

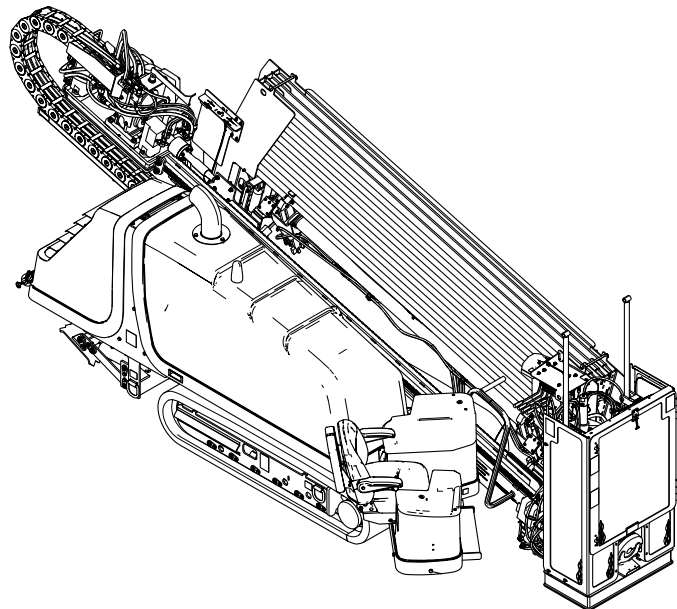


**Count on it.**

**Manual do Operador**

# Perfuratriz Direcional 2024

Modelo nº 23800—Nº de série 313000501 e superiores



G021953



Este produto atende a todas as diretivas europeias pertinentes. Para outras informações, consulte a ficha de Declaração de Conformidade (DOC) específica do produto, fornecida à parte.

## ▲ AVISO

### CALIFÓRNIA Proposição 65 Aviso

**É do conhecimento do Estado da Califórnia que um ou vários produtos químicos deste produto podem provocar cancro, defeitos congênitos ou outros problemas reprodutivos.**

**É do conhecimento do Estado da Califórnia que os gases de escape a alguns dos componentes deste veículo contêm químicos que podem provocar cancro, defeitos congênitos ou outros problemas reprodutivos.**

Tendo em vista que em algumas regiões existem normas municipais, estaduais ou federais que exigem o uso de antifagulhas no motor desta máquina, o mesmo é oferecido como opcional. Havendo necessidade de antifagulhas, entre em contato com a assistência técnica autorizada da Toro.

Os antifagulhas originais da Toro são homologados pelo Serviço Florestal do USDA.

**Importante:** De acordo com a Seção 4442 do Código de Recursos Públicos da Califórnia (California Public Resource Code), constitui infração o uso ou operação do motor em qualquer área arborizada ou gramada sem estar dotado de silencioso antifagulhas, mantido em perfeitas condições, ou sem estar protegido, equipado e mantido de modo a prevenir incêndios. Podem existir outras leis federais ou estaduais similares.

O *Manual do Proprietário do Motor* que acompanha o produto apresenta informações sobre a Norma de Controle de Emissões da US Environmental Protection Agency (EPA) e do Estado de Califórnia referente a sistemas de emissões, sobre a manutenção e sobre a garantia. Podem ser encomendadas peças de reposição junto ao fabricante do motor.

Para informações sobre conformidade de radiofrequência, consulte o *Anexo Declaração de Conformidade* referente ao seu país.

## Introdução

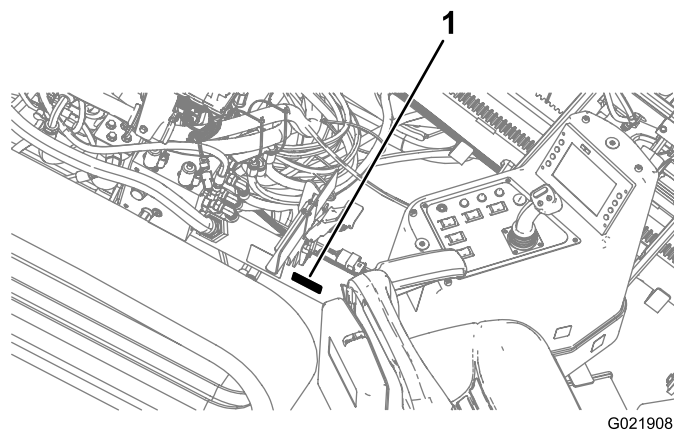
Esta máquina é uma perfuratriz direcional destinada a operações de perfuração subterrânea e instalação de redes de infraestrutura, incluindo redes elétricas, de gás, de

telecomunicação e de água, entre outras. Foi concebida para uso com uma grande variedade de implementos, cada qual com sua finalidade específica.

Leia estas informações com atenção para saber como operar e realizar a manutenção adequada do produto, além de evitar lesões e danos ao produto. A operação correta e segura do produto é de responsabilidade do usuário.

Para obter informações sobre produtos e acessórios, ajuda para encontrar um representante ou registrar seu produto, entre em contato conosco pelo site [www.Toro.com](http://www.Toro.com).

Sempre que necessitar de assistência, peças originais da Toro ou informações adicionais, entre em contato com um estabelecimento de assistência técnica autorizada ou com o serviço de atendimento ao cliente da Toro, tendo em mãos os números de modelo e de série do produto. **Figura 1** identifica a localização dos números de modelo e de série no produto. Escreva os números no espaço reservado.



**Figura 1**

1. Localização dos números de modelo e de série

Modelo nº \_\_\_\_\_  
Nº de série \_\_\_\_\_

Este manual identifica potenciais perigos e contém mensagens de segurança identificadas com o símbolo de alerta de segurança (**Figura 2**), que sinaliza perigos que podem provocar lesões graves ou morte se não forem observadas as precauções recomendadas.



**Figura 2**

1. Símbolo de alerta de segurança

Neste manual são empregados dois termos para destacar informações. A palavra **Importante** chama a atenção para informações mecânicas específicas e a palavra **Observação** destaca informações gerais que merecem atenção especial.

# Índice

Segurança .....	4	Limpeza do tubo de respiro do cárter.....	79
Treinamento .....	4	Manutenção do sistema purificador de ar.....	79
Preparação .....	4	Óleo e filtro de óleo do motor .....	81
Funcionamento Geral.....	4	Regular a folga das válvulas .....	83
Segurança na condução .....	5	Manutenção do Antifagulhas (se houver).....	83
Segurança na Perfuração.....	6	Manutenção do sistema de combustível .....	84
Manutenção e Armazenamento .....	8	Drenagem de água do filtro de combustível .....	84
Níveis de ruído e vibração.....	8	Drenagem de água do tanque de combustível	
Autocolantes de segurança e de instruções .....	9	.....	85
Descrição geral do produto .....	19	Escorva do sistema de combustível .....	85
Comandos .....	22	Substituição dos filtros de combustível .....	86
Plataforma do Operador.....	22	Verificação das linhas de combustível e suas	
Painel de Controle.....	31	conexões .....	87
Joystick esquerdo – Modo I.....	31	Drenagem e limpeza do tanque de combustível	
Joystick esquerdo – Modo II.....	32	.....	87
Joystick direito – Modo I.....	33	Manutenção do sistema eléctrico .....	88
Joystick direito – Modo II .....	34	Manutenção da bateria .....	88
Painel de controle traseiro .....	36	Recarga da bateria.....	89
Controles da lança e dos estabilizadores.....	37	Partida assistida da máquina .....	89
Controle a cabo de locomoção.....	37	Manutenção do sistema de transmissão .....	90
Controle a cabo de perfuração .....	38	Verificação do nível de óleo do comando final	
Alavancas de ancoragem .....	39	planetário das esteiras .....	90
Especificações .....	39	Troca do óleo do comando final planetário das	
Implementos/Acessórios .....	40	esteiras .....	91
Funcionamento .....	41	Verificação do nível de óleo da caixa de	
Entendendo a Perfuração Horizontal Direcional		transmissão.....	91
.....	41	Troca do óleo da caixa de transmissão.....	91
Levantamento de informações do local.....	42	Manutenção das esteiras .....	92
Planejamento do trajeto do furo.....	44	Manutenção do sistema de arrefecimento .....	93
Características e uso do sistema de bloqueio do		Verificação do nível de líquido de arrefecimento no	
lado de saída (Alcance Standard) .....	48	reservatório.....	94
Características e uso do sistema de bloqueio de		Verificação do nível de líquido de arrefecimento no	
saída (longo alcance) .....	51	radiador.....	94
Preparação do local da obra e da máquina.....	53	Verificar a condição dos componentes do sistema	
Execução do furo .....	64	de arrefecimento.....	95
Alargamento e puxada.....	67	Verificar a concentração do líquido de	
Conclusão dos trabalhos.....	69	arrefecimento.....	95
Uso do aplicador de lubrificante de roscas .....	69	Limpeza do sistema de arrefecimento .....	95
Movimentação da máquina quando enguiçada		Manutenção das correias .....	97
.....	70	Manutenção da correia do motor .....	97
Manutenção .....	72	Manutenção do sistema hidráulico .....	99
Plano de manutenção recomendado .....	72	Fluido hidráulico .....	99
Procedimentos a efectuar antes da manutenção		Manutenção da bomba de fluido de perfuração	
.....	73	.....	102
Abertura do capô dianteiro .....	73	Óleo da bomba de fluido de perfuração.....	102
Abertura do capô traseiro .....	74	Condicionamento do sistema de fluido de	
Uso da trava do cilindro.....	75	perfuração para baixas temperaturas .....	103
Lubrificação .....	76	Limpeza .....	104
Engraxamento da máquina .....	76	Limpeza com a mangueira fornecida .....	104
Manutenção do motor .....	79	Limpeza de peças em plástico e resina.....	105
		Armazenamento .....	106
		Resolução de problemas .....	107
		Índice .....	111

# Segurança

O uso ou manutenção indevida pelo usuário ou proprietário pode resultar em lesões. Para reduzir o risco de lesões, siga estas instruções de segurança e preste atenção ao símbolo de alerta de segurança, que indica **Atenção**, **Aviso**, ou **Perigo** (instrução de segurança pessoal). **O não cumprimento destas instruções pode resultar em lesões pessoais ou morte.**

**Importante:** Esta máquina foi fabricada de acordo com as normas pertinentes em vigor quando da sua fabricação. Qualquer alteração desta máquina pode fazer com que deixe de cumprir essas normas e as instruções neste *Manual do Operador*. Eventuais alterações nesta máquina deverão ser efetuadas somente pelo fabricante ou por assistência técnica autorizada da Toro.

Este produto pode provocar a amputação das mãos e pés. Para evitar lesões graves ou morte, siga todas as instruções de segurança.

O proprietário/usuário pode prevenir e é responsável por acidentes, lesões ou danos materiais que venham a ocorrer.

**Importante:** Antes de operar a máquina em uma área com redes ou cabos de alta tensão, entre em contato com o serviço “One-Call System Directory”. Nos E.U.A., ligue para o número 811 ou para sua concessionária distribuidora local. Se não souber o número da concessionária local, ligue para número nacional: 1-888-258-0808 (somente para os E.U.A. e Canadá). Entre em contato também com as concessionárias que não integram o serviço “One-Call System Directory”. Para outras informações, consulte o tópico [Perfuração nas proximidades de redes de infraestrutura \(página 6\)](#).

## Treinamento

- Leia o *Manual do Operador* e demais materiais de treinamento.
- **Nota:** Se operador ou mecânico não souber ler em inglês, cabe ao proprietário explicar-lhe este material.
- Familiarize-se com a operação segura do equipamento, com os comandos do operador e com a sinalização de segurança.
- Todos os operadores e mecânicos devem receber treinamento, sob a responsabilidade do proprietário.
- Não permita que crianças ou pessoas não treinadas operem ou realizem a manutenção do equipamento. A regulamentação local pode restringir a idade do operador.

## Preparação

- Avalie a área para identificar os acessórios e implementos necessários para executar o serviço de forma correta e segura. Use somente acessórios e implementos aprovados pelo fabricante.
- Use vestuário adequado, incluindo capacete, óculos de segurança, calças compridas, calçados de segurança e proteção auricular.

**Importante:** Cabelo comprido, roupas largas e joias podem se enroscar em peças móveis.

- Inspecione a área em que o equipamento será utilizado e certifique-se de que todos os objetos sejam retirados da máquina antes do uso.
- Tenha atenção redobrada ao manusear combustíveis. São inflamáveis e os seus vapores são explosivos.
  - Use somente recipientes aprovados.
  - Não retire a tampa do tanque de combustível nem abasteça com o motor ligado. Permita que o motor se resfrie antes de reabastecer. Não fume nas proximidades da máquina com o motor ligado.
  - Não reabasteça nem drene a máquina em áreas internas.
- Verifique se os controles de presença do operador, chaves de segurança e proteções estão instalados e em bom funcionamento. Não opere a máquina caso não estejam.

## Funcionamento Geral

- Não opere o motor em área fechada.
- Não opere sem as proteções devidamente instaladas. Certifique-se de que todos os intertravamentos estejam instalados, ajustados e em correto funcionamento.
- Não altere o ajuste do governador do motor nem aumente excessivamente seu giro.
- Mantenha-se afastado das hastes e peças móveis da máquina.
- Não opere a máquina sob o efeito de álcool ou drogas.
- Não se ausente da máquina em funcionamento. Desligue o motor e remova a chave antes de se ausentar.
- Identifique os pontos de prensagem sinalizados na máquina e seus implementos e mantenha as mãos e pés afastados dessas áreas.
- Os raios podem causar lesões graves ou morte. Se forem observados raios ou trovões na área, não opere a máquina
  - procure abrigo.

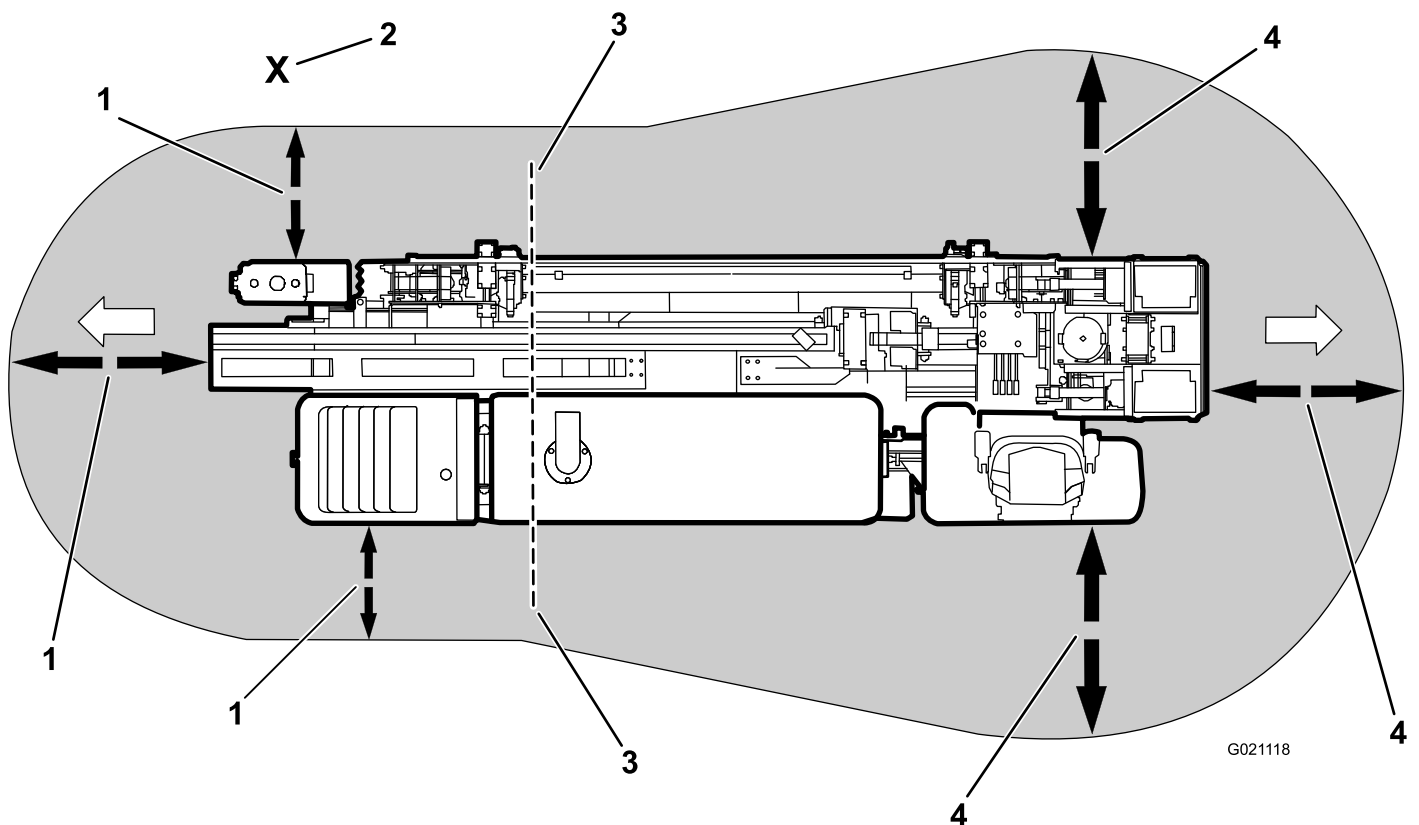
# Segurança na condução

A máquina é conduzida à frente de trabalho com o uso de um controle remoto a cabo. Ao conduzir a máquina, observe as precauções de segurança a seguir:

- Opere o controle a cabo na lateral da máquina e fora da zona de perigo (Figura 3).
- Mantenha curiosos afastados durante a locomoção da máquina.
- Não transporte passageiros sobre a máquina.
- Observe o raio de giro da lança, que tem como centro a extremidade da esteira.
- A locomoção da máquina pode ser um procedimento tumultuado; movimente-a lentamente quando utilizar o controle remoto.

- Tenha cuidado ao carregar e descarregar a máquina de reboques.
- Esteja atento ao trânsito ao atravessar vias de circulação.
- Verifique a altura livre antes de conduzir a máquina sob objetos como galhos, pórticos ou fios elétricos e evite o contato com os mesmos.
- Ao conduzir a máquina em auge ou declive, o operador deve se posicionar sempre em auge acima em relação à máquina.

A ilustração a seguir mostra o afastamento seguro a ser mantido por todos durante a locomoção da máquina.



**Figura 3**  
Zona de Perigo na Locomoção

- 1. Afastamento seguro de 1,8 m
- 2. Operador

- 3. Centro do raio de giro
- 4. Afastamento seguro de 2,4 m (8 pés)

## Segurança na Perfuração

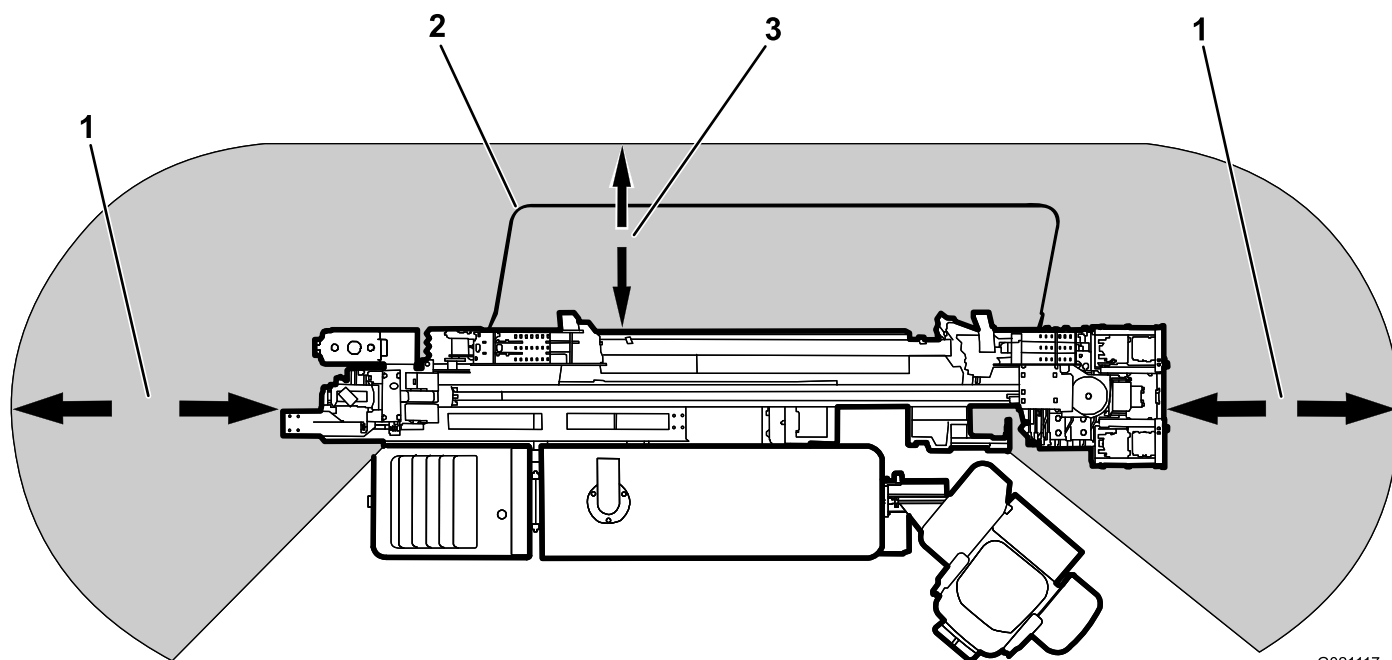
- Abaixar sempre a barra de segurança antes de proceder à perfuração (Figura 4).
- Certifique-se de que ninguém se aproxime da haste enquanto estiver girando. As roupas podem se enroscar na haste, causando amputação ou morte. Sempre acione o Bloqueio de Saída antes que alguém se aproxime da parte frontal da máquina, cabeça de perfuração, alargador ou haste.

## Zona de Perigo na Perfuração

A zona de perigo é a área da máquina e em seu entorno na qual uma pessoa estaria exposta ao risco de sofrer lesões. Essa zona inclui qualquer ponto em que uma pessoa estaria ao alcance do movimento operacional da máquina, seus dispositivos de trabalho, equipamentos auxiliares ou ao giro/queda de equipamentos.

**Nota:** A zona de perigo identifica o espaço necessário para garantir a segurança na operação de perfuração, incluindo o movimento do sistema de translação.

A ilustração a seguir mostra o afastamento seguro a ser mantido por todos durante a perfuração.



**Figura 4**  
Zona de Perigo na Perfuração

1. Afastamento seguro de 3 m
2. Barra de segurança

3. Afastamento seguro de 1,8 m

## Perfuração nas proximidades de redes de infraestrutura

Ao trabalhar nas proximidades de redes enterradas, devem ser tomadas medidas de segurança.

**Importante:** Antes de operar a máquina em uma área com redes ou cabos de alta tensão, entre em contato com o serviço “One-Call System Directory”. Nos E.U.A., ligue para o número 811 ou para sua concessionária distribuidora local. Se não souber o número da concessionária local, ligue para número nacional: 1-888-258-0808 (somente para os E.U.A. e Canadá). Entre em contato também com as concessionárias que não integram o serviço “One-Call System Directory”.

Para outras informações, consulte o tópico [Perfuração nas proximidades de redes de infraestrutura \(página 6\)](#).

## Cor da Rede

Consulte na tabela seguir a respectiva rede de infraestrutura e sua cor correspondente (E.U.A. e Canadá).

Rede	Cor da Rede
Elétrica	Vermelho
Telefonia, alarme ou sinal, cabos ou eletrodutos	Laranja
Gás natural, óleo, vapor, petróleo ou outros materiais gasosos ou inflamáveis	Amarelo
Esgoto e drenagem	Verde
Água potável	Azul
Redes de água reaproveitada, irrigação e polpa	Roxo
Marcas temporárias de levantamento topográfico	Rosa
Limites propostos de escavação	Branco

## Segurança com Redes Elétricas

### ▲ AVISO

Se você sair do assento da máquina ou tocar em qualquer parte enquanto estiver energizada, poderá sofrer lesões graves ou morte.

Não saia do assento da máquina se esta estiver energizada.

Em caso de ser atingida uma rede elétrica, energizando a máquina, o alarme de energização Zap-Alert soará enquanto a máquina estiver energizada.

**Nota:** Imediatamente, entre em contato com autoridades competentes de atendimento a emergências e com a concessionária para isolar a área no caso se a máquina estiver energizada e você não puder sair do assento.

**Nota:** É possível atingir uma rede elétrica sem energizar a máquina.

- O alarme será acionado se a perfuratriz entrar em contato com um condutor de energia elétrica.
- É provável, mas não certo, que será aberto automaticamente um interruptor ou disjuntor, mas para garantir a sua segurança, considere que a máquina poderá estar energizada.
- Não tente sair da máquina.

**Nota:** Você estará seguro desde que não saia do assento da máquina.

- Se tocar em qualquer parte da máquina, correrá o risco de estabelecer uma ligação à terra.
- Não permita que outra pessoa encoste ou se aproxime da máquina enquanto estiver energizada.
- O alarme poderá também soar por rompimento de uma linha de comunicação, mas até ter certeza, considere que o alarme é de energização.

## Segurança com Redes de Gás

### ▲ AVISO

Se você danificar uma tubulação de gás, poderá ocorrer uma explosão imediata, com risco de incêndio. Um vazamento de gás é inflamável e explosivo, podendo causar lesões graves ou morte.

- Não fume ao operar a máquina.
- Desligue a máquina e retire a chave.
- Afaste todas as pessoas da área.
- Imediatamente, entre em contato com as autoridades competentes de atendimento a emergências e com a concessionária para isolar a área.

## Segurança com Redes de Água

Se você danificar uma tubulação de água, haverá um risco de inundação.

- Desligue a máquina e retire a chave.
- Afaste todas as pessoas da área.
- Imediatamente, entre em contato com as autoridades competentes de atendimento a emergências e com a concessionária para isolar a área.

## Segurança com Redes de Telecomunicações

**Importante:** Consulte o tópico [Segurança com Redes Elétricas \(página 7\)](#) se for danificada uma linha de telecomunicações.

## **⚠ CUIDADO**

Se você danificar um cabo de fibra ótica e olhar para a luz de alta intensidade exposta, poderá causar danos aos olhos.

- Desligue a máquina e retire a chave.
- Afaste todas as pessoas da área.
- Imediatamente, entre em contato com as autoridades competentes de atendimento a emergências e com a concessionária para isolar a área.

## **Manutenção e Armazenamento**

- Não toque em peças ainda aquecidas após a operação. Permita que se resfriem antes de proceder a qualquer serviço de manutenção ou ajuste.
- Abaixar a lança, desligue o motor e retire a chave. Aguarde a total imobilização antes de proceder a qualquer serviço de ajuste, limpeza ou reparo.
- Para evitar o risco de incêndio, limpe o acúmulo de sujeira dos implementos, sistemas de acionamento, silenciosos e motor. Limpe qualquer óleo ou combustível derramado.
- Aguarde o resfriamento do motor antes de armazenar máquina e evite armazená-la perto de chamas.
- Não armazene combustíveis perto de chamas nem faça sua drenagem em áreas internas.
- Estacione a máquina em uma superfície plana.
- Não permita que pessoas sem treinamento realizem a manutenção da máquina.
- Libere cuidadosamente a pressão dos componentes com energia armazenada.
- Mantenha as mãos e os pés afastados de peças móveis. Se possível, não faça ajustes com o motor ligado.
- Desconecte a bateria antes de efetuar qualquer reparo. Desconecte primeiramente o terminal negativo e por último o positivo. Reconecte primeiramente o positivo e por último o negativo.
- Recarregue as baterias em local aberto e bem ventilado, afastado de faíscas e chamas. Desconecte o carregador da tomada antes de conectar ou desconectá-lo da bateria. Utilize roupas adequadas e ferramentas com isolamento.
- O ácido da bateria é tóxico e pode provocar queimaduras. Evite qualquer contato com a pele, olhos e roupas. Proteja o rosto, olhos e roupas sempre ao manusear uma bateria.
- Os gases liberados da bateria são explosivos. Mantenha cigarros, faíscas e chamas afastados da bateria.
- Mantenha todos os componentes em boas condições de funcionamento e as peças corretamente apertadas. Substitua todos os adesivos gastos ou danificados.
- Se para alguma intervenção de manutenção ou reparo for necessário que a lança esteja na posição elevada, imobilize

a lança nessa posição com a trava do cilindro hidráulico (consulte o tópico [Instalação da trava do cilindro \(página 75\)](#)).

- Mantenha as porcas e os parafusos bem apertados.
- Preserve o equipamento em boas condições.
- Não adultere os dispositivos de segurança.
- Mantenha a máquina livre de grama, folhas ou outros detritos acumulados. Limpe qualquer óleo ou combustível derramado. Permita que a máquina se resfrie antes de guardá-la.
- Tenha atenção redobrada ao manusear combustíveis. São inflamáveis e os seus vapores são explosivos.
  - Use somente recipientes aprovados.
  - Não retire a tampa do tanque de combustível nem abasteça com o motor ligado. Permita que o motor se resfrie antes de reabastecer. Não fume.
  - Não reabasteça a máquina em áreas internas.
  - Não guarde a máquina ou um recipiente de combustível em local com a presença de chamas abertas, como nas proximidades de caldeiras ou fornos.
  - Não encha um recipiente enquanto estiver dentro de um veículo, porta-malas, leito de pick-up ou em qualquer superfície além do solo.
  - Mantenha a boca do recipiente em contato com o tanque durante o abastecimento.
- Use somente peças de reposição originais da Toro para que sejam mantidos os padrões originais.
- Mantenha o corpo e as mãos afastados de vazamentos ou bicos que esguichem fluidos hidráulicos em alta pressão. Use papelão ou papel para localizar possíveis vazamentos hidráulicos, nunca as mãos. Os fluidos hidráulicos liberados sob alta pressão podem penetrar na pele e provocar lesões que exigem intervenção cirúrgica em questão de horas por um cirurgião devidamente capacitado, sob risco de provocar gangrena.

## **Níveis de ruído e vibração**

### **⚠ AVISO**

**O operador deve utilizar proteção auricular ao utilizar esta máquina, sob risco de sofrer perda auditiva.**

### **Nível de pressão sonora**

Este equipamento apresenta um nível de pressão sonora ao ouvido do operador de 92 dBA, que inclui um Valor de Incerteza (K) de 1 dBA.

O nível de pressão sonora foi determinado de acordo com os procedimentos previstos na norma EN 791.

## Potência sonora

Este equipamento apresenta um nível garantido de potência sonora de 113 dBA, que inclui um Valor de Incerteza (K) de 3,75 dBA.

A potência sonora foi determinada de acordo com os procedimentos previstos na norma ISO 4871.

Nível de vibração na mão esquerda = 0.8 m/s<sup>2</sup>

Nível de vibração no corpo inteiro = 0.17 m/s<sup>2</sup>

Valor de Incerteza (K) = 0.08 m/s<sup>2</sup>

Os valores medidos foram determinados de acordo com os procedimentos previstos na norma EN ISO 20643.

## Nível de vibração

Nível de vibração na mão direita = 0.3 m/s<sup>2</sup>

## Autocolantes de segurança e de instruções



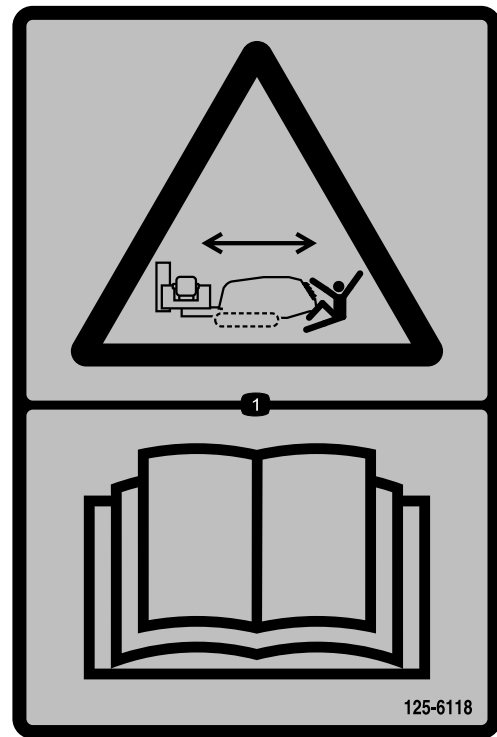
Os adesivos e instruções de segurança são facilmente visíveis pelo operador e se situam próximo das zonas de potencial perigo. Substitua qualquer adesivo danificado ou removido.



**Símbolos da bateria**

Alguns ou todos estes símbolos constam na bateria

1. Perigo de explosão
2. Proibido fumar ou provocar chamas abertas ou fogo.
3. Perigo de queimadura por líquido/substância cáustica.
4. Use proteção para os olhos.
5. Leia o *Manual do Operador*.
6. Mantenha curiosos a uma distância segura da bateria.
7. Use proteção para os olhos. Os gases explosivos podem provocar cegueira e outras lesões
8. O ácido da bateria pode provocar cegueira ou queimaduras graves.
9. Lave os olhos com água e procure atendimento médico imediatamente.
10. Contém chumbo. Não descarte.



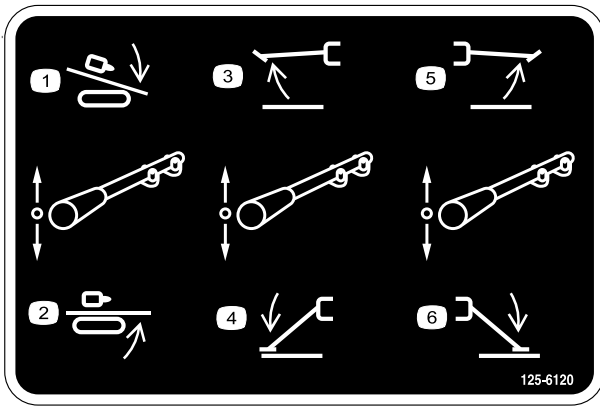
**125-6118**

1. Perigo de esmagamento, movimento da máquina — leia o *Manual do Operador*.

### CALIFORNIA SPARK ARRESTER WARNING

Operation of this equipment may create sparks that can start fires around dry vegetation. A spark arrester may be required. The operator should contact local fire agencies for laws or regulations relating to fire prevention requirements. 117-2718

**117-2718**

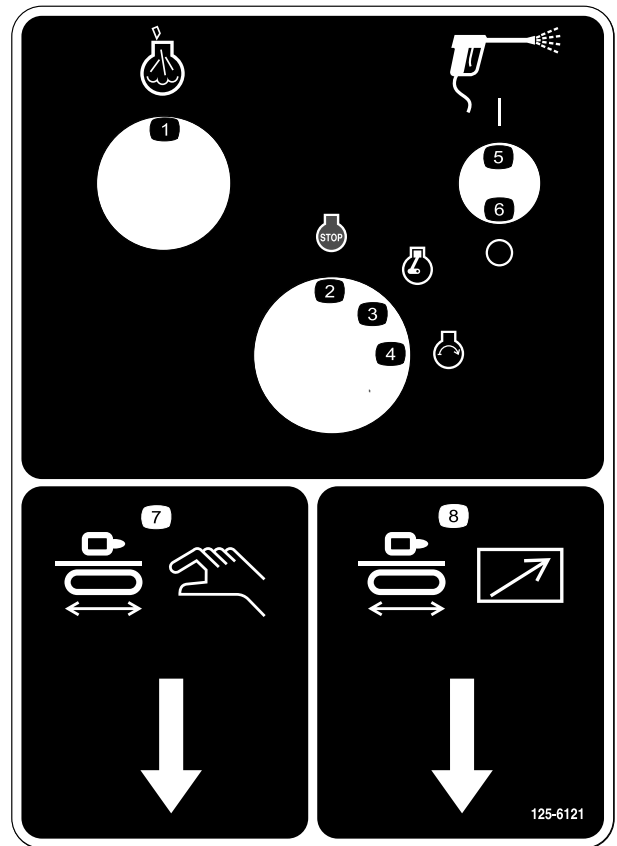


125-6120

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1. Subir sistema de translação  | 4. Descer estabilizador esquerdo |
| 2. Descer sistema de translação | 5. Subir estabilizador direito   |
| 3. Subir estabilizador esquerdo | 6. Descer estabilizador direito  |

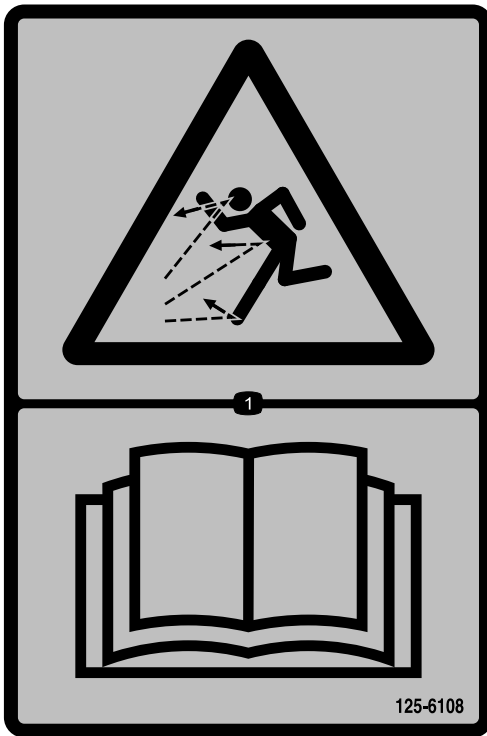


125-6137



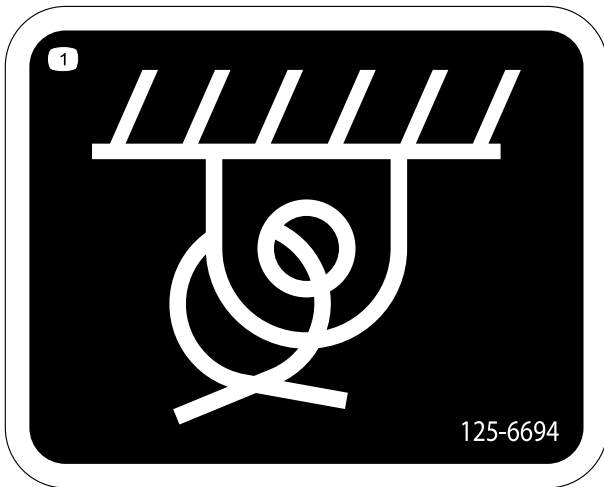
125-6121

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1. Motor – luz de aquecimento | 5. Bomba de fluido ligado                    |
| 2. Motor – desligar           | 6. Bomba de fluido desligado                 |
| 3. Motor – ligado             | 7. Tomada do controle a cabo de perfuração   |
| 4. Motor – ligado             | 8. Tomada do controle a cabo de deslocamento |



125-6108

1. Perigo de objetos lançados – leia o *Manual do Operador*.



125-6694

1. Ponto de amarração



125-8473

1. Perigo de explosão — use proteção para os olhos.
2. Perigo de queimadura por substâncias/líquidos cáusticos — lave a área afetada com água e procure atendimento médico.
3. Perigo de incêndio — mantenha-se afastado de chamas.
4. Perigo de intoxicação — não adultere a bateria.



125-6114

1. Perigo de energia armazenada — não utilize ferramentas. Leia o *Manual do Operador*.



125-6119

1. Perigo de enroscamento – mantenha-se afastado de objetos móveis.



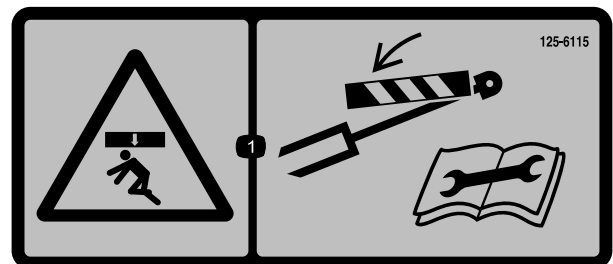
125-6126

1. Perigo de enroscamento – mantenha-se afastado de peças móveis.



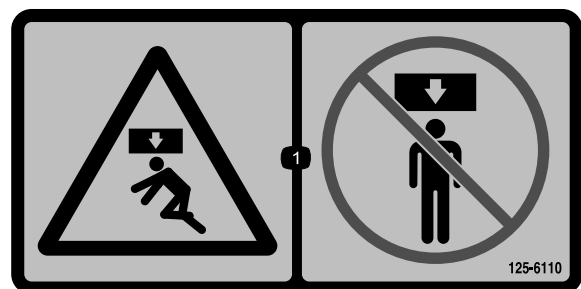
125-6131

1. Aviso – mantenha distância mínima de 3 m da máquina.



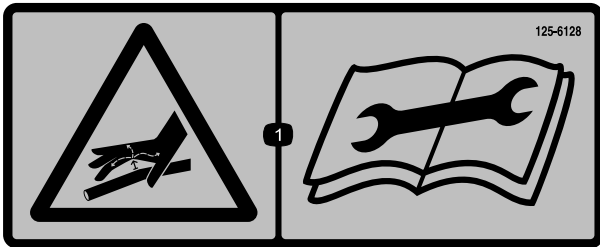
125-6115

1. Perigo de esmagamento — posicione as travas dos cilindros antes de realizar qualquer intervenção.



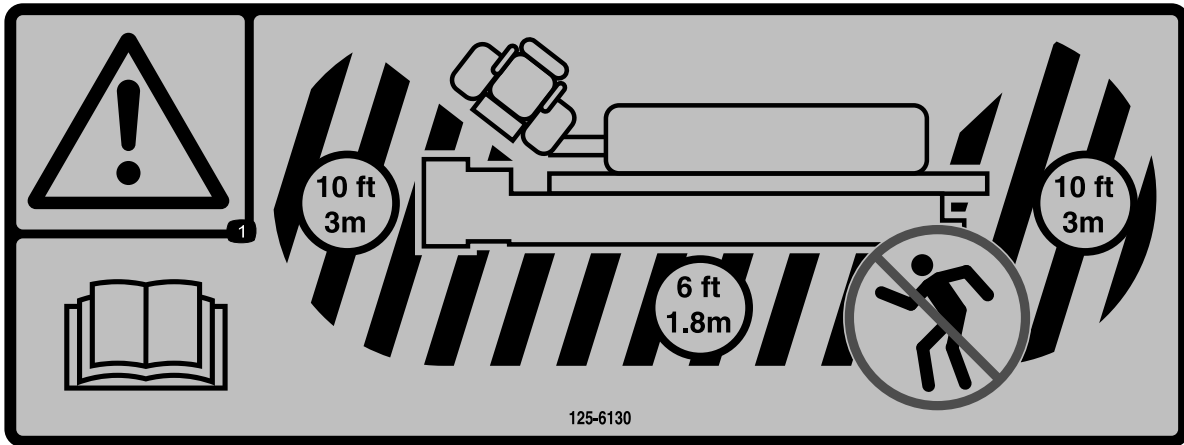
125-6110

1. Perigo de esmagamento — não se posicione debaixo de qualquer parte da máquina.



125-6128

1. Líquido sob pressão. Perigo de injeção no organismo — leia o *Manual do Operador* antes de realizar qualquer intervenção.



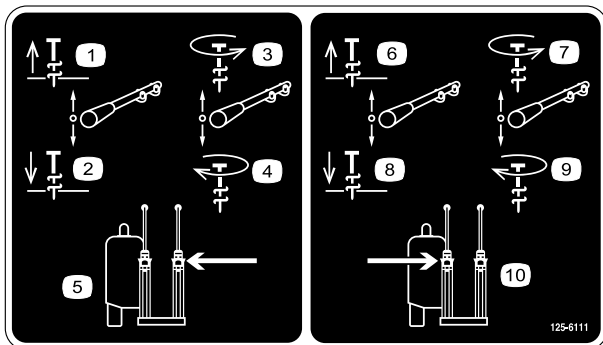
125-6130

1. Aviso — leia o *Manual do Operador*. Mantenha-se a uma distância mínima de 3 m da dianteira e traseira da máquina e 1,8 m das laterais da máquina.



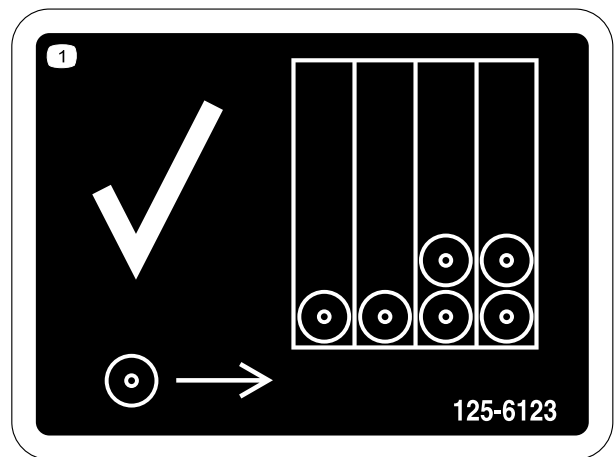
125-6109

1. Perigo de choque elétrico — se o sistema Zap-Alert for acionado ao ser atingida uma rede elétrica, não saia da posição do operador nem toque no chão e na máquina ao mesmo tempo. A máquina estará energizada.



