que significa que o primeiro elemento está no lado direito do RollerFORM e o último elemento no lado esquerdo (Figura 5-2 na página 73).



**Figura 5-2 Seta na sonda-eixo indicando a direção do primeiro ao último elemento na sonda**

**OBSERVAÇÃO**

Quando o pneu da roda acústica é mantido cheio de água por um longo período de tempo, manchas opacas podem se formar ou o pneu pode até mesmo ficar completamente opaco. Mesmo que não afete o sinal de ultrassom, um pneu parcial ou totalmente opaco torna a detecção e remoção de bolhas de ar difícil ou impossível. A opacificação da superfície do pneu não ocorre quando o glicol é usado para encher a câmara de líquido. A transparência do pneu pode ser facilmente restaurada. Para obter mais informações, consulte “Preservar ou restaurar a transparência do pneu” na página 98.

## Para realizar uma inspeção

1. Usando a bomba manual fornecida com o RollerFORM, esborrife água na superfície para inspecionar e na roda acústica.  
Para obter mais informações, consulte “Bomba manual” na página 29.
2. Passe o RollerFORM para frente e para trás algumas vezes para molhar uniformemente a roda acústica.
3. Na parte superior da caixa do laser, pressione o botão vermelho On/Off para ativar o laser (Figura 5-3 na página 74).

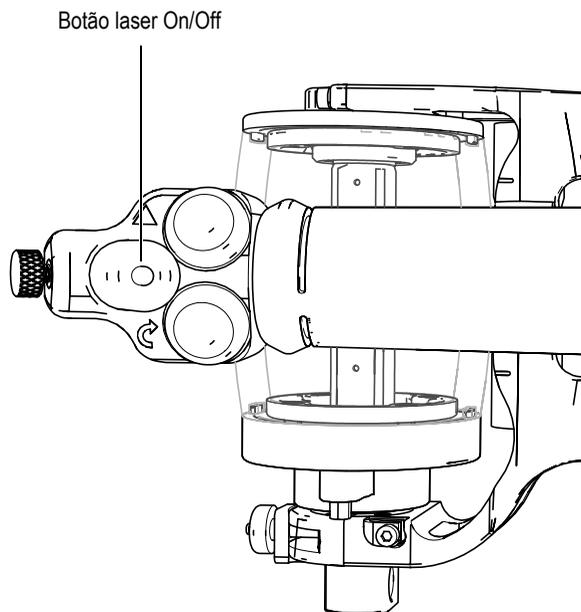


**ATENÇÃO**



Radiação laser classe 1. Evite a exposição direta dos olhos para evitar lesões.

---



**Figura 5-3 Botão On/Off do laser na parte superior da caixa do laser**

4. Certifique-se de que o feixe de laser guia esteja alinhado corretamente. Para obter mais informações, consulte “Ajustar o ângulo do feixe da guia laser” na página 124.
5. Posicione o RollerFORM alinhado com a primeira linha guia desenhada na superfície a inspecionar, na borda da área a ser inspecionada (Figura 5-4 na página 75).



**Figura 5-4 Posicionando o RollerFORM na primeira linha guia**

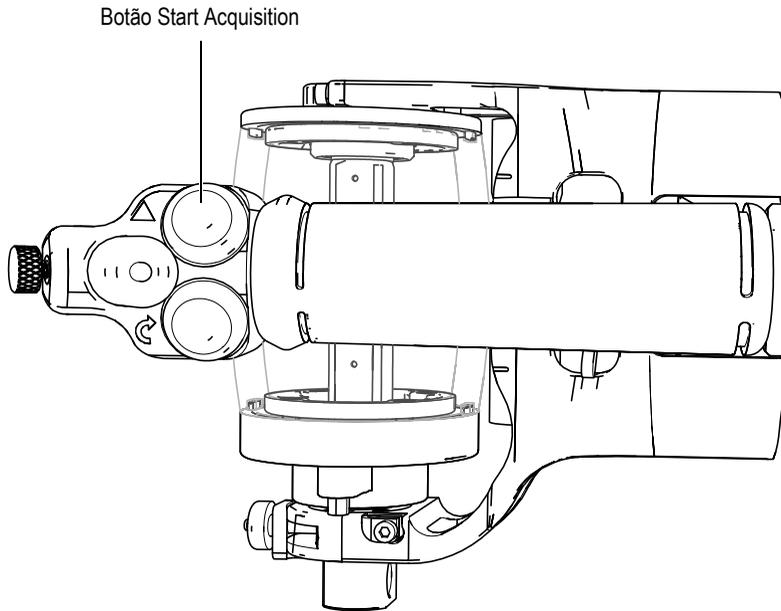
6. Certifique-se de que o rolo traseiro, aquele no qual o codificador Mini-Wheel está montado, esteja apoiado de forma estável na superfície para inspeção.

#### **OBSERVAÇÃO**

Ao rastrear a lateral de uma peça, a Evident recomenda ajustar a roda do meio de maneira adequada para a primeira e a última varredura. Para obter mais informações, consulte “Ajustar roda do meio para varreduras axiais ou de bordas de superfície convexa” na página 63.

7. Aplique pressão suficiente para baixo no RollerFORM para garantir que o sinal seja ideal.

8. Pressione o botão Start Acquisition localizado na parte superior da pega do RollerFORM (Figura 5-5 na página 76).



**Figura 5-5 Localização do botão Start Acquisition**

9. Passe o RollerFORM no topo da linha-guia, certificando-se de que o feixe de laser guia esteja perfeitamente alinhado com a linha-guia desenhada durante toda a passagem de varredura.
10. Ao final da área de inspeção, imobilize e levante o RollerFORM, certificando-se de que a roda do codificador Mini-Wheel não gira.

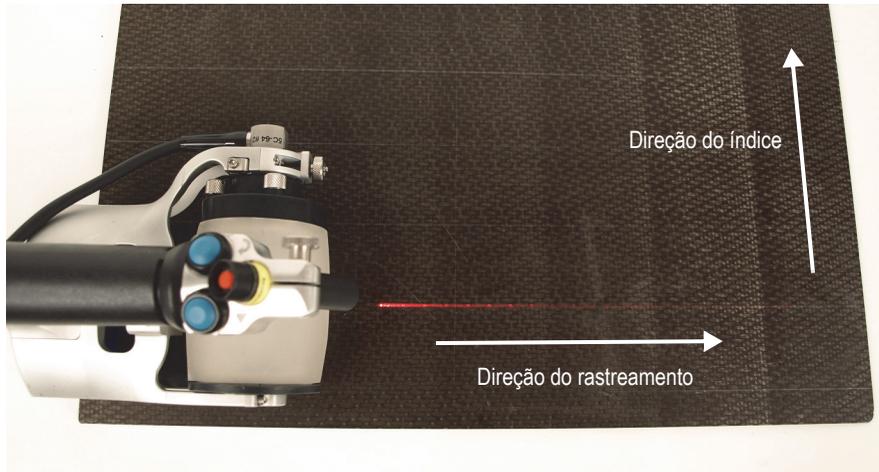
---

**OBSERVAÇÃO**

No RollerFORM, o primeiro elemento da sonda está localizado no lado direito do escâner, quando você o segura com a roda acústica mais afastada de você. A série de varredura deve sempre ser realizada com a guia do laser alinhada às linhas-guia traçadas e da direita para a esquerda. Assim, a indexação é feita movendo o escâner para a próxima linha guia à esquerda.

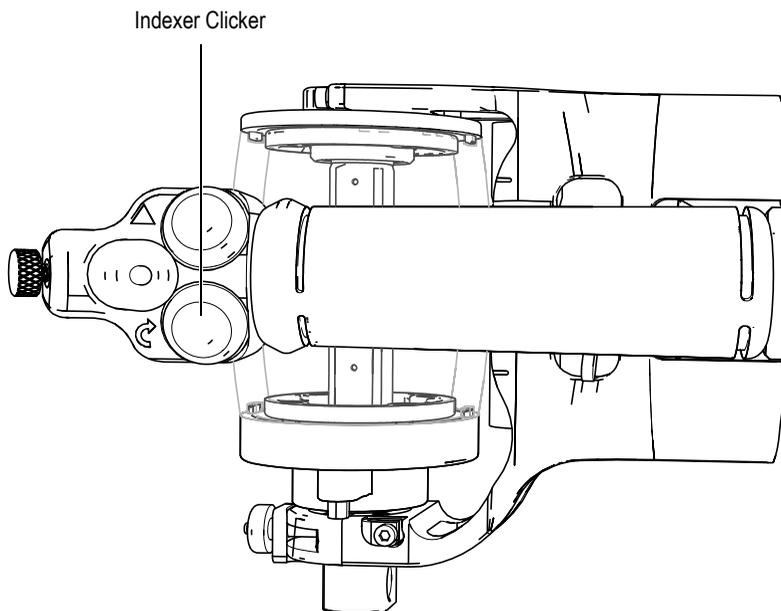
---

11. Retorne o RollerFORM ao início da área para inspecionar, posicionando-o sobre a próxima linha-guia à esquerda. Usando o feixe de laser, alinhe o RollerFORM precisamente com esta linha guia (Figura 5-6 na página 77).



**Figura 5-6 Posicionando o RollerFORM na próxima linha-guia**

12. Abaixar o RollerFORM para que entre em contato com a superfície, certificando-se de que a roda do codificador não se mova.
13. Pressione o Indexer Clicker na parte superior da pega do RollerFORM (Figura 5-7 na página 78).



**Figura 5-7 Localização do Indexer Clicker**

14. Passe o RollerFORM sobre a linha-guia, certificando-se de que o feixe de laser guia esteja perfeitamente alinhado com a linha-guia traçada durante a passagem de varredura.
15. Repita as etapas 11 a 14, até que toda a área tenha sido inspecionada.
16. No final da última linha guia da superfície a ser inspecionada, imobilize o RollerFORM.
17. Pause o instrumento que está conectado ao RollerFORM.
18. Salve os dados adquiridos pelo instrumento.
19. Na parte superior da caixa do laser, pressione o botão vermelho On/Off para desativar o laser (Figura 5-3 na página 74).

## 6. Manutenção

---

O RollerFORM Scanner foi projetado para exigir pouca manutenção e serviço.

As seguintes tarefas de manutenção podem ser realizadas:

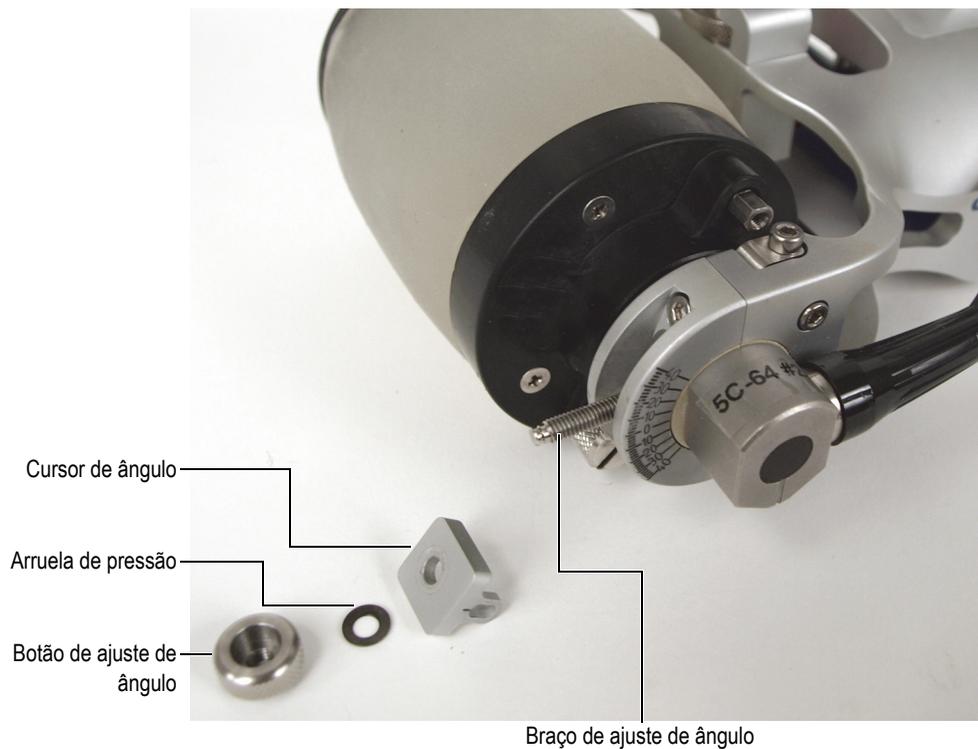
- Limpeza periódica de contaminantes da câmara de líquido da roda acústica
- Remoção de bolhas de ar da roda acústica antes de realizar as inspeções
- Preenchimento da roda acústica ou adição de líquido conforme necessário
- Restauração da transparência do pneu
- Substituição do pneu da roda acústica quando mostra sinais de desgaste
- Alteração da posição do codificador Mini-Wheel no RollerFORM
- Substituição das baterias do laser
- Ajuste do ângulo da guia do feixe de laser

### 6.1 Remover a roda acústica do RollerFORM Scanner

A roda acústica do RollerFORM deve ser removida antes de limpar a câmara de líquido, substituir o pneu ou a sonda *Phased Array*.

#### Para remover a roda acústica do RollerFORM Scanner

1. Remova o botão de ajuste do ângulo da sonda, a arruela de travamento de mola e o cursor do ângulo do braço de ajuste de ângulo no RollerFORM (Figura 6-1 na página 80).



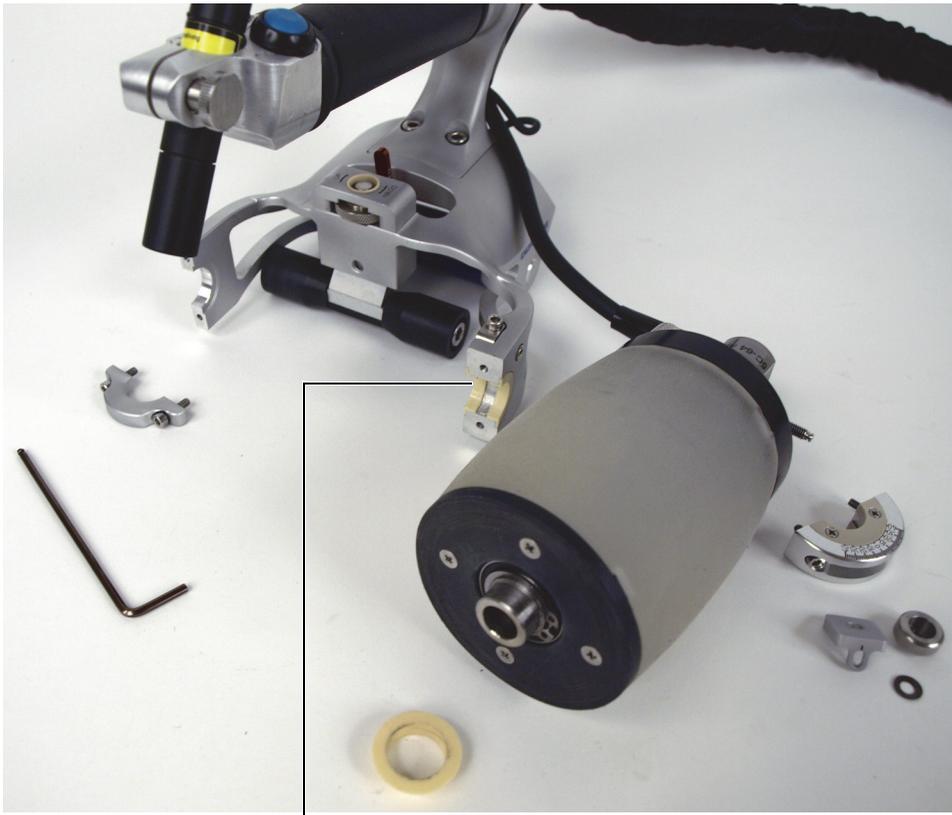
**Figura 6-1 Remoção dos componentes de ajuste do ângulo da sonda**

2. Usando a chave hexagonal fornecida com o RollerFORM, remova os quatro parafusos e os dois suportes da estrutura do RollerFORM (Figura 6-2 na página 81).  
Os quatro parafusos de retenção nos suportes são equipados com arruelas de pressão.



**Figura 6-2 Remoção dos suportes de retenção da roda acústica**

3. Remova a roda acústica da estrutura do RollerFORM, tomando cuidado para não puxar ou apertar o cabo da sonda (Figura 6-3 na página 82).



Base para a roda acústica (lado do cabo da sonda) com duas meias buchas (o modelo XL não têm buchas).

**Figura 6-3 Remoção da roda acústica**

## **6.2 Drenar a câmara de líquido da roda acústica**

A câmara de líquido da roda acústica do RollerFORM precisa ser esvaziada antes da substituição do pneu, da sonda *Phased Array*, ou da limpeza dos contaminantes, como algas e depósitos de mofo, que podem se formar na água com o tempo.

**CUIDADO**

Ao manipular glicol não corrosivo durante a operação do RollerFORM, as medidas de segurança encontradas na MSDS do produto devem ser aplicadas. Para obter mais informações, consulte “Segurança” na página 10.

---

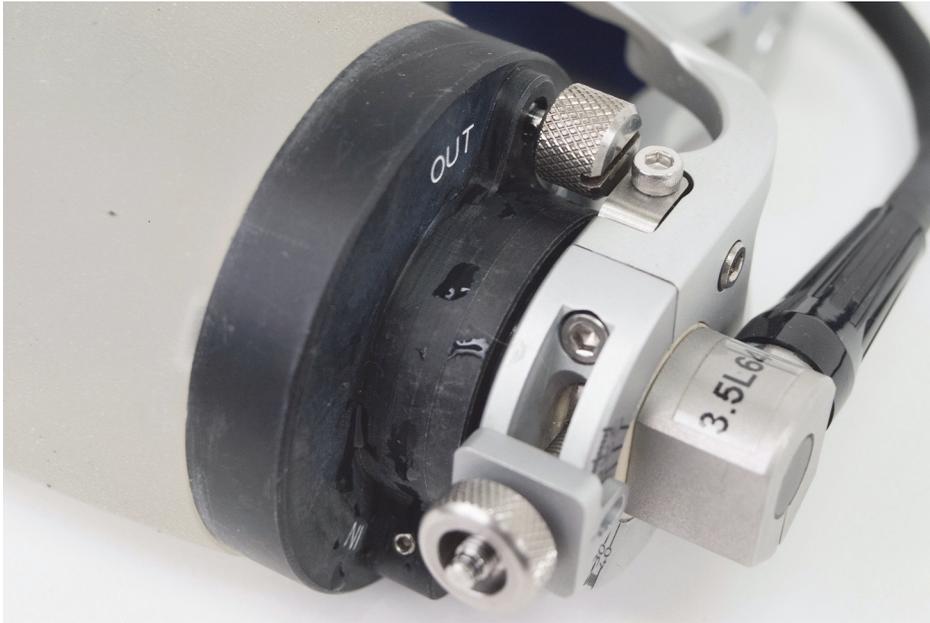
**IMPORTANTE**

Quando a câmara de líquido do RollerFORM está cheia de água, a Evident recomenda que a água da câmara seja trocada pelo menos uma vez por semana e que seja esvaziada quando não for usada por 48 horas ou mais. A Evident recomenda fortemente encher a câmara de líquido com água destilada ou deionizada. O não cumprimento dessas instruções levará à formação de algas, que requer uma manutenção mais rigorosa. Quando a câmara é preenchida com glicol não corrosivo, ela não precisa ser esvaziada periodicamente.

---

**Para drenar a câmara de líquido da roda acústica**

1. Abra a válvula OUT desparafusando-a uma volta e meia (Figura 6-4 na página 84).



**Figura 6-4** Localização da válvula OUT

2. Aperte suave e repetidamente o pneu até que todo o líquido seja drenado (Figura 6-5 na página 85).



**Figura 6-5 Drenagem da câmara de líquido**

## **6.3 Substituir da sonda-eixo**

A sonda *Phased Array* do RollerFORM é integrada ao eixo da roda acústica.

Para trocar a sonda, a roda acústica deve primeiro ser removida de seu suporte na estrutura do RollerFORM e, em seguida, a água deve ser drenada da roda acústica.

### **6.3.1 Remover a sonda-eixo da roda acústica**

A sonda-eixo deve ser removida da roda acústica do RollerFORM antes de limpar a câmara de líquido, substituir o pneu ou ao trocar a sonda.

Antes de remover a sonda da roda acústica do RollerFORM, a roda deve ser removida do escâner e o líquido contido no interior deve ser drenado. Os procedimentos necessários estão contidos nas seguintes seções:

- “Remover a roda acústica do RollerFORM Scanner” na página 79
- “Drenar a câmara de líquido da roda acústica” na página 82

## Para remover a sonda-eixo da roda acústica

1. Remova a bucha da extremidade do eixo da sonda no lado da roda acústica oposto ao cabo da sonda (Figura 6-6 na página 86) (não para os modelos XL).

Bucha na extremidade da sonda-eixo



**Figura 6-6 Remoção da bucha da extremidade da sonda-eixo (não para os modelos XL)**



### **CUIDADO**

Tenha cuidado para não danificar a vedação do rolamento sob o C-clip com as pontas do alicate.

---

2. Usando o alicate de C-clip de retenção fornecido, remova cuidadosamente o C-clip de retenção externo (Figura 6-7 na página 87).

---

**OBSERVAÇÃO**

Certifique-se de não dobrar demais o C-clip, pois ele se deformará e terá que ser substituído.

---



**Figura 6-7 Remoção do C-clip de retenção externo da extremidade da sonda-eixo**

3. Do lado oposto ao cabo da sonda da roda acústica, empurre suavemente a sonda-eixo para fora da roda (Figura 6-8 na página 88).



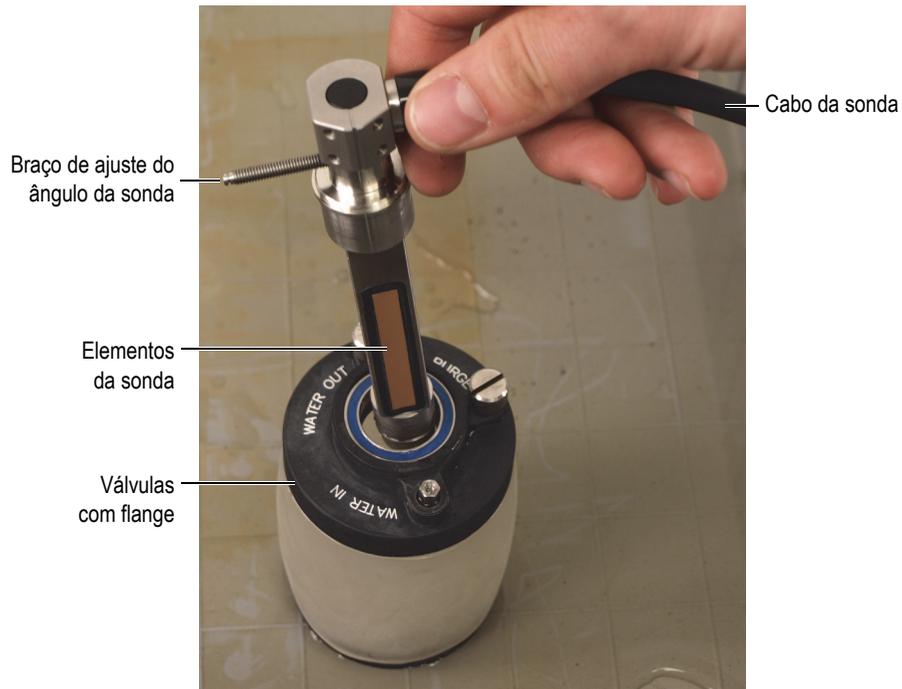
**Figura 6-8** Empurre a sonda-eixo para fora da roda acústica

### **6.3.2 Instalar a sonda-eixo na roda acústica**

Ao instalar a sonda-eixo na roda acústica do RollerFORM, tome muito cuidado para não danificar os elementos da sonda.

#### **Para instalar a sonda-eixo na roda acústica**

1. Insira o eixo contendo a sonda dentro da roda acústica através do flange com válvulas de controle de líquido (Figura 6-9 na página 89).  
Enrosque cuidadosamente a extremidade do eixo no flange do lado oposto da roda acústica e insira-a no orifício.



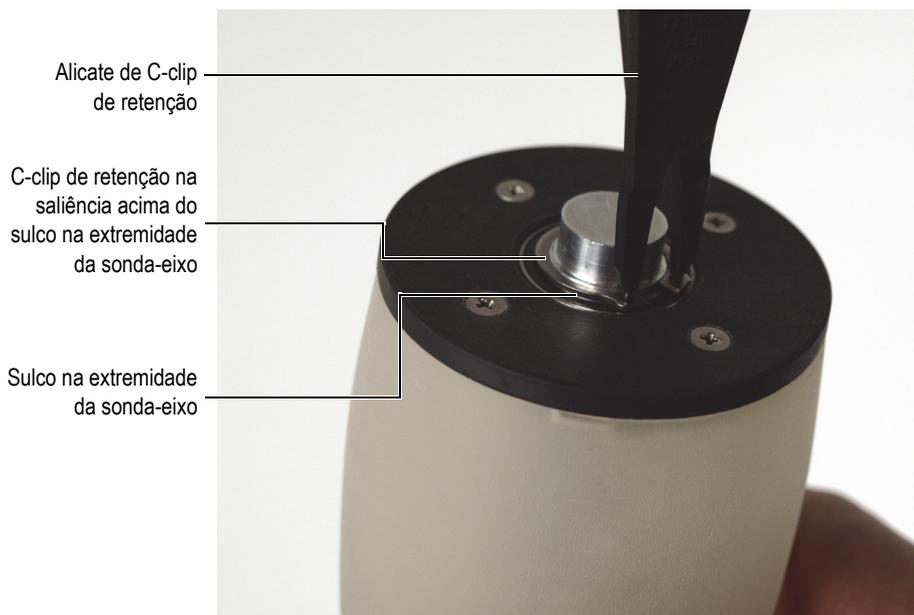
**Figura 6-9 Instalação da sonda-eixo dentro da roda acústica**



### **CUIDADO**

Tenha cuidado para não danificar a vedação do rolamento sob o C-clip com as pontas do alicate.

2. Segurando a roda acústica verticalmente (lado do cabo da sonda para baixo), use o alicate para C-clip de retenção fornecido para instalar cuidadosamente o C-clip de retenção externo na saliência acima do sulco na extremidade da sonda-eixo (Figura 6-10 na página 90).



**Figura 6-10 Instalação do C-clip de retenção externo na extremidade da sonda-eixo**

3. Ainda segurando a roda acústica verticalmente, apoie-a sobre uma superfície dura e plana (lado do cabo da sonda para baixo) e, em seguida, use a ferramenta de instalação do C-clip para empurrar suavemente o C-clip para garantir que fique devidamente encaixado no sulco (Figura 6-11 na página 91).

Você deve ouvir um clique quando o C-clip entrar no sulco.