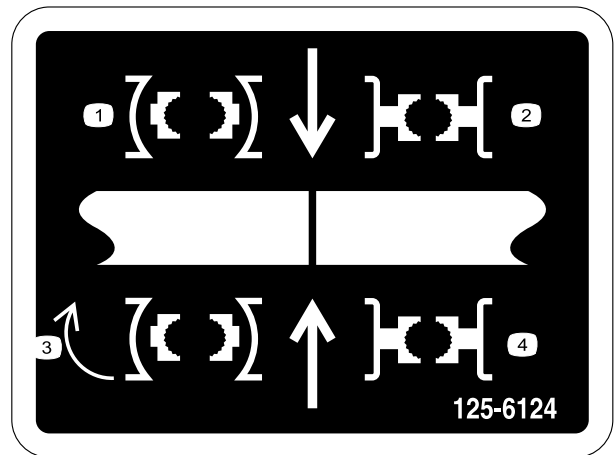
125-6111

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. Elevação da âncora          | 6. Elevação da âncora          |
| 2. Descida da âncora           | 7. Giro anti-horário da âncora |
| 3. Giro anti-horário da âncora | 8. Descida da âncora           |
| 4. Giro horário da âncora      | 9. Giro horário da âncora      |
| 5. Âncora esquerda             | 10. Âncora direita             |



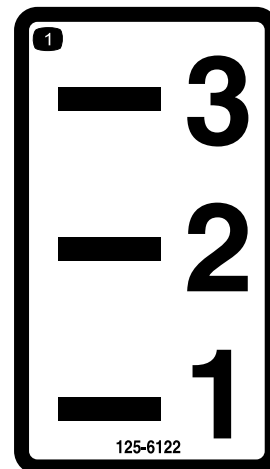
125-6123

1. Carregar primeiramente as hastes da fileira da traseira.



125-6124

1. Centrar a conexão das hastes entre as chaves superior e inferior.



125-6122

1. Fileira de hastes



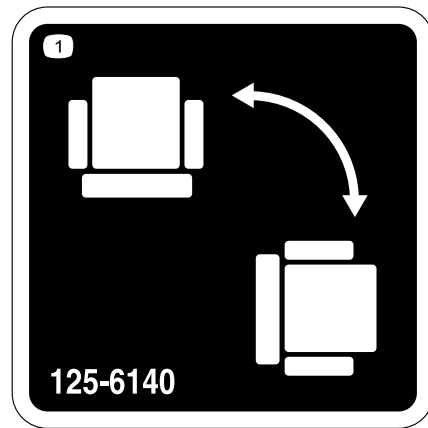
**125-6107**

1. Perigo de esmagamento de mãos e pés – mantenha as mãos e os pés afastados.



**125-6116**

1. Perigo de queda — não desloque a máquina quando alguém estiver na posição do operador.



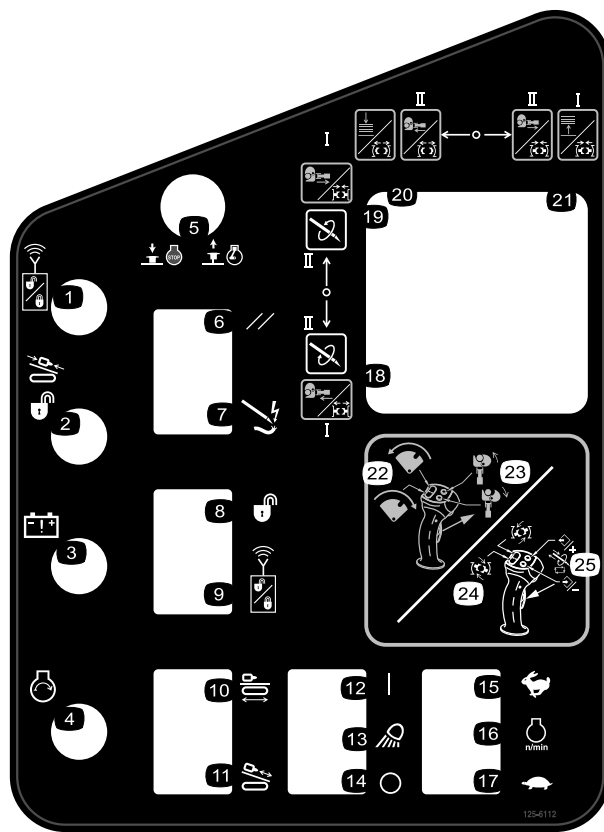
**125-6140**

1. Gire a cadeira.



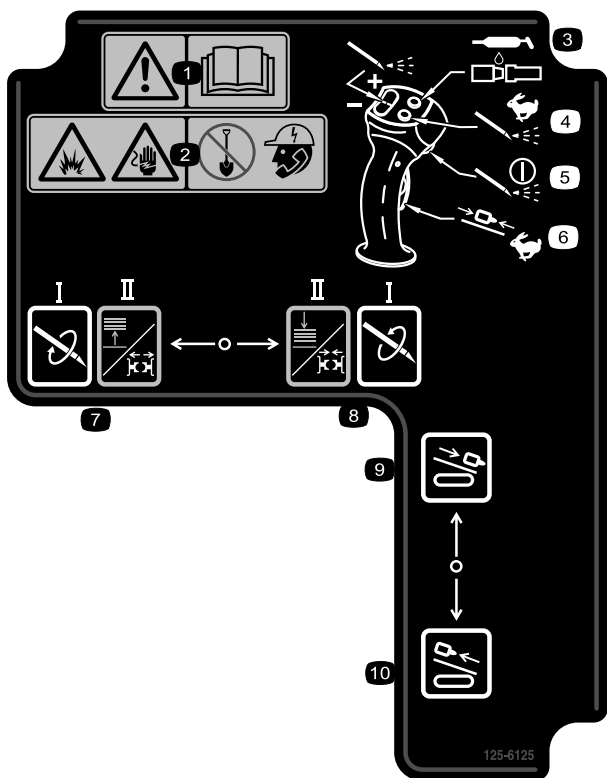
**125-6152**

1. Mova o assento para frente e para trás.



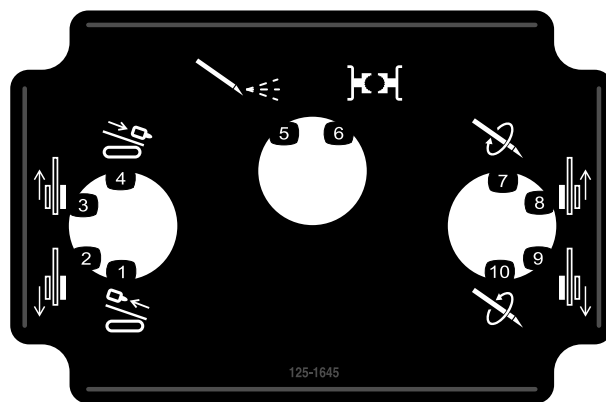
### 125-6112

- |  |  |
|--|--|
| 1. Bloqueio de saída – luz de rearme   | 14. Luzes de trabalho – Apagadas   |
| 2. Bloqueio de saída – luz de perfuratriz liberada                               | 15. Pressione e mantenha pressionado para acelerar o motor.  |
| 3. Luz de status da pilha do receptor  | 16. Velocidade do motor  |
| 4. Motor – ligar   | 17. Pressione e mantenha pressionado para desacelerar o motor.   |
| 5. Pressione para desligar o motor. Puxe para ligar o motor.                     | 18. Modo I – gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido da lança; gatilho esquerdo pressionado, abre a chave inferior. Modo II – gira o mandril no sentido horário.   |
| 6. Rearmar o sistema Zap-Alert   | 19. Modo I – gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido do porta-hastes; gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave inferior. Modo II – gira o mandril no sentido anti-horário.  |
| 7. Sistema Zap-Alert acionado  | 20. Modo I – gatilho esquerdo liberado, desce o elevador de hastes; gatilho esquerdo pressionado, abre a chave superior. Modo II – gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido da lança; gatilho esquerdo pressionado, abre a chave superior.  |
| 8. Desbloquear bloqueio de saída   | 21. Modo I – gatilho esquerdo liberado, sobe o elevador de hastes; gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave superior. Modo II – gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido do porta-hastes; gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave superior.  |
| 9. Rearmar bloqueio de saída   | 22. Com o gatilho liberado, mova para frente para girar o carregador de hastes no sentido do came; mova para trás para girar o carregador de hastes no sentido da lança.   |
| 10. Habilitar movimento de locomoção e funções de configuração                   | 23. Com o gatilho liberado, o botão superior fecha a garra; o botão inferior abre a garra.   |
| 11. Habilitar movimento do sistema de translação e outras funções da perfuratriz | 24. Com o gatilho pressionado, mova para frente para girar a chave superior no sentido anti-horário, desenroscando a conexão; mova para trás para girar a chave superior no sentido horário, apertando a conexão.  |
| 12. Luzes de trabalho – acesas   | 25. Com o gatilho pressionado, pressione o botão frontal ou traseiro para retomar a velocidade de autoperfuração definida anteriormente; pressione e mantenha pressionado o botão frontal para aumentar a velocidade de autoperfuração; pressione e mantenha pressionado o botão traseiro para reduzir a velocidade de autoperfuração. |
| 13. Luzes de trabalho  |  |



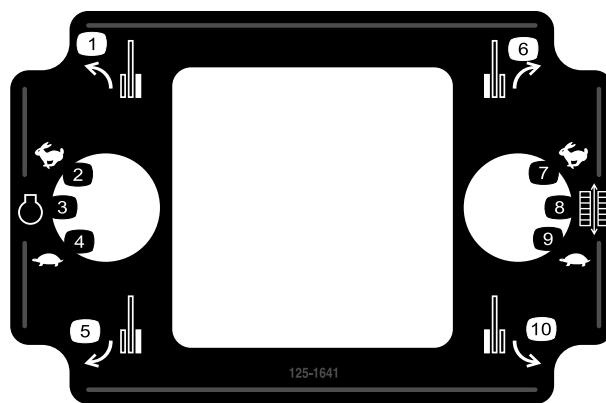
### 125-6125

1. Aviso – leia o *Manual do Operador*.
2. Perigo de explosão; perigo de choque elétrico – não perfure antes de chamar as concessionárias locais.
3. Pressione para aplicar lubrificante de riscas.
4. Pressione e mantenha pressionado para aplicar a pressão máxima do fluido de perfuração; libere para interromper o fluxo.
5. Pressione para ligar ou desligar a bomba de fluido de perfuração.
6. Pressione e mantenha pressionado para avançar ou recuar a lança em alta velocidade.
7. Modo I – gira o mandril no sentido horário. Modo II – gatilho esquerdo pressionado, abre a chave inferior; gatilho esquerdo liberado, sobe o elevador de hastes.
8. Modo I – gira o mandril no sentido anti-horário. Modo II – gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave inferior; gatilho esquerdo liberado, desce o elevador de hastes.
9. Avançar o sistema de translação
10. Recuar o sistema de translação



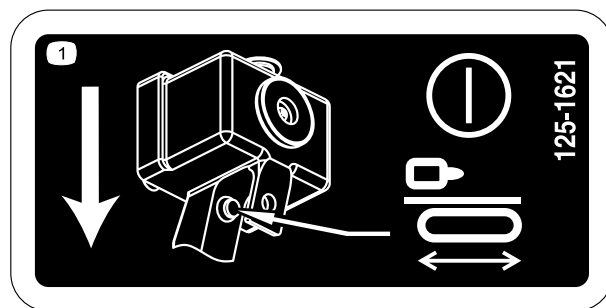
### 125-1645

1. Recuar o sistema de translação
2. Esteira esquerda à ré
3. Esteira esquerda à frente
4. Avançar o sistema de translação
5. Ligar bomba de fluido de perfuração
6. Ligar controles das chaves de translação
7. Girar mandril no sentido horário
8. Esteira direita à frente
9. Esteira direita à ré
10. Girar mandril no sentido anti-horário



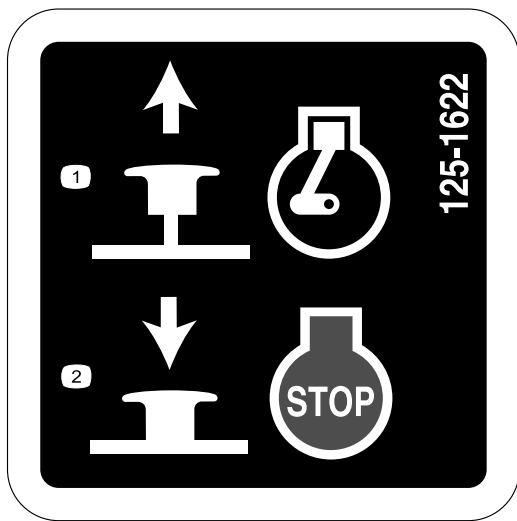
### 125-1641

1. Marcha à frente - esquerda
2. Aumentar rpm
3. Velocidade do motor
4. Reduzir rpm
5. Marcha à ré - esquerda
6. Marcha à frente - direita
7. Alta
8. Velocidade da esteira
9. Baixa
10. Marcha à ré - direita



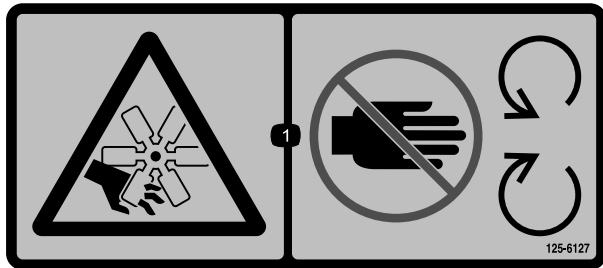
### 125-1621

1. Pressione o interruptor de presença do operador para habilitar o movimento da máquina.



**125-1622**

1. Puxe para ligar o motor.
2. Pressione para desligar o motor.



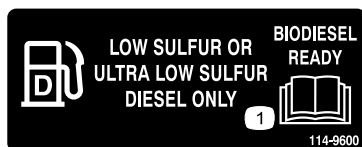
**125-6127**

1. Perigo de corte/amputação; ventilador – mantenha-se afastado de partes móveis.



**125-6129**

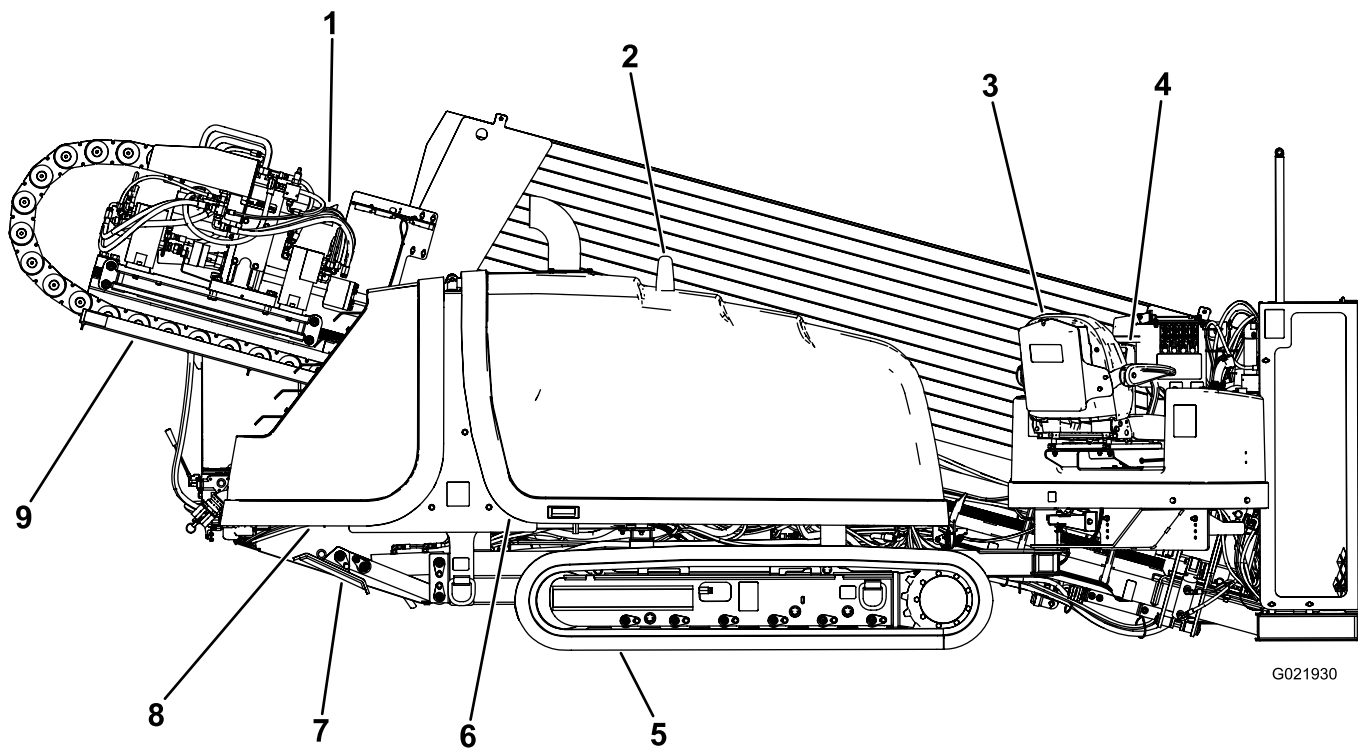
1. Superfície quente—mantenha-se afastado de superfícies quentes.



**114-9600**

1. Leia o *Manual do Operador*.

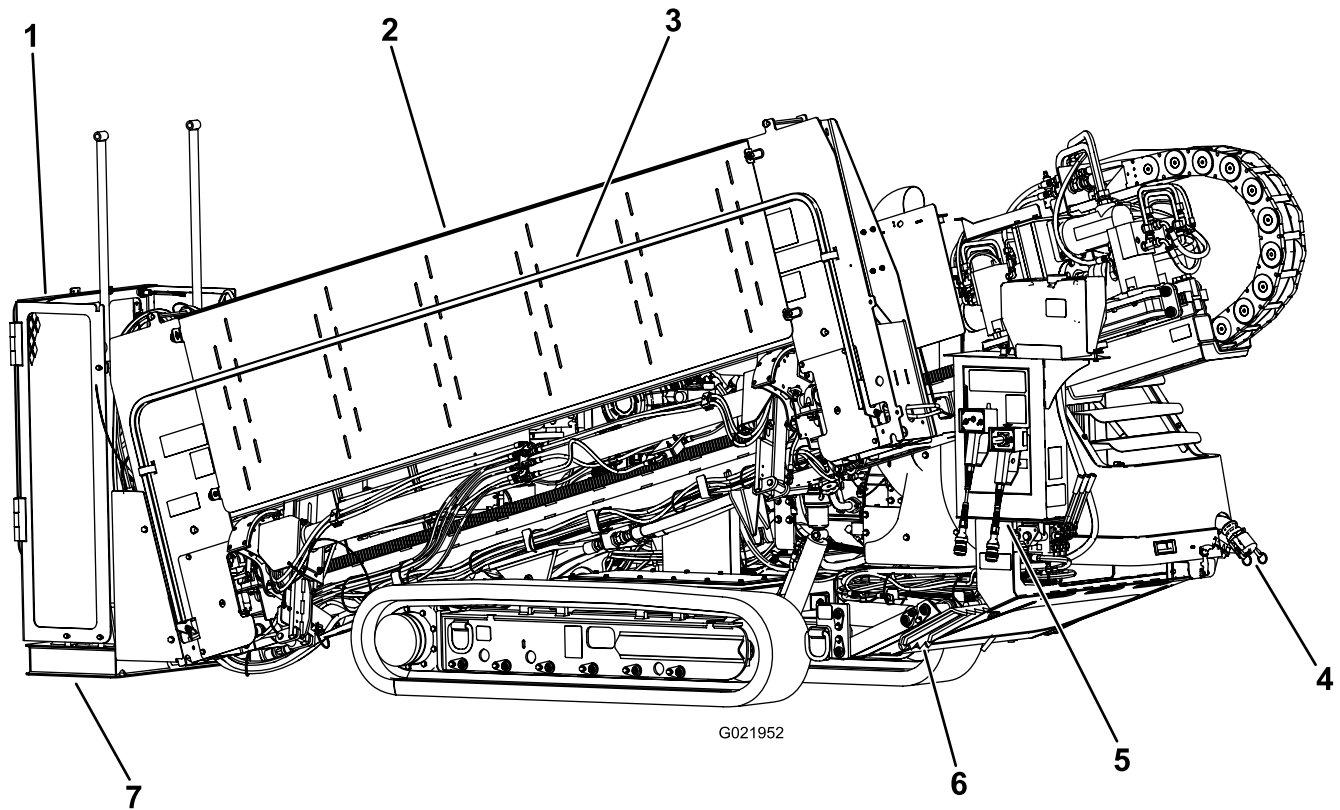
# Descrição geral do produto



G021930

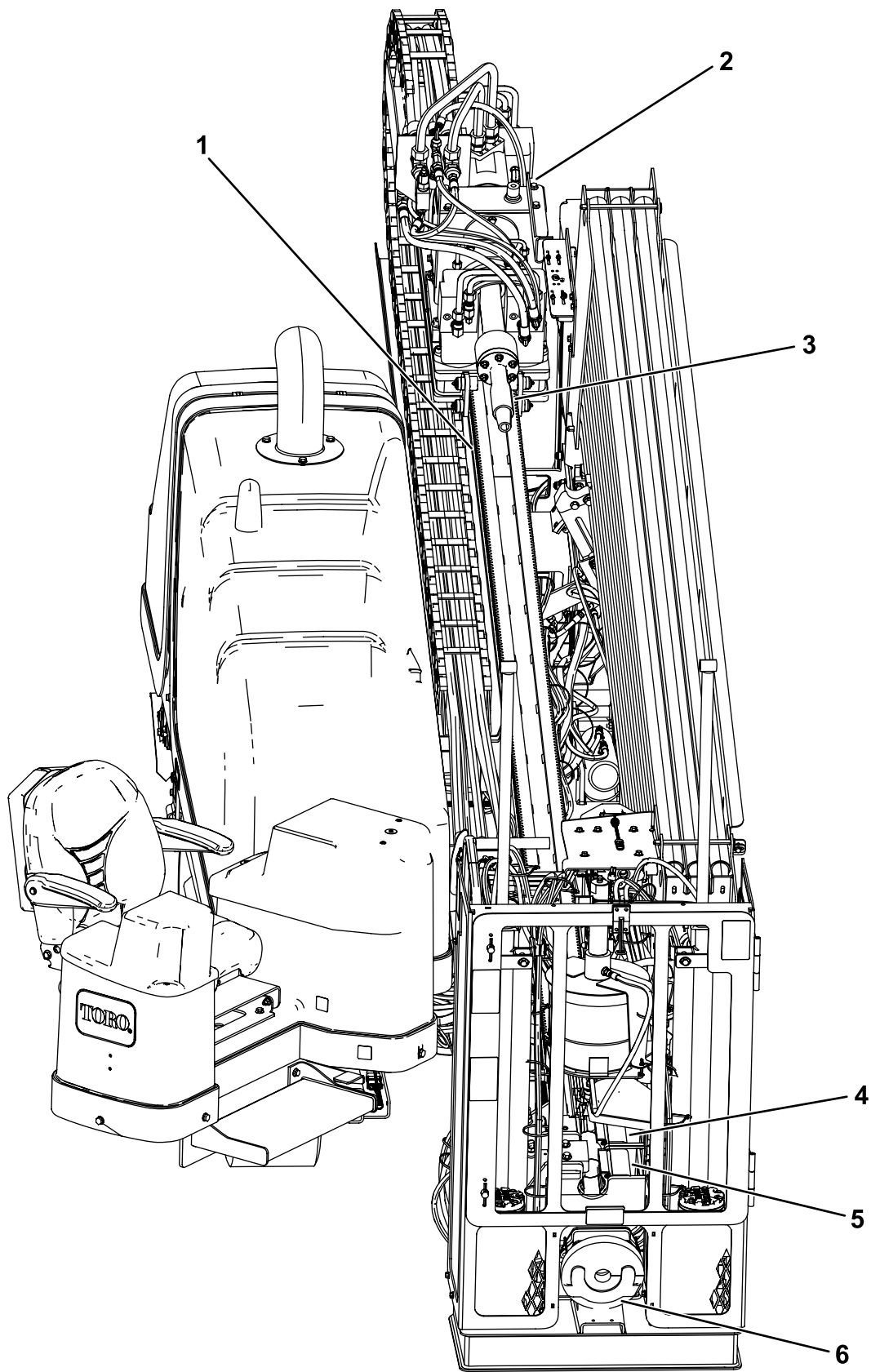
**Figura 5**

- |                                    |                          |
|------------------------------------|--------------------------|
| 1. Sistema de translação           | 6. Capô dianteiro        |
| 2. Luz estroboscópica do Zap-Alert | 7. Estabilizador direito |
| 3. Assento do operador             | 8. Capô traseiro         |
| 4. Painel de controle              | 9. Lança                 |
| 5. Esteira                         |                          |



**Figura 6**

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1. Gaiola de ancoragem                      | 5. Painel de controle traseiro |
| 2. Porta-hastes                             | 6. Estabilizador esquerdo      |
| 3. Barra de segurança                       | 7. Placa de ancoramento        |
| 4. Entrada da bomba de fluido de perfuração |                                |



G021951

**Figura 7**

- 1. Lança
- 2. Sistema de translação
- 3. Mandril

- 4. Chave superior
- 5. Chave inferior
- 6. Limpador de hastes

# Comandos

Para informações sobre os respectivos controles da máquina, consulte os tópicos a seguir:

- Plataforma do Operador
- Monitor
- Painel de Controle
- Joystick esquerdo – Modo I
- Joystick esquerdo – Modo II
- Joystick direito – Modo I
- Joystick direito – Modo II
- Sistema de bloqueio de saída (alcance padrão)
- Sistema de bloqueio de saída (longo alcance)
- Painel de controle traseiro
- Controles da lança e dos estabilizadores
- Controle a cabo de locomoção
- Controle a cabo de perfuração
- Alavancas de ancoragem
- Interruptor de desconexão da bateria

## Plataforma do Operador

A plataforma do operador, localizada no canto dianteiro direito da máquina, abriga a maior parte dos controles utilizados no comando das funções de perfuração da máquina.

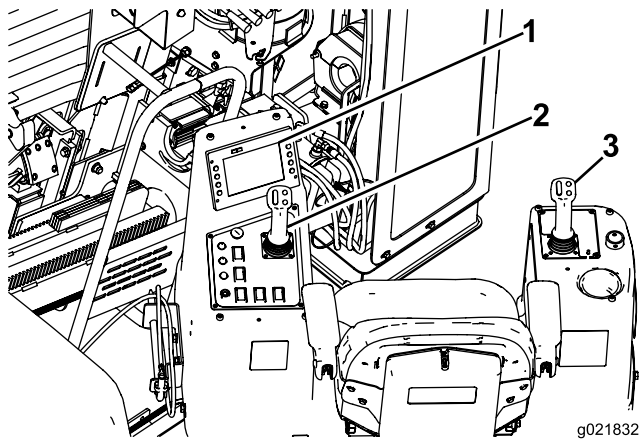


Figura 8

1. Display do operador
2. Painel de controle e joystick esquerdos
3. Joystick direito

## Capas dos controles do operador

As capas protegem os controles do operador de intempéries como chuva, vento, sol, etc. Remova-as antes de utilizar a máquina e coloque-as novamente antes de se ausentar da máquina no fim do dia trabalho. Cada capa é presa por 2 parafusos, como mostra a Figura 9.

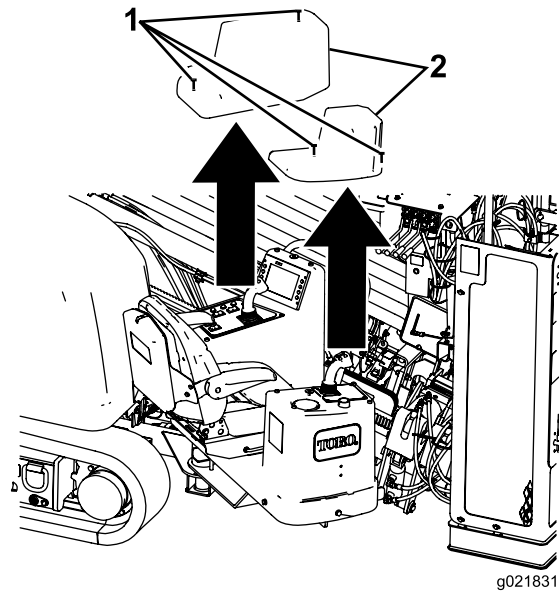


Figura 9

1. Capas
2. Parafusos

## Trava da plataforma do operador

A plataforma do operador se afasta da máquina, dando espaço para o operador sentar. Existem 4 posições: locomoção (totalmente recolhida na máquina), totalmente afastada, e 2 posições intermediárias. Recolha a plataforma para a posição de Locomoção antes de locomover a máquina.

Para liberar a plataforma para afastá-la ou recolhê-la, pressione a trava traseira da plataforma para baixo (Figura 10).

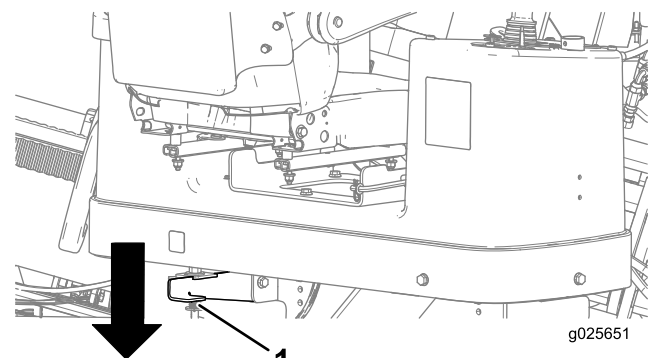


Figura 10

1. Trava traseira da plataforma

Para liberar a plataforma para afastá-la ou recolhê-la, puxe a trava dianteira da plataforma para cima (Figura 11).

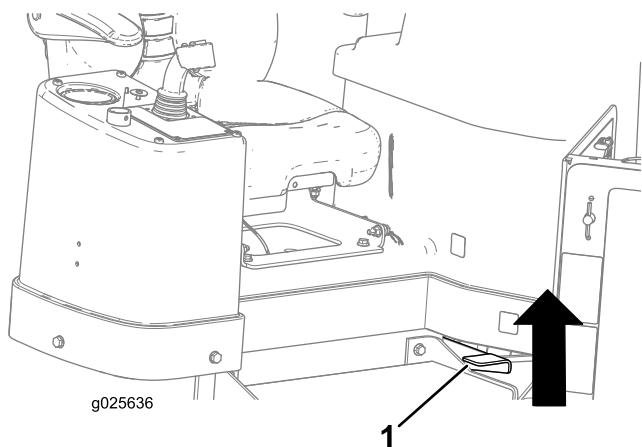


Figura 11

1. Trava dianteira da plataforma

## Monitor

### Tela de Inicialização

Ao dar partida na máquina, esta será a primeira tela a aparecer (Figura 12).

A tela de inicialização aparece sempre ao ser pressionado o botão ESC (localizado no canto inferior esquerdo da tela) nas 3 primeiras páginas do display.

**Nota:** Não há teclas ativas nesta tela.

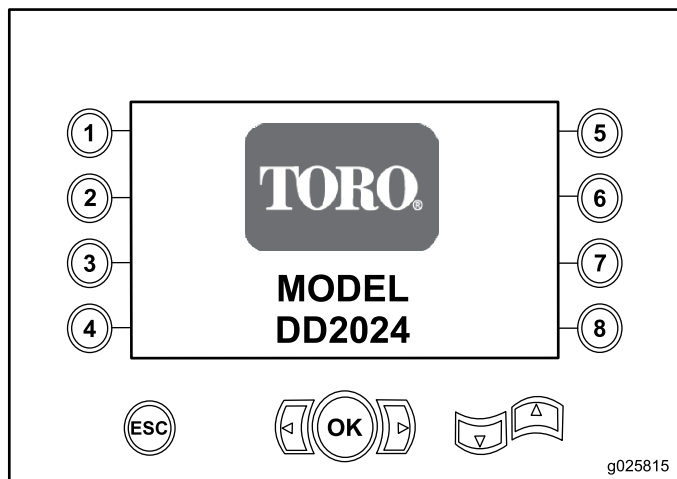


Figura 12

Tela de Inicialização

### Tela de seleção de controles

Ao ligar a máquina, esta aparece após a tela de inicialização.

Os 2 arranjos de controles à escolha do operador são:

- Modo I – Coloca as funções de perfuração no joystick direito, enquanto o joystick esquerdo opera as funções do carregador de hastes e das chaves (Figura 13)

Pressione o botão nº 4 para selecionar esse modo (Figura 13).

- Modo II – Divide as funções de perfuração, das chaves e de carregamento entre os joysticks esquerdo e direito (Figura 13)

Pressione o botão nº 8 para selecionar esse modo (Figura 13).

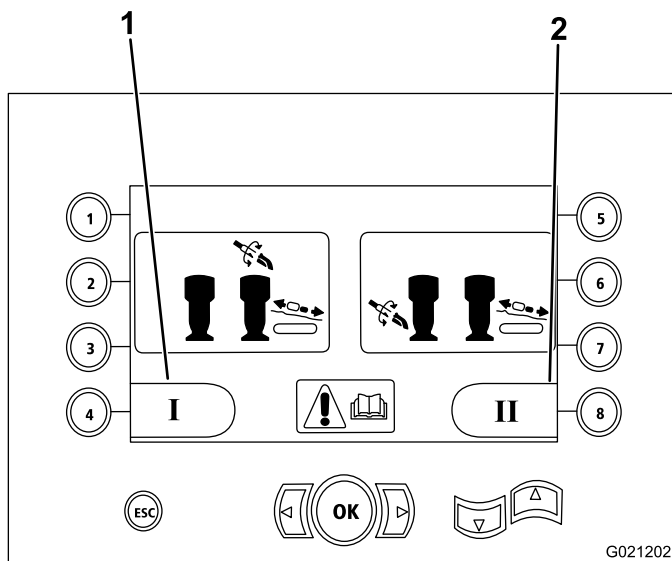


Figura 13

Tela de seleção de controles

1. Modo I

2. Modo II

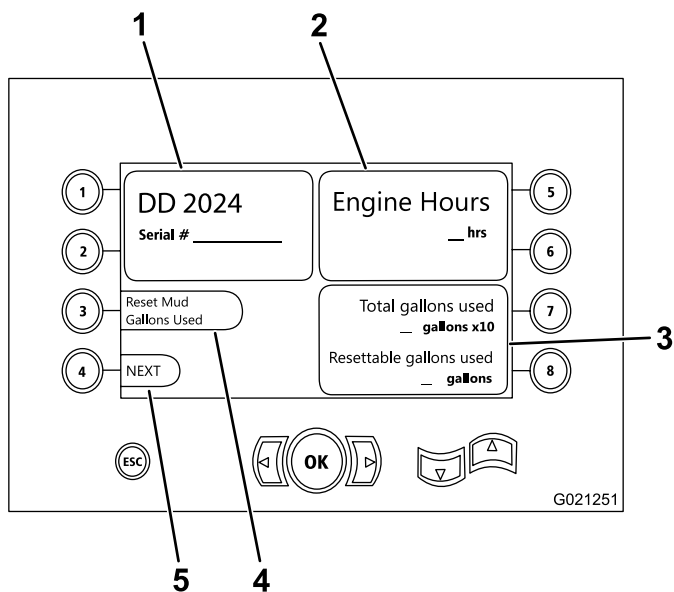
**Nota:** Se não for feita a seleção dentro de 5 segundos, por padrão a tela se reverterá à seleção anterior e será exibida a [Tela de informações da máquina](#) (página 23).

### Tela de informações da máquina

Esta tela contém as seguintes informações:

- Números de modelo e de série da máquina (Figura 14).
- Horas de funcionamento do motor (Figura 14).
- Número total e parcial de galões de fluido de perfuração consumidos (Figura 14).

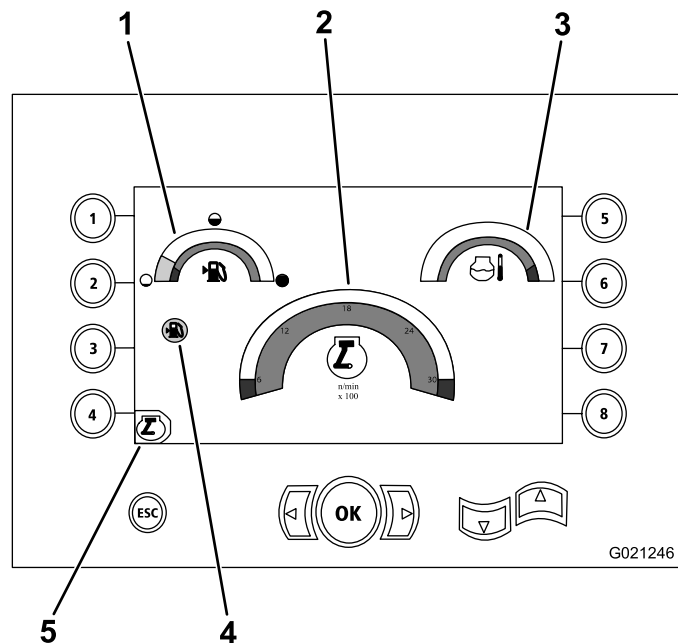
**Nota:** Pressione o botão 3 para zerar o número parcial de galões de fluido de perfuração consumidos desde o último zero (Figura 14).



**Figura 14**

Tela de informações da máquina

- |  |  |
|--|--|
| 1. Número de série e modelo da máquina                                 | 4. Zerar o número de galões de fluido de perfuração consumidos |
| 2. Horas de funcionamento do motor                                     | 5. Próxima tela  |
| 3. Número total e parcial de galões de fluido de perfuração consumidos |  |



**Figura 15**

Tela principal de operação

- |   |  |
|---|--|
| 1. Indicador de nível de combustível                    | 4. Indicador de baixo nível de combustível |
| 2. Conta-giros do motor (rpm)                           | 5. Controle de potência                    |
| 3. Indicador de temperatura do líquido de arrefecimento |  |

### Tela principal de operação

Para acessar essa tela, pressione o botão 4 ou a seta para baixo na [Tela de informações da máquina \(página 23\)](#).

A tela principal de operação apresenta o conta-giros do motor, o indicador de nível de combustível, e o indicador de temperatura do motor ([Figura 15](#)).

A luz indicadora de baixo nível de combustível acende na tela principal de operação quando a máquina está com baixo nível de combustível ([Figura 15](#)).

Pressione o botão nº 4 para selecionar o controle de potência ([Figura 15](#)).

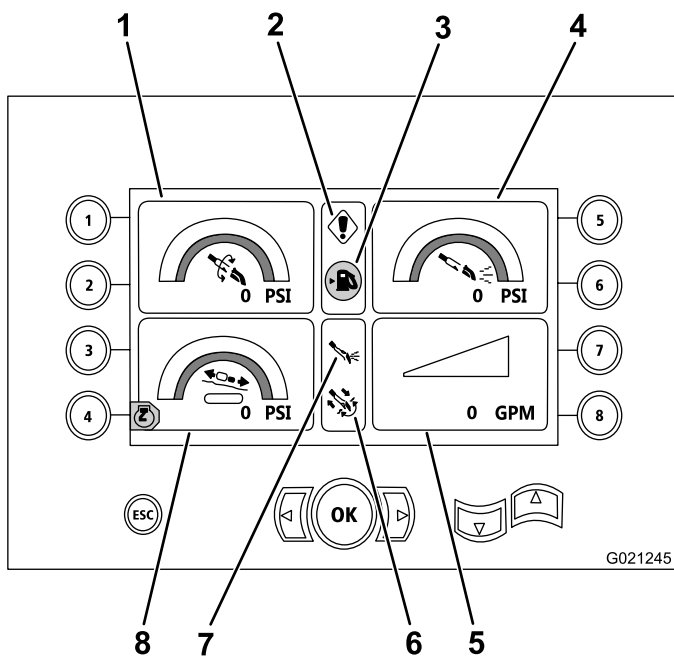
### Principais funções de perfuração exibidas na tela de pressões

Para acessar essa tela, pressione a seta para baixo na [Tela principal de operação \(página 24\)](#).

Esta tela exibe a pressão do conjunto rotativo em psi, a pressão do fluido de perfuração em psi, a pressão do sistema de translação em psi, e a vazão de fluido de perfuração em gpm ([Figura 16](#)).

Existem também 4 indicadores (listados de cima para baixo no meio da tela), que indicam:

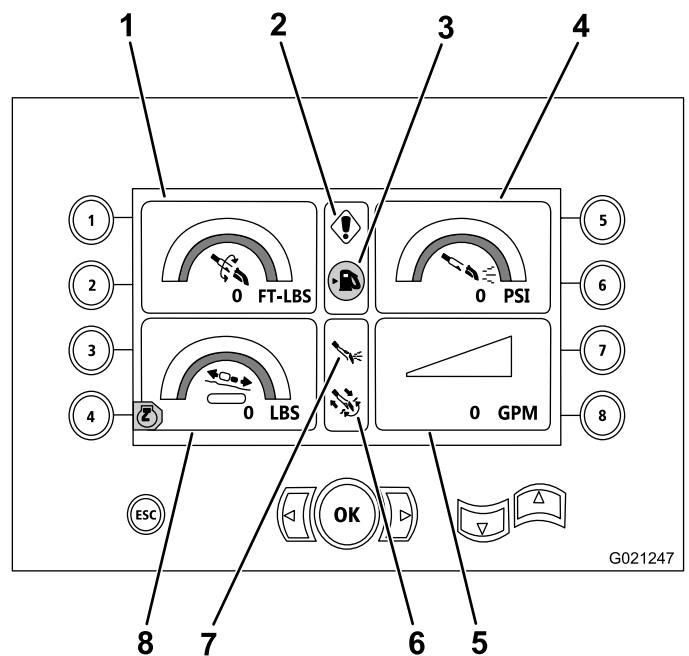
- Aviso de código de erro de perfuração e/ou do motor ([Figura 16](#))
- Aviso de baixo nível de combustível ([Figura 16](#))
- Fluido de perfuração na posição Ligada ([Figura 16](#))
- Perfuração automática na posição Ligada ([Figura 16](#))



**Figura 16**

Principais funções de perfuração exibidas na tela de pressões

- |  |  |
|--|--|
| 1. Pressão do conjunto rotativo (psi)      | 5. Vazão de fluido de perfuração (gpm)                 |
| 2. Indicador de falha na perfuração        | 6. Indicador de autoperfuração                         |
| 3. Indicador de baixo nível de combustível | 7. Indicador do fluido de perfuração                   |
| 4. Pressão do fluido de perfuração (psi)   | 8. Indicador de pressão do sistema de translação (psi) |



**Figura 17**

Principais funções de perfuração exibidas na tela de torque

- |  |  |
|--|--|
| 1. Torque do conjunto rotativo (pés-lbs)   | 5. Vazão de fluido de perfuração (gpm)               |
| 2. Indicador de falha na perfuração        | 6. Indicador de autoperfuração                       |
| 3. Indicador de baixo nível de combustível | 7. Indicador do fluido de perfuração                 |
| 4. Pressão do fluido de perfuração (psi)   | 8. Indicador de força do sistema de translação (lbs) |

### Principais funções de perfuração exibidas na tela de torque

Para acessar essa tela, pressione a seta para baixo na [Principais funções de perfuração exibidas na tela de pressões \(página 24\)](#).

Esta tela exibe o torque do conjunto rotativo em pés-lbs, a pressão do fluido de perfuração em psi, a força do sistema de translação em lbs, e a vazão de fluido de perfuração em gpm ([Figura 17](#)).

Existem também 4 indicadores (listados de cima para baixo no meio da tela), que indicam:

- Aviso de código de erro de perfuração e/ou do motor ([Figura 17](#))
- Aviso de baixo nível de combustível ([Figura 17](#))
- Fluido de perfuração na posição Ligada ([Figura 17](#))
- Perfuração automática na posição Ligada ([Figura 17](#))

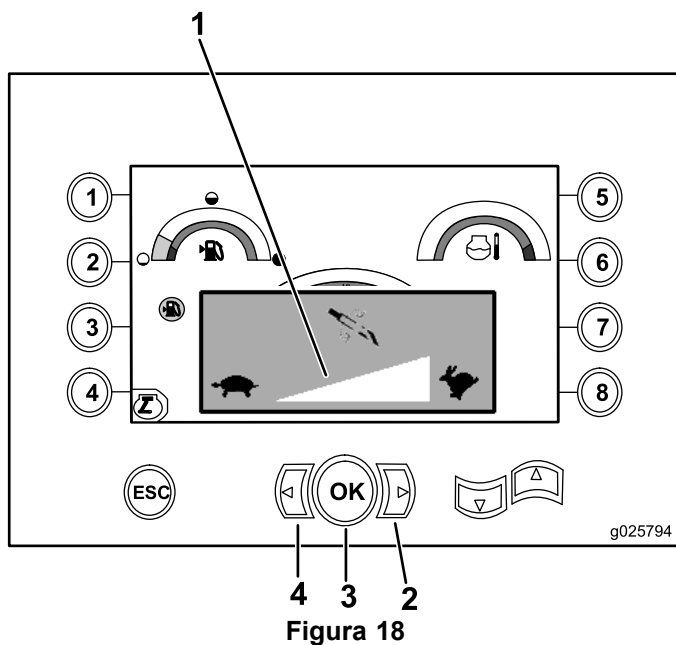
### Tela de velocidade de giro da perfuratriz

Para acessar a tela, pressione simultaneamente o botão OK e as setas para esquerda e direita na [Tela principal de operação \(página 24\)](#).

Essa tela permite aumentar ou reduzir a velocidade de giro da perfuratriz.

Para alterar a velocidade de giro da perfuratriz, siga o procedimento a seguir:

1. Pressione a seta à Esquerda para reduzir o giro, ou à Direita para aumentar o giro ([Figura 18](#)).
2. Pressione o botão OK para aplicar a velocidade de giro da perfuratriz ([Figura 18](#)).



**Figura 18**  
Tela de velocidade de giro da perfuratriz

- |   |  |
|---|--|
| 1. Indicador de velocidade de giro da perfuratriz | 3. Botão OK (aplica a velocidade de giro da perfuratriz) |
| 2. Seta à direita (aumentar o giro)               | 4. Seta à esquerda (reduzir o giro)                      |

### Tela de controle de potência

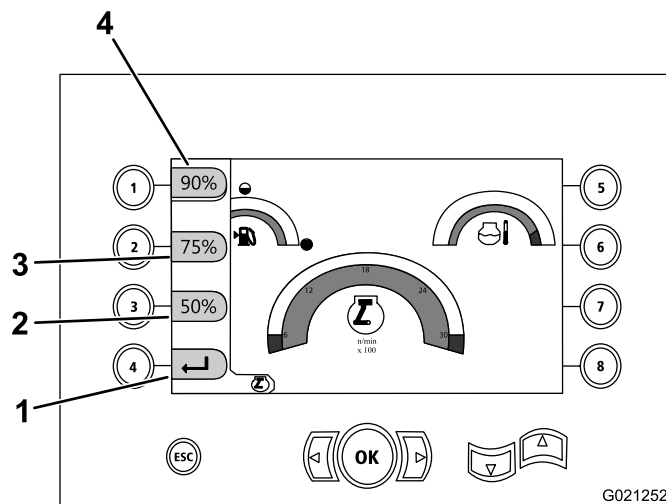
O controle de potência permite alterar o giro (rpm) mínimo que o motor poderá atingir antes de ser acionado o sistema de controle de potência.

Como o controle de potência permite operar o equipamento em baixo giro, pode acontecer de o motor morrer quando sujeito a cargas elevadas.

**Nota:** Por exemplo, com um ajuste de giro (rpm) de 50%, o motor poderá morrer sob cargas elevadas.

Após selecionar o controle de potência (Figura 15), selecione uma das opções a seguir:

- Pressione o botão nº 1 para ajustar em 90% o giro do motor (RPM) como mostrado na Figura 19.
- Pressione o botão nº 2 para ajustar em 75% o giro do motor (RPM) como mostrado na Figura 19.
- Pressione o botão nº 3 para ajustar em 50% o giro do motor (RPM) como mostrado na Figura 19.
- Pressione o botão nº 4 para retornar à tela principal de operação (Figura 19).



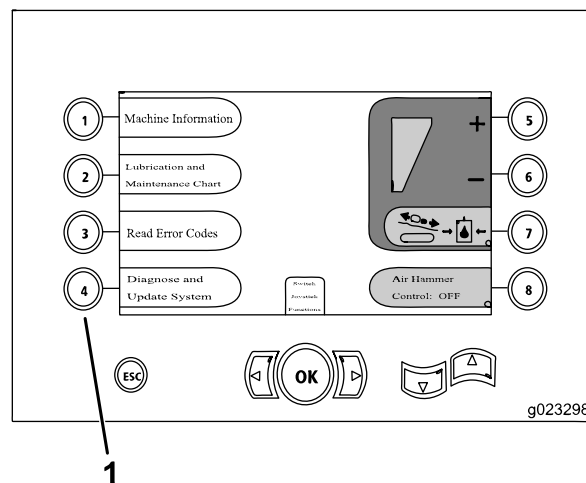
**Figura 19**

Tela de controle de potência

- |                             |                   |
|-----------------------------|-------------------|
| 1. Retornar à tela anterior | 3. Giro (rpm) 75% |
| 2. Giro (rpm) 50%           | 4. Giro (rpm) 90% |

### Tela remover lembrete de manutenção

Para acessar essa tela, pressione o botão nº 4, como mostrado na Figura 20.