---

**OBSERVAÇÃO**

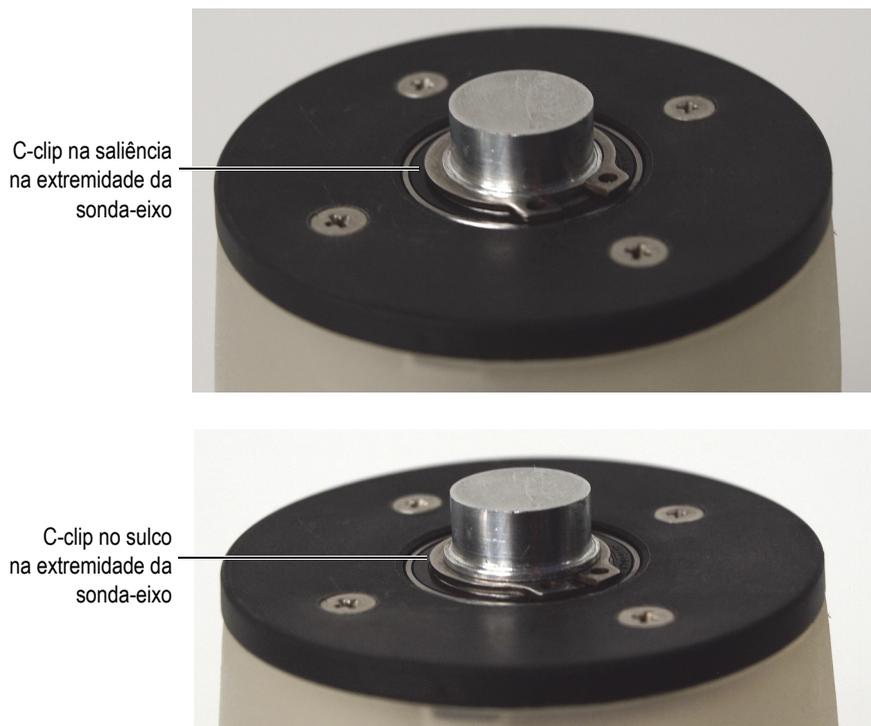
A ferramenta de instalação do C-clip está incluída com o RollerFORM e é uma luva com um centro oco que circunda a extremidade do eixo da sonda, usada para aplicar força para baixo diretamente no C-clip para empurrá-lo no lugar no sulco.

---



**Figura 6-11 Pressione o C-clip no sulco na extremidade da sonda-eixo com a ferramenta de instalação do C-clip**

Certifique-se de que o C-clip de retenção esteja devidamente encaixado no sulco da extremidade do eixo (Figura 6-12 na página 92). Quando o C-clip está deformado ou não está bem assentado, substitua-o por um novo.



**Figura 6-12 Empurrando o C-clip no sulco na extremidade da sonda-eixo com a ferramenta de instalação do C-clip**

4. Se necessário, insira o cabo da sonda dentro do revestimento do cabo do RollerFORM.

---

<b>OBSERVAÇÃO</b>
-------------------

Para garantir que a roda acústica que contém a sonda-eixo pode ser facilmente montada no RollerFORM, certifique-se de que o cabo da sonda se estende da extremidade traseira do cabo do RollerFORM em um comprimento de aproximadamente 25 cm RollerFORM XL, que é cerca de 1 cm mais longo do que o comprimento total da pega (Figura 6-13 na página 93).

---

Comprimento de 25 cm do cabo da sonda estendendo-se da extremidade traseira da pega do escâner



**Figura 6-13** Cabo da sonda estendendo-se da frente até a extremidade traseira da pega do RollerFORM

5. Instale a roda acústica no RollerFORM.  
Para obter mais informações, consulte “Instalar a roda acústica no RollerFORM Scanner” na página 110.

## 6.4 Limpar a câmara de líquido

Quando a câmara de líquido da roda acústica do RollerFORM está cheia de água, ela deve ser limpa periodicamente de contaminantes, como algas, sujeira ou mofo, que podem se acumular com o tempo.

---

<b>OBSERVAÇÃO</b>
-------------------

Quando a câmara é preenchida com glicol não corrosivo, ela não precisa ser limpa periodicamente.

---

Ao mudar o líquido dentro da câmara de glicol para água, o interior da câmara deve ser limpo para remover todos os vestígios de glicol antes de enchê-la com água.

Antes que a roda acústica possa ser limpa, ela deve ser removida do RollerFORM, o líquido, drenado, e a sonda, removida. Os procedimentos necessários estão contidos nas seguintes seções:

- “Drenar a câmara de líquido da roda acústica” na página 82
- “Remover a roda acústica do RollerFORM Scanner” na página 79
- “Remover a sonda-eixo da roda acústica” na página 85

### **Para limpar a câmara de líquido da roda acústica**

1. Remova os quatro parafusos de retenção externos do flange plano da roda acústica, que está do lado oposto ao do flange lateral do cabo da sonda (Figura 6-14 na página 95).

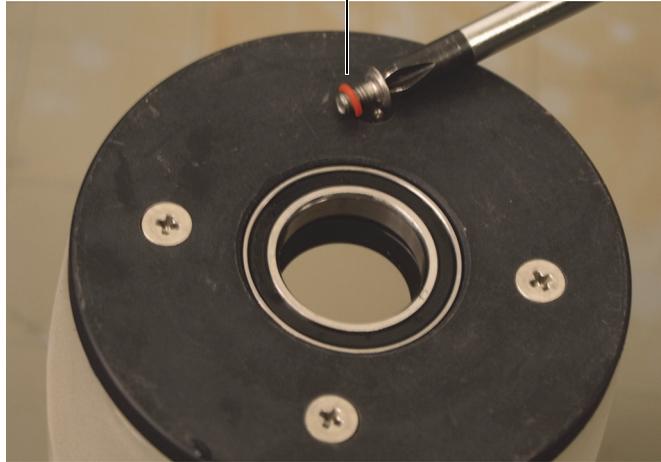
---

<b>OBSERVAÇÃO</b>
-------------------

Ao remover os parafusos do flange plano, tome cuidado para não perder as arruelas dos parafusos.

---

Parafuso de retenção externo do flange plano com arruela



**Figura 6-14** Remoção dos parafusos de retenção externos do flange da roda acústica

2. Remova o flange plano da roda acústica (Figura 6-15 na página 96).



**Figura 6-15 Remoção do flange plano da roda acústica**

3. Usando sabão neutro e um pano macio, esfregue completamente a superfície interna da câmara de líquido, removendo todos os depósitos, partículas e substâncias viscosas.
4. Depois de terminar de limpar a câmara de líquido, enxágue-a bem com água limpa para remover quaisquer depósitos e partículas restantes e seque o pneu completamente.
5. Instale o flange alinhando os orifícios do anel de aço inoxidável com os orifícios do flange (Figura 6-16 na página 97).



**Figura 6-16 Instalação do flange plano**

6. Instale os quatro parafusos e suas arruelas no flange e, usando um padrão cruzado, aperte os quatro parafusos, primeiro levemente e depois com força.
7. Instale a sonda dentro da roda acústica. Para obter mais informações, consulte “Instalar a sonda-eixo na roda acústica” na página 88.
8. Instale a roda acústica no RollerFORM. Para obter mais informações, consulte “Instalar a roda acústica no RollerFORM Scanner” na página 110.
9. Encha a câmara de líquido. Para obter mais informações, consulte “Encher a câmara de água da roda acústica” na página 45.

## 6.5 Preservar ou restaurar a transparência do pneu

O pneu da roda acústica no RollerFORM pode perder parcial ou totalmente sua transparência quando fica em contato com a água por muito tempo.

---

<b>IMPORTANTE</b>
-------------------

---

O pneu mantém as suas propriedades acústicas mesmo que perca a transparência no interior e/ou exterior.

---

Como a câmara de líquido pode ficar cheia de água por longos períodos, a opacificação geralmente ocorre na superfície interna do pneu. Se a superfície externa do pneu permanecer em contato com a água por um longo período, também poderá ocorrer opacificação.

A opacificação do pneu pode aparecer primeiro como manchas mais opacas ou brancas na superfície que esteve em contato prolongado com a água.

Dependendo da gravidade e extensão da opacificação do pneu, detectar visualmente bolhas de ar ou depósitos dentro da câmara de líquido pode se tornar difícil ou mesmo impossível.

A transparência do pneu pode ser preservada seguindo um procedimento semanal quando a câmara estiver cheia de água ou substituindo a água por glicol não corrosivo. Para mais informações, veja as seguintes seções:

- “Preservar a transparência do pneu” na página 98.
- “Escolher um líquido para encher a câmara” na página 45.

Se a superfície interna e/ou externa do pneu estiver opaca, sua transparência pode ser facilmente restaurada. Para obter mais informações, consulte “Preservar ou restaurar a transparência do pneu” na página 98.

### 6.5.1 Preservar a transparência do pneu

Para preservar a transparência do pneu quando a câmara de líquido da roda acústica estiver cheia de água, a Evident recomenda deixar a câmara de líquido secar por dois dias consecutivos por semana. Siga as instruções relativas à drenagem (consulte “Drenar a câmara de líquido da roda acústica” na página 82) e enchimento (consulte “Encher a câmara de água da roda acústica” na página 45) a câmara de água.

Quando o pneu ficar parcial ou totalmente opaco, sua transparência pode ser restaurada retirando a roda acústica do escâner, drenando a água da câmara de líquido, retirando o flange plano, limpando e secando a parte interna do pneu e deixando o pneu secar por 48 horas ou mais.

Antes que a transparência do pneu possa ser restaurada, a roda acústica deve ser removida do RollerFORM, o líquido, drenado, e a sonda, removida. Os procedimentos necessários estão contidos nas seguintes seções:

- “Drenar a câmara de líquido da roda acústica” na página 82
- “Remover a roda acústica do RollerFORM Scanner” na página 79
- “Remover a sonda-eixo da roda acústica” na página 85



**Figura 6-17** Remoção do flange plano da roda acústica

## 6.5.2 Restaurar a transparência do pneu

### Para restaurar a transparência do pneu

1. Limpe e seque o interior do pneu da roda acústica.  
Para obter mais informações, consulte “Limpar a câmara de líquido” na página 93.
2. Deixe a câmara de líquido secar por 48 horas com o flange plano removido.

Após a restauração da transparência do pneu, a roda acústica pode ser montada e colocada de volta no RollerFORM (consulte “Instalar a sonda-eixo na roda acústica” na página 88 e “Encher a câmara de água da roda acústica” na página 45).

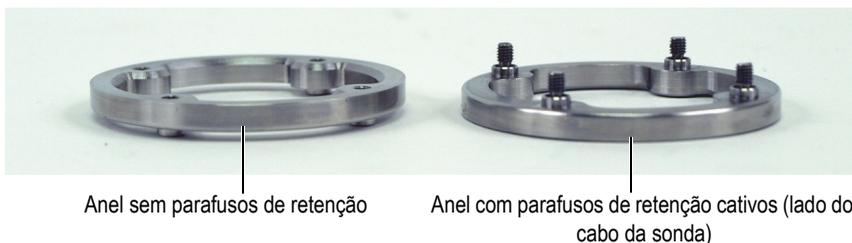
## 6.6 Substituir o pneu

O pneu da roda acústica do RollerFORM deve ser trocado quando estiver gasto.

Antes da troca do pneu, deve-se retirar a roda acústica do escâner, esvaziar o líquido da câmara e retirar a sonda-eixo. Os procedimentos necessários estão contidos nas seguintes seções:

- “Drenar a câmara de líquido da roda acústica” na página 82
- “Remover a roda acústica do RollerFORM Scanner” na página 79
- “Remover a sonda-eixo da roda acústica” na página 85

O pneu e os flanges que constituem a câmara de líquido são mantidos juntos por dois anéis de aço inoxidável. Um dos dois anéis contém parafusos de retenção. Este anel fixa o flange com as válvulas ao pneu. Os parafusos de retenção cativos deste anel são acessados de dentro da roda acústica (Figura 6-18 na página 100).



**Figura 6-18 Anéis de aço inoxidável que prendem os flanges ao pneu**

**OBSERVAÇÃO**

Antes de substituir o pneu, certifique que as superfícies interna e externas do novo pneu estejam limpas. Mesmo poeira, partículas minúsculas, manchas ou depósitos presentes nas superfícies podem gerar interferência acústica. As superfícies do pneu podem ser limpas com sabão neutro e um pano macio. Para obter mais informações, consulte “Limpar a câmara de líquido” na página 93.

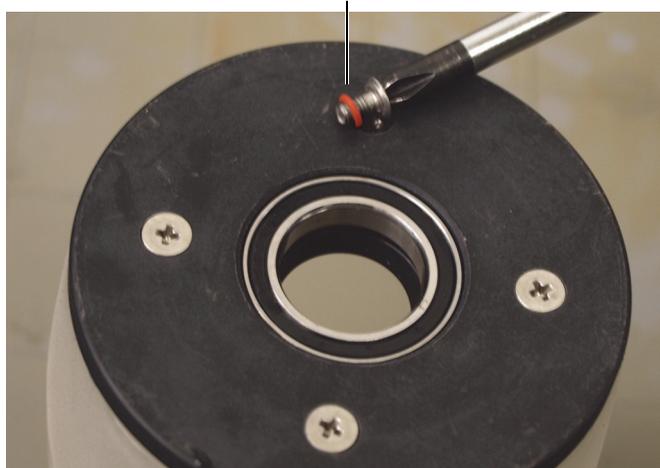
**Para substituir o pneu**

1. Remova os quatro parafusos de retenção externos no flange plano da roda acústica (Figura 6-19 na página 101).

**OBSERVAÇÃO**

Ao remover os parafusos do flange plano, tome cuidado para não perder as arruelas dos parafusos.

Parafuso de fixação externa do flange com gaxeta



**Figura 6-19** Remoção dos parafusos de retenção externos do flange plano

2. Remova o flange plano (Figura 6-20 na página 102).



**Figura 6-20 Remoção do flange plano da roda acústica**

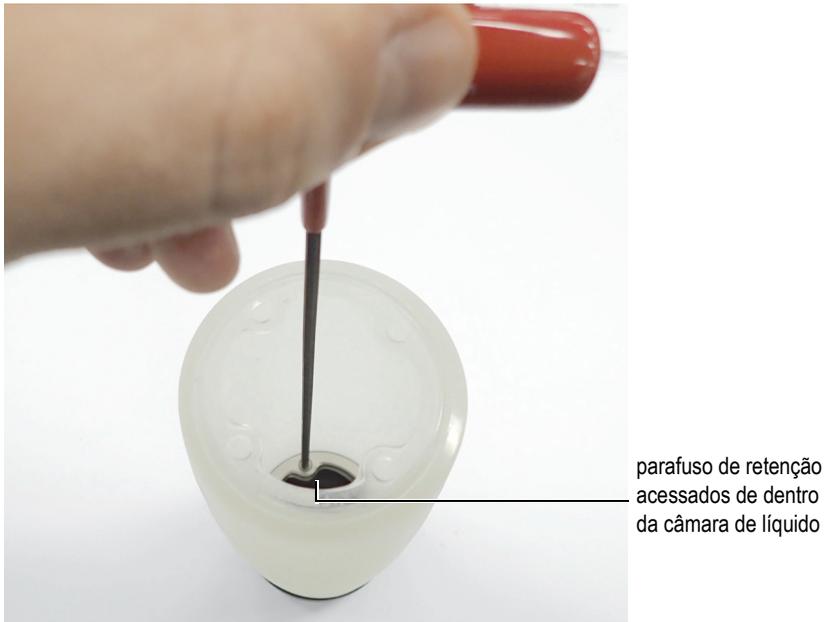
3. Os quatro parafusos de retenção cativos do anel que segura o flange com as válvulas de controle de líquido são acessados de dentro da câmara de líquido. Afrouxe os parafusos de retenção (Figura 6-21 na página 103).

---

**OBSERVAÇÃO**

Não remova os quatro parafusos na parte externa do flange no lado do cabo da sonda. Esses parafusos são cobertos por um adesivo e nunca devem ser removidos deste flange.

---



**Figura 6-21 Acesso aos parafusos de retenção do flange com as válvulas de controle de líquido de dentro da câmara de líquido**

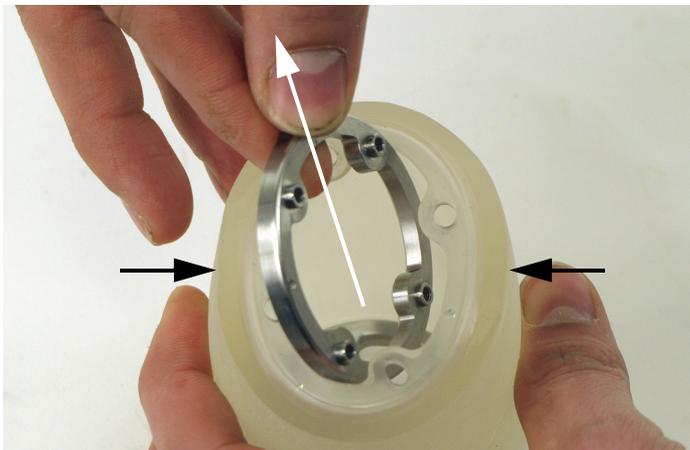
4. Remova o flange que contém as válvulas de controle de líquido.
5. Remova os anéis de aço inoxidável de dentro do pneu. Faça o seguinte:
  - a) Empurre a borda do pneu para dentro para mover o anel para fora do sulco de retenção (Figura 6-22 na página 104).



Empurrando a borda do pneu e o anel para dentro

**Figura 6-22 Empurrando o anel para fora do sulco de retenção**

- b) Gire o anel de aço inoxidável liberado em um ângulo de 90 graus dentro do pneu, para alinhá-lo paralelo ao eixo do pneu dentro do pneu (Figura 6-23 na página 104).



Remoção do pneu para alargar a abertura e puxando o anel

**Figura 6-23 Remoção do anel do pneu**

- c) Aperte o pneu para alargar a abertura, deixando espaço suficiente para remover o anel de aço inoxidável sem desgastar ou rasgar a borda do pneu e, em seguida, mantendo uma abertura grande o suficiente, puxe o anel de aço inoxidável.
- d) Remova o outro anel de aço inoxidável repetindo as etapas 5.a a 5.c.
6. Insira os anéis de aço inoxidável dentro do novo pneu. Faça o seguinte:

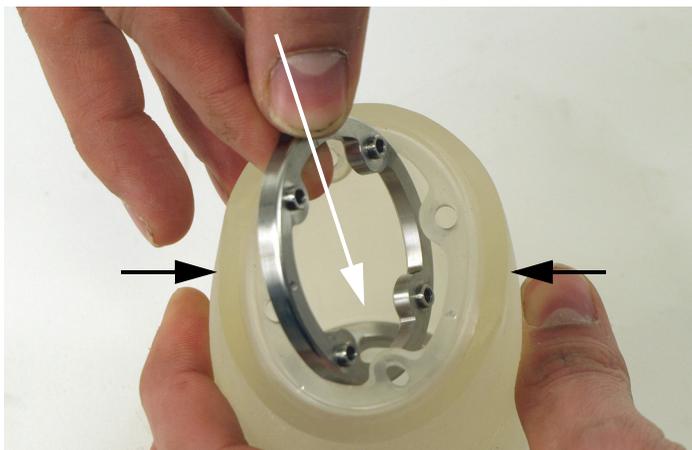
---

**OBSERVAÇÃO**

O anel de aço inoxidável com os parafusos de retenção pode ser inserido em qualquer um dos sulcos do pneu.

---

- a) Aperte o pneu de um lado para alargar a abertura, deixando espaço suficiente para inserir o anel de aço inoxidável sem desgastar ou rasgar a borda do pneu e, em seguida, mantendo uma abertura grande o suficiente, insira o anel de aço inoxidável (Figura 6-24 na página 105).



Fixação do pneu para alargar a abertura e instalação do anel

**Figura 6-24 Instalação do anel no pneu**

- b) Gire o anel de aço inoxidável dentro do pneu, para alinhá-lo perpendicularmente ao eixo do pneu, certificando-se de que as hastes dos orifícios dos parafusos estejam apontando para cima em direção à abertura.
- c) Alinhe cuidadosamente as quatro colunas com os quatro orifícios na borda do pneu.

- d) Instale o anel de aço inoxidável no sulco de retenção, inserindo cuidadosamente as hastes nos orifícios da borda do pneu (Figura 6-25 na página 106).

Alinhamento e instalação cuidadosa das hastes nas aberturas da borda do pneu



**Figura 6-25 Instalação do anel no sulco de retenção no pneu**

- e) Insira o outro anel de aço inoxidável repetindo as etapas 6.a a 6.d.
7. Instale o flange que contém as válvulas de controle de líquido. Faça o seguinte:
- a) Alinhe os parafusos de retenção do anel de aço inoxidável com os orifícios do flange (Figura 6-26 na página 107).



**Figura 6-26 Instalação o flange com as válvulas de controle de líquido**

- b)* Dentro da câmara de líquido, usando um padrão cruzado, aperte os quatro parafusos de retenção no anel de aço inoxidável, primeiro levemente e depois com força (Figura 6-27 na página 108).



Parafuso de retenção  
acessados de dentro  
da câmara de líquido

**Figura 6-27** Fixação dos parafusos de retenção do flange que contém as válvulas de controle de líquido de dentro da câmara de líquido

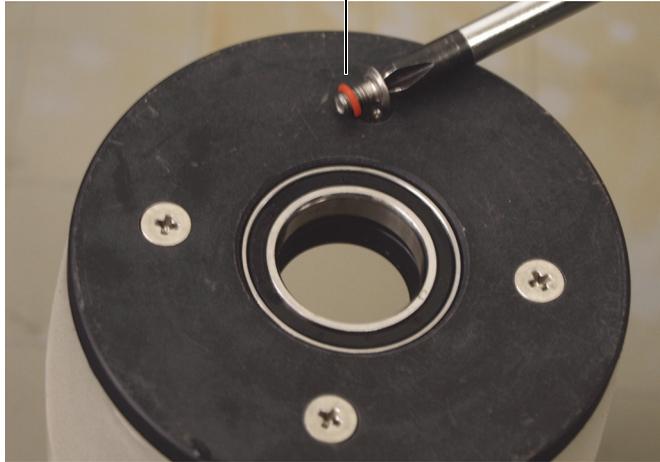
8. Certifique-se de que o interior da roda acústica esteja livre de partículas, sujeira, depósitos ou manchas. Se necessário, limpe-o. Para obter mais informações, consulte “Limpar a câmara de líquido” na página 93.
9. Instale o flange plano:
  - a) Instale o flange alinhando os orifícios do anel de aço inoxidável com os orifícios do flange (Figura 6-28 na página 109).



**Figura 6-28 Instalação do flange plano**

- b)* Instale os quatro parafusos e suas arruelas no flange plano e, em seguida, usando um padrão cruzado, aperte os parafusos, primeiro levemente e, em seguida, com força (Figura 6-29 na página 110).

Parafuso de retenção externo do flange com arruela



**Figura 6-29 Instalação dos parafusos de retenção externos do flange plano**

10. Instale a sonda dentro da roda acústica. Para obter mais informações, consulte “Instalar a sonda-eixo na roda acústica” na página 88.
11. Instale a roda acústica no RollerFORM. Para obter mais informações, consulte “Instalar a roda acústica no RollerFORM Scanner” na página 110.
12. Encha a câmara de líquido. Para obter mais informações, consulte “Encher a câmara de água da roda acústica” na página 45.

## **6.7 Instalar a roda acústica no RollerFORM Scanner**

Após os procedimentos de manutenção na roda acústica do RollerFORM terem sido executados, a roda está pronta para ser instalada no escâner.

### **Para instalar a roda acústica no RollerFORM Scanner**

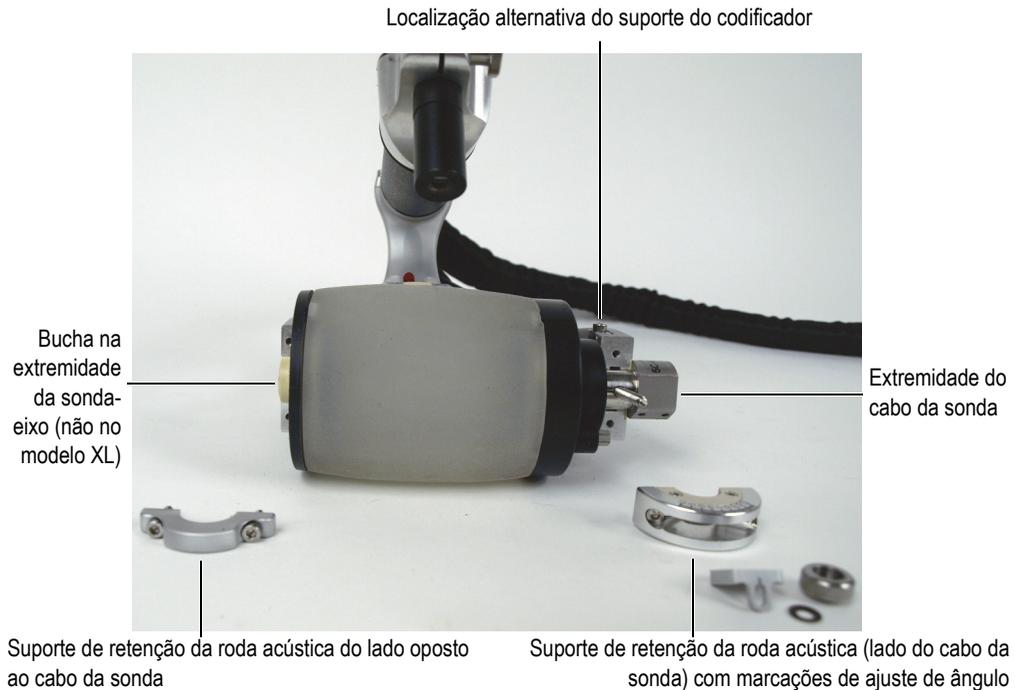
1. Instale a sonda dentro da roda acústica. Para obter mais informações, consulte “Instalar a sonda-eixo na roda acústica” na página 88.
2. Instale a bucha na extremidade da sonda-eixo (Figura 6-30 na página 111).

Bucha na extremidade da sonda-eixo



**Figura 6-30 Instalação da bucha na extremidade da sonda-eixo  
(não no modelo XL)**

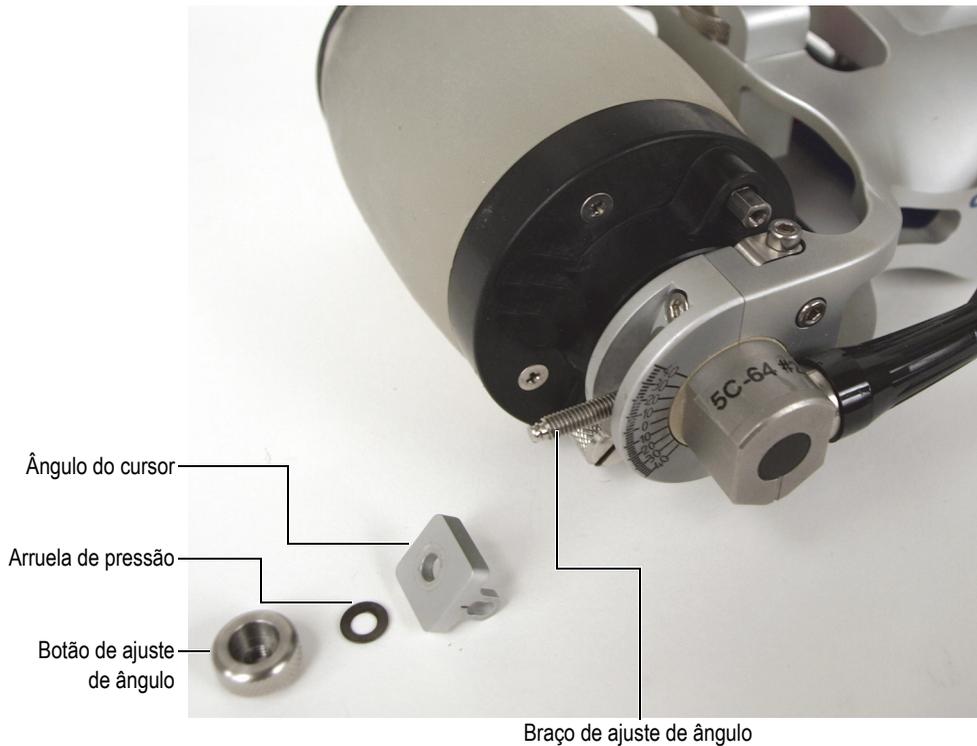
3. Instale a roda acústica nas bases da estrutura do RollerFORM. Tome cuidado para inseri-lo com o cabo da sonda na lateral do suporte do codificador alternativo (Figura 6-31 na página 112).