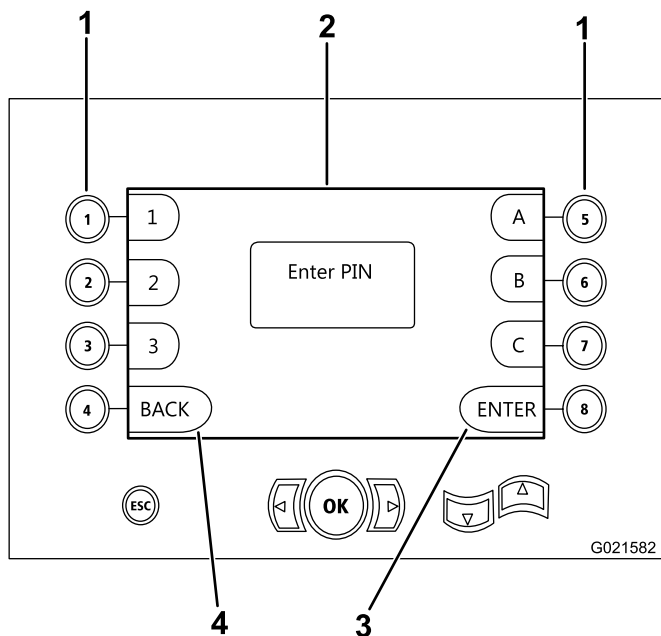


**Figura 20**

Tela do PIN de acesso

1. Botão número 4 (sistema de diagnóstico e atualização)

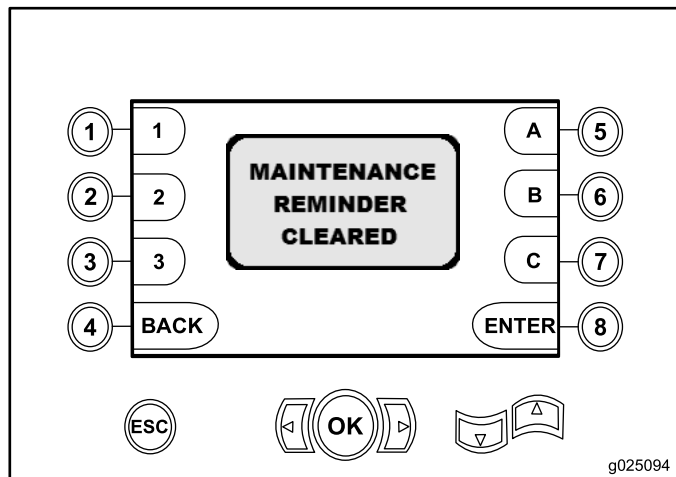
Para remover um lembrete de manutenção, digite o PIN de 8 dígitos (16527316) nesta tela (Figura 21):



**Figura 21**  
Tela digitar PIN

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1. Botões correspondentes aos números do PIN | 3. Digitar o PIN                 |
| 2. O PIN digitado aparece aqui               | 4. Retornar à tela anterior aqui |

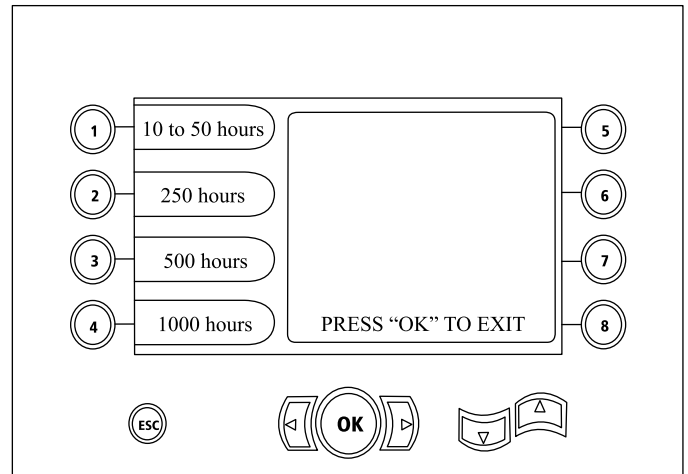
Após digitar o PIN de 8 dígitos, será exibida a tela a seguir, informando que o lembrete de manutenção foi removido (Figura 22).



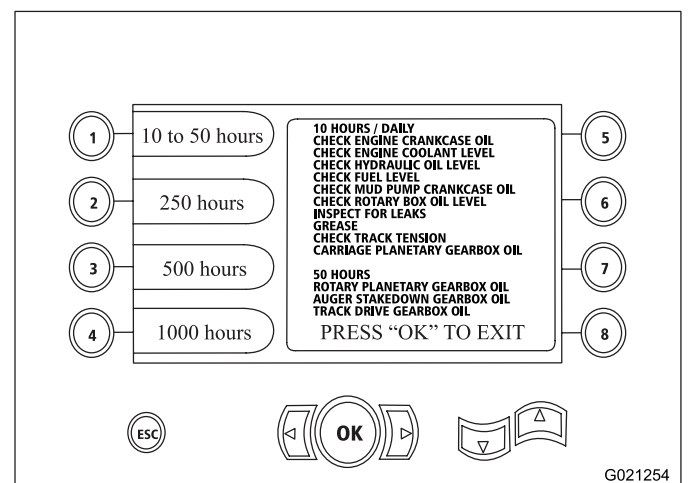
**Figura 22**  
Tela lembrete de manutenção removido

Pressione o botão a seguir para acessar a programação de manutenção seguinte:

- Botão 1 – programação de manutenção de 10 horas e 50 horas (Figura 24)
- Botão 2 – programação de manutenção de 250 horas (Figura 25)
- Botão 3 – programação de manutenção de 500 horas (Figura 26)
- Botão 4 – programação de manutenção de 1.000 horas (Figura 27)



**Figura 23**  
Tela principal de manutenção

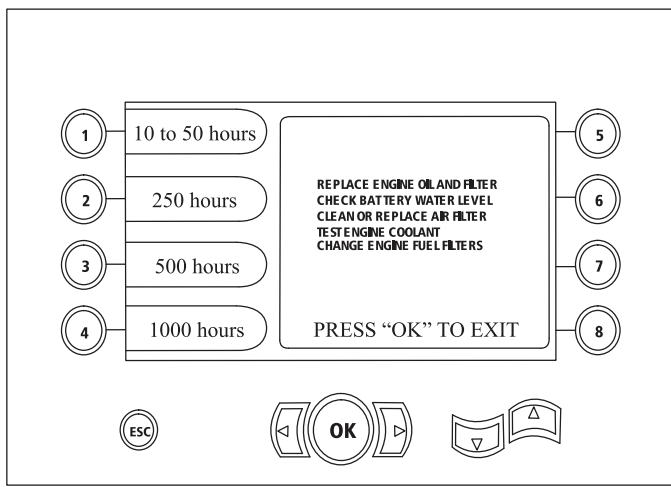


**Figura 24**  
Tela de manutenção de 10 horas e 50 horas

## Telas de Lubrificação e Manutenção

Estas telas apresentam programações de manutenção em intervalos de 10 horas, 50 horas, 250 horas, 500 horas e 1.000 horas.

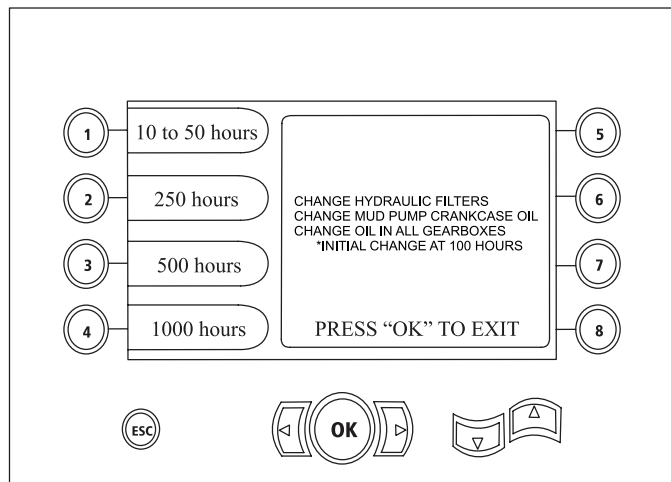
**Nota:** Pressione OK para sair desta tela.



**Figura 25**

Tela de manutenção de 250 horas

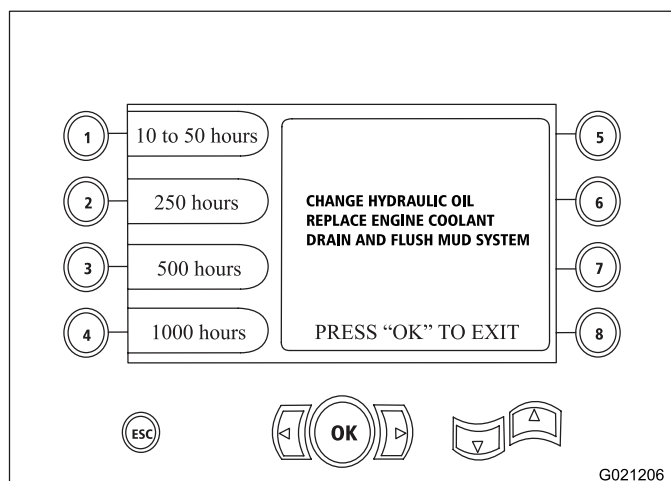
G021204



**Figura 26**

Tela de manutenção de 500 horas

G021205



**Figura 27**

Tela de manutenção de 1000 horas

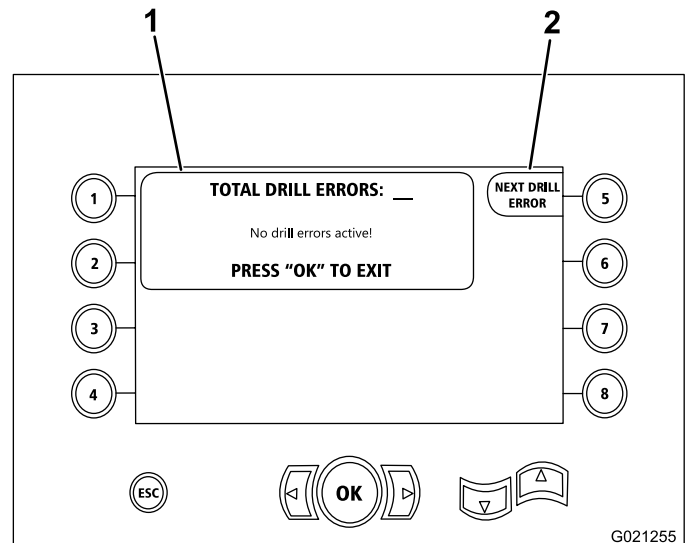
G021206

## Tela de códigos de erro

Esta tela exibe o número de erros de perfuração ocorridos.

Se for exibido mais de 1 erro da perfuratriz na tela, pressione o botão 6 para exibir o próximo erro de perfuração (Figura 28).

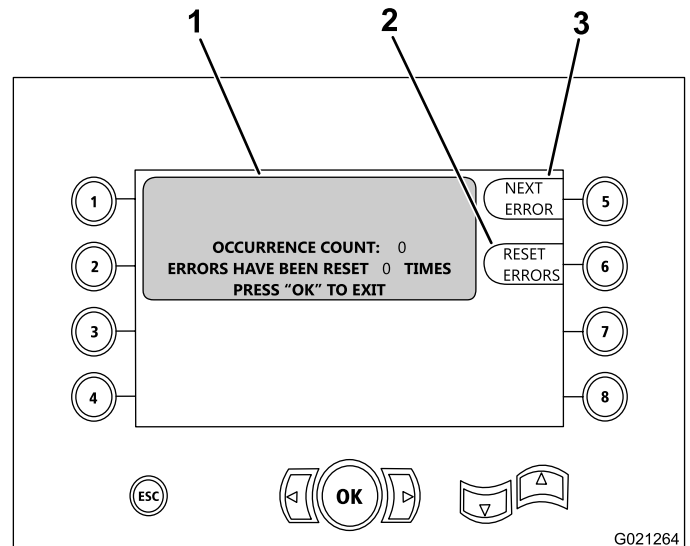
**Nota:** Se não houver erros de perfuração, pressione o botão OK para sair desta tela (Figura 28).



**Figura 28**

1. Número total de erros de perfuração
2. Próximo erro de perfuração

## Tela de códigos de erro registrados/apagados

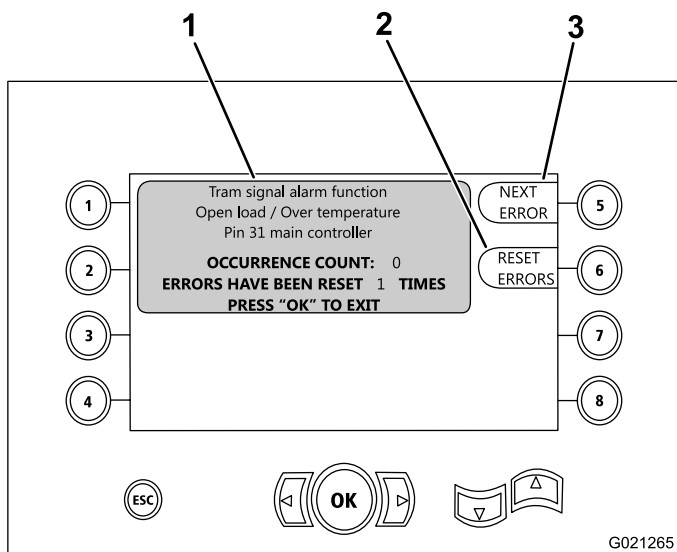


**Figura 29**

1. Número de erros e número de erros apagados
2. Apagar erro
3. Próximo erro de erro

A figura abaixo ilustra a aparência de um código de erro.

Note que o texto antes do número de ocorrência refere-se à natureza efetiva do erro.



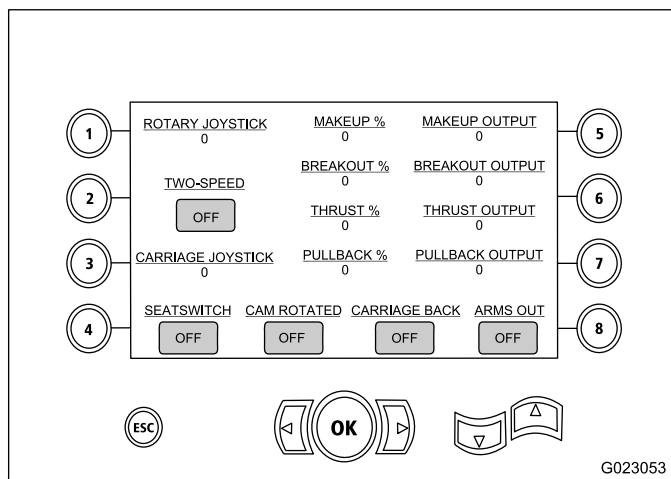
**Figura 30**

1. Número de erros e número de erros apagados
2. Próximo erro
3. Apagar erro de erros apagados

### Tela de manutenção do conjunto rotativo e sistema de translação

Na [Tela principal de operação \(página 24\)](#), pressione simultaneamente os botões 1 e 5 para acessar esta tela.

A tela de manutenção do conjunto rotativo e sistema de translação ([Figura 32](#)) apresenta as informações a seguir:

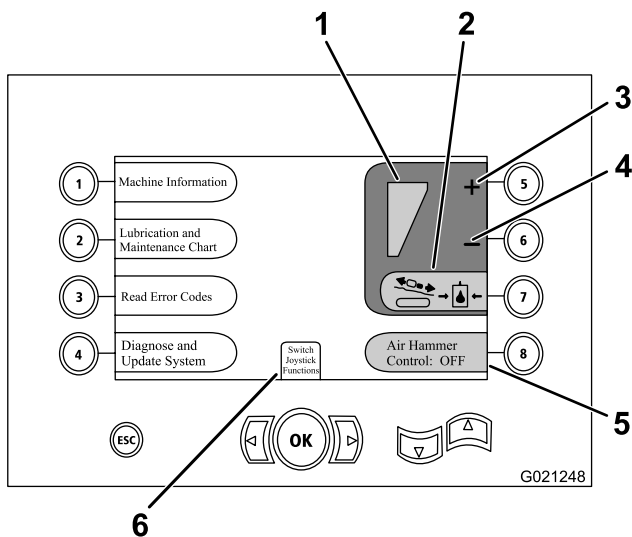


**Figura 32**

- Saída do joystick para o conjunto rotativo e sistema de translação
- Percentual e saída de enroscamento
- Percentual e saída de desenroscamento
- Percentual e saída de empuxo
- Percentual e saída de tração
- Indicadores de Habilitado e Desabilitado para duas velocidades, interruptor do assento, giro do came, recuo do sistema de translação e extensão dos braços

### Tela de pressão do sistema de translação

Quando aparecer esta tela, a seleção da pressão do sistema de translação estará na posição Habilitada (verde) ou Desabilitada (vermelho), como mostra a [Figura 31](#).



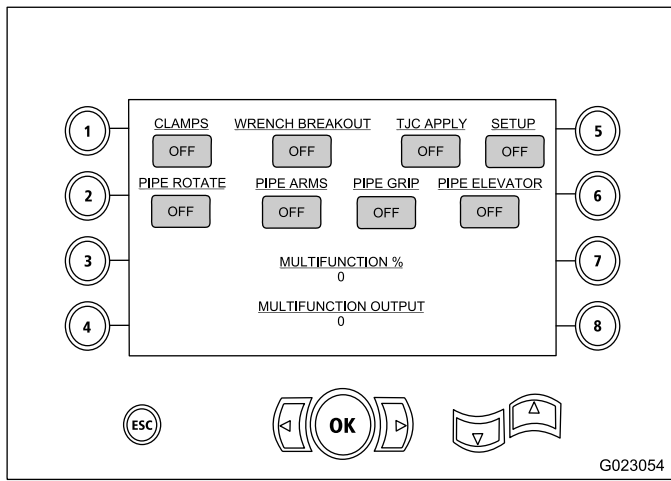
**Figura 31**

1. Indicador de pressão do sistema de translação
2. Pressão do sistema de translação na posição Desabilitada (vermelho)
3. Aumentar a pressão do sistema de translação
4. Reduzir a pressão do sistema de translação
5. Controle do martelo pneumático
6. Alterar as funções do joystick

### Tela de habilitação de auxiliares

Para acessar esta tela, pressione a seta para baixo na [Tela de manutenção do conjunto rotativo e sistema de translação \(página 29\)](#).

A tela de habilitação de auxiliares ([Figura 33](#)) exibe as informações a seguir:



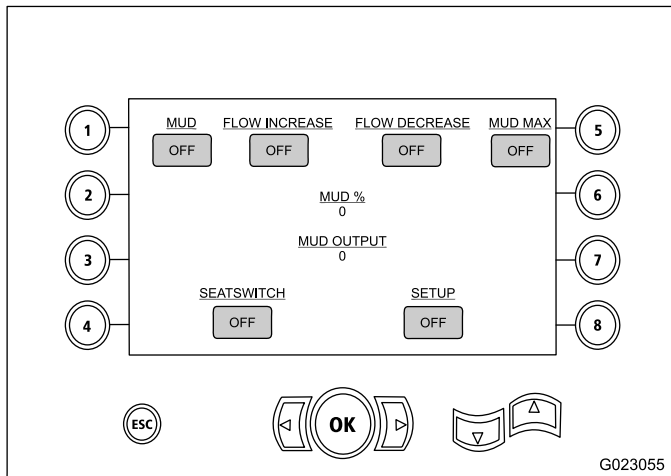
**Figura 33**

- Indicadores de On/Off para morsas, desenroscamento das hastes aplicador de lubrificante, configuração, gira do hasteamento, braços, garra e elevador de hastes
- Percentual e saída multifuncional

### Tela de informações do fluido de perfuração

Para acessar esta tela, pressione a seta para baixo na [Tela de habilitação de auxiliares](#) (página 29).

A tela de informações do fluido de perfuração ([Figura 34](#)) exibe as informações a seguir:



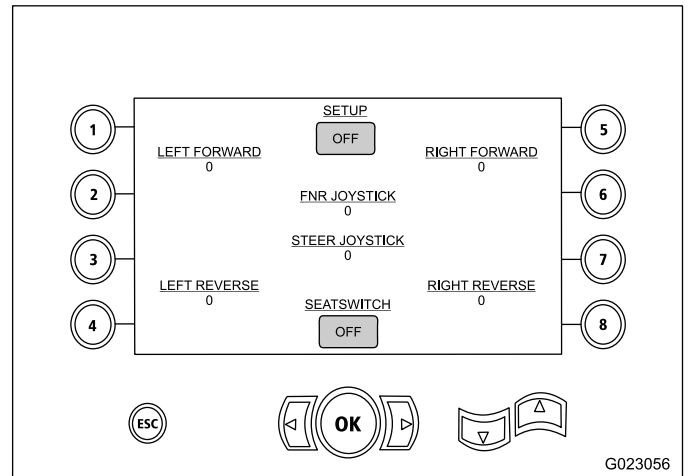
**Figura 34**

- Indicadores de On/Off para fluido de perfuração, aumento da vazão, redução da vazão máxima de lama
- Indicadores de Habilitado e Desabilitado para o interruptor e configuração do assento
- Percentual e saída de fluido de perfuração

### Tela de informações de comando das esteiras

Para acessar esta tela, pressione a seta para baixo na [Tela de informações do fluido de perfuração](#) (página 30).

A tela de informações de comando das esteiras ([Figura 35](#)) exibe as informações a seguir:



**Figura 35**

- Saída para comando dos movimentos das esteiras: esquerda à frente, esquerda à ré, direita à frente e direita à ré
- Saída do joystick de Avanço-Neutro-Ré e direção
- Indicadores de On/Off para a configuração e o interruptor do assento

## Painel de Controle

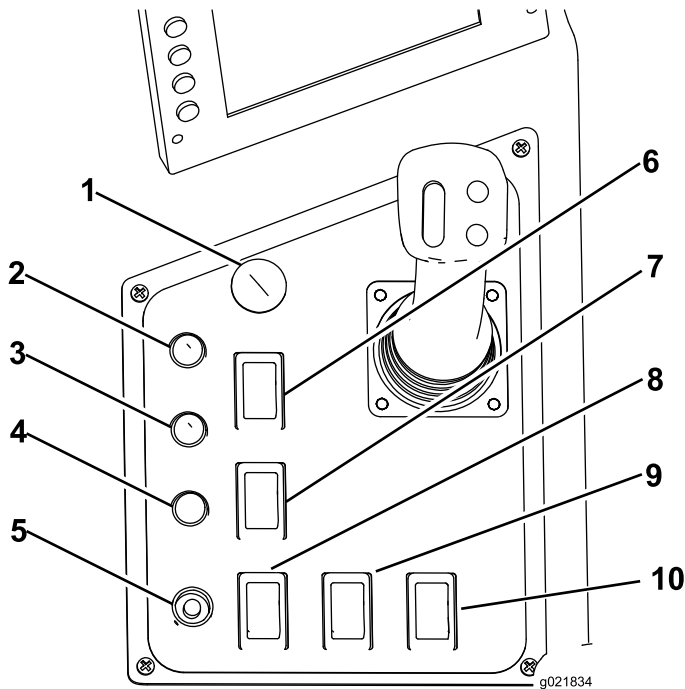


Figura 36

- |  |   |
|--|---|
| 1. Botão de parada do motor                        | 6. Interruptor de rearme do alarme de energização |
| 2. Bloqueio de saída – luz de rearme               | 7. Bloqueio de saída                              |
| 3. Bloqueio de saída – luz de perfuratriz liberada | 8. Interruptor locomover/perfurar                 |
| 4. Luz de status da pilha do receptor              | 9. Interruptor de iluminação                      |
| 5. Botão de partida do motor                       | 10. Interruptor de giro do motor                  |

### Bloqueio de saída – luz de rearme

Esta luz (Figura 36) acende na cor amarela quando a função de bloqueio de saída é desligada no transmissor do bloqueio de saída, indicando que o sistema pode ser rearmado.

### Bloqueio de saída – luz de perfuratriz liberada

Esta luz (Figura 36) acende na cor verde quando o bloqueio de saída é desligado e rearmado, liberando a máquina para perfuração.

### Bloqueio de saída – interruptor de rearme

Pressione este interruptor (Figura 36) para liberar a operação de perfuração quando acender a luz de rearme.

### Luz indicadora de status da bateria do transmissor

Esta luz (Figura 36) acende na cor vermelha quando a pilha do transmissor de bloqueio de saída está com carga insuficiente para transmitir. Interrompa as atividades de perfuração e corrija o problema no transmissor antes de prosseguir.

### Botão de partida do motor

Pressione este botão (Figura 36) para ligar o motor. A chave de ignição no painel de controle traseiro deve estar na posição On.

### Botão de parada do motor

Pressione este botão (Figura 36) para desligar imediatamente o motor e parar todas as operações de perfuração. É necessário puxar este botão antes de ligar novamente o motor.

### Interruptor de rearme do alarme de energização

Pressione este interruptor (Figura 36) para rearmar o sistema Zap-Alert após uma energização já resolvida (Consulte o tópico [Preparação do sistema Zap-Alert \(página 63\)](#)).

### Interruptor locomover/perfurar

Pressione a parte superior deste interruptor (Figura 36) para habilitar os controles de locomoção e preparação ou a parte inferior para habilitar as funções de perfuração e do carregador de hastes.

### Interruptor das luzes

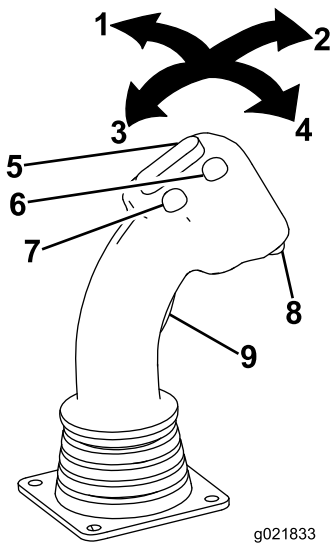
Pressione a parte superior deste interruptor (Figura 36) para ligar as luzes da máquina ou a parte inferior para desligá-las.

### Interruptor de giro do motor

- Pressione e mantenha pressionada a parte superior deste interruptor para aumentar o giro do motor.
- Pressione e mantenha pressionada a parte inferior deste interruptor para diminuir o giro do motor.
- Libere novamente para manter o giro atual do motor.

## Joystick esquerdo – Modo I

**Nota:** Os controles deste joystick variam conforme o modo de controle selecionado ao ligar a máquina. Existem 2 modos de controle: Modo I e Modo II; para informações sobre a configuração do modo de controle, consulte o tópico [Tela de seleção de controles \(página 23\)](#).



**Figura 37**

- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. Joystick – mover à esquerda  | 6. Botão frontal  |
| 2. Joystick – mover para frente | 7. Botão traseiro |
| 3. Joystick – mover para trás   | 8. Botão inferior |
| 4. Joystick – mover à direita   | 9. Gatilho        |
| 5. Interruptor momentâneo       |                   |

### Gatilho

O gatilho altera os controles do outro joystick de comando do carregador de hastes para os comandos da operação das chaves.

- Pressione o gatilho para habilitar o comando das chaves.
- Libere o gatilho para habilitar o comando do carregador de hastes.

### Interruptor momentâneo

- Gatilho esquerdo pressionado – mova o interruptor para frente para girar a chave superior no sentido horário, desenroscando a conexão; mova o interruptor para trás para girar a chave superior no sentido anti-horário, apertando a conexão.
- Gatilho esquerdo liberado – mova o interruptor para frente para girar o came no sentido do carregador de hastes; mova o interruptor para trás para girar o came no sentido da lança.

### Botão frontal

- Gatilho esquerdo pressionado – pressione este botão para retomar a velocidade de autoperfuração ajustada anteriormente. Pressione e mantenha pressionado este botão para aumentar a velocidade de autoperfuração.
- Gatilho esquerdo liberado – pressione este botão para abrir a garra de hastes.

### Botão traseiro

- Gatilho esquerdo pressionado – pressione este botão para ajustar a velocidade de autoperfuração. Pressione e mantenha pressionado este botão para reduzir a velocidade de autoperfuração.
- Gatilho esquerdo liberado – pressione este botão para fechar a garra.

### Botão inferior

Em caso de falha em um sensor, pressione este botão para suprimir os pré-ajustes do came e movê-lo manualmente. Este modo de operação deve ser utilizado somente se absolutamente necessário; podem ocorrer danos ao came ou às hastes se não forem corretamente alinhados. Em caso de falha no sensor, entre em contato com a assistência técnica autorizada da Toro para providenciar o reparo.

### Joystick – Para Frente

- Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave inferior.
- Gatilho esquerdo liberado – retrai a garra no sentido do porta-hastes.

### Joystick – para trás

- Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave inferior.
- Gatilho esquerdo liberado – avança a garra no sentido da lança.

### Joystick—Esquerdo

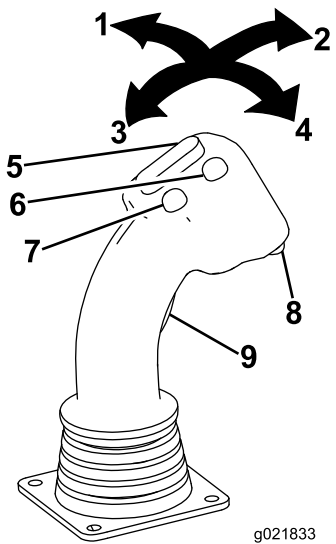
- Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave superior.
- Gatilho esquerdo liberado – desce o elevador de hastes.

### Joystick – Direito

- Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave superior.
- Gatilho esquerdo liberado – sobe o elevador de hastes.

## Joystick esquerdo – Modo II

**Nota:** Os controles deste joystick variam conforme o modo de controle selecionado ao ligar a máquina. Existem 2 modos de controle: Modo I e Modo II; para informações sobre a configuração do modo de controle, consulte o tópico [Tela de seleção de controles \(página 23\)](#).



**Figura 38**

g021833

- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. Joystick – mover à esquerda  | 6. Botão frontal  |
| 2. Joystick – mover para frente | 7. Botão traseiro |
| 3. Joystick – mover para trás   | 8. Botão inferior |
| 4. Joystick – mover à direita   | 9. Gatilho        |
| 5. Interruptor momentâneo       |                   |

### Gatilho

O gatilho altera os controles do outro joystick de comando do carregador de hastes para os comandos da operação das chaves.

- Pressione o gatilho para habilitar o comando das chaves.
- Libere o gatilho para habilitar o comando do carregador de hastes.

### Interruptor momentâneo

- Gatilho esquerdo pressionado – mova o interruptor para frente para girar a chave superior no sentido horário, desenroscando a conexão; mova o interruptor para trás para girar a chave superior no sentido anti-horário, apertando a conexão.
- Gatilho esquerdo liberado – mova o interruptor para frente para girar o came no sentido do carregador de hastes; mova o interruptor para trás para girar o came no sentido da lança.

### Botão frontal

- Gatilho esquerdo pressionado – pressione este botão para retomar a velocidade de autoperfuração ajustada anteriormente. Pressione e mantenha pressionado este botão para aumentar a velocidade de autoperfuração.
- Gatilho esquerdo liberado – pressione este botão para abrir a garra de hastes.

### Botão traseiro

- Gatilho esquerdo pressionado – pressione este botão para ajustar a velocidade de autoperfuração. Pressione e mantenha pressionado este botão para reduzir a velocidade de autoperfuração.
- Gatilho esquerdo liberado – pressione este botão para fechar a garra.

### Botão inferior

Em caso de falha em um sensor, pressione este botão para suprimir os pré-ajustes do came e movê-lo manualmente. Este modo de operação deve ser utilizado somente se absolutamente necessário; podem ocorrer danos ao came ou às hastes se não forem corretamente alinhados. Em caso de falha no sensor, entre em contato com a assistência técnica autorizada da Toro para providenciar o reparo.

### Joystick – Para Frente

Mova o joystick para frente para girar o mandril no sentido anti-horário.

### Joystick – para trás

Puxe o joystick para trás para girar o mandril no sentido horário.

### Joystick—Esquerdo

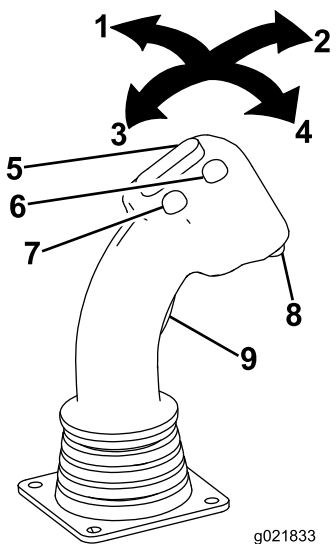
- Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave superior.
- Gatilho esquerdo liberado – avança a garra no sentido da lança.

### Joystick – Direito

- Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave superior.
- Gatilho esquerdo liberado – retrai a garra no sentido do porta-hastes.

## Joystick direito – Modo I

**Nota:** Os controles deste joystick variam conforme o modo de controle selecionado ao ligar a máquina. Existem 2 modos de controle: Modo I e Modo II; para informações sobre a configuração do modo de controle, consulte o tópico [Tela de seleção de controles \(página 23\)](#).



**Figura 39**

g021833

- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. Joystick – mover à esquerda  | 6. Botão frontal  |
| 2. Joystick – mover para frente | 7. Botão traseiro |
| 3. Joystick – mover para trás   | 8. Botão inferior |
| 4. Joystick – mover à direita   | 9. Gatilho        |
| 5. Interruptor momentâneo       |                   |

### Interruptor momentâneo

Mova o interruptor para frente para aumentar a vazão de fluido de perfuração ou para trás para reduzi-la.

**Nota:** Antes de utilizar este recurso, é necessário ligar a bomba de fluido de perfuração utilizando o botão inferior do joystick direito.

### Botão frontal

Pressione este botão para aplicar lubrificante de roscas.

### Botão traseiro

Pressione e mantenha pressionado este botão para aumentar a pressão do fluido de perfuração ao máximo. Use este recurso para encher o hasteamento rapidamente com o fluido de perfuração após adicionar ou remover uma haste. Libere este botão para interromper o fluxo ou retornar à vazão ajustada anteriormente.

### Botão inferior

Pressione este botão para ligar ou desligar a bomba de fluido de perfuração.

### Gatilho

Pressione e mantenha pressionado o gatilho para avançar ou recuar o sistema de translação em alta velocidade.

### Joystick – Para Frente

Mova o joystick para frente para avançar o sistema de translação da perfuratriz.

### Joystick – para trás

Puxe o joystick para trás para recuar o sistema de translação da perfuratriz.

### Joystick—Esquerdo

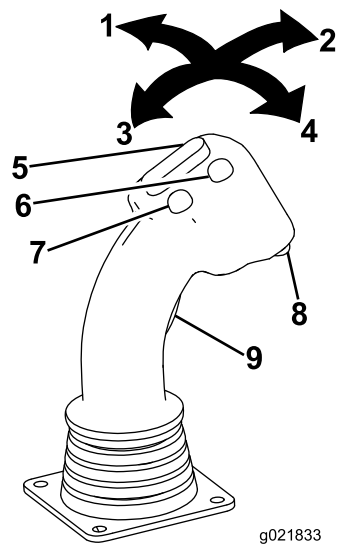
Mova o joystick à esquerda para girar o mandril no sentido horário.

### Joystick – Direito

Mova o joystick à direita para girar o mandril no sentido anti-horário.

## Joystick direito – Modo II

**Nota:** Os controles deste joystick variam conforme o modo de controle selecionado ao ligar a máquina. Existem 2 modos de controle: Modo I e Modo II (para informações sobre a configuração do modo de controle, consulte o tópico [Tela de seleção de controles \(página 23\)](#)).



**Figura 40**

g021833

- |                                 |                   |
|---------------------------------|-------------------|
| 1. Joystick – mover à esquerda  | 6. Botão frontal  |
| 2. Joystick – mover para frente | 7. Botão traseiro |
| 3. Joystick – mover para trás   | 8. Botão inferior |
| 4. Joystick – mover à direita   | 9. Gatilho        |
| 5. Interruptor momentâneo       |                   |

### Interruptor momentâneo

Mova o interruptor para frente para aumentar a vazão de fluido de perfuração ou para trás para reduzi-la.

**Nota:** Antes de utilizar este recurso, é necessário ligar a bomba de fluido de perfuração utilizando o botão inferior do joystick direito.

### Botão frontal

Pressione este botão para aplicar lubrificante de roscas.

### Botão traseiro

Pressione e mantenha pressionado este botão para aumentar a pressão do fluido de perfuração ao máximo. Use este recurso para encher o hasteamento rapidamente com o fluido de perfuração após adicionar ou remover uma haste. Libere este botão para interromper o fluxo ou retornar à vazão ajustada anteriormente.

### Botão inferior

Pressione este botão para ligar ou desligar a bomba de fluido de perfuração.

### Gatilho

Pressione e mantenha pressionado o gatilho para avançar ou recuar o sistema de translação em alta velocidade.

### Joystick – Para Frente

Mova o joystick para frente para avançar o sistema de translação da perfuratriz.

### Joystick – para trás

Puxe o joystick para trás para recuar o sistema de translação da perfuratriz.

### Joystick—Esquerdo

- Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave inferior.
- Gatilho esquerdo liberado – sobe o elevador de hastes.

### Joystick – Direito

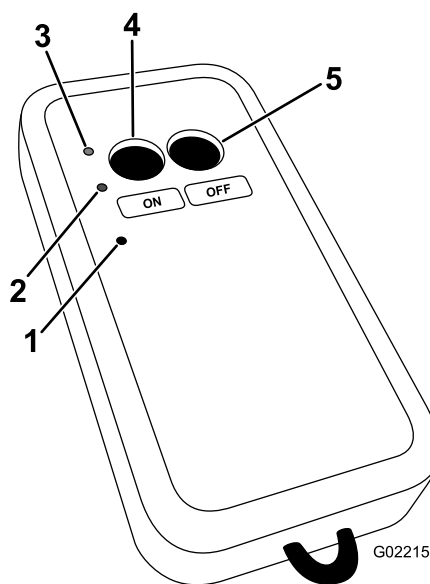
- Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave inferior.
- Gatilho esquerdo liberado – desce o elevador de hastes.

## Sistema de bloqueio do lado de saída (Alcance Standard)

O sistema de bloqueio do lado de saída oferece a quem trabalha nas proximidades do equipamento um meio de impedir que a haste de perfuração gire e avance.

Este sistema consiste em um receptor montado na máquina e um transmissor ([Figura 41](#)) que ficará com a pessoa designada para trabalhar próximo à máquina.

Para as características e o funcionamento do sistema de bloqueio do lado de saída, consulte o tópico [Características e uso do sistema de bloqueio do lado de saída \(Alcance Standard\)](#) (página 48).



**Figura 41**

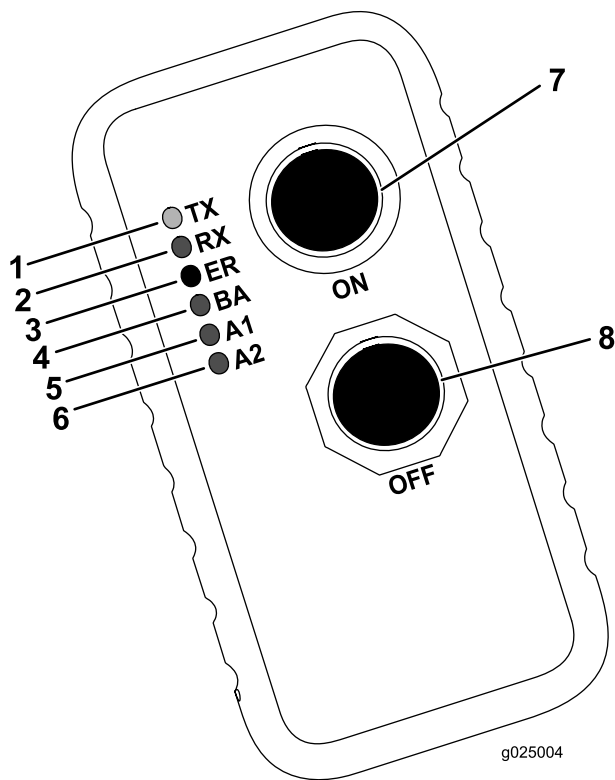
1. Luz indicadora vermelha
2. Luz indicadora amarela
3. Luz indicadora verde
4. Botão de ligar
5. Botão de desligar

## Sistema de bloqueio de saída (Longo Alcance)

O sistema de bloqueio do lado de saída oferece a quem trabalha nas proximidades do equipamento um meio de impedir que a haste de perfuração gire e avance.

Este sistema consiste em um receptor montado na máquina e um transmissor ([Figura 42](#)) que ficará com a pessoa designada para trabalhar próximo à máquina.

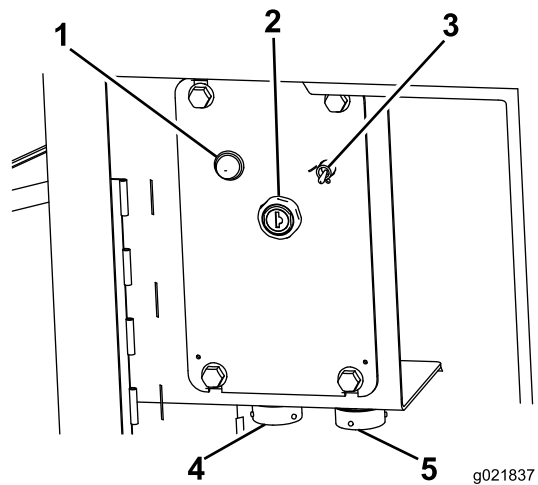
Consulte o tópico [Características e uso do sistema de bloqueio de saída \(longo alcance\)](#) (página 51) para informações sobre as características e operação da unidade de base e do transmissor portátil do sistema de bloqueio de saída.



**Figura 42**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Transmissão (TX)—luz indicadora verde            | 5. Auxiliar 1 (A1)—luz indicadora amarela |
| 2. Recepção (RX)—luz indicadora amarela             | 6. Auxiliar 2 (A2)—luz indicadora amarela |
| 3. Erro (ER)—luz indicadora vermelha                | 7. Botão de ligar                         |
| 4. Baixa carga da pilha (BA)—luz indicadora amarela | 8. Botão de desligar                      |

## Painel de controle traseiro



**Figura 43**

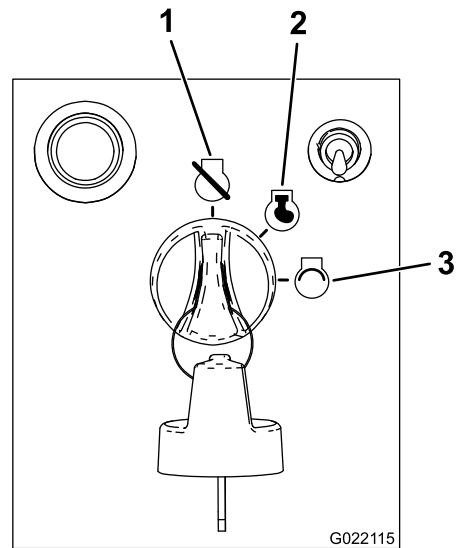
- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. Luz de aquecimento do motor    | 4. Tomada do controle a cabo de perfuração   |
| 2. Chave do motor                 | 5. Tomada do controle a cabo de deslocamento |
| 3. Interruptor da bomba de fluido |  |

### Luz de aquecimento do motor

Quando o motor estiver frio, o aquecedor aquece o ar de admissão para facilitar a partida. Essa luz acende quando o aquecedor é ligado. Aguarde até que a luz apague antes de ligar o motor.

### Chave do motor

A chave de ignição tem 3 posições, como segue (Figura 44):



**Figura 44**

- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| 1. Posição desligar motor | 3. Posição ligar motor |
| 2. Posição motor ligado   |                        |

- Posição desligar motor – gire a chave para esta posição para desligar o motor. Não será possível dar partida no motor na plataforma do operador quando a chave estiver nesta posição.
- Posição motor ligado – gire a chave para esta posição após ligar o motor. Girar a chave para esta posição também habilita o botão de partida do motor na plataforma do operador.
- Posição ligar motor – gire a chave para esta posição para ligar o motor. Deixe que a chave retorne à posição Ligado depois de ligar o motor.

### Interruptor da bomba de fluido

Use este interruptor para ligar a bomba de fluido, permitindo utilizar a pistola de spray na limpeza da máquina.

### Tomada do controle a cabo de perfuração

Conecte o controle a cabo de perfuração a esta tomada para ligá-lo à máquina (Figura 43).

### Tomada do controle a cabo de deslocamento

Conecte o controle a cabo de locomoção a esta tomada para ligá-lo à máquina (Figura 43).

## Controles da lança e dos estabilizadores

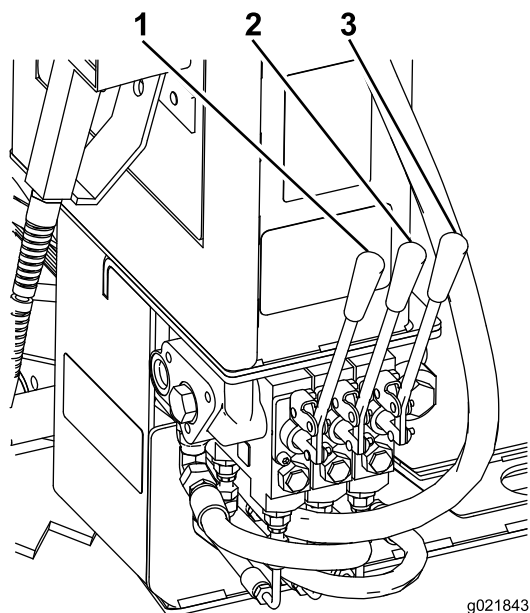


Figura 45

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Alavanca de inclinação da lança    | 3. Alavanca do estabilizador direito |
| 2. Alavanca do estabilizador esquerdo |                                      |

### Alavancas dos estabilizadores

Use as alavancas dos estabilizadores para subir e descer os estabilizadores.

**Nota:** Para essa função funcionar, o interruptor Locomover/Perfurar no painel do operador deve estar na posição Locomover.

### Alavanca de inclinação da lança

Use a alavanca de inclinação da lança para assentar a placa de ancoragem no solo ou retornar a lança para a posição de deslocamento.

**Nota:** Para essa função funcionar, o interruptor Locomover/Perfurar no painel do operador deve estar na posição Locomover.

## Controle a cabo de locomoção

Para saber a localização, consulte o tópico [Figura 43](#).

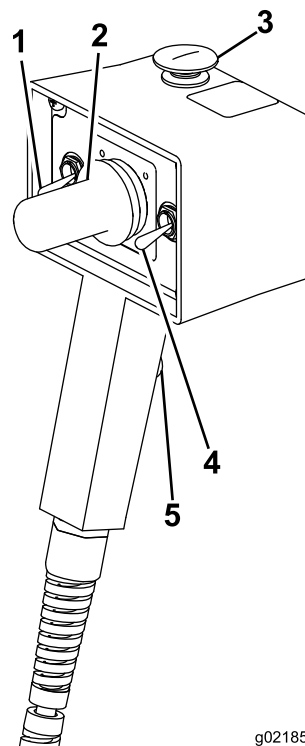


Figura 46

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Interruptor de giro do motor  | 4. Seletor de velocidade de locomoção  |
| 2. Joystick direção em locomoção | 5. Interruptor de presença do operador |
| 3. Botão de parada do motor      |  |

### Botão de parada do motor

Pressione este botão para desligar imediatamente o motor e parar todos os movimentos/operações de perfuração. É necessário puxar este botão antes de ligar novamente o motor.

## Interruptor de giro do motor

- Pressione e mantenha pressionada a parte superior deste interruptor para aumentar o giro do motor.
- Pressione e mantenha pressionada a parte superior deste interruptor para diminuir o giro do motor.
- Libere novamente para manter o giro atual do motor.

## Joystick de direção em locomoção

Use o joystick para controlar a direção da máquina. A máquina se locomoverá na direção em que você mover o joystick.

## Interruptor de velocidade de locomoção

O interruptor ajusta a velocidade de locomoção da máquina. Mova o interruptor para cima para aumentar a velocidade ou para baixo para reduzir a velocidade.