**Figura 6-31 Instalação dos suportes de retenção da roda acústica**

4. Instale o suporte de retenção da roda acústica com as marcações de ajuste de ângulo na lateral da estrutura com a montagem do codificador alternativo, certificando-se de que as marcações de ângulo estão voltadas para fora e, em seguida, instale e aperte os dois parafusos com a chave hexagonal fornecida com o RollerFORM. Os parafusos são equipados com arruelas de pressão.
5. Instale o suporte de retenção da roda acústica no lado oposto ao cabo da sonda e, em seguida, instale e aperte os dois parafusos com a chave hexagonal. Os parafusos são equipados com arruelas de pressão.
6. Instale o cursor de ângulo, a arruela de pressão e o botão de ajuste de ângulo no braço de ajuste de ângulo, que está no lado do cabo da sonda do RollerFORM (Figura 6-32 na página 113).

O botão de ajuste do ângulo é equipado com uma arruela de pressão que gera mais resistência quando o botão é parcialmente aparafusado no braço de ajuste do ângulo.



**Figura 6-32** Instalação dos componentes de ajuste de ângulo da sonda

## 6.8 Instalar o codificador Mini-Wheel na roda acústica

O local principal do codificador Mini-Wheel do RollerFORM Scanner é no rolo traseiro, que está localizado na parte inferior e traseira do escâner. Se necessário, o suporte do codificador alternativo pode ser usado para realocar o codificador na roda acústica.

Instalar o codificador Mini-Wheel na posição alternativa do codificador pode ajudar a evitar zonas mortas no início ou no final das placas. No entanto, montar o codificador nesta posição resulta em um sinal ultrassônico menos estável, porque a roda traseira pode não ficar em contato o tempo todo com a peça que está sendo inspecionada.

A posição alternativa do codificador não é recomendada para inspecionar peças estreitas ou para inspecionar tubos axialmente (longitudinalmente), porque a resolução do codificador muda se a compressão do pneu varia.

### Para reposicionar o codificador Mini-Wheel no suporte do codificador alternativo

1. Usando a chave hexagonal, afrouxe o parafuso de retenção do rolo traseiro (Figura 6-33 na página 114).



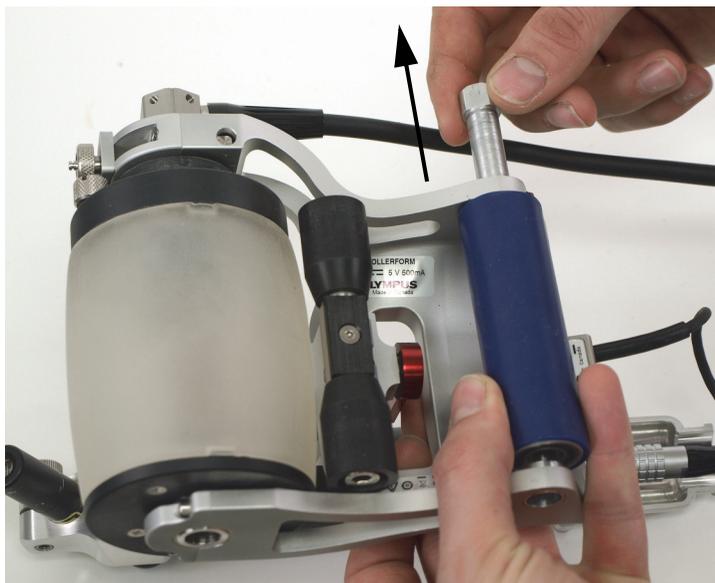
**Figura 6-33 Soltar o parafuso de retenção do rolo traseiro**

2. Aplique suavemente pressão no eixo do rolo traseiro na extremidade oposta ao parafuso de retenção para liberá-lo de seu assento na estrutura do RollerFORM (Figura 6-34 na página 115).



**Figura 6-34 Empurrando o eixo do rolo traseiro da sua base**

3. Deslize o eixo do rolo traseiro para fora da estrutura do RollerFORM (Figura 6-35 na página 116).



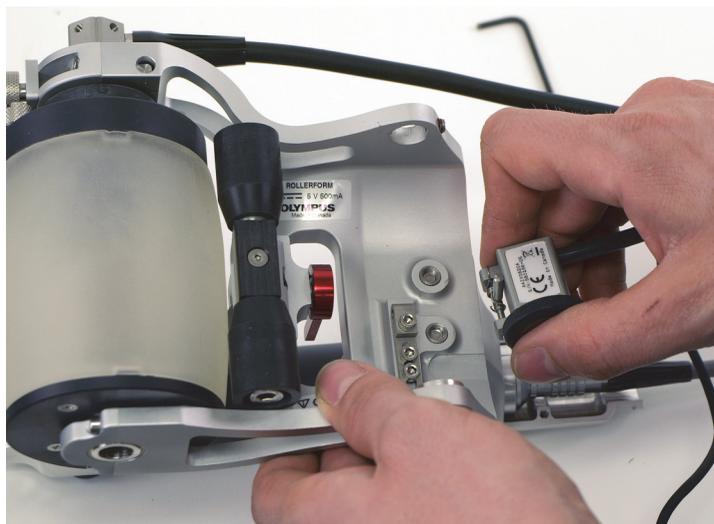
**Figura 6-35 Deslizando para fora do eixo do rolo traseiro**

4. Afrouxe o parafuso de retenção do codificador Mini-Wheel (Figura 6-36 na página 117).



**Figura 6-36 Soltar o parafuso de retenção do codificador**

5. Remova o codificador Mini-Wheel (Figura 6-37 na página 118).



**Figura 6-37 Remoção do codificador Mini-Wheel**



### **CUIDADO**

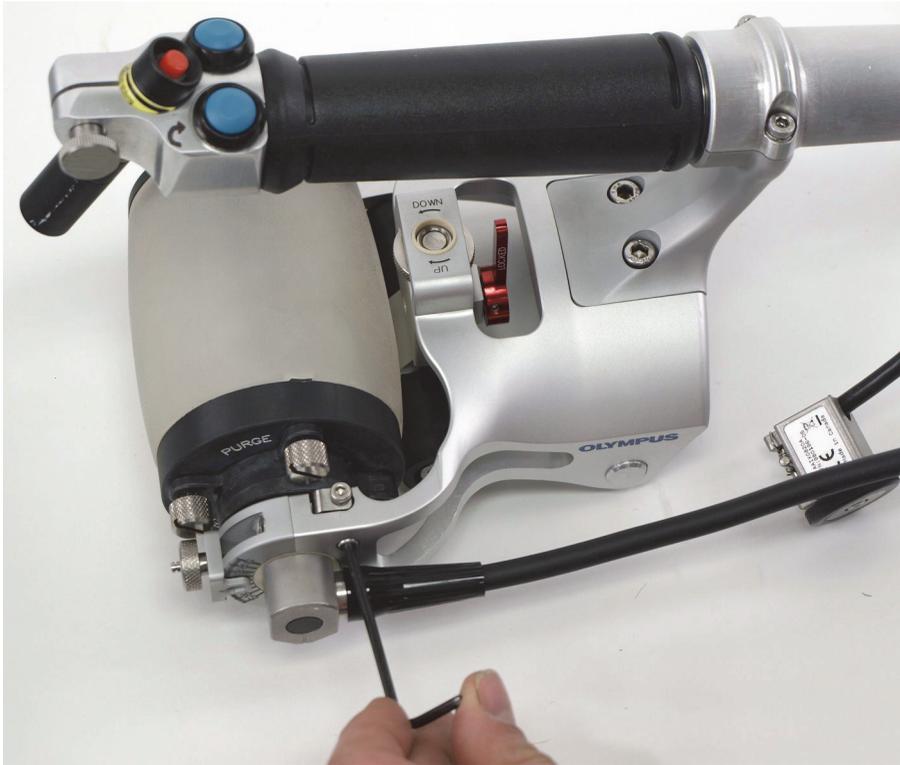
Para evitar a dobra do suporte do codificador primário, não aperte demais o parafuso de retenção do codificador. Um suporte dobrado dificulta a instalação do codificador no suporte principal.

- 
6. Com o codificador removido, aperte o parafuso de retenção do codificador na estrutura do RollerFORM.
  7. Para instalar a roda traseira. Faça o seguinte:
    - a) Posicione o rolo traseiro no lugar dentro da estrutura do RollerFORM.
    - b) Insira a ponta do eixo do rolo traseiro no orifício de entrada/saída equipado com um parafuso de retenção.
    - c) Em seguida, rosqueie o eixo através do rolo traseiro até que ele entre no assento do eixo do outro lado da estrutura do RollerFORM.  
Certifique-se de que o chanfro plano da extremidade do eixo esteja voltado para o parafuso de retenção do rolo traseiro (Figura 6-38 na página 119).



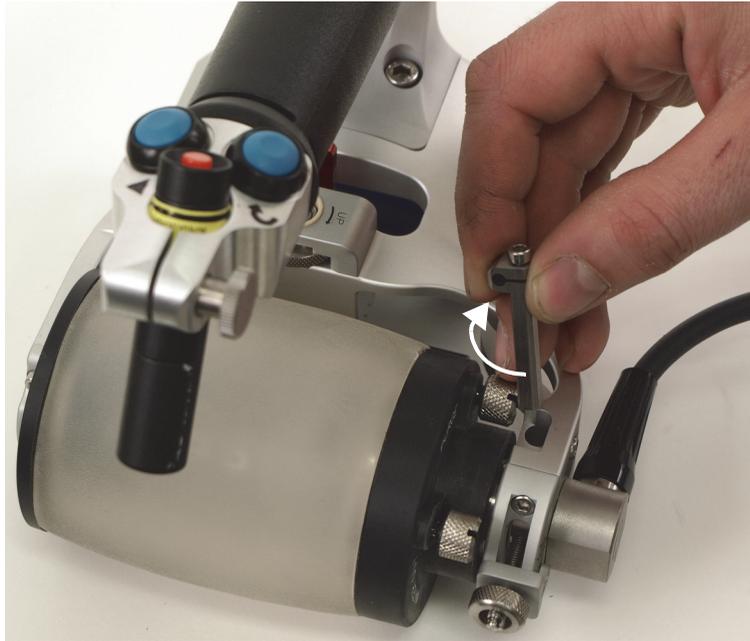
**Figura 6-38 Alinhamento do chanfro plano da extremidade do eixo do rolo traseiro com o parafuso de retenção**

- d)* Aperte o parafuso de retenção do rolo traseiro.
8. Somente para o modelo não XL, afrouxe o parafuso de retenção do suporte do codificador alternativo, que está localizado na montagem da roda acústica na lateral do cabo da sonda (Figura 6-39 na página 120).



**Figura 6-39 Soltar o parafuso do suporte do codificador alternativo**

9. Somente para o modelo não XL, remova o suporte do codificador alternativo de sua cavidade de armazenamento (Figura 6-40 na página 121).



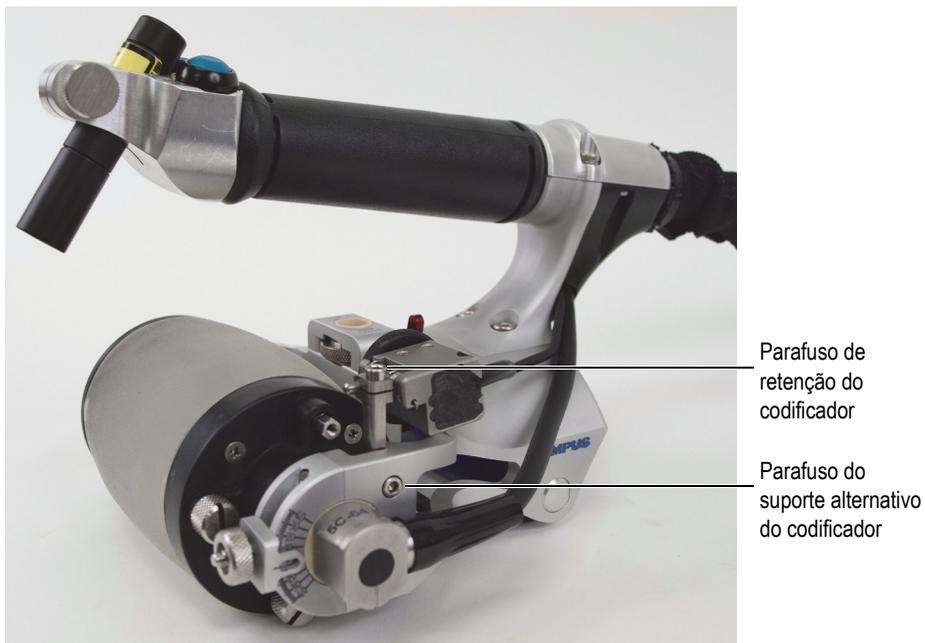
**Figura 6-40 Remoção e rotação do suporte do codificador alternativo a 90°**

---

**OBSERVAÇÃO**

Para o RollerFORM XL, o suporte do codificador não pode ser armazenado no chassi do escâner. Você pode encontrar o suporte do codificador no kit de peças sobressalentes RollerFORM XL.

- 
10. Insira o suporte do codificador na cavidade, de modo que o orifício retentor do codificador esteja alinhado com o movimento do RollerFORM e, em seguida, aperte o parafuso de retenção que fixa o suporte do codificador ao suporte da roda acústica.
  11. Instale o codificador Mini-Wheel no suporte do codificador (Figura 6-41 na página 122).



**Figura 6-41 Codificador Mini-Wheel instalado no suporte do codificador alternativo**

12. Aperte o parafuso que fixa o codificador Mini-Wheel ao suporte do codificador alternativo.

---

**DICA**

Certifique-se de que a tensão na mola do codificador Mini-Wheel é suficiente para garantir o contato adequado com a roda acústica em todos os momentos, sem prejudicar a rotação da roda acústica.

---

**IMPORTANTE**

Quando você desloca o codificador Mini-Wheel para o suporte do codificador alternativo no RollerFORM para realizar varreduras axiais (longitudinais) em superfícies convexas, você deve realizar uma calibração do codificador. Por favor, consulte o manual do usuário do aparelho.

---

## 6.9 Substituição das baterias do laser

Se o RollerFORM estiver equipado com um laser alimentado por bateria, as baterias devem ser trocadas periodicamente. O laser está localizado na frente da pega do RollerFORM.

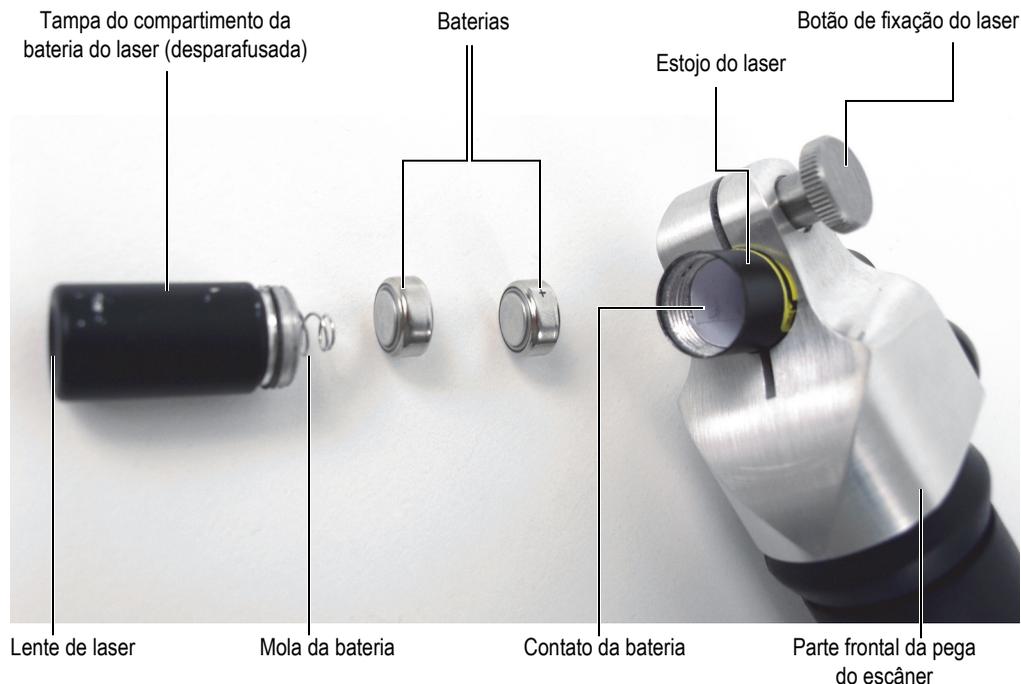
**ATENÇÃO**

Radiação laser classe 1. Evite a exposição direta dos olhos para evitar lesões.

---

### Para substituir as baterias do laser

1. Desaparafuse a tampa do compartimento da bateria. Essa é a parte da caixa do laser que abriga a lente (Figura 6-42 na página 124).



**Figura 6-42 Substituição das baterias do laser**

2. Remova as duas baterias de óxido de prata ANSI/NEDA-1131SO/IEC-SR44 de 1,5 V (N<sup>o</sup>303/357).
3. Instale duas baterias novas com o lado positivo (+) voltado para o contato e o lado negativo (-) voltado para a mola na tampa do compartimento da bateria.
4. Aparafuse a tampa do compartimento da bateria no lugar.
5. Verifique o alinhamento do feixe de laser guia. Para obter mais informações, consulte “Ajustar o ângulo do feixe da guia laser” na página 124.

## 6.10 Ajustar o ângulo do feixe da guia laser

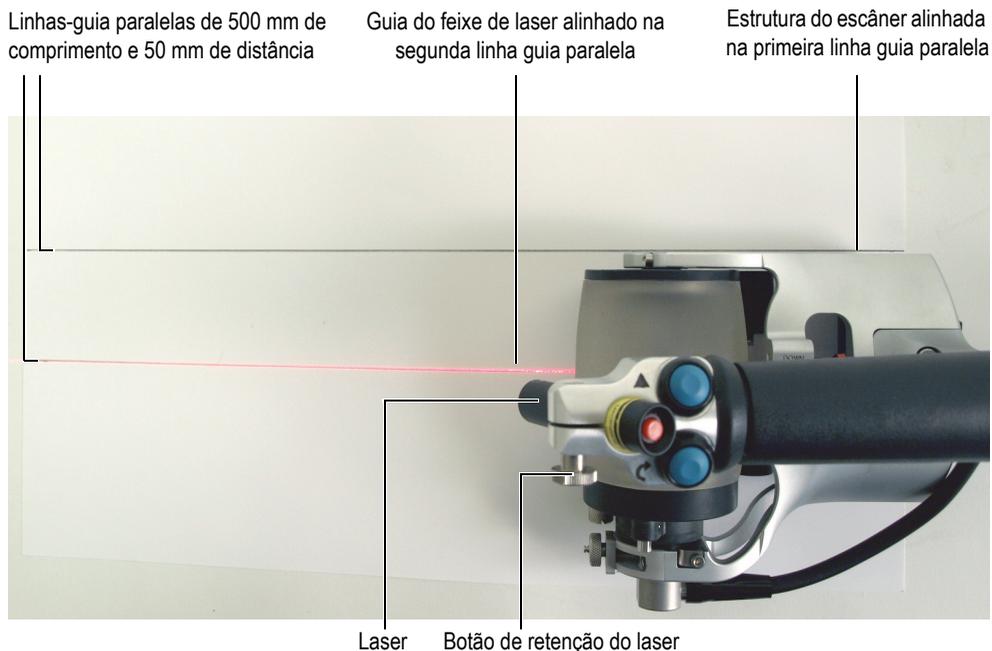
O alinhamento do feixe de laser de orientação do RollerFORM deve ser verificado periodicamente e ajustado, se necessário. Se o RollerFORM estiver equipado com um laser alimentado por bateria, o alinhamento do feixe de laser deve ser verificado toda vez que as baterias forem trocadas.

**ATENÇÃO**

Radiação laser classe 1. Evite a exposição direta dos olhos para evitar lesões.

**Para ajustar o ângulo do feixe de laser**

1. Em uma superfície plana, desenhe duas linhas-guia paralelas, com 500 mm de comprimento e 50 mm de distância (Figura 6-43 na página 125).



**Figura 6-43 Alinhamento do feixe de guia laser**

2. Com o feixe de laser apontando para frente, alinhe o lado direito plano da estrutura do RollerFORM com uma das linhas guia. Certifique-se de que a outra linha guia esteja alinhada com o centro do pneu.
3. Afrouxe ligeiramente o botão de retenção do laser, o suficiente para girar o laser.

4. Gire o laser até que o feixe guia esteja perfeitamente alinhado com a linha-guia localizada sob o centro do pneu.
5. Aperte o botão de retenção do laser.

## 7. Especificações

Este capítulo contém as especificações do RollerFORM Scanner.

### 7.1 Especificações gerais

A Tabela 1 na página 127 descreve as especificações gerais do RollerFORM.

**Tabela 1 Especificações gerais**

Descrição	Valor - RollerFORM	Valor - RollerFORM XL
Resolução típica próxima à superfície (delaminação de 3 mm × 3 mm)	1 mm	
Posição do eco de interface de repetição (em compósitos)	50 mm	
Curvatura mínima da superfície (raio convexo)	50 mm	
Dimensões (C × L × A)	235 mm × 145 mm × 150 mm	235 mm × 225 mm × 150 mm
Peso (sem líquido)	1,5 kg	1,75 kg
Voltagem do codificador	5 V	
Codificador atual	Máximo de 25 mA	

### 7.2 Especificações do Ambiente

A Tabela 2 na página 128 descreve as especificações do ambiente para operar o RollerFORM.

**Tabela 2 Especificações do ambiente de operação**

Parâmetro	RollerFORM	RollerFORM XL
Temperatura de operação	De 5 °C a 45 °C	De 5 °C a 50 °C
Temperatura de armazenamento	De 5 °C a 45 °C	De 5 °C a 60 °C
Local úmido	Sim	
Altitude	Até 2.000 m	
Uso externo	Sim	
Nível de poluição	1	
Classificação IP	Resistente à água (IP54) Padrão IEC 60259:2013	
Operação em alta temperatura	Padrão MIL-STD 810G com alteração 1 Método 501.6 Procedimento II, §4.5.3	
Operação a baixa temperatura	Padrão MIL-STD 810G com alteração 1 Método 502.6 Procedimento II, §4.5.3	
Armazenamento em alta temperatura	Padrão MIL-STD 810G com alteração 1 Método 501.6 Procedimento I, §4.5.2	
Armazenamento a baixa temperatura	Padrão MIL-STD 810G com alteração 1 Método 502.2 Procedimento I, §4.5.2	
Laser	Classe 1: EN/IEC 60825-1:2014 e DIN EN 60825-1:2015-07;VDE 0837-1:2015-07 Forma do feixe: linha Tipo de laser: diodo Comprimento de onda: 650 nm Potência do diodo óptico: 5 mW Foco: 25 cm (fixo) Divergência: 1 mrad Espessura da linha: <1 mm @ 0,25 m	

### 7.3 Conector de referência

O RollerFORM vem de fábrica com o conector LEMO, que é compatível com os aparelhos OmniScan MX2 e SX. Para usá-los com um aparelho diferente é preciso um adaptador opcional (Tabela 3 na página 129).

Tabela 3 Requer adaptador para o cabo do codificador

Conector do escâner	Aparelho			
	OmniScan MX	OmniScan MX2	OmniScan SX	TomoScan FOCUS LT
LEMO	Omni-A-ADP27 [U8780329]	—	—	C1-LF-BXM-0.3M [U8769010]

A Figura 7-1 na página 129 possui os mesmos pinos de saída dos conectores LEMO usados nos modelos de OmniScan MX2 e SX. O cabo EWIX1439 possui um único conector LEMO de 16 pinos que se conecta ao aparelho e divide-se em dois conectores LEMO na lateral do RollerFORM: o conector LEMO de 8 pinos conecta a pega do RollerFORM ao botão Start Acquisition e o Indexer Clicker, e o conector LEMO de 5 pinos conecta o codificador Mini-Wheel.

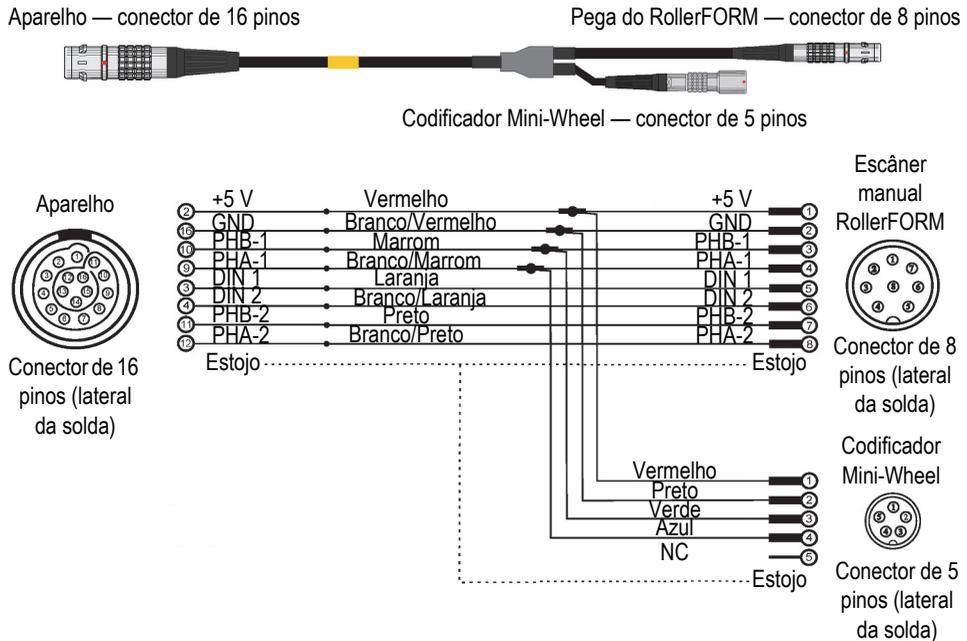


Figura 7-1 Diagrama das saídas dos pinos do conector LEMO para a família de cabos EWIX1439



---

## 8. Peças de reposição

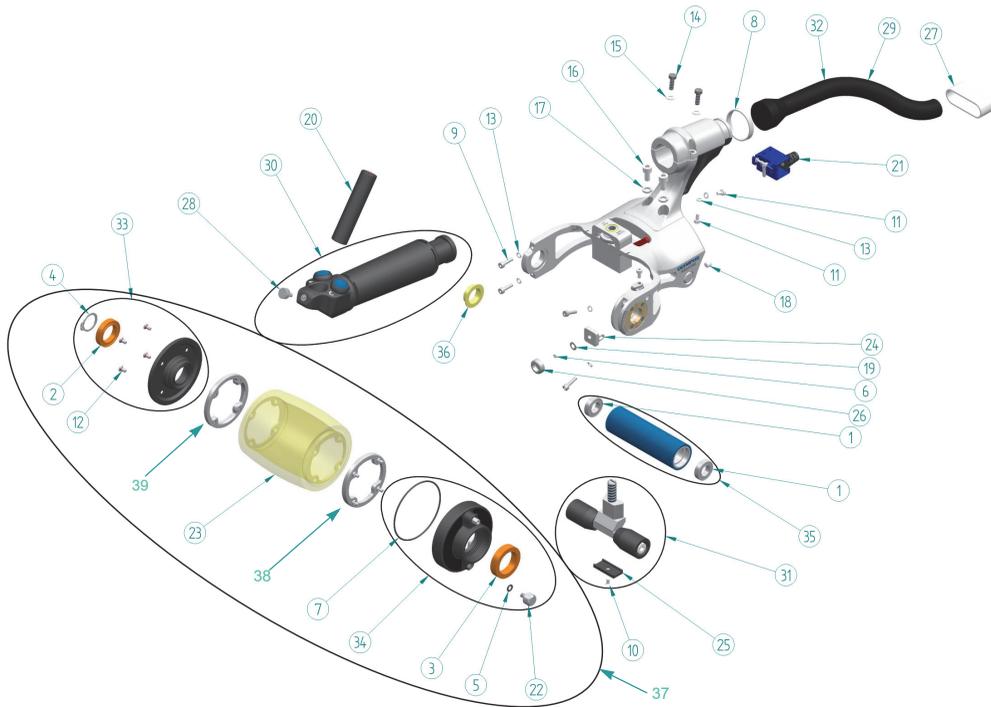
---

O RollerFORM Scanner vem com um kit de peças sobressalentes: P/N: ROLLERFORM-SP-BASIC (Q7750007)] e o RollerFORM XL Scanner vem com um kit de peças sobressalentes: P/N: ROLLERFORMXL-SP-BASIC (Q8301900). A Evident recomenda a aquisição destas peças quando forem necessárias.