## Interruptor de presença do operador

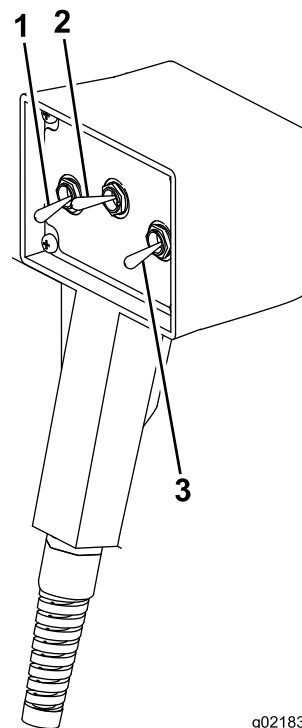
Pressione e mantenha pressionado este botão para habilitar os outros comandos no controle a cabo de locomoção. A máquina irá parar de se locomover se você soltar este botão.

## Controle a cabo de perfuração

O controle a cabo de perfuração (também designado por controle a cabo de segurança) destina-se a permitir um controle básico somente das funções de perfuração quando conectado na tomada dianteira, caso os comandos da plataforma do operador deixem de responder. Também é possível conectar este controle à tomada de trás do controle de perfuração caso o controle a cabo de locomoção apresente mau funcionamento, permitindo controlar as funções básicas de movimento a uma velocidade reduzida.

Somente as funções de locomoção podem ser operadas pela tomada de trás do controle de perfuração.

Para saber a localização, consulte o tópico [Figura 43](#).



g021839

**Figura 47**

1. Interruptor esquerdo
2. Interruptor central
3. Interruptor direito

### Interruptor esquerdo

- Quando conectado à tomada do controle de perfuração, mova este interruptor para cima para avançar o sistema de translação, ou para trás para recuá-lo.
- Quando conectado à tomada do controle de locomoção, mova este interruptor para cima para mover a esteira esquerda à frente, ou para baixo para movê-la à ré.

### Interruptor central

Mova este interruptor à esquerda para habilitar a operação do carregador de tubos e das chaves; mova o interruptor para o centro para desligar o fluido de perfuração.

### Interruptor direito

- Quando conectado à tomada da frente do controle de perfuração, mova este interruptor para cima para girar o mandril no sentido horário ou para baixo para girá-lo no sentido anti-horário.
- Quando conectado à tomada de trás do controle de perfuração, mova este interruptor para cima para mover a esteira direita à frente, ou para baixo para movê-la à ré.

## Alavancas de ancoragem

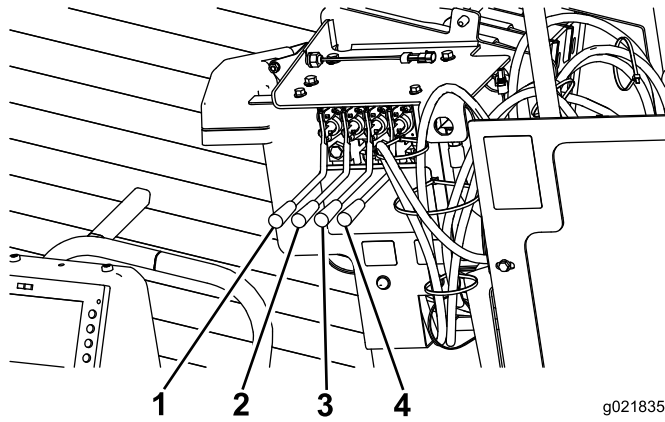


Figura 48

1. Alavanca subir/descer estaca esquerda
2. Alavanca girar estaca esquerda
3. Alavanca subir/descer estaca direita
4. Alavanca girar estaca direita

### Alavancas subir/descer estacas

Mova essas alavancas para baixo para cravar as estacas no solo. Mova essas alavancas para cima para retirar as estacas do solo.

**Nota:** Para essa função funcionar, o interruptor Locomover/Perfurar no painel do operador deve estar na posição Locomover.

### Alavancas de giro das estacas

Mova essas alavancas para baixo para girar as estacas no sentido horário. Mova essas alavancas para cima para girar as estacas no sentido anti-horário.

**Nota:** Para essa função funcionar, o interruptor Locomover/Perfurar no painel do operador deve estar na posição Locomover.

## Interruptor de desconexão da bateria

Para acessar o interruptor de desconexão da bateria, abra o capô dianteiro (consulte o tópico [Abertura do capô dianteiro \(página 73\)](#)).

O interruptor de desconexão da bateria encontra-se à direita do motor. É utilizado para desconectar eletricamente a bateria da máquina.

Gire o interruptor de desconexão da bateria para a posição On ou Off, conforme uma das alternativas a seguir:

- Para energizar a máquina eletricamente, gire o interruptor de desconexão da bateria no sentido horário para a posição On ([Figura 49](#)).
- Para desenergizar a máquina eletricamente, gire o interruptor de desconexão da bateria no sentido anti-horário para a posição Off ([Figura 49](#)).

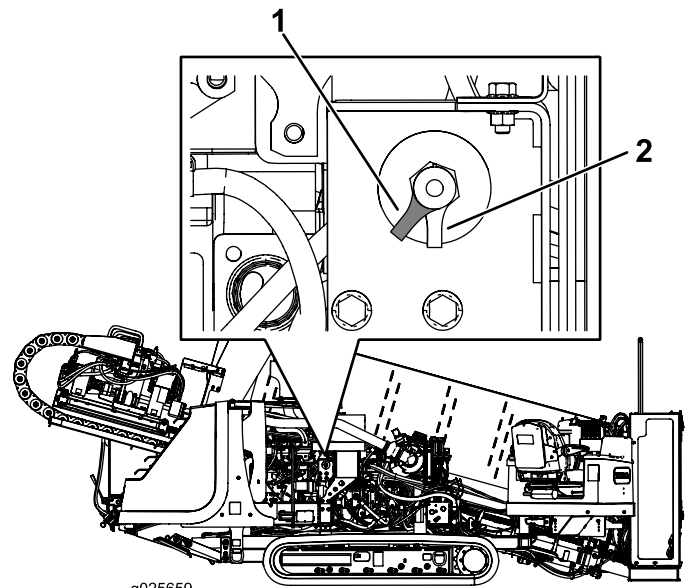


Figura 49

1. Interruptor de desconexão da bateria (posição On)
2. Interruptor de desconexão da bateria (posição Off)

## Especificações

**Nota:** As características e o projeto técnico estão sujeitos à alteração sem aviso prévio.

### Máquina

Largura	131 cm (51.5 pol.)
Comprimento	525 cm (207 pol.)
Altura	188 cm (74 pol.)
Peso	4,765 kg (10,500 lbs)

### Controle portátil do sistema de bloqueio do lado de saída (Alcance Standard)

Pilhas	3 AAA
Desligamento automático	Após 2 horas de inatividade
Aviso de pilha fraca	3,3 V e abaixo
Desligamento por pilha fraca	3,1 V
Temperatura de operação	-20 a 55 °C (-4 a 131 °F)
Temperatura de armazenamento	-40 a 55 °C (-40 a 131 °F)
Radiofrequência	2405 a 2480 MHz
Potência de RF	2 mW (2,4 GHz)
Licença de rádio	Não é necessária
Modulação	DSSS
Antena	Interna

### Unidade de base do sistema de bloqueio do lado de saída (Alcance Standard)

## Unidade de base do sistema de bloqueio do lado de saída (Alcance Standard) (cont'd.)

Radiofrequência	2405 a 2480 MHz
Potência de RF	2 mW (2,4 GHz)
Licença de rádio	Não é necessária
Modulação	DSSS
Antena	Interna
Temperatura de operação	-20 a 55 °C (-4 a 131 °F)
Temperatura de armazenamento	-40 a 55 °C (-40 a 131 °F)

## Controle portátil do sistema de bloqueio de saída (Longo Alcance)

Pilhas	3 AAA
Aviso de pilha fraca	LED 3,2V—pisca 3 vezes durante 30 segundos antes do desligamento
Tempo para bloqueio por ociosidade	Infinito
Temperatura de operação	-20 a 55 °C
Temperatura de armazenamento	-40 a 55 °C (-40 a 131 °F)
Umidade relativa	0 a 100%
Radiofrequência	2405 a 2480 MHz
Potência de RF	50 mW (60 GHz)
Licença de rádio	Pendente de certificação de isenção de licenciamento
Modulação	DSSS
Antena	Interna

## Unidade de base do sistema de bloqueio de saída (Longo Alcance)

Temperatura de operação	-20 a 55 °C
Temperatura de armazenamento	-40 a 85 °C (-40 a 185 °F)
Umidade relativa	0 a 100%
Radiofrequência	2405 a 2480 MHz
Potência de RF	100 mW
Licença de rádio	Pendente de certificação de isenção de licenciamento
Modulação	DSSS
Antena	Externa

## Implementos/Acessórios

A Toro oferece um conjunto de implementos e acessórios aprovados para uso com a máquina para sua maior

capacitação. Entre em contato com a assistência técnica autorizada ou distribuidora ou acesse [www.Toro.com](http://www.Toro.com) para obter uma lista de todos os implementos e acessórios aprovados.

**Importante:** Use somente acessórios aprovados pela Toro. Outros não aprovados poderão prejudicar a segurança do ambiente operacional ou causar danos à unidade de tração.

# Funcionamento

**Nota:** Os lados esquerdo e direito da máquina são distinguidos em relação à posição operacional normal.

## Entendendo a Perfuração Horizontal Direcional

A perfuração horizontal direcional é um processo utilizado para executar um furo horizontal no solo sob obstruções com estradas, edificações, cursos d'água, etc. Uma vez executado o furo, os cabos ou tubulações são puxados pelo furo e interligados conforme necessário. Por exigir pouca intervenção na superfície, a instalação de cabos e tubos com o uso da perfuração direcional preserva o ambiente e economiza tempo e custos quando comparado aos métodos tradicionais de instalação, como a abertura de valas.

Na instalação de cabos ou tubos utilizando uma perfuratriz direcional, são realizadas as seguintes etapas:

### 1. Levantamento de informações do local.

Antes de operar a máquina em uma área com redes ou cabos de alta tensão, entre em contato com o serviço "One-Call System Directory". Nos E.U.A., ligue para o número 811 ou para sua concessionária distribuidora local. Se não souber o número da concessionária local, ligue para número nacional: 1-888-258-0808 (somente para os E.U.A. e Canadá). Entre em contato também com as concessionárias que não integram o serviço "One-Call System Directory". Para outras informações, consulte o tópico [Perfuração nas proximidades de redes de infraestrutura](#) (página 6).

Antes de proceder ao planejamento completo do furo, é necessário efetuar um levantamento de informações sobre o local da obra, como a localização de outras redes de infraestrutura, obstáculos no local e as normas e licenças necessárias para executar a obra; consulte [Levantamento de informações do local](#) (página 42).

### 2. Planejamento do furo.

Antes de executar a perfuração, é necessário antes planejar a trajetória do furo com base nas informações levantadas. Consulte o tópico [Planejamento do trajeto do furo](#) (página 44).

### 3. Preparação do local da obra e da máquina.

Antes de iniciar a perfuração, é necessário preparar o local da obra com ponto de entrada, poço de aferição da profundidade (opcional) e poço de saída. Também é necessário locomover o equipamento ao local, prepará-lo para a perfuração e conectá-lo a um misturador de fluido de perfuração.

**Nota:** Na perfuração, a máquina é interligada a um misturador de fluido de perfuração, que mistura água com bentonita e outros ingredientes. A máquina bombeia essa mistura, conhecida com fluido ou "lama" de perfuração, que percorre a haste de perfuração

e é ejetada pela cabeça de perfuração. O fluido de perfuração lubrifica a cabeça de perfuração, ajuda a manter aberto o furo durante a perfuração e se mistura com o material escavado, careando-o ao ponto de entrada.

Para instruções sobre a preparação do local da obra e da máquina, consulte o tópico [Preparação do local da obra e da máquina](#). (página 53).

### 4. Execução do furo.

O furo é executado em três etapas:

#### A. Entrada

Na fase de entrada, a pá e a cabeça de perfuração são avançadas solo adentro a um ângulo de até 16°. Após avançar com uma ou mais hastes, procede-se à perfuração, avançando até alcançar a profundidade desejada ou o poço de aferição da profundidade (se empregado).

#### B. Trecho Horizontal

Após atingir a profundidade desejada, a pá é direcionada para frente, percorrendo uma trajetória horizontal. A cabeça de perfuração emite um sinal de rádio, a partir do alojamento da sonda, que possibilita a um membro da equipe em superfície acompanhar a localização e a profundidade da cabeça com uma sonda receptora, à medida que se perfura e direciona a cabeça de perfuração ao longo da trajetória planejada.

#### C. Saída

Após concluir o trecho horizontal planejado, a cabeça é direcionada para cima a um ângulo similar ao de entrada, levando a pá para o poço ou a vala de saída.

Consulte o tópico [Execução do furo](#) (página 64).

### 5. Alargamento do furo e puxada do cabo ou tubulação.

Após atingir o poço de saída, a equipe nessa extremidade desconecta a pá e o alojamento da sonda da haste de perfuração. Em seu lugar, conectam um alargador e a extremidade do cabo ou tubo a ser puxado pelo furo. O alargador destina-se a alargar o furo durante a puxada. Da mesma forma que na etapa anterior, bombeia-se fluido de perfuração pela haste até o alargador à medida que se puxa o cabo ou a tubulação pelo furo, lubrificando o alargador e facilitando a passagem do cabo ou tubo pelo furo. Continua-se a puxar o hasteamento até o alargador atingir o poço de aferição da profundidade ou emergir no ponto de entrada, onde o alargador e o produto são retirados do hasteamento, que então é puxado para a máquina.

Para instruções sobre alargamento e puxada de cabos ou tubos, consulte o tópico [Alargamento e puxada](#) (página 67).

## 6. Finalização do furo e abandono do local da obra.

Após concluir a operação, é necessário desconectar e limpar a máquina e carregá-la no reboque (consulte o tópico [Limpeza com a mangueira fornecida \(página 104\)](#)).

# Levantamento de informações do local

## Planejamento da Trajetória Inicial

Antes de iniciar a perfuração, é necessário planejar a trajetória do furo e conduzir preparativos, como descrito a seguir:

- Crie um plano básico para o furo, mapeamento a rota proposta.
  - Registre eventuais obstáculos que possam interferir com o furo, com grandes árvores, cursos d'água, edificações, etc.
  - Planeje a rota do furo de modo a evitar obstáculos o máximo possível.
  - Determine a profundidade de eventuais cursos d'água a serem atravessados para verificar se é possível perfurar a profundidade suficiente sob os mesmos.
- Determine a profundidade necessária de instalação do material e o raio mínimo e curvatura tanto do hasteamento quanto do material a ser instalado. Esses parâmetros têm grande influência na extensão necessária do furo e seus ângulos de entrada e saída; consulte o tópico [Planejamento do trajeto do furo \(página 44\)](#).
- Efetue a marcação de todas as redes de infraestrutura na área do furo (nos E.U.A., ligue para o número 811). Certifique-se de que todas as redes existentes sejam também traçadas nas plantas e no plano do furo.
- Entre em contato com as autoridades locais para obter as licenças e o controle de trânsito necessários para conduzir a obra.

## Inspeção do local proposto

Realize uma inspeção física do local conforme descrito seguir:

- Registre informações sobre o relevo, taludes, depressões, morros e quaisquer acidentes do terreno não previstos.

Determine o grau de declividade nos pontos de entrada e saída propostos.
- Determine os tipos de solo na área e, se possível, na profundidade de perfuração. Para uma avaliação completa, pode ser necessário executar sondagens ao longo da trajetória do furo.
- Ande ao longo da área do furo a fim de identificar eventuais obstruções não registradas. Esteja atento para bueiros, pedestais, fundações antigas, etc.
- Identifique todas as redes a uma distância igual ou inferior a 3 m do furo.

## ⚠ PERIGO

O contato da máquina com redes enterradas durante a perfuração ou alargamento pode provocar explosões, eletrocussão, problemas respiratórios, trauma grave e morte ao operador ou à população.

- Certifique-se de que todo o pessoal no local da obra utilize equipamentos de proteção individual, incluindo capacete, proteção visual e proteção auricular.
- Mantenha curiosos e espectadores afastados do local da obra, incluindo todo o trajeto do furo.
- Identifique e exponha todas as redes elétricas e de gás a serem cruzadas, escavando-as manual e cuidadosamente.,
- Certifique-se de utilizar o sistema Zap-Alert sempre ao operar a máquina.

Entre os principais perigos são:

- Redes de gás

## ⚠ PERIGO

A perfuração de uma tubulação de gás pode causar uma explosão ou incêndio, provocando queimaduras, lesões ou morte a você ou a terceiros nas proximidades do vazamento.

- ◇ Não fume nem permita presença de fontes de chamas nas proximidades de tubulações de gás ou nas extremidades de furos que cruzam com tubulações de gás.
- ◇ Mantenha curiosos e espectadores afastados do local da obra, incluindo todo o trajeto do furo.
- ◇ Identifique e exponha todas as redes de gás a serem cruzadas, escavando-as manual e cuidadosamente.
- ◇ Antes de iniciar a perfuração, solicite que a concessionária de gás desligue a alimentação de gás às tubulações a serem cruzadas, se for o caso.
- ◇ Use o receptor para monitorar a exata posição da cabeça de perfuração ao se aproximar de tubulações de gás.
- Redes elétricas

## ⚠ PERIGO

Se for atingida uma rede elétrica durante a perfuração, a máquina será energizada, podendo causar eletrocussão a você ou a curiosos.

- ◇ Mantenha curiosos e espectadores afastados do local da obra, incluindo todo o trajeto do furo.
- ◇ Identifique e exponha todas as redes elétricas a serem cruzadas, escavando-as manual e cuidadosamente.
- ◇ Antes de iniciar a perfuração, solicite que a concessionária de energia desligue a alimentação elétrica às redes a serem cruzadas, se for o caso.
- ◇ Use o receptor para monitorar a exata posição da cabeça de perfuração ao se aproximar de redes elétricas.
- ◇ Antes de iniciar a perfuração, configure e use o sistema Zap-Alert, que se destina a gerar um alerta em caso de ser atingida uma rede elétrica e isolar eletricamente operador da máquina. Se for disparado ao alarme Zap-Alert, pare o que estiver fazendo e não saia da posição do operador. Para instruções detalhadas sobre o uso do sistema Zap-Alert, consulte o tópico [Preparação do sistema Zap-Alert \(página 63\)](#).

### – Sílica cristalina e outros pós

Se for perfurar ou cortar materiais como concreto, areia ou outros capazes de gerar poeira ou névoa, você e todos os trabalhadores devem usar proteção respiratória para proteger os pulmões da poeira.

## ⚠ AVISO

O corte ou manuseio de pedra, alvenaria, concreto, metais e outros materiais pode gerar poeira e névoas contendo substâncias químicas, como a sílica, substância conhecida por causar lesões ou doenças graves e até fatais, como doenças respiratórias, silicose, câncer, defeitos congênitos ou outros danos reprodutivos.

- ◇ Controle a poeira, a névoa e os vapores na origem quando possível. Sempre que viável, deve ser utilizada água para supressão da poeira.
- ◇ Utilize boas práticas de trabalho e siga as recomendações do fabricante ou dos fornecedores, as normas da OSHA e de outras entidades de classe.
- ◇ Quando o risco de inalação não puder ser eliminado, o operador e quem estiver por perto devem usar máscaras homologadas pela OSHA para os materiais em questão.

## ⚠ AVISO

*Aviso sobre silicose:* A fresagem, corte ou perfuração de pedra, alvenaria, concreto, metal e outros materiais com sílica em sua composição pode gerar poeiras ou névoas contendo sílica cristalina. A sílica é um componente básico da areia, do quartzo, de tijolos, da argila, do granito e de vários outros minerais e pedras. A inalação de sílica repetidamente e/ou em grandes quantidades pode causar doenças respiratórias fatais, incluindo silicose. Adicionalmente, algumas autoridades relacionam a sílica cristalina inalável como substância conhecida por causar câncer. Durante o corte de tais materiais, tome as devidas medidas de proteção respiratória.

# Planejamento do trajeto do furo

Antes de preparar o local da obra, é necessário planejar a trajetória do furo, incluindo os elementos a seguir:

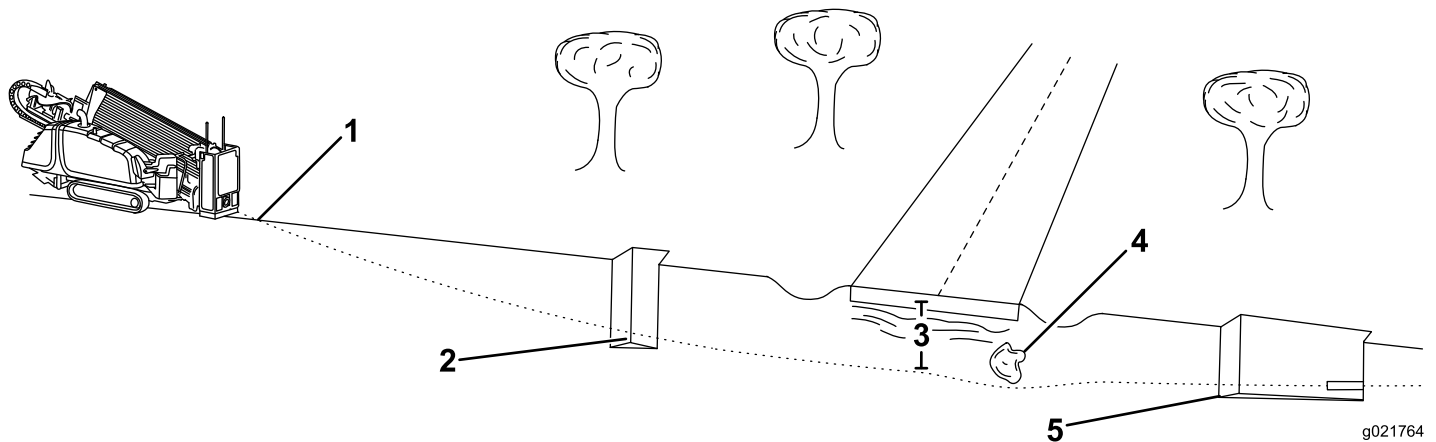


Figura 50

1. Entrada do furo
2. Início do trecho na profundidade final
3. Profundidade do furo
4. Obstáculo
5. Fim do trecho na profundidade final

- **Entrada do furo**

É neste ponto que se instala a máquina e a cabeça de perfuração penetra no solo. Dependendo das condições, geralmente há um afastamento de 9 a 15 m entre este ponto e o início do trecho na profundidade final.

- **Início do trecho na profundidade final**

Este é o ponto em que se atinge a profundidade final desejada do cabo ou tubulação após sua instalação. Geralmente é o ponto em que o furo se nivela e passa a seguir uma trajetória horizontal. Pode ser o mesmo que o ponto de entrada, ou pode ser necessário gavar um poço de aferição da profundidade neste ponto (Figura 50).

- **Profundidade do furo**

Esta é a profundidade em que deseja instalar o cabo ou a tubulação. Esta máquina foi projetada principalmente para instalações com profundidades entre 1 e 3 m.

- **Obstáculos na trajetória**

Antes de iniciar, é importante saber a localização dos obstáculos conhecidos que terão de ser contornados horizontal ou verticalmente, para poder planejar o ponto de início do desvio antes de chegar ao obstáculo.

- **Fim do trecho na profundidade final**

Este é o ponto em que se atinge a profundidade final desejada do cabo ou tubulação após sua instalação. Muitas vezes é também o ponto de saída do furo.

- **Saída do furo**

Este é o local em que a cabeça de perfuração emerge do solo e onde os cabos ou a tubulação é puxada para dentro do furo. Se este ponto estará na superfície e não

na profundidade de instalação, será necessário determinar a distância necessária, a partir do fim do trecho na profundidade final, para conduzir a haste à superfície, geralmente entre 9 e 15 m (entre 30 e 50 pés).

## Definição do ponto de entrada do furo

Um dos maiores desafios no planejamento da trajetória do furo é a definição de seu ponto de entrada. Devem ser consideradas as características a seguir na definição do local do ponto de entrada:

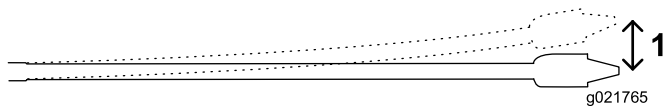
- **Profundidade do furo**

Esta é a profundidade em que deseja instalar o cabo ou a tubulação. Esta máquina foi projetada principalmente para instalações com profundidades entre 1 e 3 m.

- **Flexibilidade do hasteamento e do material**

As hastes de 3 m utilizadas nesta máquina podem ser flexionadas até uma curvatura de 8% ao longo do comprimento da haste, o que equivale a um desvio máximo de 20 cm em relação à trajetória reta (Figura 51).

**Importante:** Se o hasteamento for direcionado de tal modo que forme uma curva mais acentuada do que 20 cm por haste, as hastes e suas conexões sofrerão danos permanentes. É necessário que as mudanças de direção sejam graduais e distribuídas ao longo do comprimento de cada haste. Se aplicar o desvio máximo de 20 cm em um trecho de apenas 25 a 50 cm, causará danos permanentes ao hasteamento.



**Figura 51**

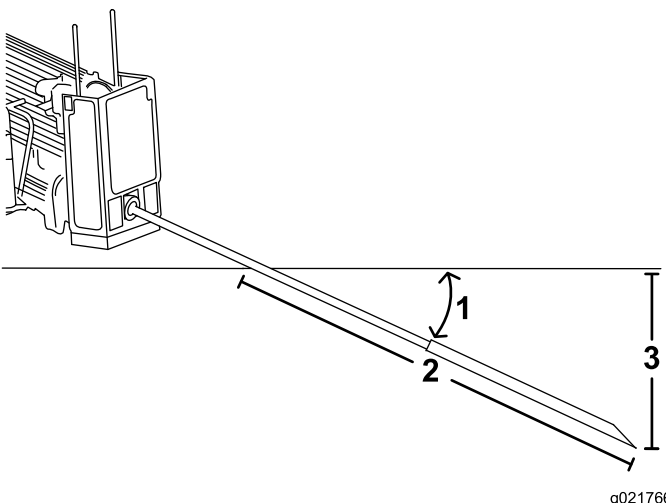
1. 20 cm

A flexibilidade dos materiais é frequentemente expressa como raio mínimo de curvatura, que é o raio do círculo que seria formado se o produto ou as hastes, unidos um com o outro, formassem um grande círculo. O raio mínimo de um círculo formado com o hasteamento utilizado com esta máquina é de 36,6 m.

• **Ângulo de entrada**

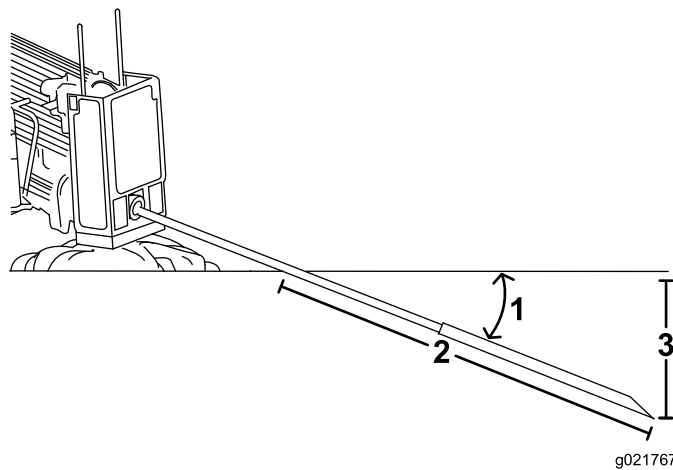
O ângulo de entrada é o ângulo em que a máquina penetra no solo. Com as esteiras niveladas no solo, os estabilizadores abaixados e a placa de ancoragem assentada no no chão, a lança forma um ângulo de aproximadamente 15° ou uma inclinação de 27%. Esse ângulo varia dependendo da declividade do solo e outros fatores no local da obra. Também é possível reduzir esse ângulo aterrando o solo sob a placa de ancoragem antes de posicionar a máquina. É possível determinar a inclinação efetiva da lança colocando a cabeça de perfuração e o alojamento da sonda sobre a lança e utilizando o receptor para exibir o ângulo.

Quanto maior o ângulo de entrada, maior a profundidade obrigatória do furo em função dos limites de flexibilidade do hasteamento. Geralmente, é necessário introduzir a cabeça de perfuração e pelo menos 1/3 de uma haste no solo antes de começar a dirigir o hasteamento ao início do trecho horizontal. [Figura 52](#), [Figura 53](#), e a tabela a seguir ilustram a relação entre o ângulo de entrada e a profundidade.



**Figura 52**

1. Inclinação de 26%
2. 3 m
3. 76 cm



**Figura 53**

1. Inclinação de 18%
2. 3 m
3. 53 cm

**Nota:** As profundidades dadas da tabela a seguir referem-se a 3 m de hasteamento combinado com cabeça de perfuração. À medida que se direciona o hasteamento para cima, a inclinação do trecho em questão se altera, podendo ser monitorada com auxílio do receptor. Use a tabela a seguir para identificar a metragem de hasteamento que deve ser introduzida e dirigida ao início do trecho horizontal, auxiliando na seleção do ponto de entrada.

Ângulo	Varição da Profundidade por 10 pés	Ângulo	Varição da Profundidade por 10 pés
1%	2 cm	26%	76 cm
2%	5 cm	27%	79 cm
3%	10 cm	28%	81 cm
4%	13 cm	29%	84 cm
5%	15 cm	30%	86 cm
6%	18 cm	31%	91 cm
7%	20 cm	32%	94 cm
8%	25 cm	33%	97 cm
9%	28 cm	34%	99 cm
10%	30 cm	35%	102 cm
11%	33 cm	36%	104 cm
12%	36 cm	37%	107 cm
13%	39 cm	38%	109 cm
14%	43 cm	39%	112 cm
15%	46 cm	40%	114 cm
16%	48 cm	41%	117 cm
17%	51 cm	42%	117 cm
18%	53 cm	43%	119 cm
19%	56 cm	44%	122 cm
20%	61 cm	45%	124 cm
21%	64 cm	46%	127 cm
22%	66 cm	47%	130 cm
23%	69 cm	48%	133 cm
24%	71 cm	49%	135 cm
25%	74 cm	50%	137 cm

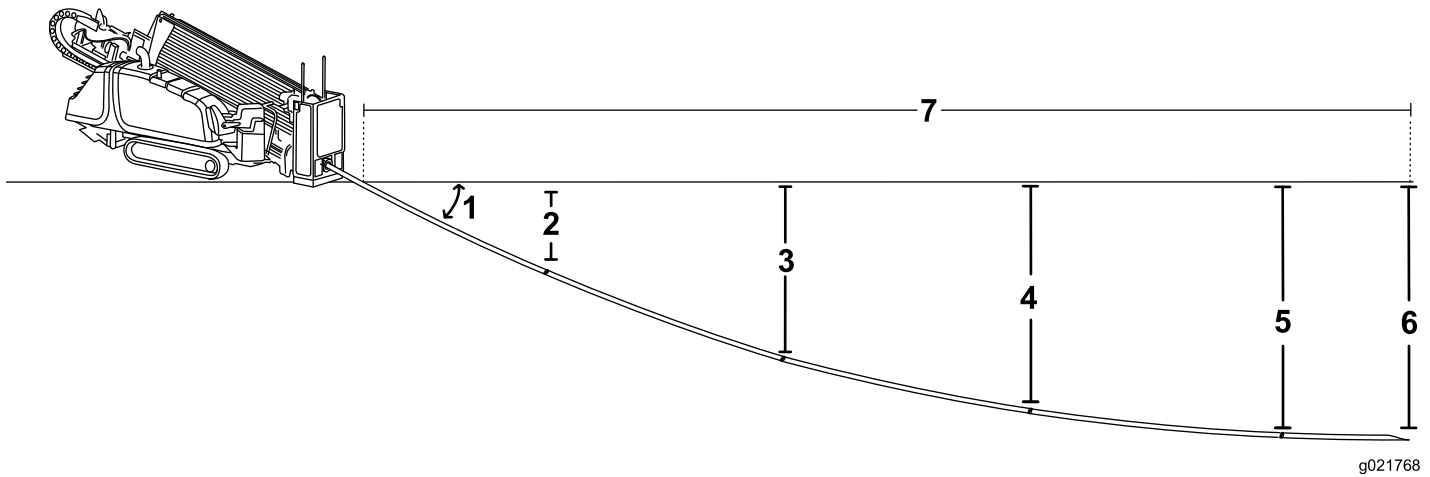
Todas as medidas são aproximadas e variam conforme as condições do solo.

**Nota:** Esses valores e outros podem ser consultados no livro *Driller's Handbook & Daily Log* da Digital Control Incorporated.

Tendo à disposição as informações acima, é possível calcular o número de hastes necessário para atingir o início do trecho horizontal na profundidade adequada. A Toro recomenda que a distância entre o ponto de entrada e o início do trecho horizontal seja equivalente à metragem de hasteamento necessária para atingir esse ponto. Dessa forma, haverá espaço suficiente e não será necessário curvar excessivamente e danificar as hastes.

O exemplo a seguir ilustra o processo considerando o ângulo máximo de entrada da máquina (26%) em solo nivelado.

- Os primeiros 3 m (10 pés) da cabeça de perfuração/hasteamento são introduzidos no solo sem aplicar direcionamento. A extremidade da cabeça de perfuração estará a uma profundidade de 76 cm (30 pol.) (Figura 51).



**Figura 54**

- |                      |           |                     |
|----------------------|-----------|---------------------|
| 1. Inclinação de 26% | 4. 185 cm | 7. 14,7 m (45 pol.) |
| 2. 76 cm             | 5. 203 cm |                     |
| 3. 142 cm            | 6. 208 cm |                     |

- Começa-se a direcionar o hasteamento para cima nos próximos 3 m (10 pés), avançando as hastes com variação máxima de 8% na inclinação. Dessa forma, a inclinação passa de 26% no início dos 3m (10 pés) para 18% no fim desse trecho, obtendo-se uma inclinação média de 22%. Com isso, a cabeça de perfuração aprofunda-se outros 66 cm, atingindo uma profundidade de 142 cm.
- Continuando a direcionar o hasteamento para cima nos próximos 3 m com variação da inclinação de 8%, a inclinação passa de 18% para 10%, obtendo-se uma inclinação média de 14%. Com isso, a cabeça de perfuração aprofunda-se outros 43 cm, atingindo uma profundidade de 185 cm.
- Continuando a direcionar o hasteamento para cima nos próximos 3 m com variação da inclinação de 8%, a inclinação passa de 10% para 2%, obtendo-se uma inclinação média de 6%. Com isso, a cabeça de perfuração aprofunda-se outros 18 cm, atingindo uma profundidade de 203 cm.
- Para nivelar a cabeça de perfuração entre 2% e 0% são necessários menos de 1,5 m (5 pés) até atingir a profundidade final de 208 cm (82 pol.). Para atingir esse ponto final, foram necessários quatro hastes e meia com comprimento de 3 m (10 pés). Portanto, neste exemplo, o ponto de entrada deve observar um afastamento de 14.7 m (45 pés) em relação ao início do trecho horizontal da instalação.

O exemplo a seguir ilustra o processo considerando o uso de uma máquina com inclinação de 18% em solo nivelado.

- Os primeiros 3 m (10 pés) da cabeça de perfuração/hasteamento são introduzidos no

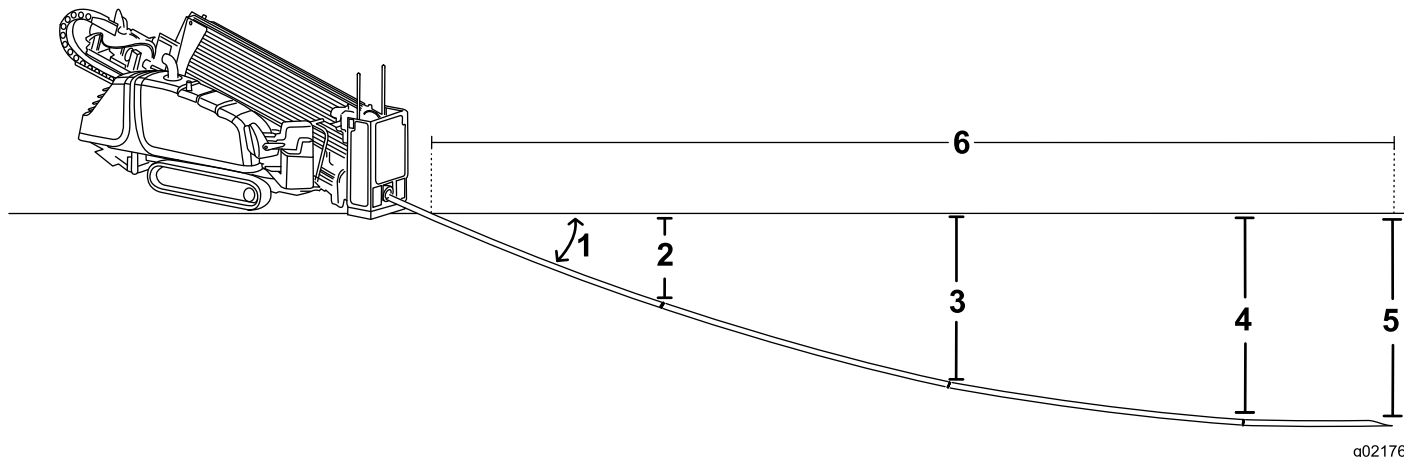


Figura 55

1. Inclinação de 18%	3. 96 cm (38 pol.)	5. 119 cm
2. 53 cm	4. 114 cm (45 pol.)	6. 10,6 m (35 pol.)

- Começa-se a direcionar o hasteamento para cima nos próximos 3 m (10 pés), avançando as hastes com variação máxima de 8% na inclinação. Dessa forma, a inclinação passa de 18% no início dos 3m (10 pés) para 10% no fim desse trecho, obtendo-se uma inclinação média de 14%. Com isso, a cabeça de perfuração aprofunda-se outros 43 cm, atingindo uma profundidade de 96 cm.
- Continuando a direcionar o hasteamento para cima nos próximos 3 m com variação da inclinação de 8%, a inclinação passa de 10% para 2%, obtendo-se uma inclinação média de 6%. Com isso, a cabeça de perfuração aprofunda-se outros 18 cm, atingindo uma profundidade de 114 cm.
- Para nivelar a cabeça de perfuração entre 2% e 0% são necessários menos de 1,5 m (5 pés) até atingir a profundidade final de 119 cm (47 pol.). Para atingir esse ponto final, foram necessários quatro hastes e meia com comprimento de 3 m (10 pés). Portanto, neste exemplo, o ponto de entrada deve observar um afastamento de 10,6 m em relação ao início do trecho horizontal da instalação.

**Importante:** As informações contidas neste tópico também servem para definir o espaço necessário tanto para direcionar o hasteamento ao ponto de saída quanto para contornar obstáculos.

## Mapeamento do furo

Com as informações levantadas anteriormente, mapeie a trajetória do furo, identificando os elementos a seguir para permitir a marcação do local da obra posteriormente.

- Ponto de entrada
- Localização da máquina e dos equipamentos auxiliares

solo sem aplicar direcionamento. A extremidade da cabeça de perfuração estará a uma profundidade de 53 cm (21 pol.) (Figura 55).

- Início do trecho na profundidade final
- Eventuais obstáculos que terão de ser contornados horizontal ou verticalmente e os pontos em que se deve iniciar a manobra de contorno
- Eventuais redes de infraestrutura a serem cruzadas
- Alterações de declividade ou do solo ao longo da trajetória que afetem o furo
- Fim do trecho na profundidade final
- Local de saída, se diferente do final do furo

## Características e uso do sistema de bloqueio do lado de saída (Alcance Standard)

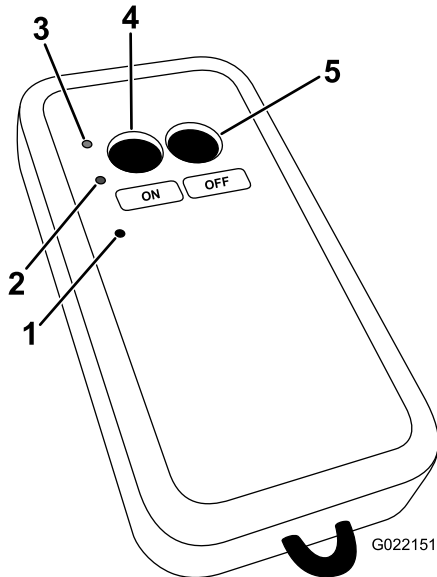
### Características e uso do transmissor portátil (alcance standard)

A pessoa com o transmissor poderá apertar o botão de bloqueio da broca (desligar) para parar a rotação e o avanço da broca. Isso é feito principalmente para interromper/bloquear operações de perfuração nas seguintes situações:

- Na instalação ou remoção da broca ou fresa
- Sempre que alguém precisar se aproximar da haste de perfuração ou da broca em qualquer ponto na frente da máquina
- Na instalação de um limpador no tubo de perfuração
- Quando o operador do receptor no local identificar um problema que exija a parada imediata da perfuração

Quando for seguro retomar a perfuração, a pessoa com o transmissor poderá pressionar o botão (ligar) para desbloquear a broca. Esse botão envia um sinal para o receptor, permitindo que o operador da máquina reinicie o sistema e restaure as funções de avanço e giro.

A tabela a seguir apresenta os diversos estados das luzes indicadoras no transmissor portátil (Figura 56) e seus significados:



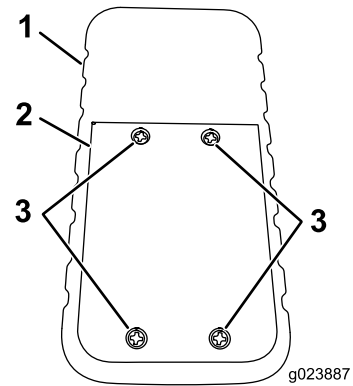
**Figura 56**

- 1. Luz indicadora vermelha
- 2. Luz indicadora amarela
- 3. Luz indicadora verde
- 4. Botão de ligar
- 5. Botão de desligar

Estado da luz indicadora	Significado
Luz verde piscando rapidamente	O transmissor está transmitindo para a unidade base
Luz verde acesa sem piscar	Um botão do transmissor está pressionado
Luz amarela piscando lentamente	As pilhas estão fracas, troque as pilhas. Se as pilhas não forem trocadas logo, o dispositivo portátil desligará.
Luz vermelha piscando	O transmissor está recebendo mensagens ativamente da unidade base.

## Trocar as pilhas do transmissor portátil (Alcance Standard)

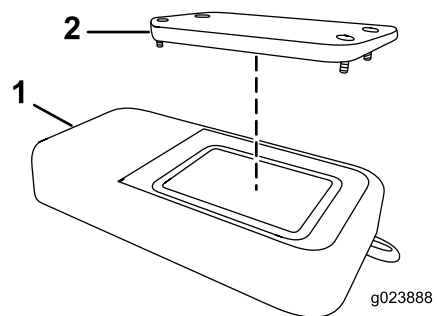
1. Solte os 4 parafusos de fixação da tampa do compartimento de pilhas (Figura 57).



**Figura 57**

- 1. Transmissor portátil
- 2. Tampa do compartimento de pilhas
- 3. Parafusos

2. Remova a tampa (Figura 58).

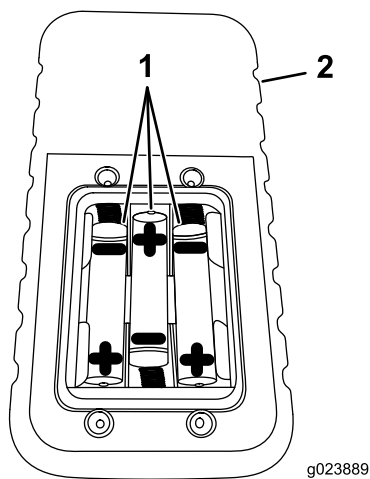


**Figura 58**

- 1. Transmissor portátil
- 2. Tampa do compartimento de pilhas

3. Remova as pilhas.
4. Instale 3 pilhas AAA novas no sentido mostrado em Figura 59.

**Importante:** Certifique-se de instalar as pilhas no sentido de polaridade correto, para evitar danos ao transmissor.



**Figura 59**

1. Transmissor portátil      2. Pilhas AAA

5. Recoloque a tampa e prenda com o parafuso removido anteriormente.

Aperte os parafusos o suficiente para garantir que a vedação seja comprimida, mas não aperte demais.

## Como associar o transmissor portátil à unidade base (Alcance Standard)

Se o transmissor portátil parar de se comunicar com a unidade base, ou se for trocado por um novo transmissor, será preciso associar o transmissor à unidade base, da seguinte forma:

1. Verifique se a máquina está desligada.
2. Certifique-se de que o transmissor portátil não esteja ativo (isto é, sem luzes acesas).
3. Aproxime-se do painel de controle traseiro da máquina.
4. Pressione simultaneamente e segure os botões de ligar e desligar.

A luz verde acenderá.

5. Continue segurando os botões até que a luz amarela comece a piscar e, em seguida, solte os botões.

A luz vermelha começará a piscar: o operador terá 2 segundos para apertar o botão seguinte.

6. Pressione e segure o botão de ligar.

A luz vermelha apagará e as luzes verde e amarela acenderão.

**Importante:** Se o botão de ligar não for pressionado em 2 segundos, o procedimento deverá ser reiniciado.

7. Continue a segurar o botão de ligar e ligue a máquina para ativar a unidade base.

A unidade base e o dispositivo portátil estabelecem um link de comunicação enquanto o botão permanece apertado. Quando o processo for estiver concluído, a

luz amarela apagará, a luz vermelha começará a piscar e a luz verde acenderá. Todas as luzes permanecerão nessa condição até que o botão seja solto.

8. Solte o botão de ligar.

A luz vermelha apaga e a luz verde pisca por alguns segundos.

## Como dissociar o transmissor portátil da unidade base (Alcance Standard)

**Importante:** A conclusão desse procedimento dissociará todos os transmissores da unidade base (deverão ser associados novamente antes que possam ser usados).

1. Verifique se a máquina está desligada.
2. Certifique-se de que o transmissor portátil não esteja ativo (isto é, sem luzes acesas).
3. Aproxime-se do painel de controle traseiro da máquina.
4. Pressione simultaneamente e segure os botões de ligar e desligar.

A luz verde acenderá.

5. Continue segurando os botões até que a luz amarela comece a piscar e, em seguida, solte os botões.

A luz vermelha começará a piscar: o operador terá 2 segundos para apertar o botão seguinte.

6. Pressione e segure o botão de desligar.

A luz vermelha apagará e as luzes verde e amarela acenderão.

**Importante:** Se o botão de ligar não for pressionado em 2 segundos, o procedimento deverá ser reiniciado.

7. Continue a segurar o botão de desligar e ligue a máquina para ativar a unidade base.

A unidade base e o dispositivo portátil estabelecem um link de comunicação enquanto o botão permanece apertado. Quando o processo for estiver concluído, a luz amarela apagará, a luz vermelha começará a piscar e a luz verde acenderá. Todas as luzes permanecerão nessa condição até que o botão seja solto.