Os flanges, a pega, o rolo traseiro e a roda do meio da roda acústica do RollerFORM Scanner são fornecidos em kits de peças de reposição separados. Várias peças do escâner podem ser adquiridas separadamente sob demanda.

### 8.1 Kit de peças de reposição do RollerFORM

Uma vista explodida e uma lista dos kits de peças sobressalentes para o RollerFORM e RollerFORM XL e das peças que estão incluídas nos diferentes kits de peças sobressalentes são fornecidas na Figura 8-1 na página 132 e Tabela 4 na página 132 e na Figura 8-2 na página 135 e Tabela 5 na página 136.



**Figura 8-1 RollerFORM – vista expandida**

**Tabela 4 Peças de reposição do RollerFORM**

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit KITX0409 [Q7750007])	Quantidade no escâner	Descrição
1	Q8300190	—	2	IDENTIFICAÇÃO DE ROLAMENTO-10 MM, OD-19 MM, W-5 MM
2	Q8300191	—	1	ROLAMENTO SELADO ID-17 MM, OD-26 MM, W-5 MM
3	Q8300192	—	1	ROLAMENTO SELADO ID-22 MM, OD-31 MM, W-7 MM

**Tabela 4 Peças de reposição do RollerFORM (continuação)**

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit KITX0409 [Q7750007])	Quantidade no escâner	Descrição
4	Q8300193	5	1	ANEL DE RETENÇÃO EXTERNO INOXIDÁVEL 16 MM
5	Q8300194	2	1	IDENTIFICAÇÃO DO ANEL DE VEDAÇÃO-4 MM, OD-7 MM, W-1.5 MM
6	Q8300223	2	1	IDENTIFICAÇÃO DO ANEL DE VEDAÇÃO ID-4 MM, OD-7 MM, W-1.5 MM
7	Q8300221	2	1	IDENTIFICAÇÃO DO ANEL DE VEDAÇÃO ID-56 MM, OD-59 MM W-1.5 MM
8	Q8300225	10	1	CABLE TIE WRAP
9	Q8300195	4	4	PARAFUSO DE CABEÇA DE AÇO INOXIDÁVEL M3 × 12 MM
10	Q8300183	1	1	PARAFUSO PLANO DE AÇO INOXIDÁVEL M3 × 6 MM
11	U8779180	2	7	PARAFUSO DE CABEÇA DE AÇO INOXIDÁVEL M3 × 6 MM
12	Q8300196	10	8	PARAFUSO PLANO DE AÇO INOXIDÁVEL PHI COM ANEL DE VEDACAO M3 × 6 MM
13	U8905961	4	6	ARRUELA DE TRAVA DE AÇO INOXIDÁVEL M3
14	Q8300197	2	2	PARAFUSO HEX P-CABEÇA DE AÇO INOXIDÁVEL M4 × 12 MM
15	U8902446	2	2	ARRUELA DE PRESSÃO DE AÇO INOXIDÁVEL M4
16	Q8300198	2	2	PARAFUSO CABEÇA DE AÇO INOXIDÁVEL 6 PENX M5 × 10 MM
17	U8900327	2	2	ARRUELA DE PRESSÃO DE AÇO INOXIDÁVEL M5
18	Q8300199	3	1	PARAFUSO DE AÇO INOXIDÁVEL HEX S-SET COM PONTA NYLON M5 × 5 MM

**Tabela 4 Peças de reposição do RollerFORM (continuação)**

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit KITX0409 [Q7750007])	Quantidade no escâner	Descrição
19	Q8300200	1	1	MOLA DE DISCO DE AÇO INOXIDÁVEL BELLEVILLE DE 4 MM
20	Q7750006	—	1	LASER
21	Q7750003	—	1	CODIFICADOR
22	Q8300202	1	1	PARAFUSO DE DRENAGEM DA RODA
23	Q7750001	—	1	PNEU
24	Q8300203	1	1	PARAFUSO ANGULAR DA PLACA DE SUPORTE
25	Q8300204	1	1	SONDA DA PLACA DCENTRAL DE DESLIZAMENTO
26	Q8300205	1	1	PORCA DE SONDA M4
27	U8906665	4	1	CABO COM VELCRO DE 4 POLEGADAS
—	Q8300380	1	1	FERRAMENTA DE MONTAGEM DO ANEL DE RETENÇÃO
28	Q8300201	1	1	PARAFUSO DE POLEGAR M4 COM PONTA DE PLÁSTICO
29	Q1500286	—	1	COMPRIMENTO DO ENVOLTÓRIO ESPIRAL PRETO-6,7 PÉS DIA-3/4 POLEGADAS (60BA5034)
30	Q8300189	—	1	PEGA
31	Q8300188	—	1	RODAS AJUSTÁVEIS
32	Q7750004	—	1	CABO de 2,5 m
	Q7750005	—	1	CABO de 5 m
	Q8300238	—	1	CABO de 10 m
33	Q8300185	—	1	CONJUNTO DE FLANGE PEQUENO
34	Q8300186	—	1	CONJUNTO DE FLANGE GRANDE
35	Q8300187	—	1	CONJUNTO DO ROLO TRASEIRO
36	Q8300222	1	1	BUCHA FLANGEADA ID-15 MM, OD-17 MM, L-6 MM

Tabela 4 Peças de reposição do RollerFORM (continuação)

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit KITX0409 [Q7750007])	Quantidade no escâner	Descrição
37	Q8301488	—	1	CONJUNTO DA RODA, SONDA NÃO INCLUÍDA
38	Q8300834	—	1	FLANGE DE CHANFRE
39	Q8300833	—	1	FLANGE ROSQUEADO

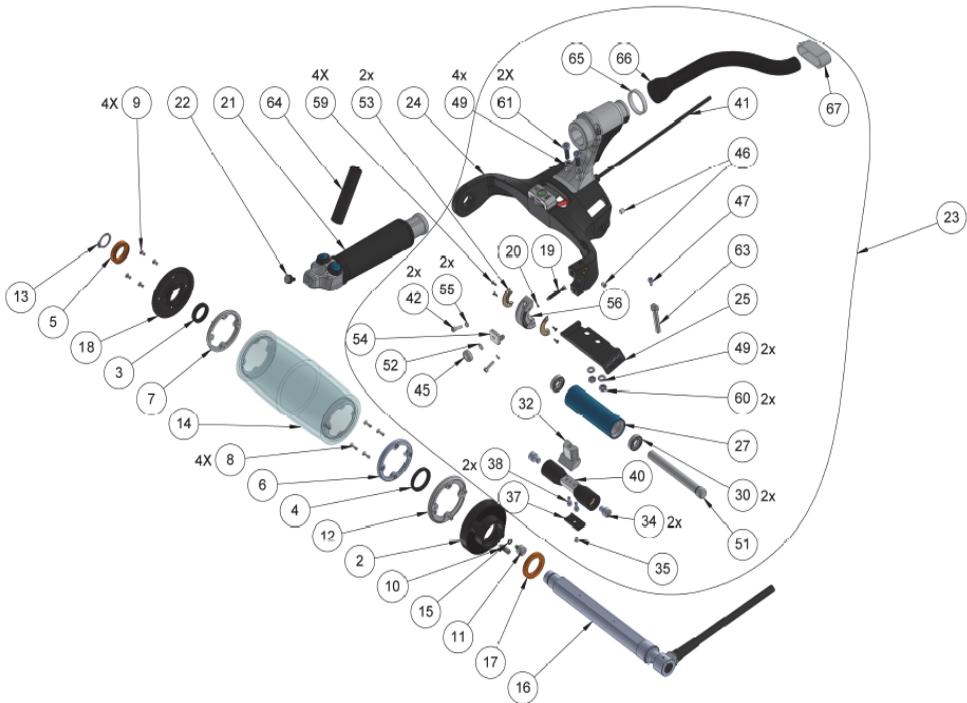
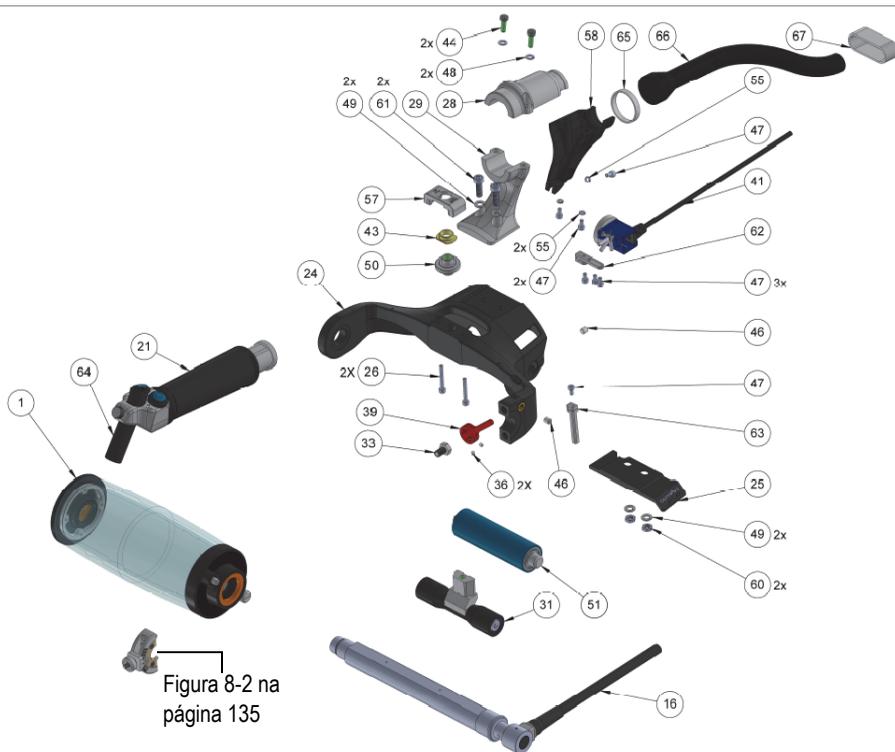


Figura 8-2 RollerFORM XL — Vista explodida 1



**Figura 8-3 RollerFORM XL – Vista explodida 2**

**Tabela 5 Peças de reposição do RollerFORM XL**

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit Q8301900)	Quantidade no escâner	Descrição
1	Q8301859	-	1	CONJUNTO DA RODA
2	Q8301860	-	1	SONDA EMFORMA DE ROLO DE FLANGE GRANDE
3	Q8301861	-	1	IDENTIFICAÇÃO DO ANEL DE VEDAÇÃO-17 MM, OD-24 MM, W-4 MM

Tabela 5 Peças de reposição do RollerFORM XL (continuação)

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit Q8301900)	Quantidade no escâner	Descrição
4	Q1500996	-	1	CONJUNTO DE FLANGE GRANDE DE GAXETA ID-22 MM, OD-29 MM, W-4 MM
5	Q8300191	-	1	ROLAMENTO SELADO OD-26 MM, ID-17 MM W-5 MM
6	Q8300834	-	1	SONDA EM FORMA DE ROLO FLANGE DE CHANFRO
7	Q8300833	-	1	SONDA EM FORMA DE ROLO DE FLANGE ROSQUEADA
8	Q8301862	-	5	PARAFUSO DE RETENÇÃO M3 × 0,5 × 10 MM
9	Q8300196	10	8	PARAFUSO DE CABEÇA PLANA M3 × 6 MM PHILLIPS COM ANEL DE VEDAÇÃO
10	Q8300673	-	1	VÁLVULA DE RETENÇÃO M3-MACHO PARA M3-MANCHA FÊMEA
11	Q8300202	1	1	PARAFUSO DE DRENAGEM DA RODA
12	Q8301863	-	1	SONDA DE RODA DE FLANGE DE ANCORAGEM
13	Q8300193	5	1	ANEL DE RETENÇÃO EXTERNO DE 16 MM
14	Q8301866	-	1	RODA MACIA
15	Q8300194	2	1	ANEL DE VEDAÇÃO OD-7 MM, ID-4 MM, W-1.5 MM
16	Q8301899	-	1	SONDA 1L128-128 × 13-IWP2-P-5-OM
17	Q8300192	-	1	ROLAMENTO SELADO DE CERÂMICA INTEGRAL ID-22 MM, OD-31 MM, W-7 MM
18	Q8301896	-	1	SONDA EM FORMA DE ROLO PEQUENA DE FLANGE
19	Q8301892	-	1	AJUSTE DA SONDA EM FORMA DE ROLO DE PINO ROSQUEADO

**Tabela 5 Peças de reposição do RollerFORM XL (continuação)**

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit Q8301900)	Quantidade no escâner	Descrição
20	Q8300223	2	1	ANEL DE VEDAÇÃO VITON W-1 MM, ID-1.5 MM
21	Q7750002	-	1	PEGA E BOTÕES DE REPOSIÇÃO
22	Q8300201	-	1	PARAFUSO DE POLEGAR M4 COM PONTA DE PLÁSTICO
23	Q8301867	-	1	MONTAGEM DA ESTRUTURA
24	Q8301868	-	1	ESTRUTURA
25	Q8301869	-	1	NOME DA PLACA
26	Q8301870	-	2	PARAFUSO HEX INOXIDÁVEL M3 × 25 MM
27	Q8301871	-	1	SONDA DE RODA TRASEIRA SOBREMOLDADA
28	Q8301872	-	1	FIXAÇÃO DE PEGA
29	Q8301873	-	1	PEGA DE SUPORTE DE 7,5 DEG
30	Q8300190	-	2	ROLAMENTO OD-19 MM, ID-10 MM, W-5 MM
31	Q8300188	-	1	RODAS AJUSTÁVEIS
32	Q8301874	-	1	BLOCO DE GUIA
33	Q8301876	-	1	PARAFUSO COM INSERÇÃO
34	Q8301878	-	2	PARAFUSO HEX INOXIDÁVEL M6 × 8 MM
35	Q8300183	1	1	PARAFUSO DE AÇO INOXIDÁVEL DE CABEÇA PLANA HEX M3 × 6 MM
36	U8908545	-	2	PARAFUSO HEX DE AÇO INOXIDÁVEL M3 × 3 MM
37	Q8300204	1	1	PLACA DERRAPANTE
38	U8907070	-	2	PARAFUSO DE CABEÇA INOXIDÁVEL M3 × 8 MM
39	Q8301879	-	1	SONDA EM FORMA DE ROLO CÔNICA DE ALAVANCA
40	Q8301880	-	1	SONDA EM FORMA DE ROLO CÔNICA DO EIXO