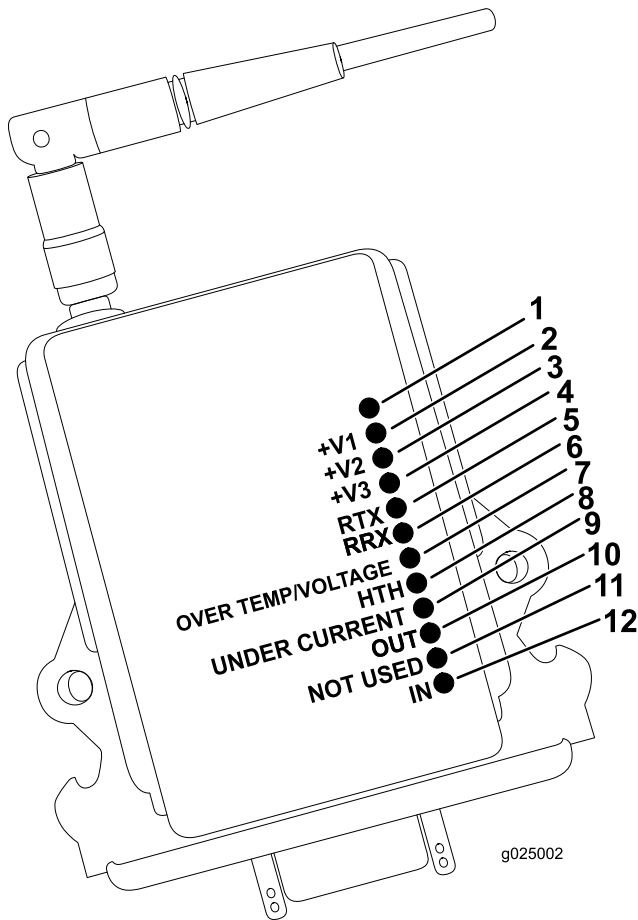
8. Solte o botão de desligar.

A luz vermelha apaga e a luz verde pisca por alguns segundos.

## Características e uso do sistema de bloqueio de saída (longo alcance)

### Características das luzes indicadoras do transmissor da unidade de base (longo alcance)

A tabela a seguir relaciona os diversos estados das luzes indicadoras no transmissor da unidade de base (Figura 60), bem como seus significados:



**Figura 60**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Indicador de reversão de polaridade | 7. Over temperature/voltage (Sobretensão/temperatura/tensão) |
| 2. +V1                                 | 8. HTH   |
| 3. +V2                                 | 9. Under current (Subcorrente)                               |
| 4. +V3                                 | 10. Out (Saída)  |
| 5. RTX                                 | 11. Not used (Não utilizada)                                 |
| 6. RRX                                 | 12. In (Entrada)   |

Luz Indicadora	Significado
Luz indicadora não identificada	Reversão da polaridade de entrada quando acesa

+V1 a +V3	OK e ativa quando em estado sólido
RTX	Pisca quando em transmissão
RRX	Ativa quando em recepção
Over temp/voltage (Sobretensão/temperatura/tensão)	Acende ao ser ultrapassada a temperatura ou a tensão
HTH	OK quando estiver piscando
Under current (Subcorrente)	Acende quando a corrente estiver muito baixa
Out (Saída)	Saída ativa quando acesa
Not used (Não utilizada)	Não utilizada
In (Entrada)	Saída ativa quando acesa

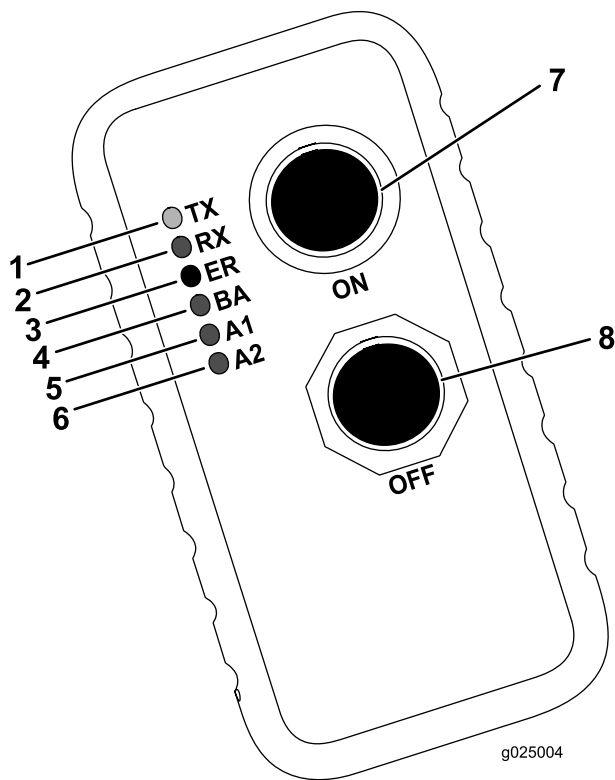
### Características e uso das luzes indicadoras do transmissor portátil (Longo Alcance)

A pessoa com o transmissor poderá apertar o botão de bloqueio da broca (desligar) para parar a rotação e o avanço da broca. Isso é feito principalmente para interromper/bloquear operações de perfuração nas seguintes situações:

- Na instalação ou remoção da broca ou fresa
- Sempre que alguém precisar se aproximar da haste de perfuração ou da broca em qualquer ponto na frente da máquina
- Na instalação de um limpador na haste de perfuração
- Quando o operador do localizador identificar um problema que requer a suspensão imediata da perfuração

Quando for seguro retomar a perfuração, a pessoa com o transmissor poderá pressionar o botão (ligar) para desbloquear a broca. Esse botão envia um sinal para o receptor, permitindo que o operador da máquina reinicie o sistema e restaure as funções de avanço e giro.

A tabela a seguir apresenta os diversos estados das luzes indicadoras no transmissor portátil (Figura 61) e seus significados:

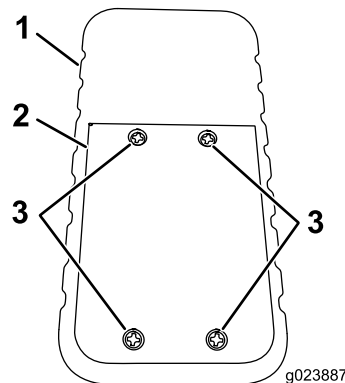


**Figura 61**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Transmissão (TX)—luz indicadora verde            | 5. Auxiliar 1 (A1)—luz indicadora amarela |
| 2. Recepção (RX)—luz indicadora amarela             | 6. Auxiliar 2 (A2)—luz indicadora amarela |
| 3. Erro (ER)—luz indicadora vermelha                | 7. Botão de ligar                         |
| 4. Baixa carga da pilha (BA)—luz indicadora amarela | 8. Botão de desligar                      |

## Trocar as pilhas do transmissor portátil (Longo Alcance)

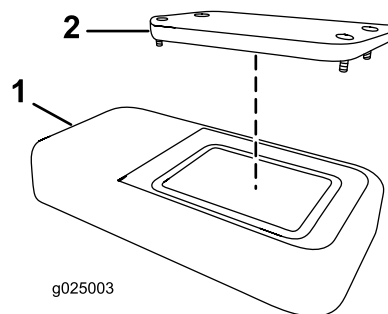
1. Solte os 4 parafusos de fixação da tampa do compartimento de pilhas (Figura 57).



**Figura 62**

- |                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. Transmissor portátil             | 3. Parafusos |
| 2. Tampa do compartimento de pilhas |              |

2. Remova a tampa (Figura 63).



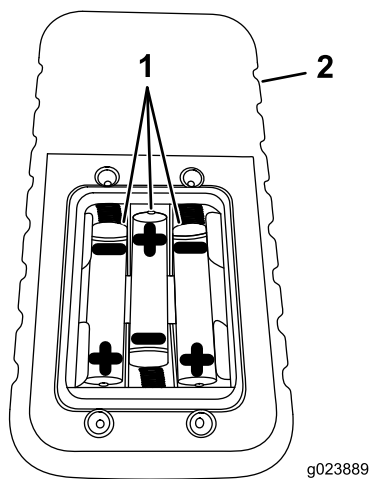
**Figura 63**

- |                         |                                     |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 1. Transmissor portátil | 2. Tampa do compartimento de pilhas |
|-------------------------|-------------------------------------|

3. Remova as pilhas.
4. Instale 3 pilhas AAA novas no sentido mostrado em Figura 59.

**Importante:** Certifique-se de instalar as pilhas no sentido de polaridade correto, para evitar danos ao transmissor.

Estado da luz indicadora	Significado
A luz verde de transmissão (TX) pisca rapidamente e em baixo brilho	O transmissor portátil está transmitindo à unidade de base.
A luz verde de transmissão (TX) pisca rapidamente e em alto brilho	Os botões do transmissor portátil estão ativos.
A luz amarela de recepção (RX) pisca rapidamente e em alto brilho.	O transmissor portátil está recebendo.
A luz vermelha de erro (ER) está acesa em estado sólido.	Ocorreu um erro.
A luz amarela de baixa carga da pilha (BA) pisca lentamente.	As pilhas do transmissor portátil estão com baixa carga.
As luzes amarelas auxiliares 1 e 2 (A1 e A2) estão acesas.	A máquina e o transmissor portátil não estão sendo usados.



**Figura 64**

1. Transmissor portátil      2. Pilhas AAA

5. Recoloque a tampa e prenda com o parafuso removido anteriormente.

Aperte os parafusos o suficiente para garantir que a vedação seja comprimida, mas não aperte demais.

## Como associar o transmissor portátil à unidade base (Longo Alcance)

Se o transmissor portátil parar de se comunicar com a unidade base, ou se for trocado por um novo transmissor, será preciso associar o transmissor à unidade base, da seguinte forma:

1. Verifique se a máquina está desligada.
2. Certifique-se de que o transmissor portátil não esteja ativo (isto é, sem luzes acesas).
3. Segurando o transmissor portátil, posicione-se próximo da unidade de base com visibilidade clara e não obstruída.
4. Pressione simultaneamente e mantenha pressionados os botões ligar e desligar (Figura 61).

**Nota:** Todas as luzes LED estão acesas.

5. Mantenha pressionados os botões Liga e Desliga até começar a piscar a luz verde de transmissão (TX) (Figura 61).
6. Ligue a máquina, continuando a manter pressionados os botões Liga e Desliga (Figura 61).

**Nota:** Devem piscar as luzes indicadoras TX, RX, ER, e BA.

7. Libere os botões Liga e Desliga (Figura 61).

**Nota:** Devem piscar as luzes indicadoras TX e RX.

## Preparação do local da obra e da máquina.

Antes de iniciar a perfuração, prepare o local da obra e a máquina conforme descrito a seguir:

- Marque e prepare a trajetória do furo (consulte o tópico [Marcação e preparação do furo](#) (página 53)).
- Teste o sistema Zap-Alert (consulte o tópico [Teste do sistema Zap-Alert](#) (página 53)).
- Carregue as hastes no porta-hastes, se necessário (consulte o tópico [Carregar hastes no porta-hastes](#) (página 56)).
- Abasteça a máquina com combustível (consulte o tópico [Abastecimento](#) (página 56)).
- Verifique o nível de óleo do motor (consulte o tópico [Verificação do nível de óleo do motor](#) (página 82)).
- Verifique o nível de líquido de arrefecimento (consulte o tópico [Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas](#) (página 103)).
- Verifique o nível de óleo hidráulico (consulte o tópico [Verificação do nível de fluido hidráulico](#) (página 58)).
- Verifique o nível de óleo na bomba de fluido de perfuração (consulte o tópico [Verificação do nível de óleo da bomba de fluido de perfuração](#) (página 102)).
- Carregue/descarregue a máquina (consulte o tópico [Carregamento e descarregamento da máquina](#) (página 59)).
- Conduza a máquina ao ponto de entrada (consulte o tópico [Entendendo a Perfuração Horizontal Direcional](#) (página 41)).
- Conecte a máquina a um sistema de fluido de perfuração (consulte o tópico [Conexão do sistema de fluido de perfuração](#) (página 62)).
- Prepare as cabeças de perfuração e sistemas eletrônicos de rastreamento; consulte o tópico [Preparação da cabeça de perfuração e sistema de rastreamento](#) (página 60).
- Prepare a máquina para perfuração; consulte o tópico [Preparação da máquina para perfuração](#) (página 61).
- Acione o sistema Zap-Alert (consulte o tópico [Preparação do sistema Zap-Alert](#) (página 63)).

## Marcação e preparação do furo

1. Ande ao longo da trajetória do furo, marcando-a no solo com tinta de marcação para que o operador do receptor possa seguir o plano.
2. Cave manualmente para expor eventuais redes de infraestrutura, anteriormente marcadas, que o caminho do furo terá de cruzar. Dessa forma, o operador do receptor saberá sua exata localização.
3. No caso de a saída do furo ser ao nível do solo e não em uma vala existente, cave um furo em ângulo no qual emergirá a cabeça de perfuração no final do furo.
4. Se for conveniente, cave um poço até o início do furo, onde será possível desconectar a tubulação ou o cabo após a puxada.

## Teste do sistema Zap-Alert

O sistema Zap-Alert é um dispositivo de detecção de energização, que aciona uma luz estroboscópica e um alarme

sonoro caso a pá de corte, o alargador ou as ancoragens rompam e entrem em contato com um cabo energizado. Se for atingido um cabo elétrico, a máquina será energizada, acionando o alarme.

## **⚠ PERIGO**

Se for acionado o sistema Zap-Alert durante a perfuração, toda a máquina, com exceção da plataforma do operador, estará energizada. Se você descer da plataforma do operador, ou se alguém tocar na máquina ou em solo molhado perto da máquina ou do furo, você ou quem tocou na máquina poderá ser eletrocutado, sofrendo lesões graves ou morte.

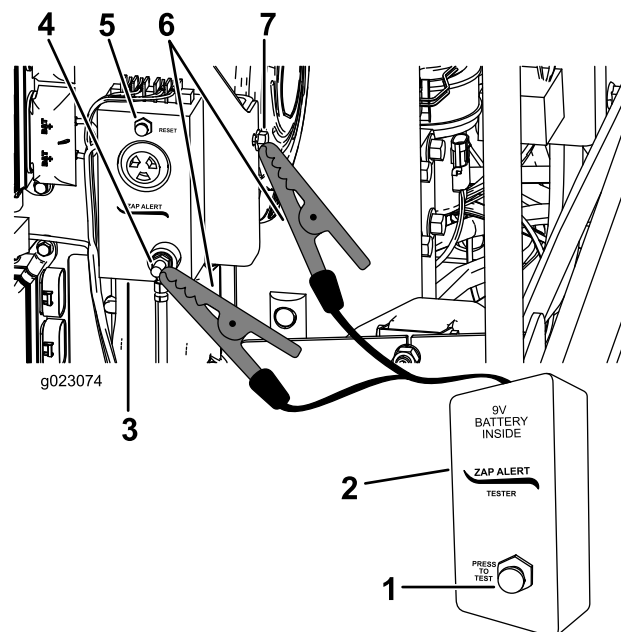
- Teste o sistema Zap-Alert antes de iniciar a perfuração.
- Crave a haste de aterramento antes de iniciar a perfuração. Certifique-se de que a haste esteja cravada completamente em solo úmido.
- Se for acionado o Zap-Alert:
  - Mantenha-se no assento e não toque no solo nem em qualquer parte da máquina até que a energia seja desligada. Não despeje líquidos nem urine da plataforma do operador para o chão.
  - Pare de perfurar, interrompa o fluxo de fluido de perfuração e recolha o hasteamento do solo.
  - Mantenha todos afastados da máquina.
  - Mantenha águas paradas ou correntes e o fluido de perfuração contidos nas proximidades da máquina. Mantenha as fontes de água e de fluido de perfuração afastadas do cabo rompido.
  - Entre em contato com a concessionária de energia elétrica para que seja desenergizado o cabo rompido. Não rearme o sistema Zap-Alert até que a energia tenha sido desligada.

Teste o sistema Zap-Alert todos os dias antes de utilizar a perfuratriz, seguindo o procedimento abaixo:

1. Abra o capô dianteiro (consulte o tópico [Abertura do capô dianteiro](#) (página 73)).
2. Deite a haste de aterramento no chão, afastada da máquina. Não crave a haste no solo.

**Importante:** A haste não deve tocar em qualquer parte da máquina.

3. Conecte uma das garras jacaré do aparelho de teste do Zap-alert ao terminal de aterramento do sistema Zap-alert ([Figura 65](#)).

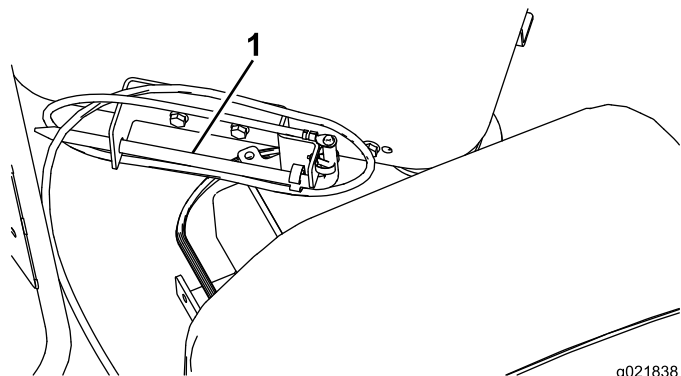


**Figura 65**

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1. Botão de teste                               | 5. Botão rearmar                   |
| 2. Aparelho de teste do Zap-Alert               | 6. Garras jacaré                   |
| 3. Sistema Zap-Alert                            | 7. Ponto de aterramento da máquina |
| 4. Terminal de aterramento do sistema Zap-alert |                                    |

4. Conecte a outra garra jacaré a um componente metálico da estrutura da máquina.
5. Pressione o botão de teste no aparelho de teste do Zap-Alert ([Figura 65](#)).

O alarme sonoro do Zap-Alert deve soar e a luz estroboscópica sobre o capô dianteiro deve piscar.
6. Pressione o botão de rearmar do Zap-Alert para suprimir o alarme ([Figura 65](#)).
7. Desconecte as garras jacaré do terminal de aterramento e da máquina.
8. Guarde a haste de aterramento em seu suporte na plataforma do operador, como mostra a [Figura 66](#).



**Figura 66**

1. Haste de aterramento

---

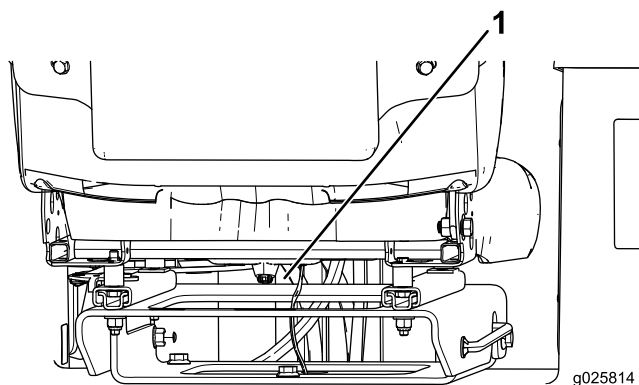
Se o alarme sonoro ou a luz estroboscópica não for acionada ao pressionar o botão de teste, providencie o seu reparo antes de proceder à perfuração com a máquina.

## Instalação do extintor de incêndio

Instale o extintor de incêndio abaixo do assento do operador ([Figura 67](#)).

**Nota:** O extintor não acompanha a máquina.

O extintor recomendado é de pó químico aprovado para incêndio classe B e C.

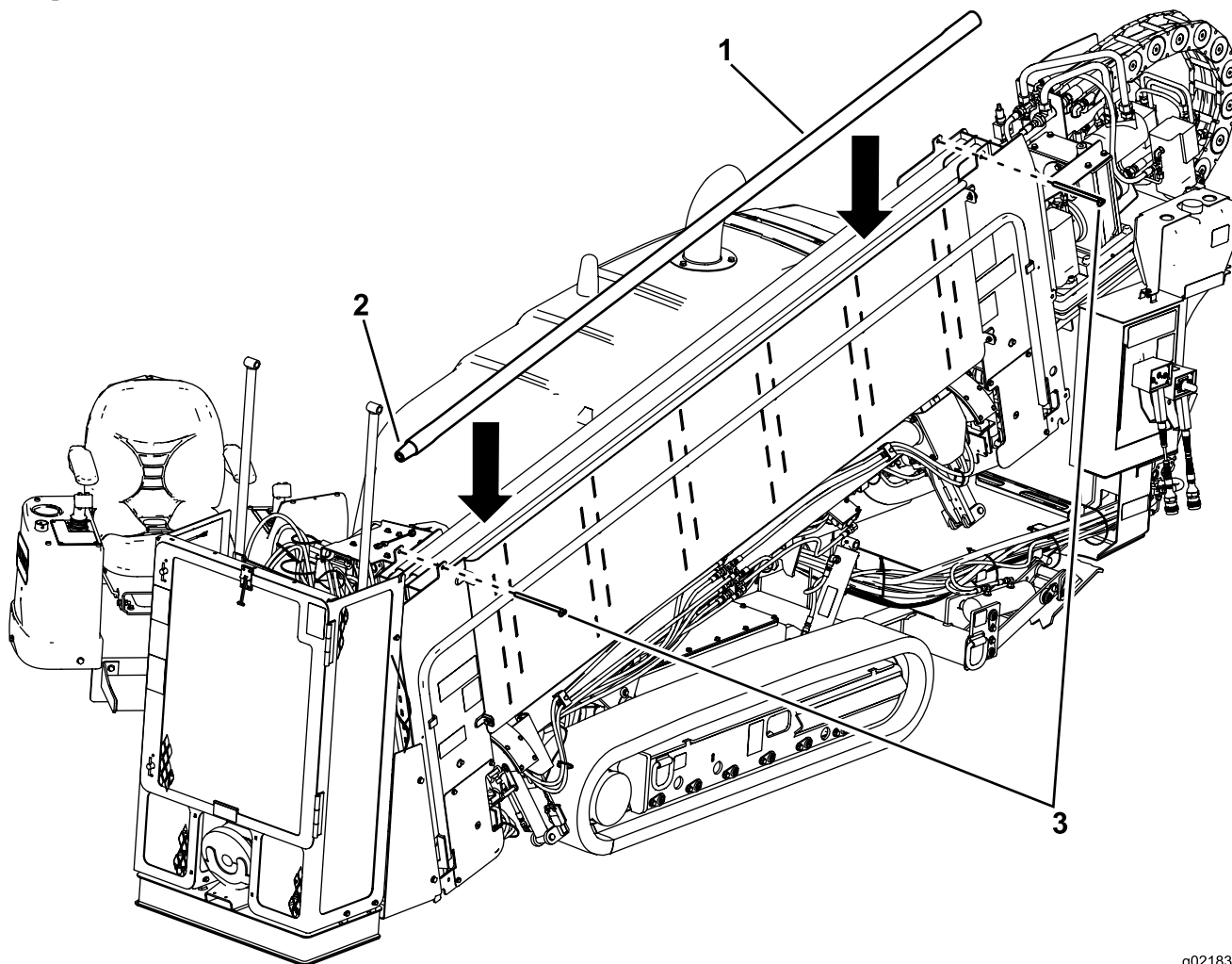


**Figura 67**

1. Local de instalação

## Carregar hastes no porta-hastes

Antes de utilizar a máquina, complete o porta-hastes com 40 hastes de perfuração.



g021836

Figura 68

1. Haste

2. Extremidade macho

3. Pinos

1. Retire os pinos do porta-hastes (Figura 68).
2. Introduza as hastes pela parte superior, com as extremidades com rosca macho voltadas para a dianteira da máquina (Figura 68).
3. Instale os pinos antes de iniciar a perfuração.

**Nota:** Antes de iniciar a perfuração, verifique a condição das hastes e substitua as que estiverem empenadas ou danificadas.

## Abastecimento

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente—Verificação do nível de combustível.

Use somente óleo diesel ou biodiesel novo e limpo, com teor de enxofre baixo (<500 ppm) ou ultrabaixo (<15 ppm). O óleo deve ter número de cetano mínimo de 40. Adquirir combustível em quantidades que possam ser consumidas em 180 dias para garantir sua frescura.

**Capacidade do tanque de combustível:** 114 L (30 galões americanos)

Em temperaturas acima de  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $20^{\circ}\text{F}$ ), use óleo diesel grau 2-D e, abaixo dessa temperatura, use diesel grau 1-D ou mistura de grau 1-D/2-D. Em temperaturas baixas, o uso de combustível grau 1-D ou mistura de grau 1-D/2-D, que tem ponto de fulgor mais baixo, facilita a partida e reduz o entupimento do filtro de combustível.

O uso de combustível grau 2-D em temperaturas acima de -7° C (20° F) contribui para prolongar a vida útil da bomba de combustível e aumentar a potência em relação ao combustível grau 1-D.

**Importante:** Não use querosene ou gasolina no lugar de óleo diesel. A não observação deste aviso provocará danos no motor.

## ⚠ AVISO

**O combustível é prejudicial ou mesmo fatal se ingerido. A exposição prolongada a seus vapores pode provocar lesões graves ou doenças.**

- Evite a inalação prolongada de vapores.
- Mantenha o rosto afastado do bico ou da boca do tanque de combustível ou do condicionador.
- Mantenha o combustível longe dos olhos e da pele

### Pronto para biodiesel

Esta máquina também opera com mistura com biodiesel de até B20 (20% de biodiesel e 80% diesel mineral). A fração de diesel mineral deve ter teor de enxofre baixo ou ultrabaixo. Observe as orientações a seguir:

- A fração de biodiesel do combustível deve atender à norma ASTM D6751 ou EN14214.
- A composição do combustível misto deve atender à norma ASTM D975 ou EN590.
- As superfícies pintadas podem ser danificadas por misturas com biodiesel.
- Use misturas B5 (teor de biodiesel de 5%) ou inferiores em temperaturas baixas.
- Monitore as vedações, mangueiras e juntas em contato com o combustível, uma vez que podem se degradar com o tempo.
- Pode ocorrer entupimento do filtro de combustível durante algum tempo após a conversão para mistura com biodiesel.
- Para outras informações sobre biodiesel, entre em contato com seu representante.

Em determinadas condições durante o abastecimento, pode ser liberada eletricidade estática, provocando uma centelha que pode inflamar os vapores do combustível. Um incêndio ou explosão provocada por combustível pode causar queimaduras a você e terceiros e danos materiais.

- Coloque os recipientes de combustível no chão, afastados do veículo, antes de enchê-los.
- Não encha recipientes de combustível no interior de um veículo ou no leito de um caminhão ou reboque, pois os tapetes internos ou forros de plástico dos leitos podem

isolar o recipiente e retardar a dissipação de energia eletrostática.

- Sempre que possível, remova o equipamento do caminhão ou reboque e realize o abastecimento com as esteiras no solo.
- Se isso não for possível realize o abastecimento do equipamento no caminhão ou carreta utilizando um recipiente portátil e não um bico de combustível.
- Se for necessário utilizar um bico de abastecimento, mantenha-o em contato constante com a boca do tanque de combustível ou do recipiente até concluir o abastecimento.

## ⚠ PERIGO

**Em determinadas condições, o combustível é extremamente inflamável e explosivo. Um incêndio ou explosão provocada por combustível pode causar queimaduras a você e terceiros, além de danos materiais.**

- **Abasteça o tanque de combustível em área externa e aberta, com o motor frio. Recolha qualquer derramamento de combustível.**
  - **Não realize o abastecimento em um caminhão baú fechado.**
  - **Não fume ao manusear o combustível e mantenha-se afastado de chamas ou faíscas que possam causar a ignição dos vapores de combustível.**
  - **Armazene o combustível em recipiente aprovado e fora do alcance de crianças. Não adquira mais do que o combustível necessário para 30 dias.**
  - **Não utilize a máquina sem que todo o sistema de escapamento esteja devidamente instalado e em boas condições de funcionamento.**
1. Estacione a máquina em uma superfície plana.
  2. Abra o capô traseiro (consulte o tópico [Abertura do capô traseiro \(página 74\)](#)).
  3. Com um pano limpo, limpe a área ao redor da tampa do tanque de combustível.
  4. Retire a tampa do tanque de combustível. ([Figura 69](#)).

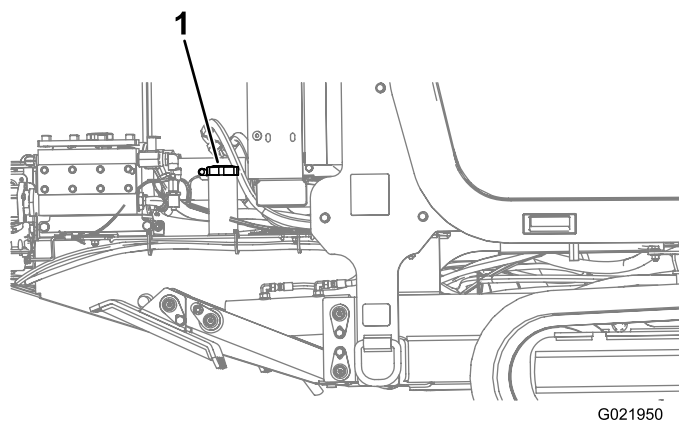


Figura 69

1. Tampa do tanque de combustível.

5. Abasteça o tanque com óleo diesel até a parte inferior do tubo de enchimento do tanque.
6. Recoloque e aperte bem a tampa do tanque.

**Nota:** Se possível, complete o tanque após cada utilização. Dessa forma, será minimizado o possível acúmulo de condensado no interior do tanque de combustível.

## Ajustar a pressão do sistema de translação

Para ajustar hidraulicamente a pressão do sistema de translação, proceda da seguinte forma:

1. Pressione o botão 7 na tela para colocar a pressão do sistema de translação na posição Habilitada (verde), como mostrado na [Figura 70](#).

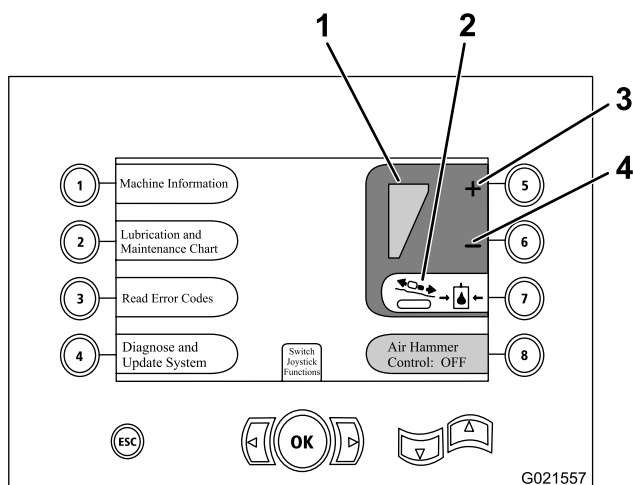


Figura 70

1. Indicador de pressão do sistema de translação
2. Pressão do sistema de translação na posição Habilitada (verde)
3. Aumentar a pressão do sistema de translação
4. Reduzir a pressão do sistema de translação

2. Aumente ou reduza a pressão do sistema de translação da seguinte forma: ([Figura 71](#)).

- Pressione o botão 5 na tela para reduzir a pressão do sistema de translação ([Figura 71](#)).
- Pressione o botão 6 na tela para aumentar a pressão do sistema de translação ([Figura 71](#)).

**Nota:** O indicador de pressão do sistema de translação ([Figura 71](#)) oscila para cima ou para baixo dependendo de quanto se aumenta ou reduz a pressão do sistema de translação.

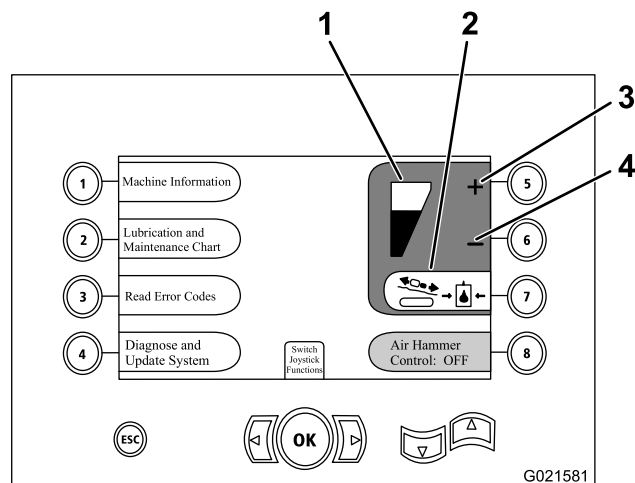


Figura 71

1. Indicador de pressão do sistema de translação
2. Pressão do sistema de translação na posição Habilitada (verde)
3. Aumentar a pressão do sistema de translação
4. Reduzir a pressão do sistema de translação

## Verificação do nível de óleo do motor

Antes de ligar o motor e utilizar a máquina, verifique o nível de óleo no cárter do motor (consulte o item [Verificação do nível de óleo do motor](#) (página 82) no tópico Manutenção do Motor).

## Verificação do Sistema de Arrefecimento

Antes de ligar o motor e utilizar a máquina, verifique o sistema de arrefecimento (consulte o tópico [Manutenção do sistema de arrefecimento](#) (página 93)).

## Verificação do nível de fluido hidráulico

Antes de ligar o motor e utilizar a máquina, verifique o nível de fluido hidráulico (consulte o item [Verificação do fluido hidráulico](#) (página 99) no tópico Manutenção do Sistema Hidráulico).

## Ligar/desligar o motor

Para ligar o motor, proceda da seguinte forma:

1. Abra o capô dianteiro (consulte o tópico [Abertura do capô dianteiro \(página 73\)](#)).
2. Gire o interruptor de desconexão da bateria para a posição On (consulte o tópico [Interruptor de desconexão da bateria \(página 39\)](#)).
3. Feche e trave o capô.
4. Abra a porta do painel de controle traseiro.
5. Gire a chave de ignição para a posição RUN (Ligado).  
Se acender a luz Aguarde para Ligar, aguarde até que se apague antes de prosseguir.
6. Gire a chave de ignição para a posição Ligar (ON) até o motor ligar, liberando-a em seguida.

Para desligar o motor, gire a chave de ignição para a posição Desligar (OFF). Em caso de emergência, também é possível desligar o motor e interromper todos os processos pressionando o botão de Parada no controle remoto de locomoção ou no painel de controle.

## Condução da máquina

1. Circule a máquina para assegurar que ninguém esteja próximo. Mantenha curiosos afastados da área a ser percorrida pela máquina.
2. Conecte o controle a cabo de locomoção à tomada direita na parte inferior do painel de controle traseiro.
3. Com o controle em mão, posicione-se a uma distância de cerca de 2 metros ao lado da máquina. Mantenha essa distância segura enquanto locomover a máquina.
4. Pressione e mantenha pressionado o botão de presença do operador no controle de locomoção.
5. Use o comando de velocidade no controle para aumentar ou reduzir o giro do motor conforme necessário.
6. Ajuste a velocidade de locomoção desejada com o comando de velocidade.
7. Use o joystick para locomover a máquina conforme desejado.

**Nota:** Para outras informações sobre o controle a cabo de locomoção, consulte o tópico [Controle a cabo de locomoção \(página 37\)](#).

## Carregamento e descarregamento da máquina

### ⚠ AVISO

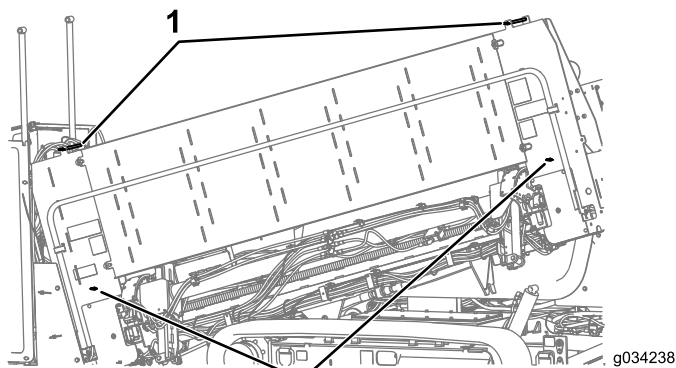
Transportar uma máquina deste porte sobre reboque em vias públicas pode trazer riscos para quem estiver perto da máquina, caso ela venha a se soltar, se envolver em algum acidente, colidir com uma estrutura baixa, etc.

- Siga os procedimentos de amarração descritos neste tópico ao transportar a máquina.
- Siga todas as normas de trânsito referentes ao transporte de equipamentos de grande porte. É impossível que este manual aborde adequadamente todas as leis e normas de segurança, sendo da sua responsabilidade conhecer e respeitar as leis e normas pertinentes.

### ⚠ AVISO

A máquina pode derrapar e cair de um reboque ou rampa, esmagando quem se encontrar em sua trajetória e causando lesões graves ou morte.

- Mantenha curiosos afastados da máquina e do reboque.
  - Certifique-se de que o reboque e a rampa não estejam escorregadios e não haja gelo, lubrificantes, óleo, etc.
  - Mova a máquina sobre a rampa lentamente e com o motor em giro reduzido.
  - Certifique-se de manter a máquina centrada na rampa e no reboque.
1. Certifique-se de que a rampa e o leito do reboque ou do caminhão possam suportar o peso da máquina.
  2. Certifique-se de que os pinos superior e traseiro do porta-hastes estejam instalados [Figura 72](#).

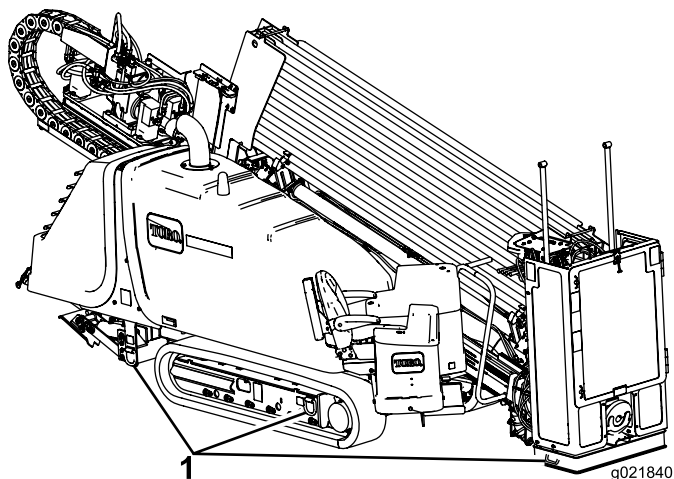


**2**  
**Figura 72**

1. Pinos superiores

2. Pinos inferiores

3. Coloque calços em frente e atrás das rodas do reboque e/ou do caminhão.
4. Usando o controle a cabo de locomoção, ajuste o giro do motor em reduzido e a velocidade de locomoção em lenta.
5. Usando o controle de locomoção, faça a máquina subir a rampa em marcha à frente ou à ré, posicionando-a sobre o reboque.
6. Abaixar a placa de ancoragem sobre o leito do reboque.
7. Desligue o motor.
8. Usando correntes e cintas com resistência adequada, prenda os anéis nas laterais das esteiras esquerda e direita e da placa de ancoragem ao reboque (Figura 73).



**Figura 73**

1. Pontos de amarração (mostrando somente o lado direito)

9. Meça a distância entre o solo e o ponto mais alto da máquina como referência para evitar colisões com obstáculos baixos.
10. Remova os calços das rodas do reboque, guarde-os junto com a máquina para uso na descarga.
11. Após percorrer alguns quilômetros, pare para se certificar de que todas as correntes continuem apertadas e que máquina não tenha se mexido.

Para descarregar máquina, siga o procedimento acima em ordem inversa.

## Preparação da cabeça de perfuração e sistema de rastreamento

A cabeça de perfuração é constituída de dois componentes: a pá de perfuração e o alojamento da sonda (Figura 74).



**Figura 74**

1. Alojamento da sonda
2. Pá de perfuração

As pás de perfuração variam em tamanho e formato conforme as condições do solo a ser perfurado. Dentre as possibilidades estão:

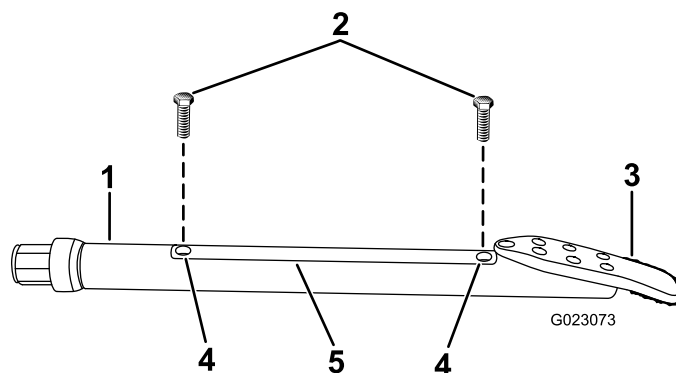
- **Pá reta** – Utilizada em diversos solos de densidade média.
- **Pá curva** – Utilizada em solos de média densidade a fofos. Esta pá apresenta curva adicional de 20° para aumentar a capacidade de direcionamento em solos fofos.
- **Pá de ponta triangular** – Utilizada em solos duros e rochosos. Esta pá possui bordas em carbetos para reduzir o desgaste.

Todas as pás acima são fornecidas em larguras variáveis. Uma pá mais larga aumenta a capacidade de direcionamento em solos fofos. Uma pá mais estreita penetra em solos duros com maior facilidade. Para uma lista completa das pás disponíveis, entre em contato com um representante autorizado da Toro.

As sondas e receptores são essenciais para monitorar a posição da cabeça de perfuração ao longo da operação de perfuração. O alojamento da sonda na cabeça de perfuração se abre para receber o transmissor, que trabalha com o receptor para monitorar a localização, a inclinação, a direção, a orientação da cabeça, entre outras informações da cabeça de perfuração. Para instruções sobre o uso do sistema, consulte o *Consulte o Manual de Operação do Sistema de Rastreamento*.

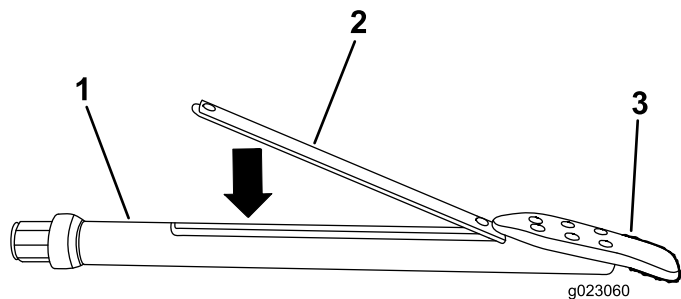
Para instalar o transmissor no alojamento da sonda na cabeça de perfuração, proceda da seguinte forma:

1. Troque as baterias do transmissor seguindo as instruções *Manual de Operação do Sistema de Rastreamento*.
2. Solte os parafusos de fixação da tampa do alojamento e retire a tampa (Figura 75).



**Figura 75**

- Introduza o transmissor no alojamento com a extremidade dianteira voltada para a pá de perfuração (Figura 76).



**Figura 76**

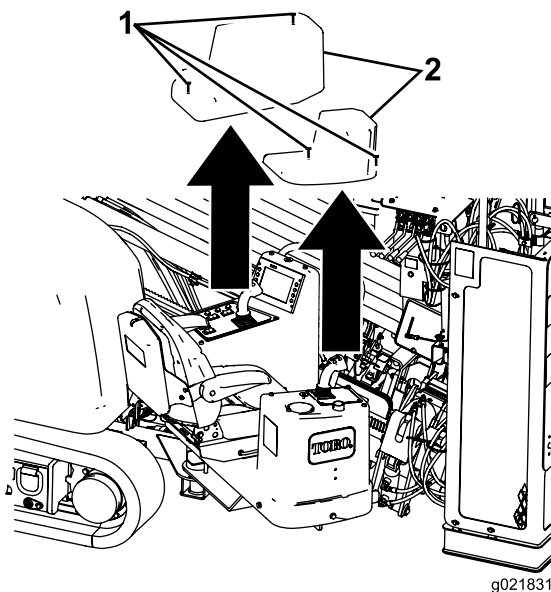
- Alojamento da sonda
- Transmissor
- Pá de perfuração

- Instale a tampa do alojamento e fixe-a com os parafusos (Figura 75).

## Preparação da máquina para perfuração

- Usando o controle a cabo de locomoção, leve a máquina até o local preparado para recebê-la, certificando-se de que a frente da máquina esteja a uma distância adequada do ponto de entrada e que a lança esteja alinhada com a trajetória do furo.
- Dirija-se ao local e certifique-se de identificar e marcar todas as redes enterradas antes de iniciar a perfuração.
- Solte os 4 parafusos de fixação das tampas sobre os consoles de operador e retire as tampas (Figura 77).

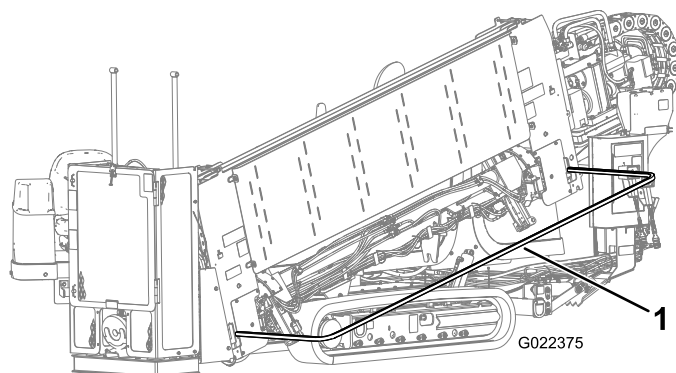
**Nota:** Guarde-os em um lugar seguro até instalá-los novamente no fim do dia de trabalho.



**Figura 77**

- Tampa
- Parafuso

- Abaixe a barra de segurança de pedestres e fixe-a em sua posição (Figura 78).

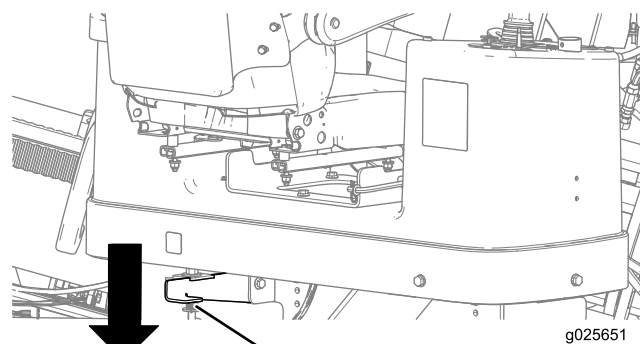


**Figura 78**

- Barra de segurança de pedestre (mostrada na posição abaixada)

- Empurre para baixo a trava traseira de fixação da plataforma do operador e puxe a plataforma para fora até a posição desejada, certificando-se de que seja novamente travada nessa posição (Figura 79).

**Nota:** A plataforma do operador tem 4 posições: locomoção (totalmente recolhida na máquina), totalmente afastada, e 2 posições intermediárias.



**Figura 79**

- Trava traseira da plataforma

- Mova o painel do operador para o ângulo desejado, mova o interruptor Locomover/Perfurar para a posição Perfurar, e eleve os elevadores de hastes até a haste se apoiar sobre os mesmos [Introdução da primeira haste](#) (página 64).
- Eleve a primeira haste e instale a sonda na cabeça de perfuração; consulte o tópico [Introdução da primeira haste](#) (página 64).
- Posicione a cabeça de perfuração sobre a lança e verifique a inclinação com auxílio do receptor (consulte o *Manual de Operação do Sistema de Rastreamento*).
- Abaixe a lança, inclinando-a até a placa entrar em contato com o solo (Figura 80).



Siga os procedimentos a seguir para conectar a mangueira de saída do sistema de mistura à bomba de fluido de perfuração da máquina.

1. Levante os engates cam-lock da tampa da sucção da bomba e retire a tampa (Figura 83).

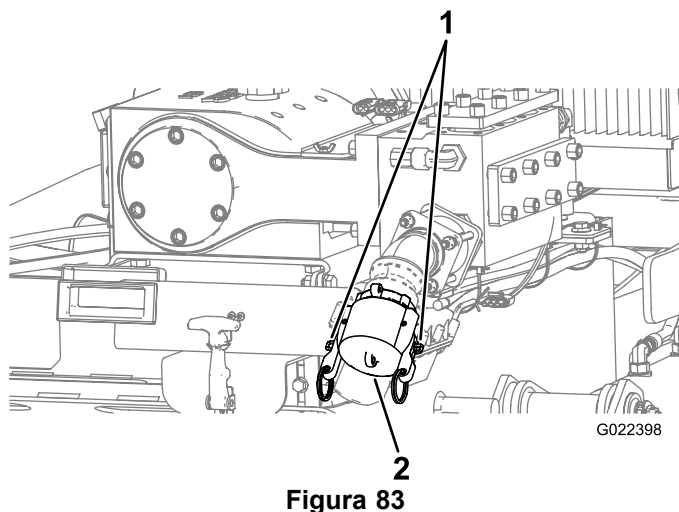


Figura 83

1. Engates cam-lock
2. Tampa da sucção da bomba

2. Encaixa a mangueira do sistema de mistura sobre a entrada de sucção da bomba, fixando-a com os engates cam-lock.

### Preparação da bomba para uso com fonte de água natural

Para preparar a bomba para captação de água de fonte natural, é necessário empregar um filtro "Y" para eliminar materiais estranhos da água.