Tabela 5 Peças de reposição do RollerFORM XL (continuação)

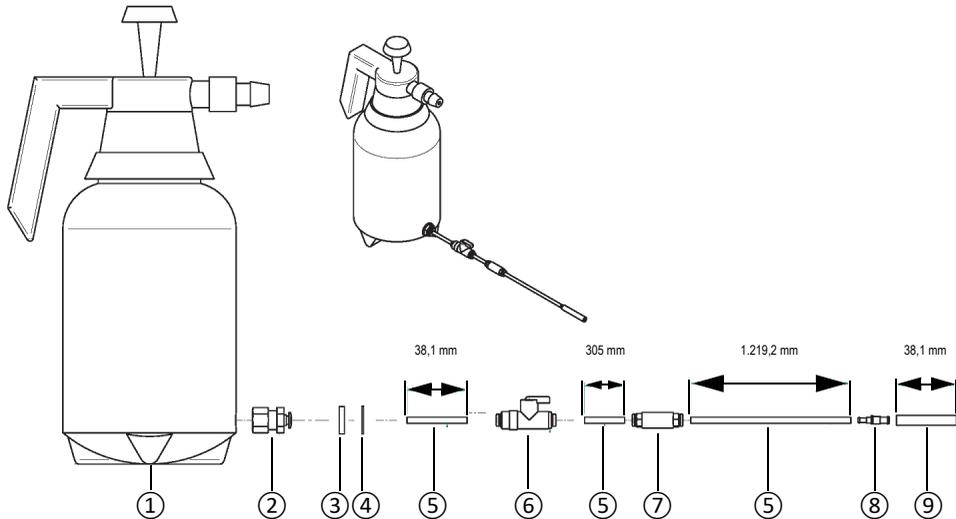
Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit Q8301900)	Quantidade no escâner	Descrição
41	Q8301881	-	1	CODIFICADOR MINI LEMO
42	Q8300195	4	2	PARAFUSO DE INOX DE CABEÇA HEX M3 × 12 MM
43	Q8301882	-	1	BUCHA MODIFICADA
44	Q8300197	2	2	PARAFUSO DE AÇO INOXIDÁVEL HEXAGONAL CABEÇA BAIXA M4 × 12 MM
45	Q8300205	1	1	PORCA MODIFICADA M4
46	Q8300199	3	2	PARAFUSO DE AÇO INOXIDÁVEL DE TRAVAMENTO DE LINHA M5 × 5 MM
47	U8779180	3	7	PARAFUSO HEX M3 × 6 MM
48	U8902446	2	2	ARRUELA DE PRESSÃO DE AÇO INOXIDÁVEL M4
49	U8900327	2	4	ARRUELA DE PRESSÃO BORBOLETA
50	Q8301883	-	1	SONDA EM FORMA DE ROLO DA PORCA DE AJUSTE M8
51	Q8301833	-	1	EIXO DE RODA TRASEIRO PARA SONDA EM FORMA DE ROLO
52	Q8300200	1	1	MOLA DE DISCO DE AÇO INOXIDÁVEL BELLEVILLE DE 4 MM
53	Q8301884	-	2	BUCHA FLANGEADA ID-598 OD-668 L-160
54	Q8300203	1	1	INDICADOR DE ÂNGULO DE SONDA
55	U8905961	4	5	ARRUELA DE PRESSÃO M3
56	Q8301885	-	1	SUPORTE DE SONDA-LG
57	Q8301886	-	1	SONDA EM FORMA DE ROLO DA TAMPA DE PORCA
58	Q8301897	-	1	CABO DE ESTRUTURA
59	U8831658	-	4	PARAFUSO PHILLIPS DE AÇO INOXIDÁVEL DE CABEÇA PLANA M2 × 6 MM

**Tabela 5 Peças de reposição do RollerFORM XL (continuação)**

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit Q8301900)	Quantidade no escâner	Descrição
60	Q8301887	2	2	PORCA HEXAGONAL FINA DE AÇO INIDÁVEL M5 × 0,8 × 2,7
61	Q8301888	2	2	PARAFUSO HEX DE CABEÇA DE AÇO INOXIDÁVEL M5 × 0,8 × 16 MM
62	Q8301898	-	1	SUORTE ENTALHADO
63	Q8301889	1	1	ADAPTADOR CODIFICADOR FRONTAL
64	Q8301890	-	1	POSICIONAMENTO DA CAIXA DE METAL EM LINHA DO LASER
65	Q8300225	10	1	INVÓLOCRO DE CABO EM LINHA
66	Q8301891	-	1	INVÓLOCRO DE PROTEÇÃO DE 3/4 POLEGADA
67	U8906665	4	1	CABO COM VELCRO DE 4 POLEGADAS

## 8.2 Kit de peças de reposição da bomba manual

Um kit de peças de reposição da bomba manual (P/N: ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]) está disponível para o RollerFORM. Uma visualização detalhada e uma lista de peças de reposição da bomba manual estão incluídas no kit de peças de reposição fornecidos na Figura 8-4 na página 141 e Tabela 6 na página 141.



**Figura 8-4 Peças de reposição da bomba manual  
(P/N: ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006])**

**Tabela 6 Peças de reposição da bomba manual**

Nº do desenho	Nº do item	Quantidade (incluída no kit ROLLERFORM -A-PUMP [Q7790006])	Descrição
1	Q1500133	1	BOTTLE
2	Q1500134	1	O-RING ID 7/16
3	Q1500132	1	WATER FILTER 4MM PUSH IN 5 MICRONS
4	Q8300217	1	SHIM INOX ID 12 MM -OD 18 MM- W 1 MM
5	U8831692	1	TUBO AZUL OD 4 MM
6	U8902322	1	BARBED REDUCER PU-3 @ PU-4
7	Q1500132	1	CABEÇA DO FILTRO QSSF-1/8-4-B
8	Q8300219	1	153483 VALVE QH-QS-4
9	U8900341	1	TUBO DE SILICONE TRANSPARENTE ID 3 MM



---

## Lista de figuras

---

Figura i-1	RollerFORM Scanner e RollerFORM XL Scanner .....	21
Figura 1-1	Conteúdo da maleta para transporte RollerFORM .....	23
Figura 1-2	Componentes do RollerFORM .....	25
Figura 1-3	Componentes da roda acústica .....	26
Figura 1-4	Parte inferior do RollerFORM, mostrando as três rodas e o codificador .....	28
Figura 1-5	Bomba manual de 1,0 l e tubo de alimentação .....	30
Figura 1-6	A válvula do tubo de alimentação na posição fechada .....	31
Figura 1-7	O pistão da bomba manual e mecanismo de gatilho .....	32
Figura 2-1	Instrumento OmniScan com cabos conectados ao RollerFORM .....	36
Figura 2-2	Parâmetros no FocusPC .....	38
Figura 2-3	Valores de resolução .....	38
Figura 2-4	Rastreamento unidirecional .....	39
Figura 2-5	Rastreamento bidirecional .....	40
Figura 2-6	Indexer Clicker no lado esquerdo superior da pega do RollerFORM .....	41
Figura 2-7	Valor de índice no OmniScan .....	43
Figura 2-8	Botão Start Acquisition no lado superior direito da pega do RollerFORM .....	44
Figura 3-1	Válvula OUT aberta no flange .....	48
Figura 3-2	Conectar o adaptador do tubo de alimentação à válvula de retenção IN .....	49
Figura 3-3	Válvula do tubo de alimentação na posição aberta .....	50
Figura 3-4	Pistão da bomba manual .....	51
Figura 3-5	Flange de roda acústica e espaço de superfície (RollerFORM) .....	53
Figura 3-6	Flange de roda acústica e espaço de superfície (RollerFORM XL) .....	53
Figura 4-1	Ajuste do ângulo da sonda para otimização do sinal .....	59
Figura 4-2	Roda do meio destravada .....	61
Figura 4-3	Roda do meio travada .....	62
Figura 4-4	Roda do meio destravada .....	63

Figura 4-5	Roda do meio destravada .....	64
Figura 4-6	Manter os dois roletes em contato com uma superfície convexa .....	65
Figura 4-7	Manter os roletes ou a placa deslizante em contato com a superfície estreita .....	66
Figura 4-8	Roda do meio travada .....	67
Figura 4-9	Desenhar linhas paralelas na superfície para inspecionar .....	69
Figura 5-1	Sinais no topo da estrutura do RollerFORM .....	72
Figura 5-2	Seta na sonda-eixo indicando a direção do primeiro ao último elemento na sonda .....	73
Figura 5-3	Botão On/Off do laser na parte superior da caixa do laser .....	74
Figura 5-4	Posicionando o RollerFORM na primeira linha guia .....	75
Figura 5-5	Localização do botão Start Acquisition .....	76
Figura 5-6	Posicionando o RollerFORM na próxima linha-guia .....	77
Figura 5-7	Localização do Indexer Clicker .....	78
Figura 6-1	Remoção dos componentes de ajuste do ângulo da sonda .....	80
Figura 6-2	Remoção dos suportes de retenção da roda acústica .....	81
Figura 6-3	Remoção da roda acústica .....	82
Figura 6-4	Localização da válvula OUT .....	84
Figura 6-5	Drenagem da câmara de líquido .....	85
Figura 6-6	Remoção da bucha da extremidade da sonda-eixo (não para os modelos XL) .....	86
Figura 6-7	Remoção do C-clip de retenção externo da extremidade da sonda-eixo ...	87
Figura 6-8	Empurre a sonda-eixo para fora da roda acústica .....	88
Figura 6-9	Instalação da sonda-eixo dentro da roda acústica .....	89
Figura 6-10	Instalação do C-clip de retenção externo na extremidade da sonda-eixo .....	90
Figura 6-11	Pressione o C-clip no sulco na extremidade da sonda-eixo com a ferramenta de instalação do C-clip .....	91
Figura 6-12	Empurrando o C-clip no sulco na extremidade da sonda-eixo com a ferramenta de instalação do C-clip .....	92
Figura 6-13	Cabo da sonda estendendo-se da frente até a extremidade traseira da pega do RollerFORM .....	93
Figura 6-14	Remoção dos parafusos de retenção externos do flange da roda acústica .....	95
Figura 6-15	Remoção do flange plano da roda acústica .....	96
Figura 6-16	Instalação do flange plano .....	97
Figura 6-17	Remoção do flange plano da roda acústica .....	99
Figura 6-18	Anéis de aço inoxidável que prendem os flanges ao pneu .....	100
Figura 6-19	Remoção dos parafusos de retenção externos do flange plano .....	101
Figura 6-20	Remoção do flange plano da roda acústica .....	102
Figura 6-21	Acesso aos parafusos de retenção do flange com as válvulas de controle de líquido de dentro da câmara de líquido .....	103

---

Figura 6-22	Empurrando o anel para fora do sulco de retenção .....	104
Figura 6-23	Remoção do anel do pneu .....	104
Figura 6-24	Instalação do anel no pneu .....	105
Figura 6-25	Instalação do anel no sulco de retenção no pneu .....	106
Figura 6-26	Instalação o flange com as válvulas de controle de líquido .....	107
Figura 6-27	Fixação dos parafusos de retenção do flange que contém as válvulas de controle de líquido de dentro da câmara de líquido .....	108
Figura 6-28	Instalação do flange plano .....	109
Figura 6-29	Instalação dos parafusos de retenção externos do flange plano .....	110
Figura 6-30	Instalação da bucha na extremidade da sonda-eixo (não no modelo XL) .....	111
Figura 6-31	Instalação dos suportes de retenção da roda acústica .....	112
Figura 6-32	Instalação dos componentes de ajuste de ângulo da sonda .....	113
Figura 6-33	Soltar o parafuso de retenção do rolo traseiro .....	114
Figura 6-34	Empurrando o eixo do rolo traseiro da sua base .....	115
Figura 6-35	Deslizando para fora do eixo do rolo traseiro .....	116
Figura 6-36	Soltar o parafuso de retenção do codificador .....	117
Figura 6-37	Remoção do codificador Mini-Wheel .....	118
Figura 6-38	Alinhamento do chanfro plano da extremidade do eixo do rolo traseiro com o parafuso de retenção .....	119
Figura 6-39	Soltar o parafuso do suporte do codificador alternativo .....	120
Figura 6-40	Remoção e rotação do suporte do codificador alternativo a 90° .....	121
Figura 6-41	Codificador Mini-Wheel instalado no suporte do codificador alternativo .....	122
Figura 6-42	Substituição das baterias do laser .....	124
Figura 6-43	Alinhamento do feixe de guia laser .....	125
Figura 7-1	Diagrama das saídas dos pinos do conector LEMO para a família de cabos EWIX1439 .....	129
Figura 8-1	RollerFORM — vista expandida .....	132
Figura 8-2	RollerFORM XL — Vista explodida 1 .....	135
Figura 8-3	RollerFORM XL — Vista explodida 2 .....	136
Figura 8-4	Peças de reposição da bomba manual (P/N: ROLLERFORM-A-PUMP [Q7790006]) .....	141



---

## Lista de tabelas

---

Tabela 1	Especificações gerais .....	127
Tabela 2	Especificações do ambiente de operação .....	128
Tabela 3	Requer adaptador para o cabo do codificador .....	129
Tabela 4	Peças de reposição do RollerFORM .....	132
Tabela 5	Peças de reposição do RollerFORM XL .....	136
Tabela 6	Peças de reposição da bomba manual .....	141