Para instalar o filtro "Y", siga os procedimentos a seguir:

1. Retire a tampa da sucção da bomba (Figura 84).

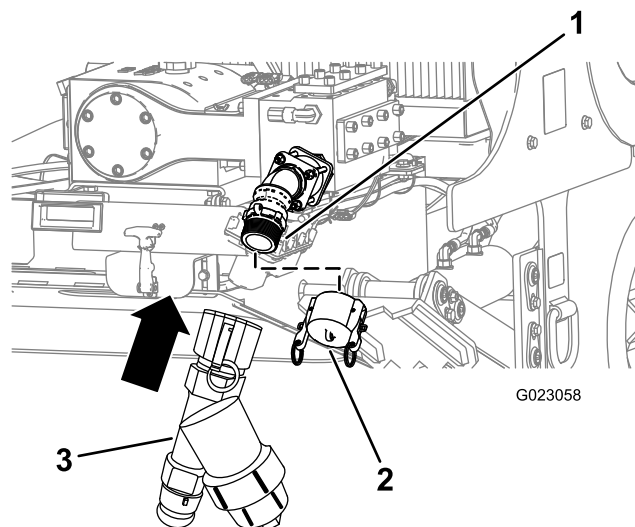


Figura 84

1. Rosca na sucção da bomba
2. Tampa da sucção da bomba
3. Filtro "Y"

2. Alinhe o filtro "Y" com a rosca na sucção da bomba (Figura 84).
3. Gire e aperte o filtro "Y" na bomba.
4. Acople a mangueira ao filtro "Y" e comece a bombear a água da fonte natural.

### Preparação do sistema Zap-Alert

O sistema Zap-Alert é um dispositivo de detecção de energização, que aciona uma luz estroboscópica e um alarme sonoro caso a pá de corte, o alargador ou as ancoragens rompam e entrem em contato com um cabo energizado. Se for atingido um cabo elétrico, a máquina será energizada, acionando o alarme. A plataforma do operador está eletricamente isolada do resto da máquina para sua proteção.

## ⚠ PERIGO

Se for acionado o sistema Zap-Alert durante a perfuração, toda a máquina, com exceção da plataforma do operador, estará energizada. Se você descer da plataforma do operador, ou se alguém tocar na máquina ou em solo molhado perto da máquina ou do furo, você ou quem tocou na máquina poderá ser eletrocutado, sofrendo lesões graves ou morte.

- Teste o sistema Zap-Alert antes de iniciar a perfuração.
- Crave a haste de aterramento antes de iniciar a perfuração. Certifique-se de que a haste esteja cravada completamente em solo úmido.
- Se for acionado o Zap-Alert:
  - Mantenha-se no assento e não toque no solo nem em qualquer parte da máquina até que a energia seja desligada. Não despeje líquidos nem urine na plataforma do operador para o chão.
  - Pare de perfurar, interrompa o fluxo de fluido de perfuração e recolha o hasteamento do solo.
  - Mantenha todos afastados da máquina, do solo úmido nas proximidades ou escoando da máquina, e outros focos abertos de água/lama que estejam no furo e em contato com o cabo rompido.
  - Entre em contato com a concessionária de energia elétrica para que seja desenergizado o cabo rompido. Não rearme o sistema Zap-Alert até que a energia tenha sido desligada.

1. Retire a haste de aterramento de seu suporte na lateral da plataforma do operador (Figura 85).

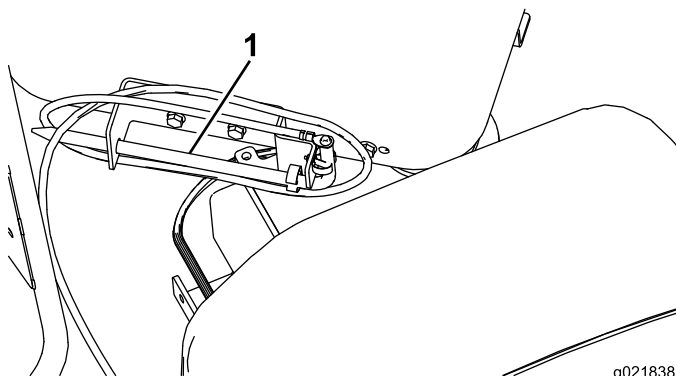


Figura 85

1. Haste de aterramento

2. Leve a estaca em direção afastada e diretamente perpendicular à máquina, cravando-a no solo até a alça encostar no solo.
3. Se o solo estiver seco no ponto em que a estaca for cravada, molhe-o com água antes de utilizar a máquina, de modo a garantir um adequado contato elétrico.

## Execução do furo

### Introdução da primeira haste

1. Mantenha curiosos afastados e certifique-se de que o bloqueio de saída esteja habilitado (On).
2. Avance o sistema de translação à posição inferior na lança e aplique lubrificante de rosca do mandril. Em seguida, recue novamente o sistema de translação à extremidade superior da lança (Figura 85).

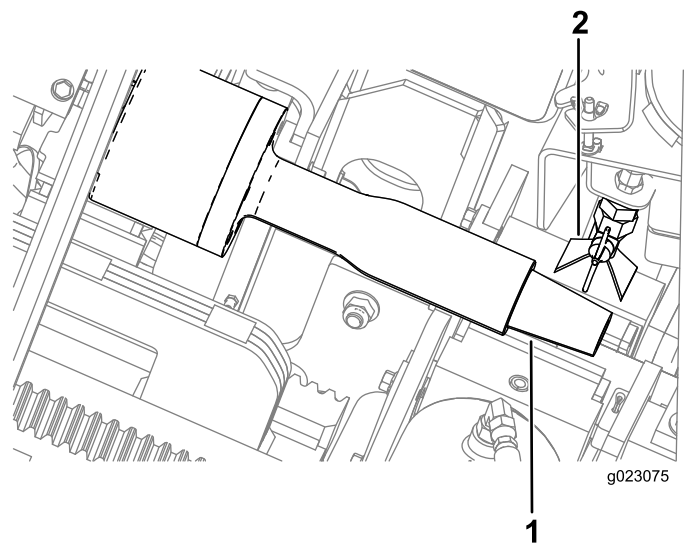


Figura 86

1. Mandril
2. Bico de aplicação de lubrificante de rosca

3. Gire a garra até a primeira fileira de hastes no porta-hastes alinhando o indicador de fileira com a fileira n° 1.
4. Desça os elevadores de hastes para carregar uma haste na garra.
5. Gire a garra com a haste no sentido da lança e estenda a haste até que esteja em posição centrada sobre a lança e alinhada com o mandril no sistema de translação.
6. Gire o mandril no sentido horário e avance o sistema de translação lentamente para introduzir o mandril na extremidade fêmea da haste (Figura 87).



5. Usando a chave superior, prenda a haste inicial e aperte-a com o torque pleno da máquina.
6. Com o transmissor do bloqueio de saída, habilite o bloqueio de saída.
7. Verifique na cabeça de perfuração e pá se os orifícios de fluido estão limpos e livres de obstrução.
8. Instale a cabeça de perfuração na extremidade da haste inicial de acordo com as orientações do fabricante da cabeça de perfuração, e em seguida se afaste da dianteira da máquina.

**Importante:** Não puxe a cabeça de perfuração para dentro da guia de hastes, sob risco de danificar a máquina ou a cabeça de perfuração.

## Execução do furo de entrada

A primeira etapa na execução do furo é o furo de entrada. Neste etapa, a cabeça de perfuração e as primeiras hastes penetram no solo a um ângulo de 0° a 16° (com as esteiras assentadas em superfície plana) até atingir a profundidade desejada de instalação.

**Importante:** A perfuração e alargamento devem ser feitos com giro no sentido horário. Se for aplicado giro anti-horário, as hastes serão desconectadas uma das outras, possivelmente no interior do furo.

1. Quando não houver ninguém na área, desabilite o bloqueio de saída utilizando o transmissor do bloqueio de saída (deve acender a luz de Liberado para Perfuração no painel de controle). Pressione o interruptor de rearme do bloqueio de saída no painel de controle.
2. Ligue o interruptor da bomba de fluido de perfuração e aguarde a pressão atingir entre 200 e 300 psi.
3. Gire a cabeça de perfuração até que a pá esteja na posição 6:00.
4. Avance o sistema de translação, empurrando a pá diretamente no solo até que o alojamento da sonda esteja enterrado.
5. Continue a avançar e comece a girar o mandril no sentido horário para iniciar a ação de perfuração.
6. Continue a avançar até o sistema de translação atingir o fim da lança, e então retraia cerca de 6 mm.

## Adicionar hastes

1. Alinhe a conexão das hastes no conjunto de chaves.
2. Feche a chave inferior (fixa) na primeira haste.

**Nota:** O fluido de perfuração será automaticamente desligado ao ser acionada a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento).

3. Recue o sistema de translação aproximadamente 12,7 mm.

**Nota:** Com isso, o sistema de translação terá liberdade de movimento, evitando danos à rosca das hastes.

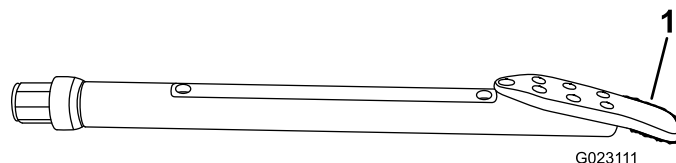
4. Gire a cabeça de perfuração no sentido anti-horário até que o mandril seja totalmente removido da haste.
5. Aplique lubrificante de roscas no mandril e, em seguida, recue o sistema de translação para a extremidade superior da lança.
6. Gire a garra até a fileira de hastes mais próxima no porta-hastes.
7. Posicione uma haste na garra, prendendo-a em seguida.
8. Gire a garra no sentido da lança e estenda a garra até que a haste esteja em posição centrada sobre a lança e alinhada com o mandril no sistema de translação.
9. Gire o mandril no sentido horário e avance o sistema de translação lentamente para introduzir o mandril na extremidade fêmea da haste (Figura 87).

**Nota:** Aperte a conexão até que a haste gire junto com o mandril.

10. Avance o sistema de translação lentamente na lança até que a rosca macho na extremidade da haste esteja sob o aplicador de lubrificante para roscas, e aplique lubrificante na rosca.
  11. Gire o mandril no sentido horário e avance o sistema de translação lentamente para introduzir a extremidade macho da haste na extremidade fêmea da haste anterior. Aperte a conexão até, no máximo, 2.304 N·m (1.700 pés-lbs).
  12. Libere e retraia a garra, girando-a completamente até após a terceira fileira de hastes.
- Importante:** Certifique-se de recuar e girar a garra completamente para fora. Caso contrário, o sistema de translação poderá colidir com a garra, danificando a máquina.
13. Libere a chave e continue a operação de perfuração.

## Direcionamento da cabeça de perfuração

A pá de perfuração tem o formato de cunha, atravessado diagonalmente a extremidade da cabeça de perfuração. Quando se avança a pá no solo sem girá-la, ela se desvia na direção em que a cunha está apontada. Quando se gira a haste e a cabeça de perfuração, ela perfura o solo em linha reta.



**Figura 89**

1. Pá de perfuração

Durante a perfuração, o operador do receptor segue a cabeça de perfuração em sua trajetória. O receptor recebe sinais da sonda na cabeça de perfuração, identificando sua posição, profundidade, inclinação, direção, temperatura do transmissor, e orientação no solo. O console remoto é uma tela que permanece próxima ao operador da perfuratriz, exibindo as informações do receptor durante a perfuração e permitindo tomar decisões quanto ao direcionamento.

Para informações detalhadas sobre o uso do receptor e do console remoto para guiar a cabeça de perfuração, consulte o *Manual de Operação* que acompanha o receptor.

**Importante:** Não desvie a cabeça de perfuração mais de 20 cm (8 pol.) da linha de centro a cada 3 m (10 pés) de avanço. Um desvio maior danificará as hastes de perfuração.

## Perfuração do trecho horizontal

Depois de executar o furo de entrada, a cabeça de perfuração é direcionada gradualmente para cima enquanto se avança seguindo a trajetória planejada do furo. Quando se chega à profundidade desejada, nivela-se a cabeça de perfuração e perfura-se o trecho horizontal, adicionando hastes à medida que se avança. Durante a perfuração, esteja atento às informações repassadas pelo operador do receptor sobre a situação e localização da cabeça de perfuração, de modo a seguir a trajetória planejada.

**Importante:** Durante a perfuração, monitore a temperatura da sonda. Todas as sondas têm uma temperatura máxima acima da qual sofrerão danos. O atrito entre a cabeça de perfuração e o solo provoca aumento da temperatura. Para reduzir a temperatura, reduza a velocidade e pressão de avanço e aumento a vazão de fluido de perfuração. Se a cabeça de perfuração estiver penetrando um tipo de solo para o qual não se destina, também poderá sofrer aumento da temperatura. Avalie a situação e retraia a cabeça de perfuração, substituindo-a se necessário.

Ao se deparar com uma obstrução, proceda da seguinte forma:

1. Aumente a vazão de fluido de perfuração durante alguns segundos sem perfurar e em seguida tente perfurar novamente.

É possível que com isso seja possível soltar a obstrução e ultrapassá-la.

2. Se a obstrução persistir, tente uma ou mais das seguintes opções:
  - Se a obstrução estiver em uma área onde for possível cavar, pare a cabeça de perfuração com o Bloqueio de Saída e cave até a obstrução para identificar e removê-la, se possível.
  - Recue a cabeça de perfuração 15 m ou mais e desvie-a para o lado, traçando um novo percurso de perfuração em torno do obstáculo.

**Importante:** Não desvie a cabeça de perfuração mais de 20 cm (8 pol.) da linha de centro a cada 3 m (10 pés) de avanço. Um desvio maior danificará as hastes de perfuração.

- Se a obstrução for, na realidade, uma alteração no tipo de solo, como uma zona de solo rochoso, retire a cabeça de perfuração e troque a pá por uma adequada à perfuração no novo tipo de solo.

## Saída do solo

Ao se aproximar do final do furo, desvie a cabeça de perfuração para cima em direção ao ponto de saída, observando os limites de desvio. Antes de sair do solo, certifique-se de que todos estejam afastados do ponto de saída. Assim que a cabeça de perfuração irromper, interrompa o fluxo de fluido de perfuração. Avance o hasteamento até que toda a cabeça de perfuração esteja fora do solo.

## Alargamento e puxada

Depois de perfurar o furo piloto, o hasteamento é acoplado a um alargador, que por sua vez é acoplado ao produto a ser instalado. O alargador destina-se a alargar o furo, compactar as paredes e lubrificar a passagem do produto no furo.

Os alargadores a seguir podem ser adquiridos de um representante autorizado da Toro em diversos tamanhos conforme suas necessidades e condições de solo:

- **Cortador alado com degraus em carbetto** – Use este alargador em condições de solo arenoso e medianamente argiloso para misturar o fluido de perfuração com o solo, formando uma mistura que escoar com facilidade ao redor do produto sendo puxado.
- **Compactador cônico fundido** – Use este alargador em solos que se compactam com facilidade, como argila macia, turfa, e limo, para compactar as paredes do furo, mantendo sua abertura.
- **Alargador estriado** – Use este alargador em solos de argila dura e pedregosos. Ele combina as características dos dois alargadores anteriores.

## Conexão do alargador e do produto

### ⚠ AVISO

Se a perfuratriz girar ou for estendida enquanto alguém estiver realizando alguma intervenção manual na cabeça de perfuração ou na haste na dianteira da máquina, o trabalhador poderá se enroscar nelas, sofrendo lesões graves, amputação, ou morte.

- Habilite o bloqueio de saída no transmissor do bloqueio de saída antes de se aproximar da cabeça de perfuração ou da haste quando estiver conectada à máquina. Com isso, será desabilitado o sistema de translação.
- Não use roupas soltas ou joias ao realizar alguma intervenção em uma cabeça de perfuração ou haste conectada à máquina. Prenda cabelos longos para que fiquem fora do caminho.

1. Com o transmissor do bloqueio de saída, habilite o bloqueio de saída.
2. Retire a cabeça de perfuração da haste inicial.
3. Verifique no alargador se os orifícios de fluido estão limpos e livres de obstruções.
4. Instale o alargador e o swivel na extremidade da haste inicial seguindo as instruções do fabricante do alargador.
5. Conecte o produto ao alargador por meio de um puxador adequado. Consulte um representante autorizado da Toro para adquirir um puxador adequado às suas necessidades.

## Remoção das hastes

1. Com o transmissor do bloqueio de saída, habilite o bloqueio de saída.
2. Instale um limpador de hastes ao redor do hasteamento e sobre o suporte retentor na dianteira da máquina.

O limpador remove a maior parte da sujeira e da lama do hasteamento à medida que é puxado para a máquina, preservando a limpeza da máquina. Para adquirir limpadores de hastes, entre em contato com o representante autorizado da Toro.

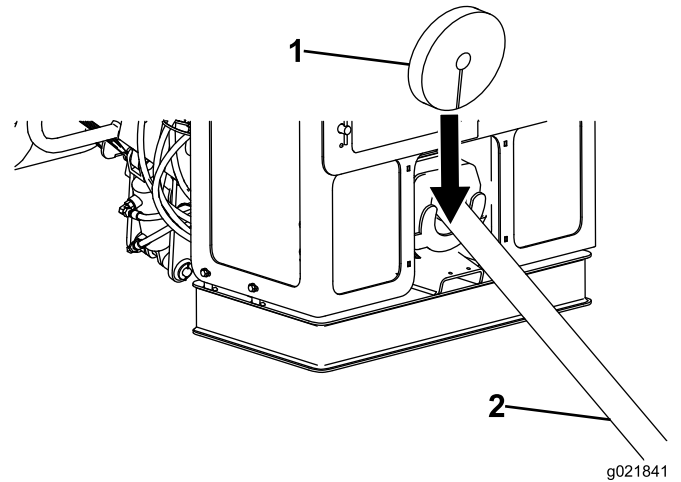


Figura 90

1. Limpador de hastes      2. Haste

3. Desabilite o bloqueio de saída e rearme o sistema.
4. Comece a girar o mandril em sentido horário e, lentamente, recue o sistema de translação para puxar o hasteamento para a máquina.
5. Quando a conexão entre as hastes chega a uma posição centrada entre as duas chaves, o sistema de translação para e uma luz verde acende abaixo da válvula de aspersão.
6. Feche a chave inferior na conexão da haste.  
**Nota:** O fluido de perfuração será automaticamente desligado ao ser fechada a chave inferior.
7. Gire a garra no sentido da lança, estenda os braços da garra para a haste, e prenda a haste para apoiá-la.
8. Feche a chave superior na conexão da haste.
9. Gire a chave superior no sentido anti-horário até soltar a conexão.
10. Libere a chave superior.
11. Recue o sistema de translação aproximadamente 12,7 mm.  
**Nota:** Com isso, o sistema de translação terá liberdade de movimento, evitando danos à rosca das hastes.
12. Gire o mandril no sentido anti-horário, recuando lentamente até separar as hastes.
13. Desloque o sistema de translação até a rosca macho se afastar ligeiramente da extremidade fêmea da haste inferior. Em seguida, feche a chave superior na extremidade da haste, mas não na rosca.
14. Gire o mandril no sentido anti-horário até a conexão superior se afrouxar, mas sem se separar.
15. Libere a chave superior.
16. Recue o sistema de translação até que a haste esteja alinhada com o porta-hastes.

17. Gire o mandril no sentido anti-horário, recuando lentamente até separar completamente o mandril da haste.
18. Retraia as garras.
19. Gire o came até a fileira desejada.

**Nota:** Preencha primeiramente as fileiras externas.

20. Libere a garra e eleve a haste para a fileira do porta-hastes.
21. Eleve a haste para o cesto com os elevadores de hastes.
22. Gire a garra até após a terceira fileira de hastes.

**Importante:** Certifique-se de recuar e girar a garra completamente para fora. Caso contrário, o sistema de translação poderá colidir com a garra, danificando a máquina.

23. Avance o mandril na lança até o aplicador de lubrificante de roscas e aplique o lubrificante no mandril.
24. Gire o mandril no sentido horário e avance o sistema de translação lentamente para introduzir o mandril na extremidade fêmea da haste presa na chave inferior.

**Nota:** Aperte a conexão até, no máximo, 2.304 N·m (1.700 pés-lbs).

25. Libere a chave e prossiga na operação de alargamento/puxada conforme necessário.

## Remoção da última haste e do alargador

**Importante:** Não puxe a cabeça de perfuração para dentro da guia de hastes, sob risco de danificar a máquina ou a cabeça de perfuração.

1. Com o transmissor do bloqueio de saída, habilite o bloqueio de saída.
2. Após a saída do alargador do solo, desconecte o produto sendo instalado do alargador, caso ainda não o tenha feito.
3. Conecte a bomba de fluido de perfuração a uma fonte de água limpa.
4. Ligue a bomba para lavar a bomba, o mandril e o alargador até que a água saia limpa.
5. Retire e guarde a última haste (consulte o tópico [Remoção das hastes \(página 68\)](#)).
6. Mantenha a haste inicial presa na chave inferior, mas não conecte o mandril à haste inicial.
7. Retire o alargador da extremidade da haste inicial seguindo as instruções do fabricante do alargador.
8. Libere a chave inferior a puxe a haste inicial para fora da guia de hastes.

## Conclusão dos trabalhos

Siga os procedimentos a seguir após cada dia de uso:

- Conecte a pistola manual à bomba e limpe a máquina com água limpa (Consulte o tópico [Limpeza com a mangueira fornecida \(página 104\)](#)).
- Aplique graxa nas graxeiras (consulte o tópico [Engraxamento da máquina \(página 76\)](#)).
- Se a temperatura do ar estiver ou estará abaixo de zero antes da próxima utilização, consulte o tópico [Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas \(página 103\)](#).
- Instale as tampas dos controles (consulte o tópico [Capas dos controles do operador \(página 22\)](#)).
- Expulse o fluido de perfuração da bomba com água ou anticongelante.

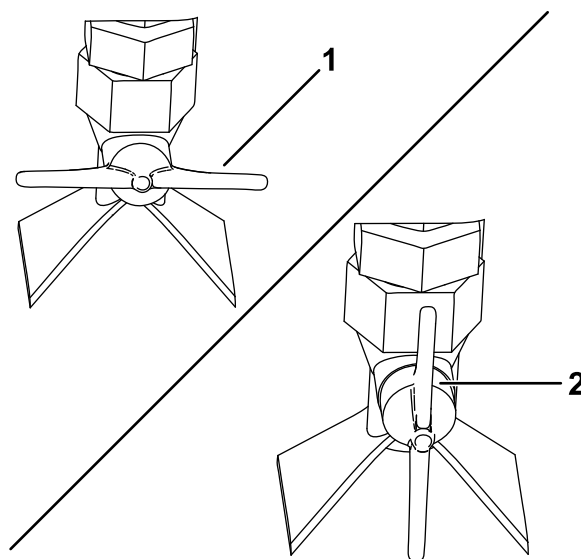
**Nota:** A bomba de fluido de perfuração poderá sofrer danos se o fluido de perfuração se secar no interior da bomba.

## Uso do aplicador de lubrificante de roscas

### Ajuste do bico aplicador

É possível ajustar o bico aplicador entre jato em leque e jato sólido de lubrificante de riscas.

- Para selecionar o jato em leque—gire a válvula de aspersão na lateral do bico para a posição horizontal ([Figura 91](#)).
- Para selecionar o jato sólido—gire a válvula de aspersão na lateral do bico para a posição vertical ([Figura 91](#)).



**Figura 91**

G023077

1. Válvula de aspersão – jato em leque (horizontal)
2. Válvula de aspersão – jato sólido (vertical)

## Ajuste do volume de aspersão de lubrificante de rosca

Para ajustar o volume de lubrificante de rosca liberado pelo aplicador, siga o procedimento a seguir:

1. Solte a porca no parafuso de ajuste localizado na parte superior do pistão do aplicador de lubrificante (Figura 92).

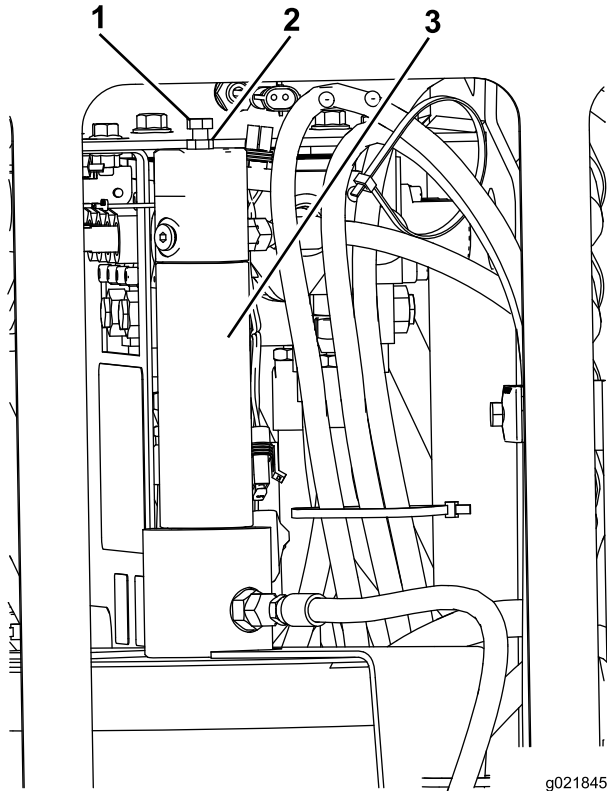


Figura 92

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| 1. Parafuso de ajuste | 3. Pistão do aplicador de lubrificante |
| 2. Porca              |  |

2. Ajuste o parafuso conforme descrito a seguir:

- Para aumentar o volume de lubrificante aplicado, gire o parafuso para fora (cima).
- Para reduzir o volume de lubrificante aplicado, gire o parafuso para dentro (baixo).

3. Depois de obter o volume de aplicação desejado, aperte a porca para fixar o ajuste.

## Enchimento do aplicador de lubrificante

1. Pare a máquina e desligue o motor
2. Abra a porta de proteção de ancoragem.
3. Solte as porcas-borboleta que fixam a abraçadeira da tampa à máquina (Figura 93).

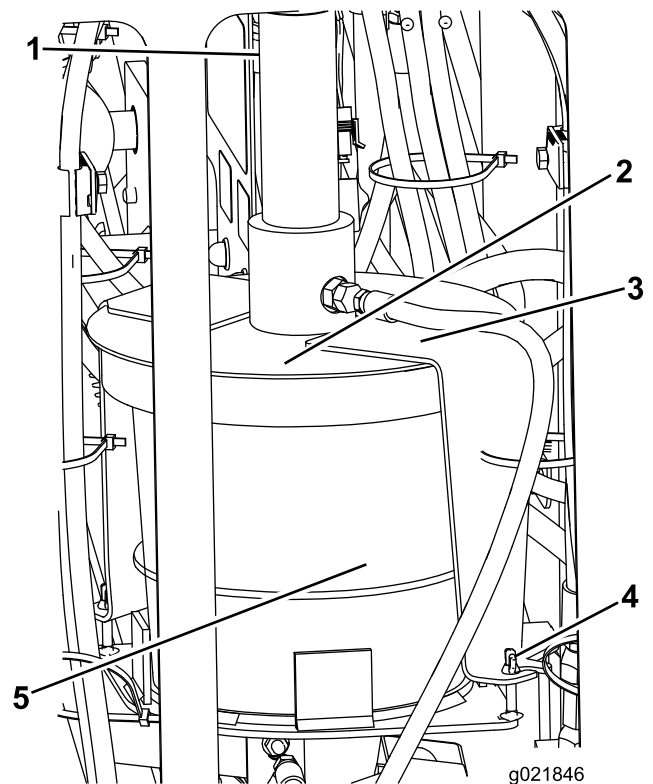


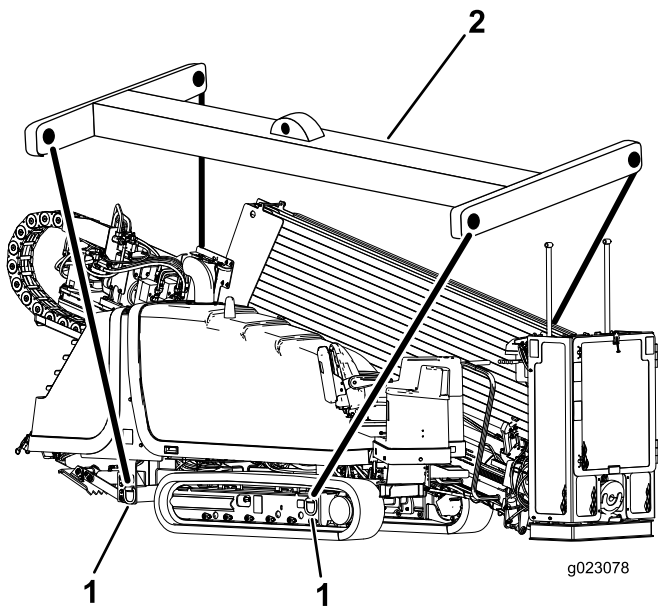
Figura 93

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 1. Pistão do aplicador de lubrificante | 4. Pirca-borboleta              |
| 2. Tampa                               | 5. Reservatório de lubrificante |
| 3. Abraçadeira                         |                                 |

4. Gire a tampa e puxe a abraçadeira, liberando-a dos parafusos retentores (Figura 93).
5. Levante o conjunto da tampa para longe do reservatório vazio de lubrificante de rosca (Figura 93).
6. Substitua o reservatório vazio por um novo cheio.
7. Posicione o êmbolo no novo reservatório e encaixe o conjunto da tampa sobre o reservatório (Figura 93).
8. Posicione a abraçadeira sobre parafusos retentores e gire a tampa para encaixar a abraçadeira nos parafusos (Figura 93).
9. Aperte os parafusos-borboleta.

## Movimentação da máquina quando enguiçada

Sempre a máquina estiver parada e o motor não estiver em funcionamento, os freios hidráulicos são automaticamente acionados. Não tente rebocar a máquina se ela não puder se locomover por meios próprios. Se possível, conserte a máquina no local. Se isso não for possível, use um guindaste e uma barra de içamento para içar a máquina sobre um reboque, utilizando os pontos de amarração mostrados na Figura 94.



**Figura 94**

Repita os pontos de içamento no outro lado

1. Barra de içamento      2. Ponto de içamento
-

# Manutenção

**Nota:** Os lados esquerdo e direito da máquina são distinguidos em relação à posição operacional normal.

## Plano de manutenção recomendado

Intervalo de assistência	Procedimento de manutenção
Após as primeiras 100 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar o óleo na caixa de transmissão.</li><li>• Trocar o óleo da caixa de transmissão.</li></ul>
Após as primeiras 250 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regular a folga das válvulas.</li><li>• Troque o óleo do comando final planetário.</li></ul>
Em todas as utilizações ou diariamente	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verificação do nível de combustível.</li><li>• Engraxe a máquina. (Engraxe imediatamente após cada lavagem).</li><li>• Verifique o tubo do respiro do cárter e limpe se necessário.</li><li>• Verifique o indicador de filtro obstruído no display.</li><li>• Verificar o nível de óleo do motor</li><li>• Verifique a tensão das esteiras.</li><li>• Verifique o nível de líquido de arrefecimento no reservatório do radiador.</li><li>• Verifique o nível de fluido hidráulico.</li><li>• Verificar o nível de óleo da bomba de fluido de perfuração.</li><li>• Lave a máquina com a mangueira fornecida.</li></ul>
A cada 50 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique e limpe a válvula de descarga de poeira</li><li>• Remova a tampa do purificador de ar e limpe o acúmulo de impurezas. Não remova o filtro.</li><li>• Verifique a presença de água e sedimentos no separador de combustível/água.</li><li>• Verifique a condição da bateria</li><li>• Verifique o nível de óleo do comando final planetário dos motores do conjunto rotativo das esteiras (Verifique também quanto a vazamentos).</li><li>• Verifique o nível de líquido de arrefecimento no radiador.</li></ul>
A cada 250 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limpe ou troque o filtro do purificador de ar.</li><li>• Trocar o filtro de óleo do motor</li><li>• Troca do óleo do motor</li><li>• Limpe o acúmulo de carbono no antifagulhas do silencioso.</li><li>• Substitua os filtros de combustível primário e secundário.</li><li>• Verifique a condição da correia do motor.</li></ul>
A cada 300 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verifique a condição dos componentes do sistema de arrefecimento. Limpe a sujeira e as impurezas presentes e repare ou troque os componentes quando necessário.</li></ul>
A cada 500 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Inspeção as linhas de combustível e suas conexões.</li><li>• Verificar o óleo na caixa de transmissão (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).</li><li>• Troque o óleo da caixa de transmissão (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).</li><li>• Troque o filtro de retorno de fluido hidráulico.</li><li>• Substituir o filtro de pressão hidráulica.</li><li>• Troque o óleo da bomba de fluido de perfuração.</li></ul>
A cada 800 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Troque o óleo do comando final planetário (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).</li></ul>
A cada 1000 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Drene e limpe o tanque de combustível.</li><li>• Verifique a concentração do líquido de arrefecimento antes do início do inverno.</li><li>• Limpe o sistema de arrefecimento. (Limpe o sistema de arrefecimento se o líquido de arrefecimento estiver sujo ou com cor de ferrugem.)</li><li>• Verifique a tensão na correia do motor.</li><li>• Troque o fluido hidráulico.</li></ul>
A cada 2000 horas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regular a folga das válvulas.</li></ul>

Intervalo de assistência	Procedimento de manutenção
Anualmente ou antes do armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retoques a pintura em áreas lascadas.</li> </ul>
Cada 2 anos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Substitua as mangueiras sujeitas a movimento.</li> </ul>

**Importante:** Para outros procedimentos de manutenção, consulte o *Manual de Operação do Motor*.

### ⚠ CUIDADO

Se chave for deixada na ignição, alguém poderá dar partida no motor acidentalmente e causar lesões graves a você ou terceiros.

Retire a chace da ignição antes de proceder a qualquer intervenção de manutenção.

### ⚠ AVISO

A manutenção ou o reparo incorreto da máquina pode causar lesões ou morte.

Se você desconhece os procedimentos de manutenção para esta máquina, entre em contato com a assistência técnica ou consulte o manual de serviços desta máquina.

### ⚠ AVISO

Equipamentos elevados na máquina podem, na ausência do operador, causar lesões ou morte.

Antes de se ausentar do compartimento do operador, escure ou abaixe os equipamentos e desligue o motor.

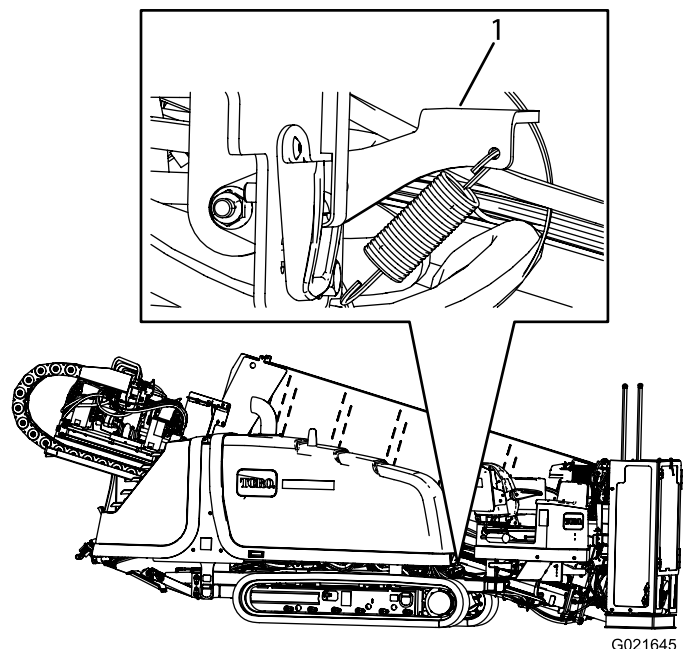
### ⚠ AVISO

Reponha todas as carenagens e proteções após concluir a manutenção ou limpeza da máquina. Não opere a máquina sem as carenagens ou proteções instaladas.

## Procedimentos a efectuar antes da manutenção

### Abertura do capô dianteiro

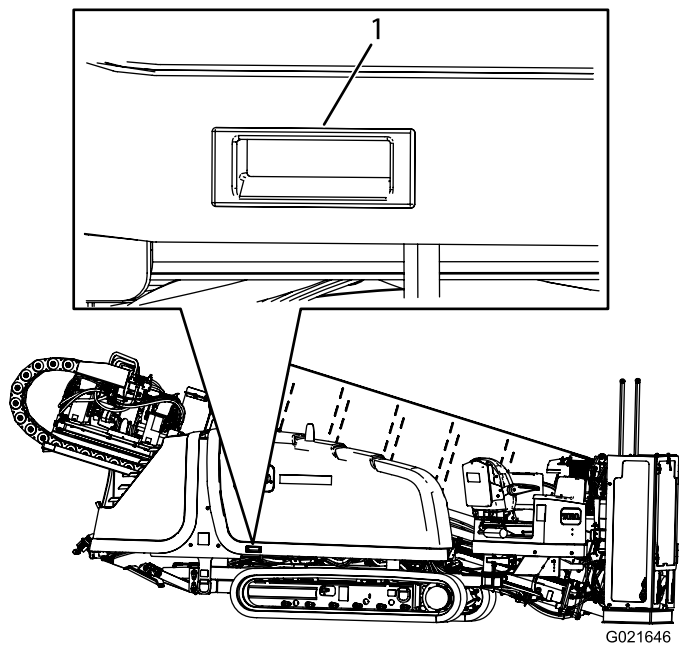
1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Empurre a trava do capô para baixo como mostrado na [Figura 95](#).



**Figura 95**

1. Fecho do capô

3. Levante a maçaneta como mostrado na [Figura 96](#).

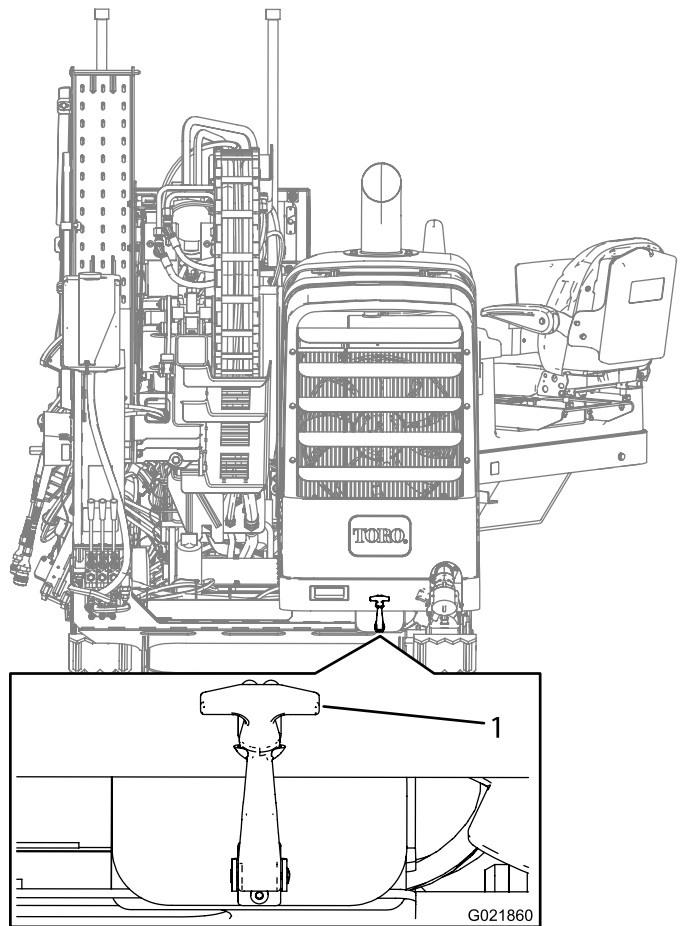


**Figura 96**

1. Alça do capô

## Abertura do capô traseiro

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Puxe para fora o fecho (Figura 97).



**Figura 97**

1. Fecho do capô

3. Levante a maçaneta como mostrado na Figura 98.

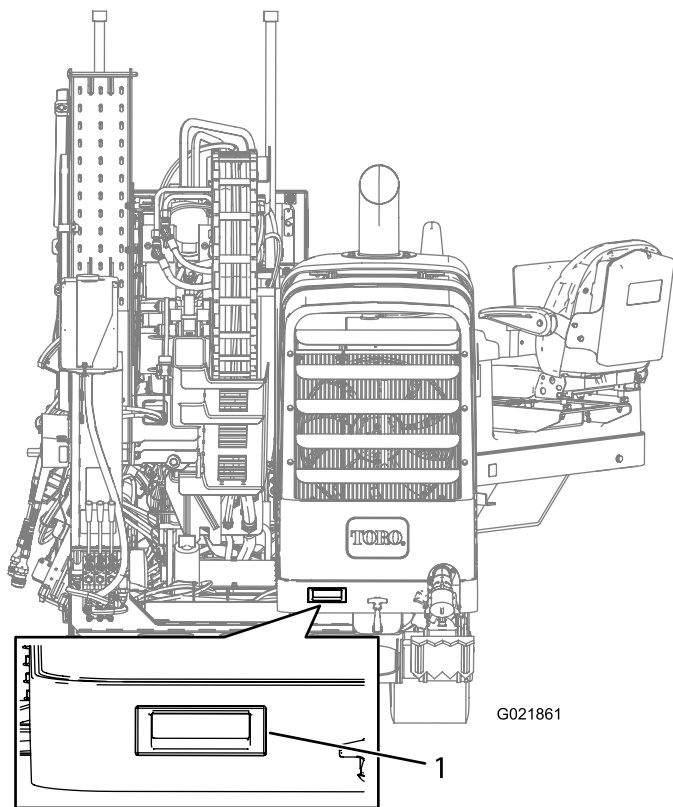


Figura 98

1. Alça do capô

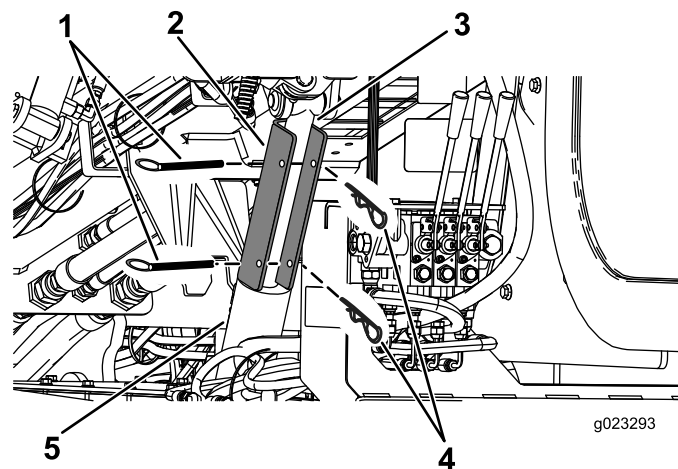


Figura 99

1. Pino
2. Trava do cilindro
3. Haste do cilindro de elevação
4. Contrapino
5. Cilindro de elevação

## Uso da trava do cilindro

### ⚠ AVISO

A lança pode se abaixar se estiver na posição elevada, causando lesões graves ou morte.

Instale a trava do cilindro antes de efetuar uma intervenção de manutenção que exija a elevação da lança.

### Instalação da trava do cilindro

1. Ligue o motor.
2. Desça a lança para a posição totalmente abaixada.
3. Desligue o motor.
4. Posicione a trava do cilindro sobre a haste do cilindro (Figura 99).
5. Prenda a trava do cilindro com a cavilha e o contrapino (Figura 99).
6. Ligue o motor e eleve a lança até repousar sobre a trava do cilindro.

## Remoção e guarda da trava do cilindro

1. Ligue o motor.
2. Desça a lança para a posição totalmente abaixada.
3. Desligue o motor.
4. Retire o contrapino e o pino de fixação da trava do cilindro (Figura 99).
5. Retire a trava do cilindro.
6. Ligue o motor e eleve a lança.
7. Guarde a trava do cilindro ao lado do reservatório de anticongelante (Figura 100).

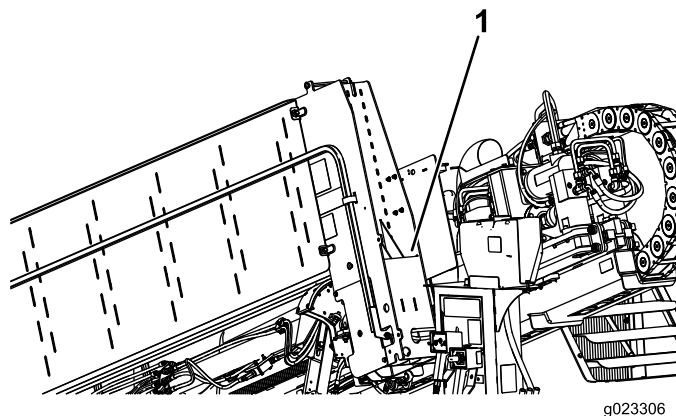


Figura 100

1. Localização atrás da traseira do porta-hastes

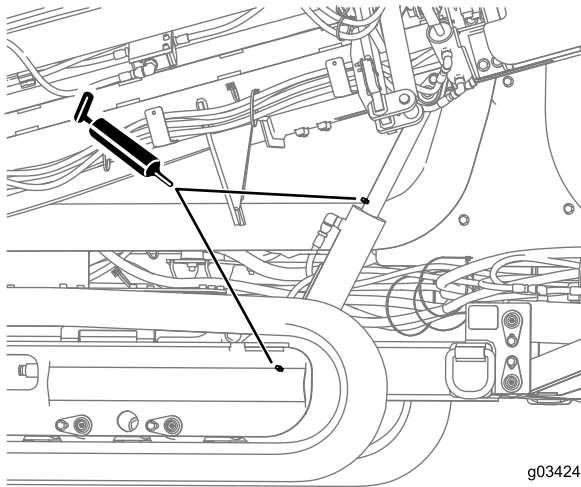
# Lubrificação

## Engraxamento da máquina

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente (Engraxe imediatamente após cada lavagem).

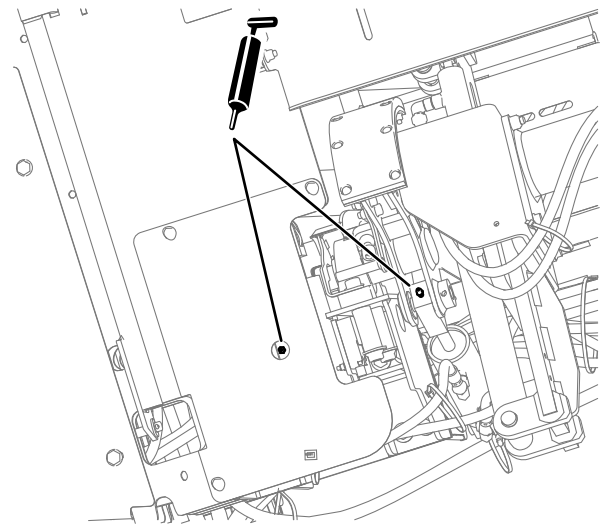
**Tipo de graxa:** Graxa de uso geral.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Limpe as graxeiros com um pano.
3. Conecte uma pistola de graxa em cada graxeira.
4. Bombeie graxa nas graxeiros até começar a escorrer dos rolamentos (aproximadamente 3 bombeadas).
5. Limpe o excesso de graxa.



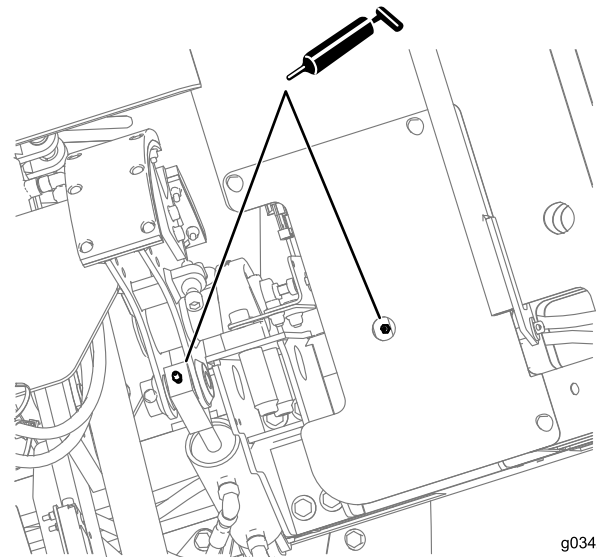
**Figura 101**

Cilindro de elevação (lado do sistema de translação; a graxeira inferior encontra-se atrás do rolete da esteira)



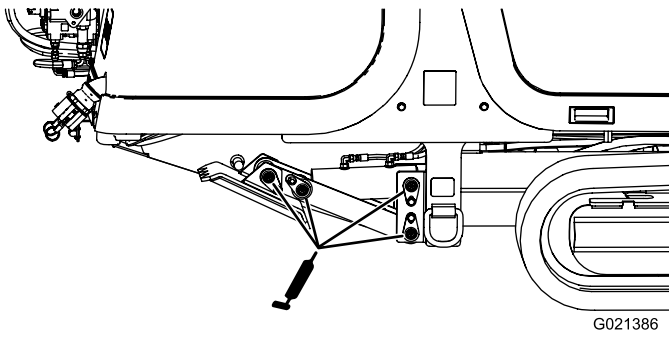
**Figura 102**

Elevador de hastas e cilindro do came dianteiro (lado do sistema de translação)



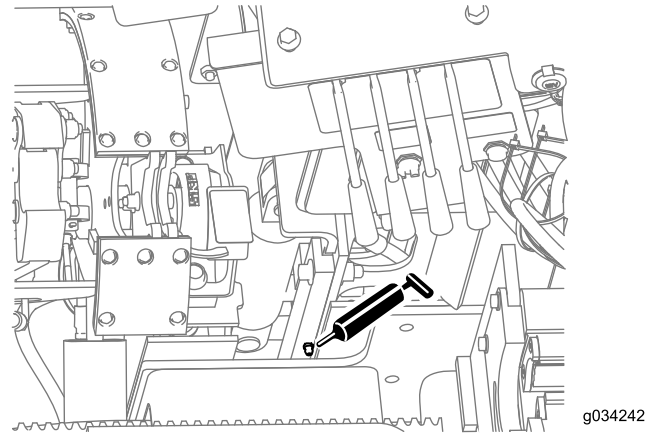
**Figura 103**

Elevador de hastas e cilindro do came traseiro (lado do sistema de translação)



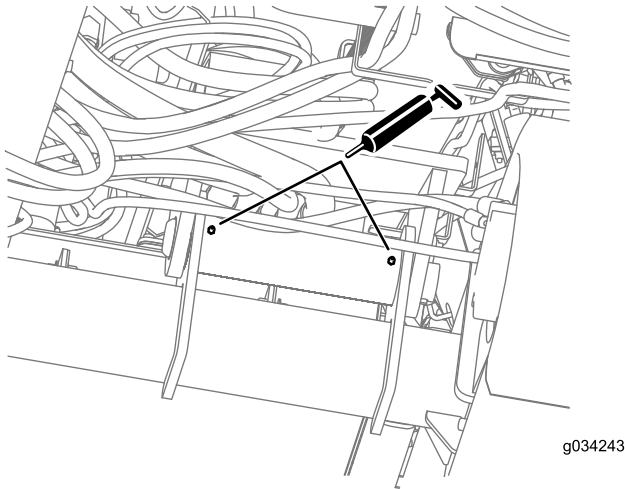
**Figura 104**

Cilindro e pé do estabilizador (lado do sistema de translação; repetir no outro lado)



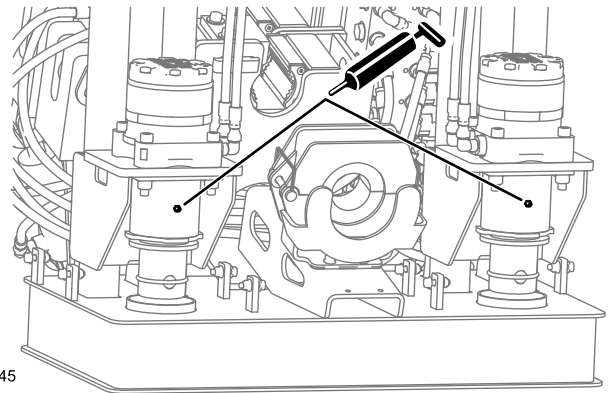
**Figura 107**

Elevador de hastes dianteiro (lado do operador)



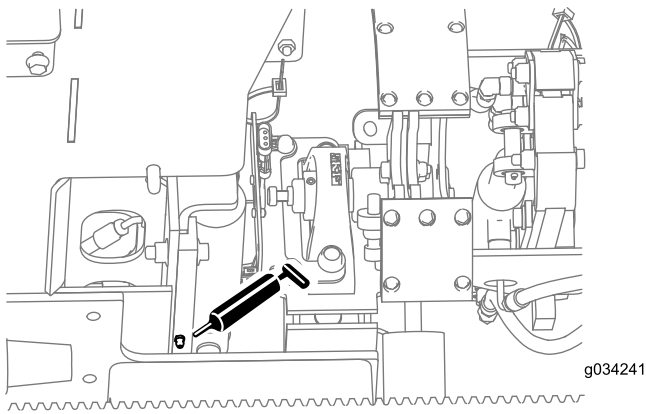
**Figura 105**

Pino pivô da lança (sob a máquina)



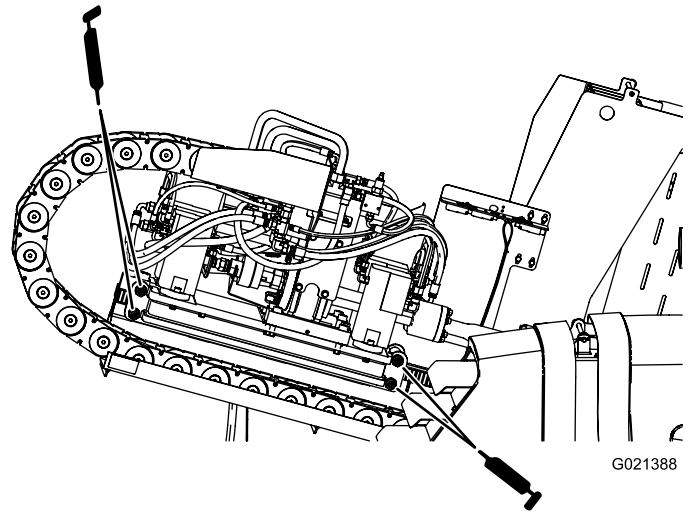
**Figura 108**

Motores do sistema de ancoragem



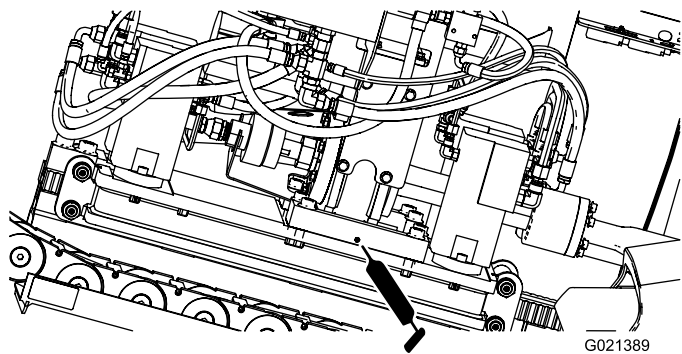
**Figura 106**

Elevador de hastes traseiro (lado do operador)



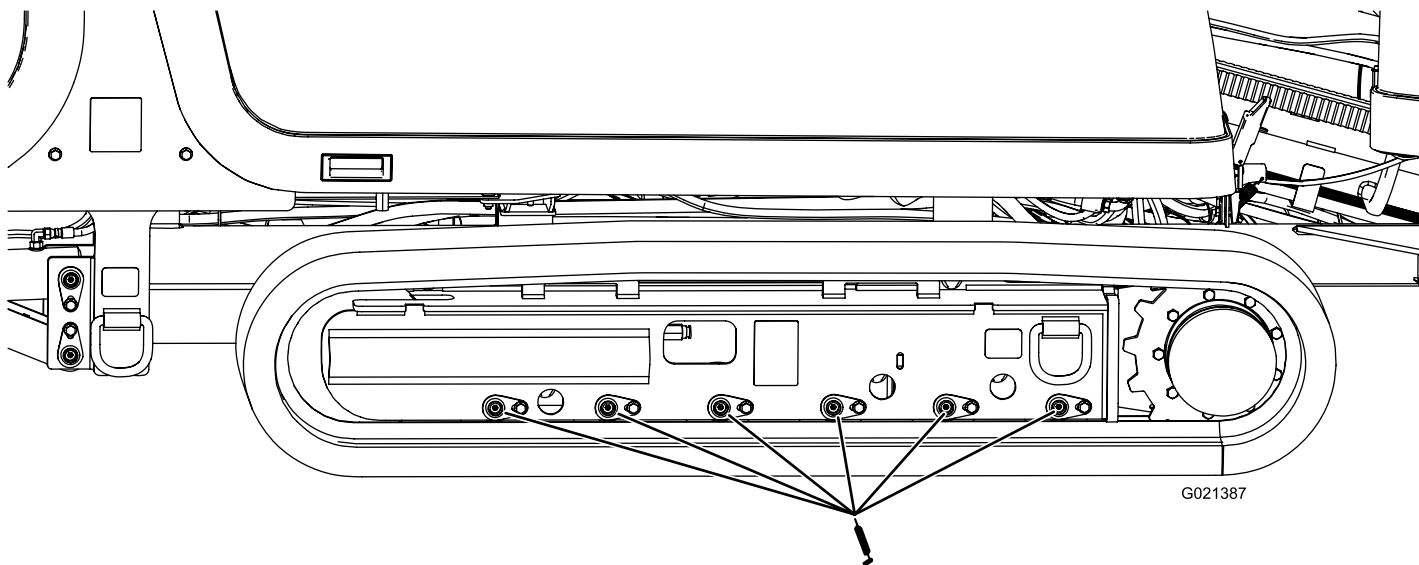
**Figura 109**

Rolamentos do sistema de translação (a figura mostra o lado do operador; repetir no outro lado)



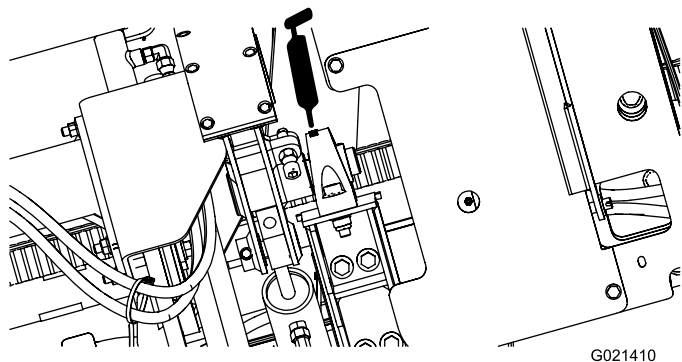
**Figura 110**

Caixa de engrenagens (a figura mostra o lado do operador; repetir no outro lado)



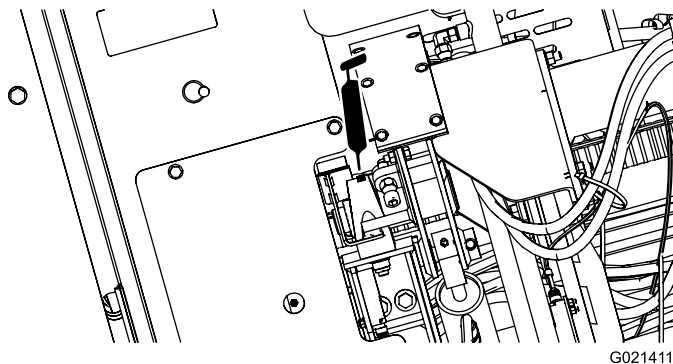
**Figura 111**

Rolete da esteira (a figura mostra o lado do operador; repetir no outro lado)



**Figura 112**

Mancal do came traseiro (lado do operador)



**Figura 113**

Rolamento do came dianteiro (lado do sistema de translação)

# Manutenção do motor

## Limpeza do tubo de respiro do cárter

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente—Verifique o tubo do respiro do cárter e limpe se necessário.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Cuidadosamente, retire o tubo do respiro do cárter (Figura 114).
4. Limpe a extremidade do tubo (Figura 114).

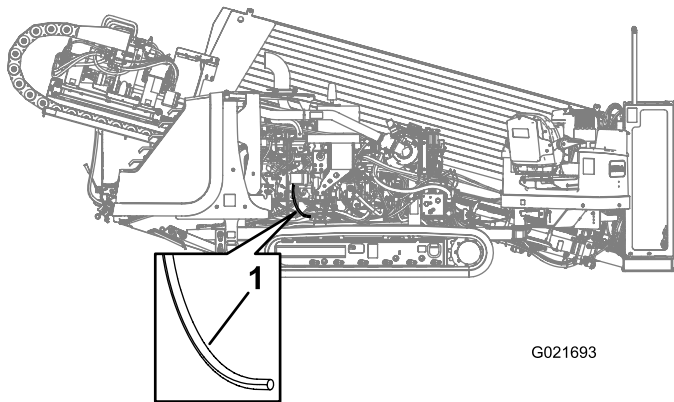


Figura 114

1. Tubo do respiro do cárter

aumenta o risco de contaminação do motor por sujeira durante a remoção do filtro.

- Certifique-se de que a tampa esteja encaixada no corpo do purificador de ar de forma correta e estanque.

## Verificar o indicador do purificador de ar

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente

1. Ligue o motor.
2. Verifique o indicador de purificador de ar obstruído no display como mostra a figura Figura 115.

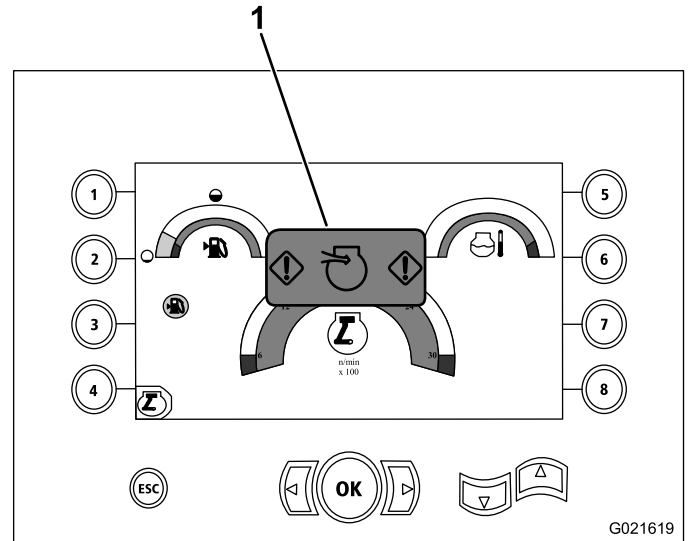


Figura 115

1. Indicador de purificador de ar obstruído

## Manutenção do sistema purificador de ar

**Importante:** Não retire os elementos da máquina para verificar filtros sujos. Ao invés disso, siga o procedimento a seguir.

**Importante:** Não substitua o filtro do purificador por outro fabricado há mais de 5 anos. Verifique a data de fabricação na tampa do elemento.

**Nota:** Em cada intervenção de manutenção do filtro, verifique se todas as conexões e flanges estão estanques. Substitua todas as peças danificadas.

- Verifique o corpo do purificador de ar quanto a danos que possam levar à perda de estanqueidade. Substitua-o se estiver danificado. Verifique todo o sistema de admissão quanto a vazamentos, avarias ou abraçadeiras soltas nas mangueiras. Inspeção também a integridade das conexões da mangueira de admissão de borracha no purificador e no turbo.
- Efetue a manutenção do filtro do purificador de ar somente quando for exibido o aviso "Verificar Filtro de Ar" na tela. A troca desnecessária do filtro apenas

3. Para substituir o(s) elemento(s) do purificador de ar, proceda da seguinte forma:
  - A. Substitua o filtro primário do purificador de ar (consulte o tópico [Manutenção do filtro do purificador de ar \(página 81\)](#)).
  - B. Repita os procedimentos 1 e 2. Se ainda aparecer o indicador de purificador de ar obstruído no display, troque o o filtro de ar secundário (consulte o tópico [Manutenção do filtro do purificador de ar \(página 81\)](#)).

## Limpeza da válvula de descarga de poeira

**Intervalo de assistência:** A cada 50 horas

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Aperte as laterais da válvula de descarga de poeira na tampa do purificador de ar para liberar eventual

acúmulo de água, poeira ou sujeira da válvula. (Figura 116).

**Nota:** Cerifique-se de não haver obstruções no interior da válvula de descarga de poeira.

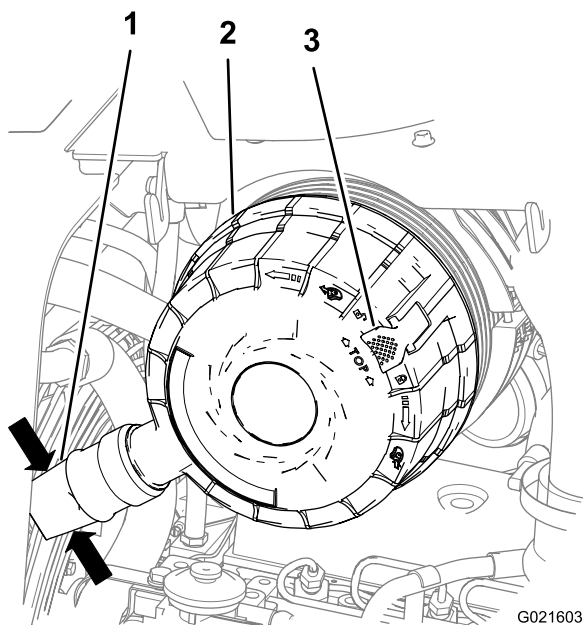


Figura 116

1. Válvula de descarga de poeira
2. Trava
3. Tampa do filtro de ar

## Tampa do purificador de ar

**Intervalo de assistência:** A cada 50 horas—Remova a tampa do purificador de ar e limpe o acúmulo de impurezas. Não remova o filtro.

### Remoção da tampa do purificador de ar

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Limpe o exterior do corpo do purificador de ar com um pano limpo e úmido.
4. Verifique o corpo do purificador de ar quanto a danos que possam levar à perda de estanqueidade. Substitua o corpo do purificador de ar se estiver avariado.

**Importante:** Efetue a manutenção do filtro do purificador de ar somente quando for exibido o aviso "Verificar Filtro de Ar" na tela. A troca desnecessária do filtro apenas aumenta o risco de contaminação do motor por sujeira durante a remoção do filtro.

5. Puxe para fora o fecho da tampa do purificador de ar (Figura 116).

6. Gire a tampa do filtro no sentido anti-horário até que o protetor de poeira esteja na posição de 4 horas (Figura 117).

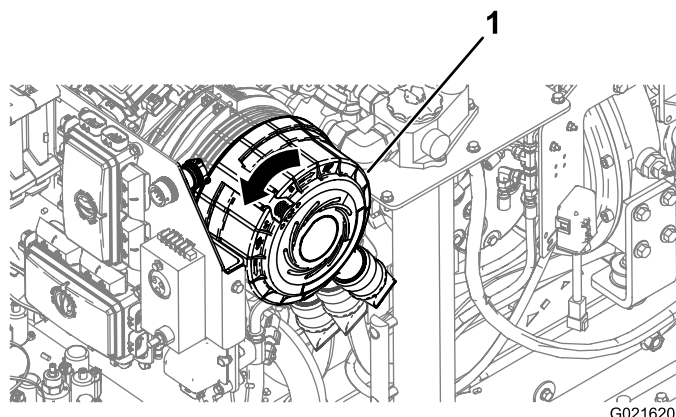


Figura 117

1. Tampa do purificador de ar

7. Puxe e retire a tampa do corpo do filtro de ar (Figura 118).

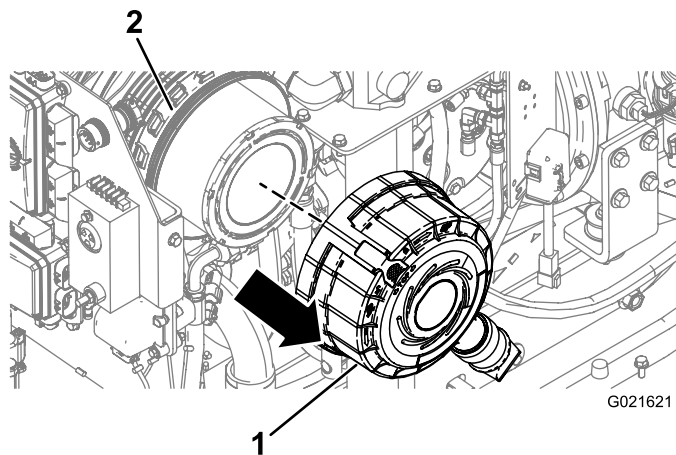


Figura 118

1. Tampa do purificador de ar
2. Alojamento do filtro

8. Limpe eventual acúmulo de sujeira no interior da tampa.

**Importante:** Se não for exibido o aviso "Verificar Filtro de Ar" na tela, não remova os filtros de ar.

### Instalação da tampa do purificador de ar

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Alinhe o protetor de poeira na tampa do filtro do purificador de ar, na posição de 5 horas.
3. Alinhe a tampa do filtro do purificador de ar com o corpo (Figura 118).
4. Gire a tampa do filtro do purificador de ar no sentido horário até que o protetor de poeira esteja na posição de 4 horas (Figura 117).

- Empurre o fecho na tampa do filtro do purificador de ar até assentá-lo completamente (Figura 117).

## Manutenção do filtro do purificador de ar

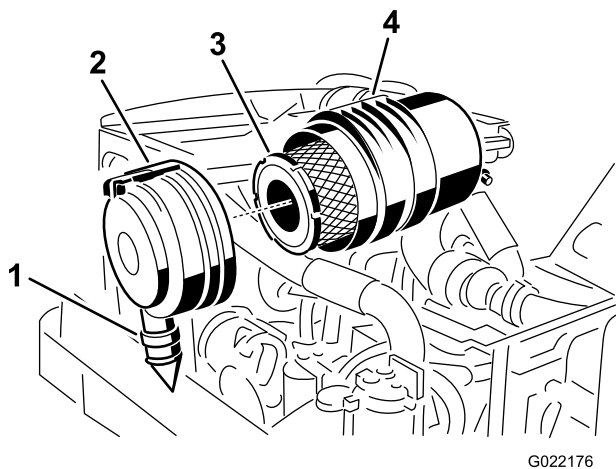
**Intervalo de assistência:** A cada 250 horas

Troque os filtros somente quando aparecer o aviso "Verificar Filtro de Ar" no display (consulte o tópico [Verificar o indicador do purificador de ar \(página 79\)](#)).

**Nota:** Para encomendar filtros de reposição, entre em contato com o representante autorizado da Toro.

- Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
  - Abra o capô dianteiro.
  - Antes de remover o filtro, limpe todas as impurezas do interior do corpo do filtro utilizando ar em baixa pressão (40 psi, limpo e seco).
- Importante:** Evite utilizar ar em alta pressão para não provocar a passagem de impurezas pelo filtro para o duto de admissão. Este processo de limpeza visa evitar a migração de impurezas para a admissão quando da remoção do filtro primário.
- Retire o filtro primário (Figura 119).

**Importante:** Não limpe o filtro usado.

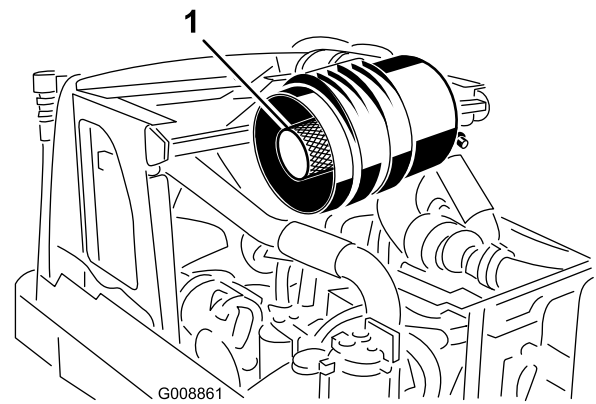


**Figura 119**

- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Válvula de saída em borracha | 3. Purificador de ar, filtro primário |
| 2. Fecho do purificador de ar   | 4. Corpo do purificador de ar         |

- Inspecione o novo filtro quanto a avarias sofridas no transporte, verificando a extremidade vedante do filtro e o corpo. Não utilize o elemento se estiver avariado.

**Importante:** Não limpe o filtro de segurança usado (Figura 120). Substitua o filtro de segurança por um novo a cada 3 intervenções no filtro primário, ou quando indicado pelo aviso "Verificar Filtro de Ar" no display. Não remova o filtro de segurança se não o estiver substituindo.



**Figura 120**

- Filtro de segurança

- Introduza o novo filtro primário aplicando pressão na borda externa do filtro para encaixá-lo no corpo. Não aplique pressão ao centro flexível do filtro.
- Retire a válvula de saída em borracha da tampa, limpe a cavidade e reponha a válvula de saída.
- Instale a tampa (consulte o tópico [Tampa do purificador de ar \(página 80\)](#)).

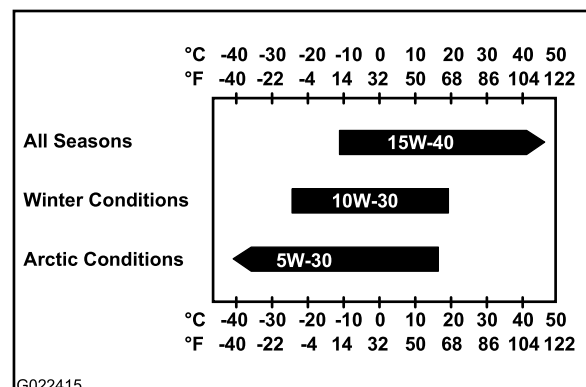
## Óleo e filtro de óleo do motor

O motor é fornecido com óleo no cárter. Contudo, verifique o nível de óleo antes e após o primeiro funcionamento do motor.

**Capacidade do cárter:** 7,5 L com o filtro.

Use somente óleo de motor de serviço pesado SAE 15W-40 de alta qualidade com classificação API de CH-4 ou superior.

Embora o óleo SAE 15W-40 com classificação API de CH-4 ou superior seja recomendado para a maioria das condições climáticas, consulte na Figura 121 as viscosidades recomendadas para condições climáticas extremas.



**Figura 121**

**Nota:** De forma limitada, é admissível utilizar óleos de baixa viscosidade como SAE 10W-30 com classificação API de CH-4 ou superior para facilitar a partida e garantir o escoamento adequado do óleo em temperaturas de ambiente

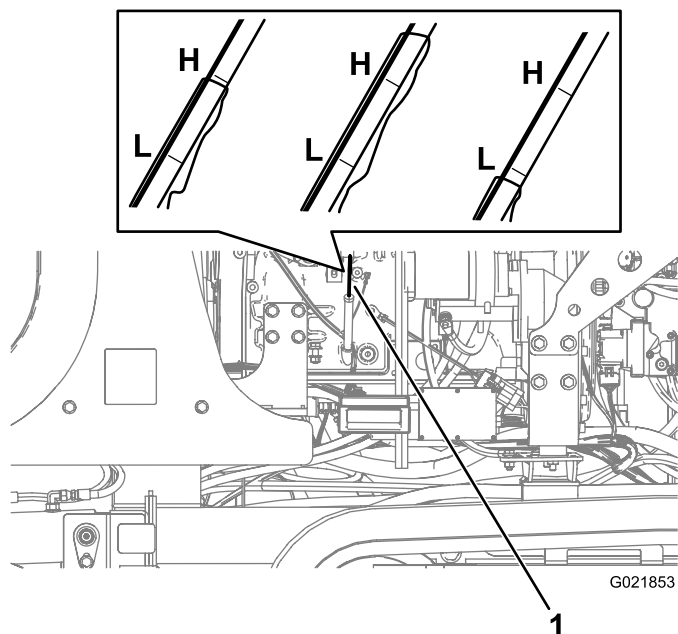
abaixo de -5°C (23°F). Contudo, o uso contínuo de óleo de baixa viscosidade pode reduzir a vida útil do motor em função do desgaste (Figura 121).

Na assistência técnica autorizada da TORO é possível adquirir óleo de motor premium da Toro na viscosidade 15W-40 ou 10W-30 e com classificação API CH-4 ou superior. Consulte os códigos no catálogo de peças.

## Verificação do nível de óleo do motor

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente—Verificar o nível de óleo do motor

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Remova a vareta de nível (Figura 122) e limpe-a com um pano.



**Figura 122**  
Lado do operador

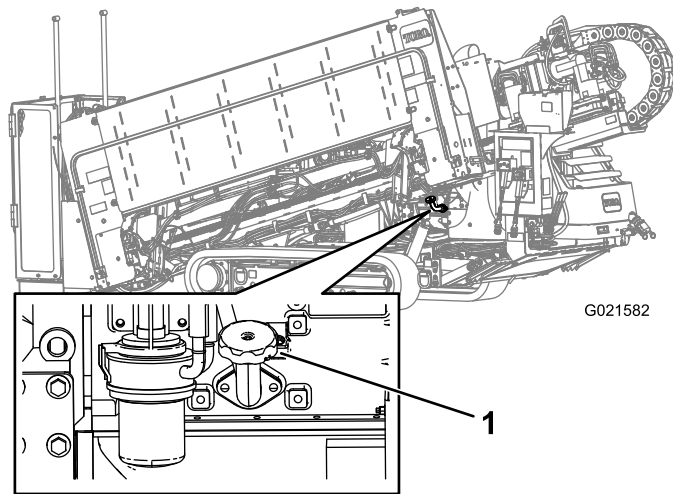
1. Vareta de nível

4. Introduza a vareta no tubo de enchimento, remova-a novamente e verifique o nível de óleo na vareta.

**Nota:** O nível de óleo na vareta deve estar na marca MAX (H) ou entre as marcas MAX (H) e MIN (L). Se o óleo estiver abaixo da marca MIN, proceda da seguinte forma:

- A. Retire a tampa do tubo de enchimento (Figura 123) e adicione óleo até o nível alcançar a marca MAX (H). **Não ultrapasse essa marca.**

**Importante:** Use uma garrafa de óleo com mangueira flexível ou um funil para adicionar óleo.



**Figura 123**

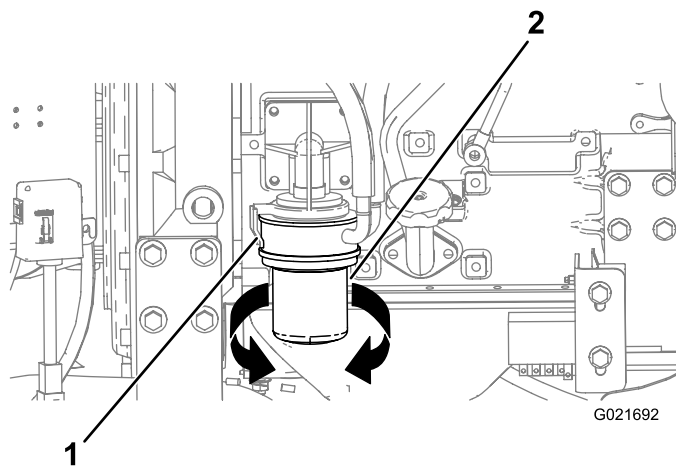
1. Tampa do tubo de enchimento

- B. Reponha a tampa do tubo de enchimento e a vareta.

## Troca do filtro de óleo do motor

**Intervalo de assistência:** A cada 250 horas

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Posicione uma bandeja de drenagem ou vários panos sob o filtro de óleo e o adaptador do filtro de óleo (Figura 124).



**Figura 124**

1. Adaptador do filtro de óleo
2. Filtro de óleo

4. Gire o filtro de óleo no sentido anti-horário e o remova-o (Figura 124).

**Nota:** Descarte o filtro de óleo.

5. Com um pano limpo, limpe a superfície de assentamento do filtro de óleo no adaptador do filtro de óleo.

6. Preencha o filtro de óleo com o óleo de motor especificado.
7. Aplique uma fina camada do óleo de motor especificado na vedação do filtro de óleo.
8. Alinhe o filtro de óleo com seu adaptador e gire-o no sentido horário até a vedação do filtro de óleo entrar em contato com o adaptador (Figura 124).

**Nota:** Não utilize uma chave de cinta saca-filtro para instalar o novo filtro de óleo. A chave poderá amassar o filtro de óleo, provocando vazamento.

9. Aperte o filtro de óleo com a mão, dando mais meia volta (Figura 124).
10. Retire a bandeja de óleo ou os panos colocados no procedimento 3 e descarte o óleo usado de acordo com a legislação local.

7. Instale o bujão de drenagem em seu orifício (Figura 125).
8. Retire a tampa do tubo de enchimento puxando-a para cima.

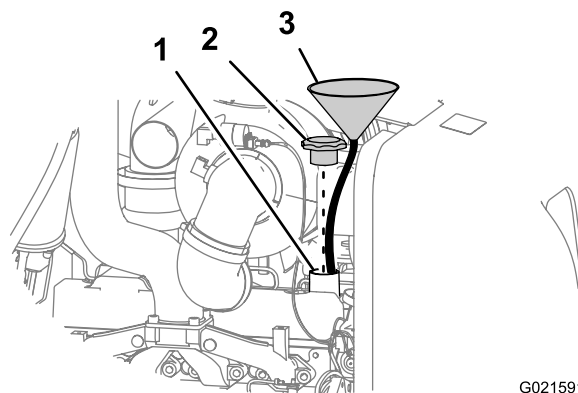


Figura 126

1. Tubo de enchimento
2. Tampa do tubo de enchimento
3. Funil

## Troca do óleo do motor

**Intervalo de assistência:** A cada 250 horas

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Retire o bujão de drenagem (Figura 125).

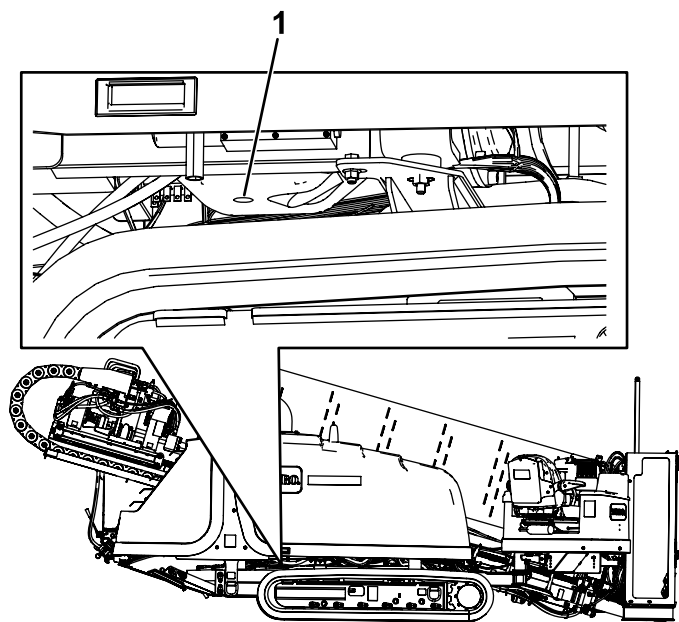


Figura 125

1. Bujão de drenagem do óleo do motor
3. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
4. Drene o óleo para uma bandeja de drenagem.
5. Quando o óleo parar de escoar, instale o bujão de drenagem.
6. Troque o filtro de óleo do motor; consulte o tópico [Troca do filtro de óleo do motor](#) (página 82).

**Nota:** Use um funil conectado a uma mangueira flexível para direcionar óleo ao motor.

9. Adicione aproximadamente 7,5 L do óleo de motor especificado no cárter (consulte o tópico [Óleo e filtro de óleo do motor](#) (página 81)).
10. Instale a tampa do tubo de enchimento.
11. Ligue e deixe o motor funcionar em ponto morto durante cerca de 2 minutos e verifique se há vazamentos.
12. Desligue o motor e remova a chave.
13. Aguarde 2 ou três minutos e verifique o nível de óleo (consulte o tópico [Verificação do nível de óleo do motor](#) (página 58)).

## Regular a folga das válvulas

**Intervalo de assistência:** Após as primeiras 250 horas

A cada 2000 horas

Consulte o procedimento de regulagem no manual do proprietário do motor, que acompanha a máquina.

Se não for possível ajustar a folga das válvulas, entre em contato com a assistência técnica autorizada da Toro.

## Manutenção do Antifagulhas (se houver)

**Intervalo de assistência:** A cada 250 horas—Limpe o acúmulo de carbono no antifagulhas do silencioso.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Retire o bujão do orifício de limpeza na parte inferior do silencioso.

### **⚠ AVISO**

**O silencioso pode estar quente e causar lesões.**

**Tome cuidado para não tocar no silencioso quente.**

3. Ligue o motor.
4. Tampe a saída normal do silencioso com um bloco de madeira ou chapa metálica, forçando a saída dos gases de escapamento pelo orifício de limpeza. Continue a tampar a saída até não haver mais saída de carbono pelo orifício.

### **⚠ AVISO**

**Não fique na frente do orifício de saída. Os elementos quentes podem causar lesões graves.**

**Use óculos de segurança.**

5. Desligue o motor e instale o bujão.

## **Manutenção do sistema de combustível**

### **⚠ PERIGO**

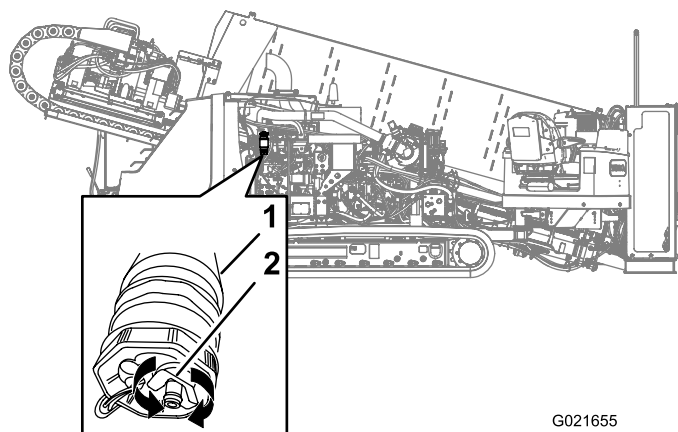
Em determinadas condições, o óleo diesel e seus vapores são extremamente inflamáveis e explosivos. Um incêndio ou explosão provocada por combustível pode causar queimaduras a você e terceiros e danos materiais.

- Use um funil e abasteça o tanque de combustível em área externa e aberta, com o motor desligado e frio. Recolha qualquer derramamento de combustível.
- Não se deve encher o tanque de combustível completamente. Adicione combustível no tanque até o nível estar 25 mm abaixo do fundo do tubo de enchimento. O espaço vazio reservado no tanque permite a expansão do combustível.
- Nunca fume ao manusear o combustível e mantenha-se afastado de chamas ou faíscas que possam causar a ignição dos vapores de combustível.
- Armazene o combustível em um recipiente limpo e seguro e mantenha-o sempre bem fechado com a tampa.

## **Drenagem de água do filtro de combustível**

**Intervalo de assistência:** A cada 50 horas—Verifique a presença de água e sedimentos no separador de combustível/água.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Posicione uma bandeja de drenagem sob o filtro de combustível secundário (Figura 127).



**Figura 127**

1. Filtro de combustível secundário      2. Válvula de drenagem

4. Gire a válvula de drenagem no fundo do filtro de combustível secundário no sentido anti-horário, dando 2 ou 3 voltas, e drene a água e os sedimentos que estiverem presentes no filtro de combustível ([Figura 127](#)).

**Nota:** Se houver água ou sedimentos no separador de combustível/água, drene também a água e os sedimentos do tanque de combustível (consulte o tópico [Drenagem de água do tanque de combustível \(página 85\)](#)).

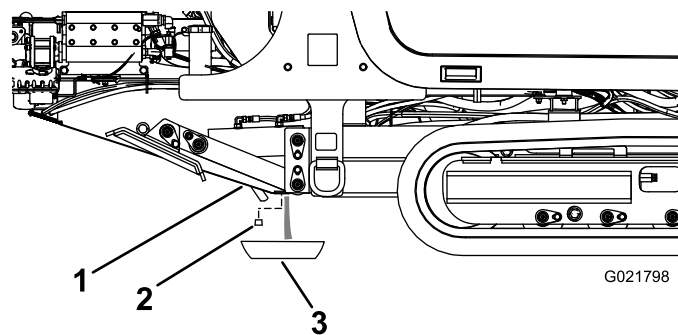
5. Quando o combustível sair limpo, gire a válvula de drenagem no sentido horário até fechá-lo.

**Nota:** Não aperte excessivamente a válvula de drenagem.

6. Escorve o sistema de combustível (consulte o tópico [Escorva do sistema de combustível \(página 85\)](#)).

## Drenagem de água do tanque de combustível

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Posicione uma bandeja de drenagem sob o bujão de drenagem no tanque de combustível.
3. Desparafuse o bujão de drenagem até escoarem a água e os sedimentos ([Figura 128](#)).



**Figura 128**

1. Tanque de combustível      3. Bandeja de drenagem  
2. Bujão de drenagem

4. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
5. Quando o combustível sair limpo, instale o bujão de drenagem, apertando-o com firmeza.
6. Verifique a estanqueidade do bujão de drenagem do tanque de combustível.

## Escorva do sistema de combustível

**Nota:** Escorve o sistema de combustível sempre após:

- Drenar água do filtro de combustível
- Substituir o filtro de combustível
- Faltar combustível com o motor em funcionamento ou após drenar o tanque de combustível

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Certifique-se de que o motor e o sistema de escapamento estejam frios.
4. Verifique se o tanque de combustível está com pelo menos 1/4 de sua capacidade.
5. Gire o interruptor de desconexão da bateria no sentido anti-horário para a posição On.
6. Localize o botão de escorva na parte superior do adaptador do filtro de combustível secundário ([Figura 129](#)).

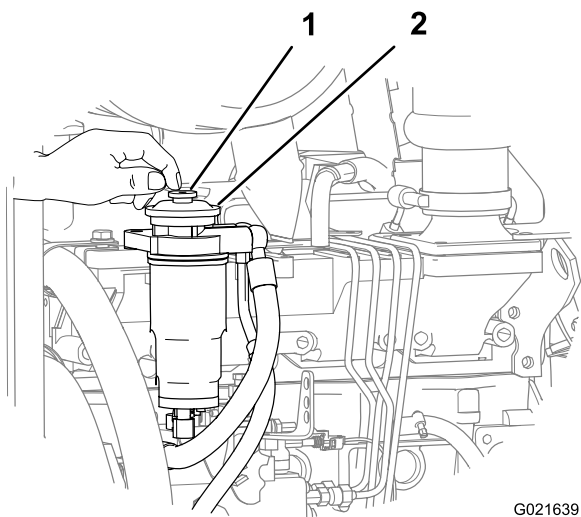


Figura 129

G021639

1. Botão de escorva      2. Adaptador do filtro

7. Pressione e libere o botão de escorva repetidamente até sentir resistência ao apertá-lo (Figura 129).
8. Se o motor não partir após a escorva do sistema de combustível e múltiplas tentativas de partida, sangre as linhas de combustível de alta pressão (consulte o manual do proprietário do motor ou entre em contato com a assistência técnica autorizada da Toro).

### ⚠ AVISO

**O sistema de combustível encontra-se sob alta pressão. A sangria do sistema sem tomar as devidas precauções e sem treinamento apropriado pode resultar em lesões provocadas por fluido injetado, incêndio ou explosão. Consulte no manual do proprietário do motor o procedimento correto de sangria ou entre em contato com a assistência técnica autorizada da Toro.**

## Substituição dos filtros de combustível

**Intervalo de assistência:** A cada 250 horas—Substitua os filtros de combustível primário e secundário.

### Substituição do filtro de combustível primário

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro (consulte o tópico [Abertura do capô dianteiro \(página 73\)](#)).
3. Forre a área sob o filtro de combustível primário com panos limpos.

4. Solte as abraçadeiras das mangueiras e desconecte o filtro de combustível primário das mangueiras de combustível (Figura 130).

**Nota:** Não remova as abraçadeiras das mangueiras.

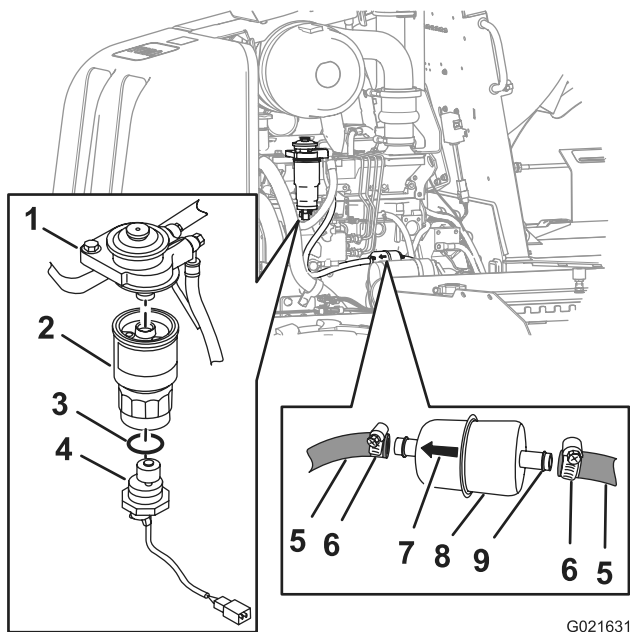
**Nota:** Descarte o filtro de combustível primário.

5. Alinhe no novo filtro de combustível primário com as mangueiras, com a seta impressa no filtro apontada para frente (Figura 130).
6. Encaixe as mangueiras sobre a respectiva espiga no filtro de combustível primário e aperte as abraçadeiras (Figura 130).
7. Substitua o filtro de combustível secundário (consulte o tópico [Substituição do filtro de combustível secundário \(página 86\)](#)).

### Substituição do filtro de combustível secundário

1. Remova o filtro de combustível secundário seguindo o procedimento a seguir:
  - A. Limpe o conjunto do filtro de combustível secundário e a área ao seu redor.
  - B. Drene por completo a água do filtro (consulte o tópico [Drenagem de água do filtro de combustível \(página 84\)](#)).
  - C. Segure com firmeza o elemento do filtro de combustível secundário e gire o sensor de água no sentido anti-horário, removendo o sensor de água (Figura 130).

**Nota:** Reserve o sensor de água e descarte o anel O-ring.



G021631

Figura 130

- |                                  |                                   |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Adaptador do filtro           | 6. Abraçadeira                    |
| 2. Elemento do filtro secundário | 7. Seta                           |
| 3. Anel "O-ring".                | 8. Filtro de combustível primário |
| 4. Sensor de água                | 9. Niple                          |
| 5. Sensor de combustível         |                                   |

D. Segure o filtro de combustível secundário com firmeza e gire-o no sentido anti-horário, removendo o filtro do adaptador (Figura 130).

**Nota:** Descarte o elemento filtrante.

E. Limpe o adaptador do filtro com um pano limpo.

2. Instale o filtro de combustível secundário seguindo o procedimento a seguir:

- Aplique uma película fina de combustível limpo na vedação do elemento do filtro de combustível.
- Alinhe o novo filtro de combustível secundário com o seu adaptador (Figura 130).
- Gire o elemento do filtro secundário até a vedação entrar em contato com o adaptador do filtro e, em seguida, gire o elemento do filtro mais 3/4 de uma volta.

**Importante:** Não utilize chave saca-filtro para apertar o filtro, sob risco de danificá-lo e provocar vazamento.

- Alinhe o novo anel "O-ring" sobre o sensor de água (Figura 130).
- Alinhe o sensor de água com o fundo do filtro de combustível secundário (Figura 130).
- Segure o elemento do filtro secundário com firmeza e gire o sensor de água no sentido horário, apertando-o manualmente (Figura 130).

- Escorve o sistema de combustível (consulte o tópico [Escorva do sistema de combustível \(página 85\)](#)).
- Ligue o motor e verifique se há vazamentos nos filtros de combustível.

## Verificação das linhas de combustível e suas conexões

**Intervalo de assistência:** A cada 500 horas/Anualmente (O que ocorrer primeiro)—Inspeção as linhas de combustível e suas conexões.

Inspeção as linhas de combustível e suas conexões quanto à degradação, avarias ou conexões frouxas.

## Drenagem e limpeza do tanque de combustível

**Intervalo de assistência:** A cada 1000 horas/Anualmente (O que ocorrer primeiro)—Drene e limpe o tanque de combustível.

Drene e limpe o tanque se o sistema de combustível for contaminado ou se a máquina será armazenada por um período prolongado. Utilize combustível limpo para lavar o interior do tanque. Para instruções sobre drenagem, consulte o tópico [Drenagem de água do tanque de combustível \(página 85\)](#).

**Nota:** Realize este procedimento quando o nível de combustível estiver baixo para evitar a necessidade de drenar um grande volume de combustível.

# Manutenção do sistema elétrico

## Manutenção da bateria

Intervalo de assistência: A cada 50 horas—Verifique a condição da bateria

### ⚠ AVISO

#### CALIFÓRNIA Proposição 65 Aviso

Os pólos, terminais e restantes acessórios da bateria contêm chumbo e derivados de chumbo; é do conhecimento do Estado da Califórnia que estes químicos podem provocar cancro e problemas reprodutivos. Lave as mãos após a utilização.

**Importante:** Antes realizar algum procedimento de soldagem na máquina, desconecte o cabo negativo da bateria para evitar danos ao sistema elétrico. Desconecte também o controle do motor e da máquina antes de proceder à soldagem na máquina.

**Nota:** Verifique a condição da bateria semanalmente ou após 50 horas de operação. Mantenha limpos os terminais e toda a caixa da bateria. Uma bateria suja perde gradativamente a carga. Para limpar a bateria, lave toda a caixa com uma solução de bicarbonato de sódio com água. Enxague com água limpa. Aplique uma camada de graxa Grafo 112X (ref. Toro 505-47) ou vaselina sólida para evitar a corrosão.

### ⚠ AVISO

A exposição ao ácido da bateria ou a uma explosão da bateria pode provocar lesões graves.

Antes de efetuar a manutenção da bateria, use proteção facial, luvas de segurança e roupas protetoras.

### ⚠ AVISO

As baterias contêm ácido sulfúrico, que pode causar queimaduras graves e produzir gases explosivos.

- Evite o contato com a pele, olhos ou roupas; lave as áreas atingidas com água.
- Se for ingerido, beba grandes quantidades de água ou leite. Não induza o vômito. Procure atendimento médico imediato.
- Mantenha a bateria afastada de faíscas, chamas e cigarros e charutos acesos.
- Mantenha a bateria ventilada quando a estiver carregando ou utilizando em área fechada.
- Use proteção ocular quando trabalhar perto da bateria.
- Lave as mãos após manusear a bateria.
- Mantenha a bateria fora do alcance de crianças.

### ⚠ AVISO

Se tentar carregar ou realizar partida assistida ("chupeta") com uma bateria congelada, poderá provocar uma explosão, causando lesões a você ou a terceiros na área.

Para evitar o congelamento do eletrólito da bateria, mantenha a bateria com carga plena.

### ⚠ AVISO

- Faíscas ou chamas podem provocar a explosão do gás hidrogênio da bateria.
- Ao desconectar os cabos da bateria, desconecte primeiramente o cabo negativo (-).
- Ao conectar os cabos da bateria, conecte o cabo negativo (-) por último.
- Não provoque curtos entre os terminais da bateria com objetos metálicos.
- Não fume nem utilize máquina de solda ou lixadeira nas proximidades da bateria.

**Nota:** O sistema elétrico desta máquina é de 12 volts.

# Recarga da bateria

## ⚠ AVISO

A recarga da bateria produz gases explosivos.

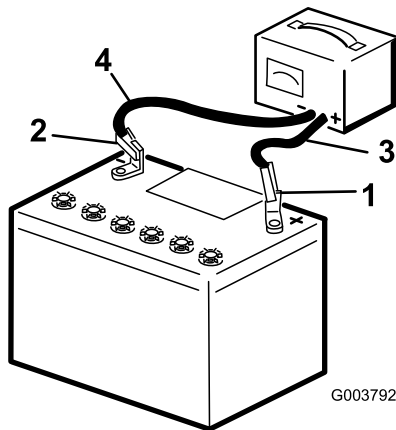
Não fume perto da bateria e mantenha-a afastada de faíscas e chamas.

**Importante:** Mantenha a bateria carregada. Isso é de grande importância para evitar danos à bateria em temperaturas abaixo de 0°C (32°F).

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro (consulte o tópico [Abertura do capô dianteiro \(página 73\)](#)).
3. Limpe o exterior da caixa da bateria e os terminais.

**Nota:** Conecte os cabos do carregador de baterias aos terminais da bateria antes de ligar o carregador à rede elétrica.

4. Identifique na bateria os terminais positivo e negativo.
5. Conecte o cabo positivo do carregador ao terminal positivo da bateria ([Figura 131](#)).



**Figura 131**

- |                                 |                                    |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Terminal positivo da bateria | 3. Cabo vermelho (+) do carregador |
| 2. Terminal negativo da bateria | 4. Cabo preto (+) do carregador    |

6. Conecte o cabo negativo do carregador ao terminal negativo da bateria ([Figura 131](#)).
7. Ligue o carregador de baterias à rede elétrica.

**Importante:** Não carregue excessivamente a bateria.

**Nota:** Carregue a bateria como indicado na tabela de recarga.

## Tabela de Recarga

Corrente do carregador	Tempo de recarga
4 a 6 amperes	30 minutos
25 a 30 amperes	10 a 15 minutos

8. Quando a bateria estiver totalmente carregada, desligue o carregador da rede elétrica e desconecte os cabos do carregador dos terminais da bateria ([Figura 131](#)).

## Partida assistida da máquina

### ⚠ AVISO

A partida assistida pode produzir gases explosivos.

Não fume perto da bateria e mantenha-a afastada de faíscas e chamas.

**Nota:** Para este procedimento são necessárias duas pessoas. Certifique-se de que a pessoa responsável por fazer as conexões use proteção facial, luvas de segurança e roupas adequadas.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro (consulte o tópico [Abertura do capô dianteiro \(página 73\)](#)).
3. Verifique se todos os comandos estão na posição Neutra.
4. Sente-se no assento do operador e solicite que a outra pessoa faça as conexões.

**Nota:** Verifique se a bateria auxiliar é de 12 volts.

**Importante:** Se utilizar outra máquina como auxiliar, as duas máquinas não devem entrar em contato uma com a outra.

5. Prepare o motor para partida (consulte o tópico [Ligar/desligar o motor \(página 58\)](#)).
6. Retire a tampa do terminal auxiliar ([Figura 132](#)).

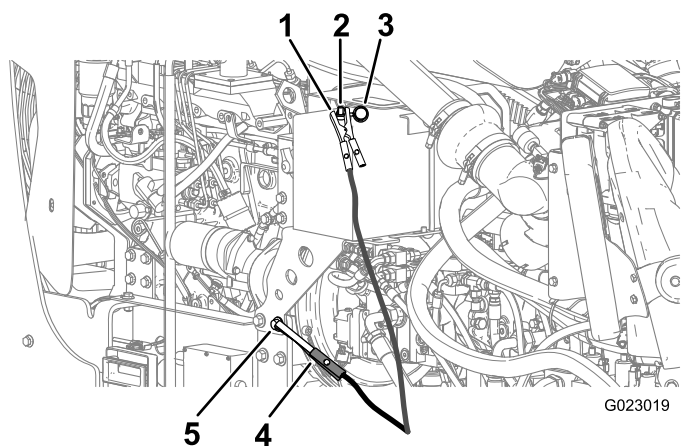


Figura 132

- |   |   |
|---|---|
| 1. Garra jacaré do cabo de "chupeta" (positivo) | 4. Ponto de aterramento (parafuso não pintado)  |
| 2. Terminal auxiliar                            | 5. Garra jacaré do cabo de "chupeta" (negativo) |
| 3. Tampa  |   |

- Conecte o cabo de "chupeta" positivo (+) ao terminal auxiliar (Figura 132).
- Conecte o cabo de "chupeta" negativo (-) a um ponto de aterramento, como um parafuso não pintado ou perfil do chassi (Figura 132).
- Dê partida no motor (consulte o tópico [Ligar/desligar o motor](#) (página 58)).

**Importante:** Se o motor funcionar e parar de funcionar em seguida, *não* opere o motor de partida até que este pare de girar. *Não* opere o motor de partida mais do que 30 segundos por vez. Aguarde 30 antes de acionar o motor de partida, permitindo seu resfriamento e o acúmulo de carga na bateria.

- Quando o motor funcionar, solicite à outra pessoa desconectar o cabo de chupeta negativo (-) da estrutura e em seguida desconectar o cabo de chupeta positivo (+) (Figura 132).

## Manutenção do sistema de transmissão

### Verificação do nível de óleo do comando final planetário das esteiras

**Intervalo de assistência:** A cada 50 horas—Verifique o nível de óleo do comando final planetário dos motores do conjunto rotativo das esteiras (Verifique também quanto a vazamentos).

**Especificação do óleo:** SAE 85W-140 classificação API GL4

**Capacidade de óleo do comando final planetário:** aproximadamente 1,4 L

Na assistência técnica autorizada da Toro é possível adquirir óleo para engrenagens premium da Toro. Consulte os códigos no catálogo de peças.

- Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
- Limpe a área ao redor do bujão de nível de óleo com solvente de limpeza (Figura 133).

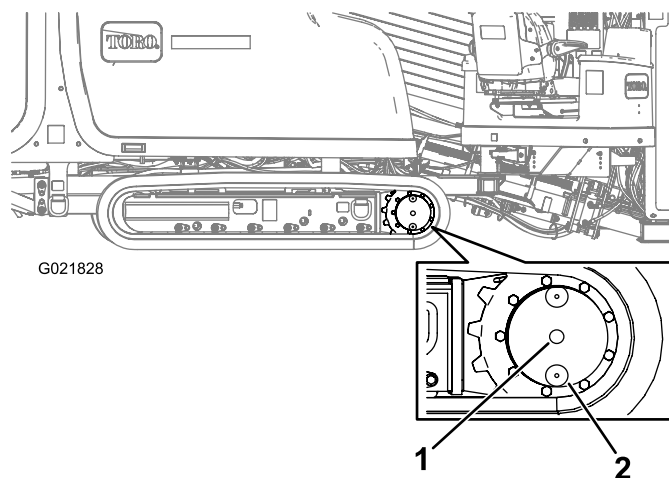


Figura 133

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. Bujão de nível de óleo | 2. Bujão de drenagem de óleo (posição de 6 horas) |
|---------------------------|---|

- Remova o boião de nível de óleo (Figura 133).

**Nota:** O nível de óleo está correto quando beira a borda inferior do orifício do bujão de nível.

- Se o nível de óleo estiver abaixo da borda inferior do orifício, adicione o óleo especificado até o nível beira a borda inferior.
- Instale e aperte o bujão de nível de óleo.

# Troca do óleo do comando final planetário das esteiras

**Intervalo de assistência:** Após as primeiras 250 horas—Troque o óleo do comando final planetário.

A cada 800 horas—Troque o óleo do comando final planetário (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).

**Nota:** Se possível, troque o óleo quando estiver quente.

1. Estacione a máquina em uma superfície plana.
2. Limpe a área ao redor do bujão de nível de óleo (Figura 133).
3. Gire o comando final planetário até que o bujão de drenagem de óleo esteja diretamente abaixo do bujão de nível (Figura 133).
4. Desligue o motor e remova a chave.
5. Posicione uma bandeja de drenagem sob o bujão de drenagem de óleo.
6. Remova os bujões de nível e de drenagem de óleo.
7. Instale o bujão de drenagem de óleo.
8. Adicione óleo no comando final planetário até beirar a borda inferior do orifício do bujão de nível.
9. Instale o bujão de drenagem de óleo.
10. Repita os procedimentos 1 a 9 para trocar o óleo do comando final planetário no outro lado da máquina.

## Verificação do nível de óleo da caixa de transmissão

**Intervalo de assistência:** Após as primeiras 100 horas—Verificar o óleo na caixa de transmissão.

A cada 500 horas—Verificar o óleo na caixa de transmissão (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).

**Especificação do óleo:** SAE 85W-140 classificação API GL4

**Capacidade de óleo do comando final planetário:** aproximadamente 2,7 L

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Verifique o nível de óleo pelo visor de nível na caixa de transmissão (Figura 134).

**Nota:** O nível do óleo deve cobrir a metade do visor de nível.

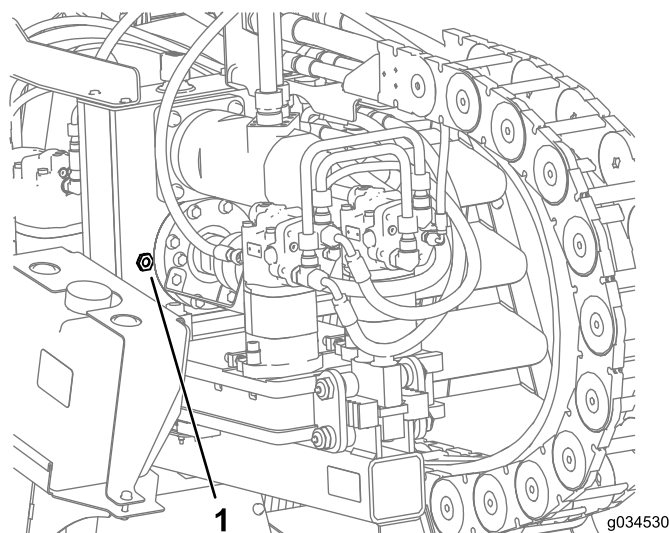


Figura 134

1. Visor de nível

3. Remova a tampa do respiro e adicione o óleo na caixa de transmissão até o nível cobrir pelo menos metade do visor de nível (Figura 134).

## Troca do óleo da caixa de transmissão

**Intervalo de assistência:** Após as primeiras 100 horas—Trocar o óleo da caixa de transmissão.

A cada 500 horas—Troque o óleo da caixa de transmissão (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).

**Nota:** Se possível, troque o óleo quando estiver quente.

1. Estacione a máquina em superfície plana e leve o sistema de translação até o batente traseiro.

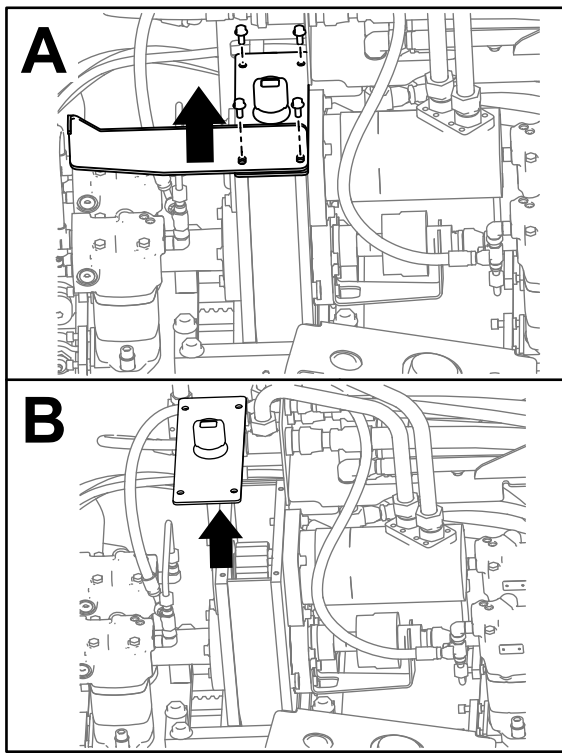


Figura 135

g034531

2. Desligue o motor e remova a chave da ignição.
3. Remova os 4 parafusos da chapa de proteção e da caixa de transmissão (Caixa A da Figura 135).
4. Remova a chapa de proteção (Caixa A da Figura 135).
5. Remova a tampa da caixa de transmissão e remova o óleo por sifonamento (Caixa B de Figura 135).
6. Adicione óleo na caixa de transmissão até ultrapassar a metade do visor de nível (Figura 134).
7. Remova o vedante da caixa de transmissão e da tampa (Figura 136).

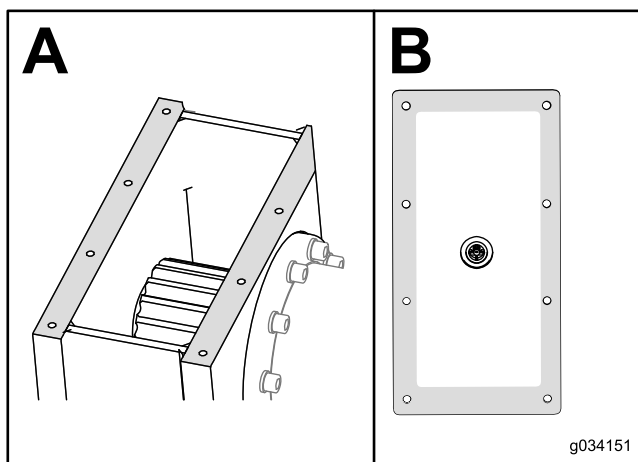


Figura 136

g034151

8. Aplique uma nova camada de vedante automotivo RTV na borda da tampa (Caixa B de Figura 136).

9. Instale novamente a proteção com os 2 parafusos (Caixa A de Figura 135).
10. Instale os outros 2 parafusos, fixando a tampa na caixa de transmissão (Caixa A de Figura 135).
11. Aperte os parafusos com torque de 23 a 29 N·m (17 a 21 pés-lb).

## Manutenção das esteiras

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente—Verifique a tensão das esteiras.

### ⚠ AVISO

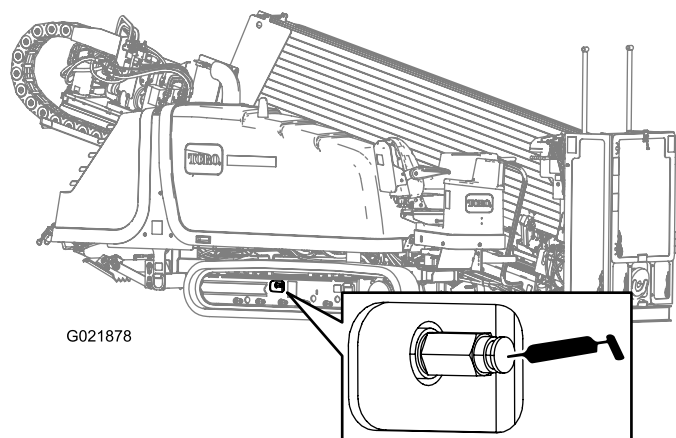
**A graxa na esteira hidráulica está sob alta pressão. Certifique-se de não afrouxar a válvula de alívio mais de uma volta por vez.**

Se essa válvula (encontrada no ajustador hidráulico da esteira) for removida ou afrouxada excessivamente, a graxa poderá liberar-se, provocando lesões graves ou morte.

## Aumento da tensão das esteiras

Se a esteira parecer frouxa, proceda da seguinte forma para aumentar a tensão:

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
  2. Remova a sujeira e as impurezas ao redor da válvula de alívio (Figura 137).
- Importante:** Verifique se a área ao redor da válvula de alívio está limpa antes de proceder ao ajuste da tensão da esteira.
3. Retire os parafusos de fixação e a tampa da válvula de alívio.
  4. Aplique graxa na graxeira até a tensão atingir o valor de 22,063 kPa (3,200 psi) como mostra a Figura 137.



**Figura 137**

A figura mostra a válvula de alívio para regulagem da tensão da esteira

5. Remova o excesso de graxa ao redor da válvula.
6. Instale a tampa e os parafusos de fixação.
7. Repita os procedimentos 2 a 6 para aumentar a tensão da esteira no outro lado da máquina.

## Afrouxar da tensão das esteiras

Se a esteira aparecer muito apertada, proceda da seguinte forma para afrouxar a tensão:

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Remova a sujeira e as impurezas ao redor da válvula de alívio (Figura 137).

**Importante:** Verifique se toda a área ao redor da válvula de alívio está limpa antes de proceder ao ajuste da tensão da esteira.

3. Retire os parafusos de fixação e a tampa da válvula de alívio.
4. Gire a válvula de alívio no sentido anti-horário, dando no máximo 1 volta (Figura 137).

**Nota:** Dando uma volta, libera-se um volume de graxa, afrouxando a esteira.

5. Quando a tensão atingir o valor de 3,200 psi, gire a válvula de alívio no sentido horário para apertá-la.
6. Remova o excesso de graxa ao redor da válvula.
7. Instale a tampa e os parafusos de fixação.
8. Repita os procedimentos 2 a 7 para afrouxar a tensão da esteira no outro lado da máquina.

## Manutenção do sistema de arrefecimento

**Especificação do líquido de arrefecimento:** Solução 50/50 de anticongelante etileno glicol e água ou equivalente.

**Capacidade de líquido de arrefecimento do motor e do radiador:** 16,77 L (17,7 qt americanos)

### ⚠ AVISO

Se a tampa do radiador for removida com o motor quente, o líquido de arrefecimento quente poderá respingar, causando queimaduras.

- Use proteção facial ao abrir a tampa do radiador.
- Aguarde até a temperatura do sistema de arrefecimento descer para abaixo de 50°C (120°F) antes de remover a tampa do radiador.
- Siga as instruções de verificação e manutenção do sistema de arrefecimento do motor.

### ⚠ AVISO

O líquido de arrefecimento é tóxico.

- Mantenha o líquido de arrefecimento longe de crianças e animais de estimação.
- Se o líquido de arrefecimento não será reaproveitado, descarte-o de acordo com a legislação ambiental.

# Verificação do nível de líquido de arrefecimento no reservatório

Intervalo de assistência: Em todas as utilizações ou diariamente

**Importante:** Não retire a tampa do bocal de enchimento do radiador durante este procedimento.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Permita que o motor se resfrie.
3. Abra o capô dianteiro.
4. Verifique o nível de líquido de arrefecimento no reservatório (Figura 138).

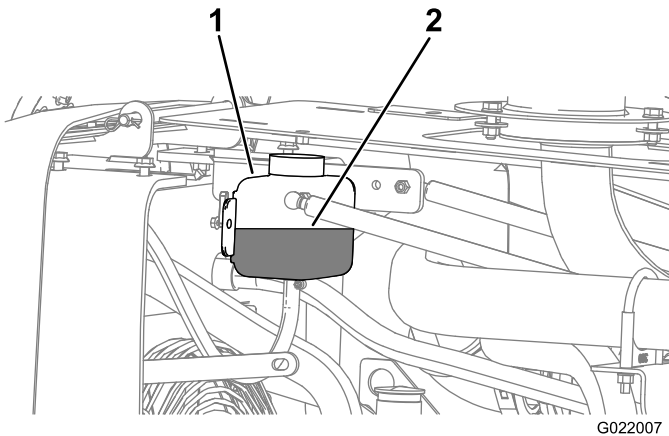


Figura 138

1. Reservatório
2. Nível de líquido de arrefecimento (1/2 altura no reservatório)

5. Adicione o líquido de arrefecimento especificado até a atingir a metade da capacidade do reservatório.

**Nota:** Certifique-se de homogeneizar bem o líquido de arrefecimento antes de encher o reservatório.

# Verificação do nível de líquido de arrefecimento no radiador

Intervalo de assistência: A cada 50 horas

## ⚠ AVISO

Se o motor estiver em funcionamento, o radiador estará pressurizado e o líquido de arrefecimento em seu interior estará quente. Se remover a tampa, o líquido de arrefecimento pode respingar, causando queimaduras graves.

- Não remova a tampa do radiador para verificar o nível do líquido de arrefecimento.
- Não remova a tampa do radiador com o motor quente. Deixe o motor resfriar por pelo menos 15 minutos ou até a tampa do radiador estar morna ao toque, sem queimar a mão.

**Nota:** O sistema de arrefecimento é abastecido com solução 50/50 de anticongelante etilenoglicol e água.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Permita que o motor se resfrie.
3. Abra os capôs dianteiro e traseiro.
4. Retire a tampa do bocal de enchimento do radiador e verifique o nível do líquido de arrefecimento (Figura 138 e Figura 139),

**Nota:** O líquido de arrefecimento deve beirar o tubo de enchimento.

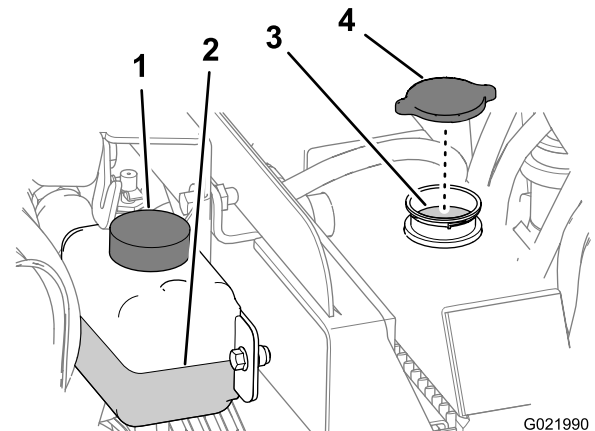


Figura 139

1. Reservatório
2. Nível de líquido de arrefecimento (1/2 altura no reservatório)
3. Nível do líquido de arrefecimento (fundo do bocal do radiador)
4. Tampa do radiador

5. Se o nível de líquido de arrefecimento estiver baixo, adicione líquido até beirar o fundo do tubo de enchimento (Figura 139).

**Importante:** Não adicione líquido de arrefecimento em excesso.

**Nota:** Se o nível de líquido de arrefecimento no radiador estiver baixo e o nível no reservatório estiver na marca Max (Full), verifique se há vazamentos de

- ar na mangueira entre o radiador e o reservatório de líquido de arrefecimento.
- Instale a tampa do bocal de enchimento do radiador, apertando-a até estar estanque ([Figura 139](#)).
  - Se a temperatura do ar estiver abaixo de 0°C (32°F), homogeneíze completamente o etilenoglicol com a água fazendo funcionar o motor na temperatura operacional durante 5 minutos.

## Verificar a condição dos componentes do sistema de arrefecimento

**Intervalo de assistência:** A cada 300 horas/Anualmente (O que ocorrer primeiro)

Verifique a condição do sistema de arrefecimento quanto a vazamentos, avarias, sujeira e mangueiras e abraçadeiras frouxas. Limpe, repare, aperte e substitua os componentes conforme necessário.

## Verificar a concentração do líquido de arrefecimento

**Intervalo de assistência:** A cada 1000 horas/Anualmente (O que ocorrer primeiro)—Verifique a concentração do líquido de arrefecimento antes do início do inverno.

Teste a concentração de anticongelante à base de etilenoglicol no líquido de arrefecimento. Verifique se o líquido de arrefecimento contém 50% etilenoglicol e 50% água, ou equivalente.

**Nota:** Uma mistura com 50% de etilenoglicol e 50% de água protege o motor em temperaturas de até -37° C (-34° F) ao longo do ano.

Utilizando um kit de teste de concentração, verifique se a concentração da mistura de líquido de arrefecimento é 50% de etilenoglicol e 50% de água ou equivalente. Consulte as instruções do fabricante para o teste.

## Limpeza do sistema de arrefecimento

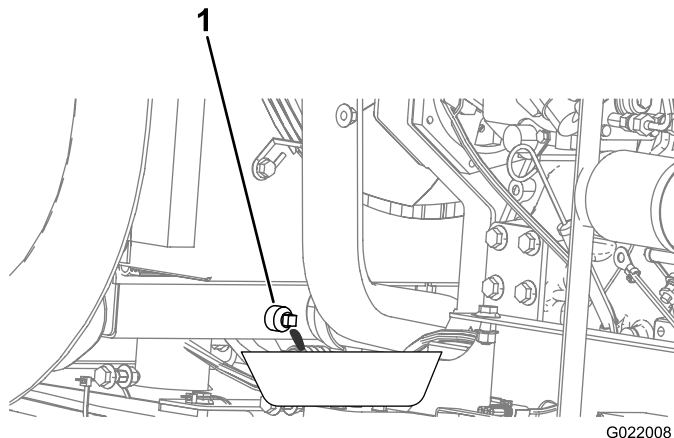
**Intervalo de assistência:** A cada 1000 horas/Anualmente (O que ocorrer primeiro) (Limpe o sistema de arrefecimento se o líquido de arrefecimento estiver sujo ou com cor de ferrugem.)

## Drenagem do líquido de arrefecimento

**Importante:** Não despeje o líquido de arrefecimento no solo ou num recipiente não aprovado, que poderá vazar.

- Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
- Permita que o motor se resfrie.
- Abra o capô dianteiro.
- Retire a tampa do radiador ([Figura 139](#)).
- Posicione uma bandeja de drenagem sob o bujão de drenagem ([Figura 140](#)).

**Nota:** A capacidade de líquido de arrefecimento do motor e do radiador é de 16,8 L.



**Figura 140**

- Bujão de drenagem do radiador
  - Remova o bujão de drenagem do radiador e permita a drenagem completa do sistema de arrefecimento.
- Nota:** Descarte o líquido de arrefecimento usado de acordo com a legislação local.
- Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
  - Instale o bujão de drenagem ([Figura 140](#)).

## Lavagem do sistema de arrefecimento

**Capacidade de líquido de arrefecimento do motor e do radiador:** 16,8 L

- Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
- Para condicionar o sistema de arrefecimento, proceda da seguinte forma:
  - O líquido de arrefecimento deve ser drenado do radiador e o bujão de drenagem deve estar instalado (consulte o tópico [Drenagem do líquido de arrefecimento \(página 95\)](#)).
  - Adicione uma solução para limpeza do sistema de arrefecimento no radiador através do bocal de enchimento ([Figura 141](#)).

**Nota:** Use uma solução de limpeza composta por 21 g (12 oz, base seca) de carbonato de sódio para

cada 17 L (18 qt americanos) de água, ou então utilize uma solução comercial similar. Siga as instruções que acompanham a solução de limpeza.

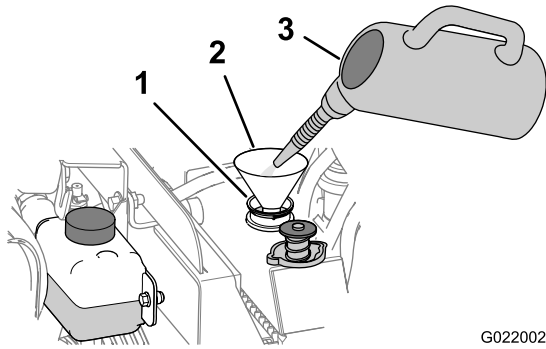


Figura 141

1. Bocal de enchimento (radiador)
2. Funil
3. Solução de limpeza do sistema de arrefecimento

C. Instale o bujão de drenagem (Figura 140).

**Importante:** Não instale a tampa do radiador.

D. Opere o motor durante 5 minutos ou até a temperatura do líquido de arrefecimento atingir 82 °C (180 °F) e, em seguida, desligue o motor.

### ⚠ CUIDADO

A solução de limpeza está quente e pode causar queimaduras.

Mantenha-se afastado do lado de descarga do dreno de líquido de arrefecimento.

- E. Remova o bujão de drenagem do radiador e drene a solução de limpeza para dentro de uma bandeja de drenagem.
- F. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
- G. Instale o bujão de drenagem.
3. Para enxaguar o sistema de arrefecimento, proceda da seguinte forma:
  - A. Abra a tampa o bocal de enchimento.
  - B. Adicione água limpa até encher o radiador (Figura 142).

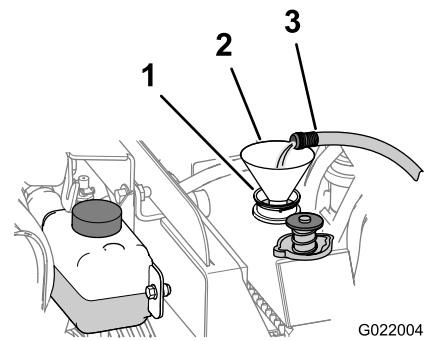


Figura 142

1. Tubo de enchimento
2. Funil
3. Águas limpa

C. Feche a tampa do bocal de enchimento.

D. Opere o motor durante 5 minutos ou até a temperatura do líquido de arrefecimento atingir 82°C (180°F) e, em seguida, desligue o motor.

### ⚠ CUIDADO

A água está quente e pode causar queimaduras.

Mantenha-se afastado do lado de descarga do bujão de drenagem de líquido de arrefecimento.

- E. Remova o bujão de drenagem e drene a água para dentro de uma bandeja de drenagem.
- F. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
- G. Se a água drenada do radiador estiver suja, realize os procedimentos 3-A a 3-E até que a água drenada do radiador esteja limpa.
- H. Instale o bujão de drenagem (Figura 140).

## Abastecer o sistema com líquido de arrefecimento

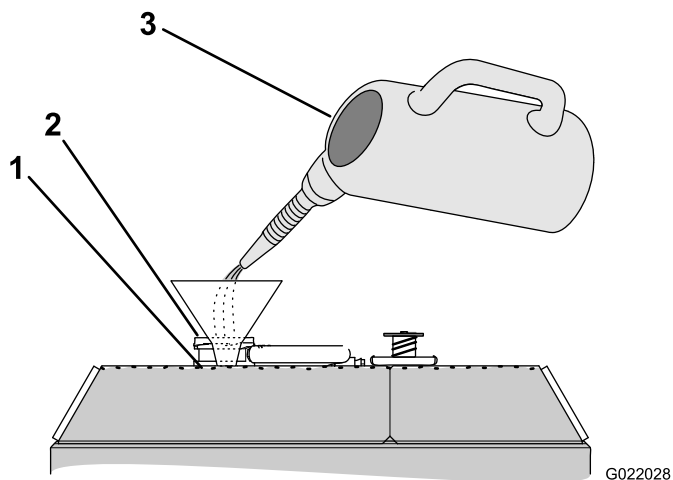
**Importante:** O sistema de arrefecimento deve ser abastecido corretamente para evitar a formação de bolsas de ar nas passagens de arrefecimento. Se o ar não for purgado adequadamente do sistema, poderão ocorrer danos ao sistema de arrefecimento e ao motor.

**Importante:** Use na máquina uma mistura de 50% de etilenoglicol e 50% de água, ou equivalente. A temperatura mínima de ambiente para essa mistura é acima de -37°C (-34° F). Se a temperatura ambiente for inferior, ajuste a mistura. Use uma mistura de etilenoglicol e água ou equivalente ao longo de todo o ano.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Retire a tampa do radiador (Figura 139).

3. Adicione líquido de arrefecimento no radiador até o nível beirar o fundo do bocal de enchimento (Figura 143).

**Nota:** A capacidade de líquido de arrefecimento do motor e do radiador é de 16,8 L.



**Figura 143**

- |   |   |
|---|---|
| 1. Nível de líquido de arrefecimento (no fundo o bocal de enchimento) | 3. Líquido de arrefecimento (50/50 etilenoglicol e água ou equivalente) |
| 2. Bocal de enchimento  |   |

- 
4. Instale a tampa do radiador (Figura 139).
  5. Adicione líquido de arrefecimento no reservatório até a marca Max (Full).
  6. Instale a tampa do reservatório de líquido de arrefecimento.
  7. Dê partida no motor e deixe funcionar em giro médio por 5 minutos.
  8. Desligue o motor e remova a chave.
  9. Aguarde 30 minutos e, em seguida, verifique o nível de líquido no reservatório de líquido de arrefecimento. Se estiver baixo, adicione líquido de arrefecimento.

## Manutenção das correias

### Manutenção da correia do motor

#### ⚠ AVISO

O contato com a correia em movimento pode causar lesões graves ou morte.

Desligue o motor e remova a chave da ignição antes de trabalhar perto de correias.

### Verificar a condição da correia

**Intervalo de assistência:** A cada 250 horas

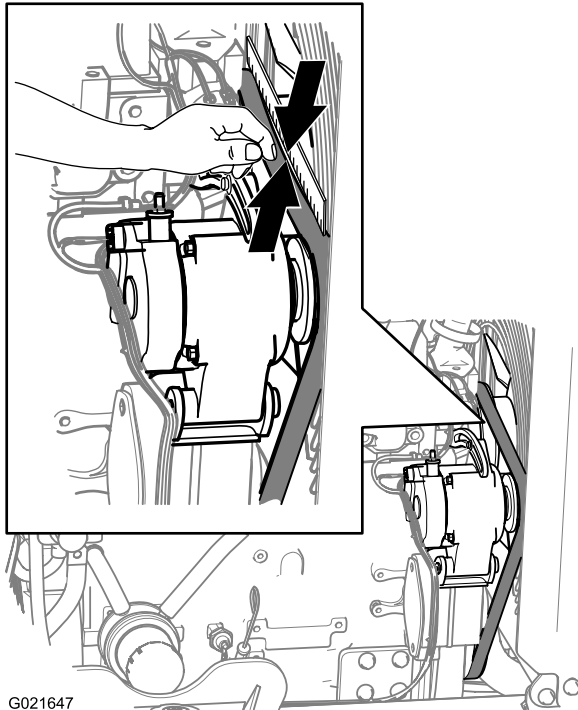
1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Inspeccione a correia quanto a cortes, rachaduras, fios soltos, graxa, óleo, torção ou sinais de desgaste anormal (Figura 144).

**Nota:** Torque a correia se estiver excessivamente gasta ou danificada.

## Verificar a tensão da correia

**Intervalo de assistência:** A cada 1000 horas

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Posicione uma régua sobre a correia, entre as polias, como mostra a [Figura 144](#).



**Figura 144**

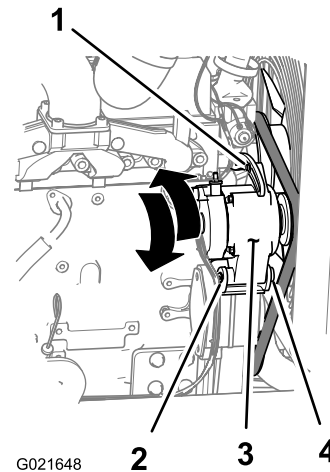
4. Pressione a correia para baixo no ponto intermediário entre a polia do ventilador e a polia do alternador, como mostrado na [Figura 144](#).

**Nota:** A faixa de deflexão da correia entre a régua e a correia deve ser de 7 a 0,28 mm (9/ a 0,35/ pol.) sob uma carga de 10 kg (22 lbs).

5. Se a tensão da correia for superior ou inferior à faixa especificada, ajuste a tensão da correia (consulte o tópico [Ajustar a tensão da correia](#) (página 98)).

## Ajustar a tensão da correia

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Solte o parafuso e a porca no ponto de articulação do alternador ([Figura 145](#)).



**Figura 145**

- |   |  |
|---|--|
| 1. Parafuso de ajuste                         | 3. Alternador                                    |
| 2. Porca (ponto de articulação do alternador) | 4. Parafuso (ponto de articulação do alternador) |

4. Afrouxe o parafuso de ajuste no alternador ([Figura 145](#)).
5. Para aumentar a tensão da correia, afaste o alternador do motor para reduzir a tensão da correia, aproxime o alternador do motor ([Figura 145](#)).
6. Aperte o parafuso de ajuste do alternador ([Figura 145](#)).
7. Verifique a tensão da correia (consulte o tópico [Verificar a tensão da correia](#) (página 98)).
8. Se a tensão da correia estiver correta, aperte a porca e o parafuso no ponto de articulação do alternador ([Figura 145](#)); caso contrário, repita os procedimentos 4 a 7.

# Manutenção do sistema hidráulico

## Fluido hidráulico

O reservatório hidráulico é abastecido de fábrica com 102 L (27 galões americanos) de fluido hidráulico de alta qualidade. **Verifique o nível de fluido hidráulico antes do primeiro funcionamento do motor e em seguida diariamente.** O fluido de reposição recomendado é:

**Fluido hidráulico Toro Premium All Season** (Disponível em baldes de 5 galões ou tambores de 55 galões). Para obter os códigos para pedidos, entre em contato com o representante autorizado da Toro.

**Fluidos alternativos:** Se o fluido da Toro não estiver disponível, podem ser utilizados outros fluidos desde que atendam a todas as propriedades físicas e especificações industriais a seguir. A Toro não recomenda o uso de fluido sintético. Para identificar um produto satisfatório, consulte o seu revendedor de lubrificantes.

**Nota:** A Toro não se responsabiliza por danos causados devido ao uso de substitutos inadequados, pelo que recomenda o uso exclusivo de produtos de fabricantes conceituados que garantam suas recomendações.

### Fluido hidráulico antidesgaste com alto índice de viscosidade, baixo ponto de fluidez, ISO VG 46

Propriedades físicas:

Viscosidade, ASTM D445	42,2 cSt a 40° C (104° F)
	7,8 cSt a 100° C (212° F)
Índice de Viscosidade ASTM D2270	158
Ponto de Fluidez, ASTM D97	-6° C (-42° F)
Especificações Industriais:	Vickers I-286-S (Nível de Qualidade), Vickers M-2950-S (Nível de Qualidade), Denison HF-0

**Nota:** Muitos fluidos hidráulicos são praticamente incolores, o que dificulta a detecção de vazamentos. A Toro oferece um aditivo corante vermelho para o óleo do sistema hidráulico, em frascos de 20 ml. Um frasco é suficiente para 15-22 L de óleo hidráulico. Solicite de seu representante autorizado da Toro o produto de código **505-150**.

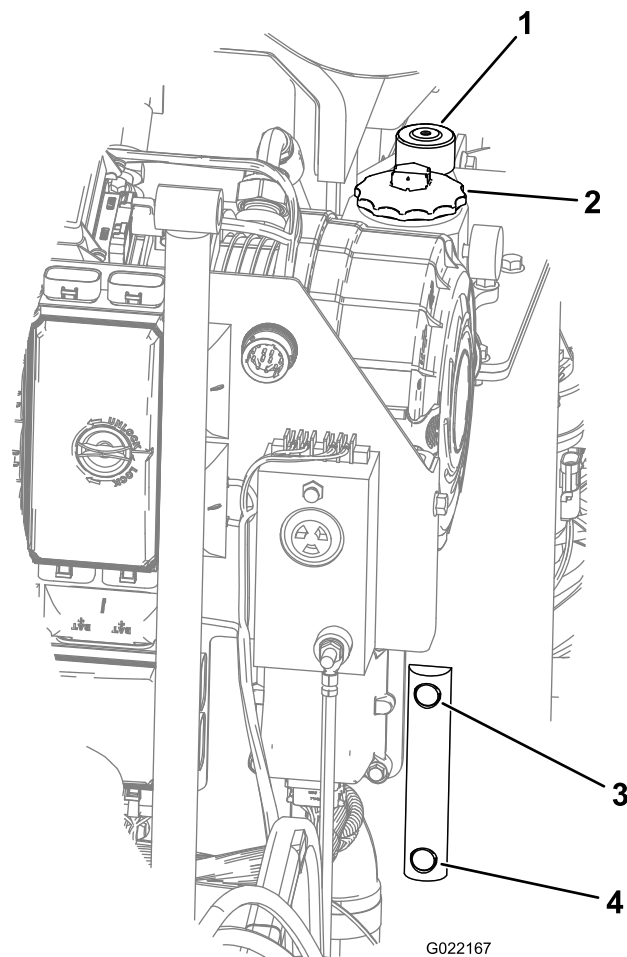
**Nota:** Se as temperaturas operacionais de ambiente ultrapassarem 43° C (110° F), consulte a Toro quanto ao fluido recomendado.

## Verificação do fluido hidráulico

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente

Verifique o nível de fluido hidráulico a seguir:

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Verifique o nível de óleo no visor de nível do reservatório hidráulico ([Figura 146](#)).



**Figura 146**

1. Respiro do reservatório hidráulico
  2. Tampa do reservatório hidráulico
  3. Nível máx.
  4. Nível mín.
- 
4. Se o nível estiver baixo, abra a tampa do reservatório de fluido hidráulico e adicione o fluido adequado até atingir a posição Max (Full) no visor de nível ([Figura 146](#)).
  5. Instale a tampa no bocal de enchimento.

## Substituição do filtro de retorno de fluido hidráulico

**Intervalo de assistência:** A cada 500 horas/Cada 6 meses  
(O que ocorrer primeiro)

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Limpe a área ao redor do bocal de enchimento e da tampa do reservatório hidráulico.
4. Abra a tampa do reservatório hidráulico (Figura 147).

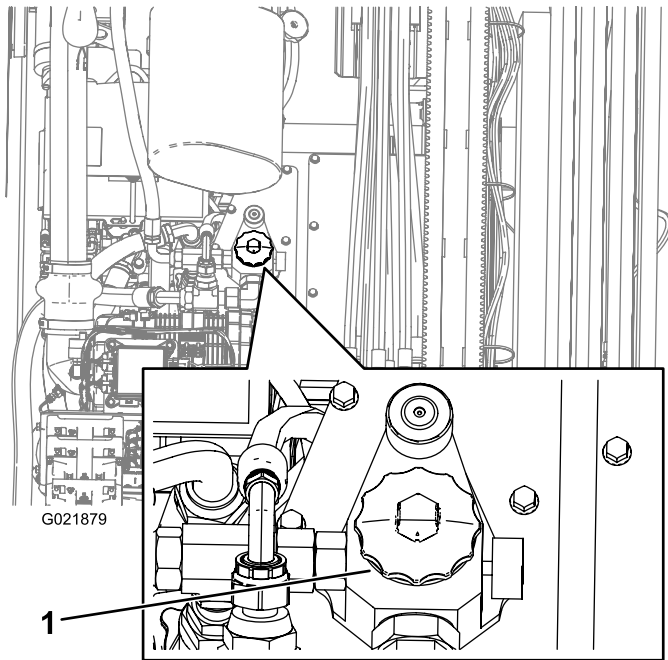


Figura 147

1. Tampa do reservatório hidráulico
- 
5. Descarte o filtro de retorno de fluido hidráulico usado.
  6. Instale um novo filtro de retorno de fluido hidráulico.

## Substituição do filtro de pressão hidráulica

**Intervalo de assistência:** A cada 500 horas/Cada 6 meses  
(O que ocorrer primeiro)

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Posicione uma bandeja de drenagem sob o filtro.
4. Com uma chave saca-filtro, remova o filtro de pressão hidráulica (Figura 148).

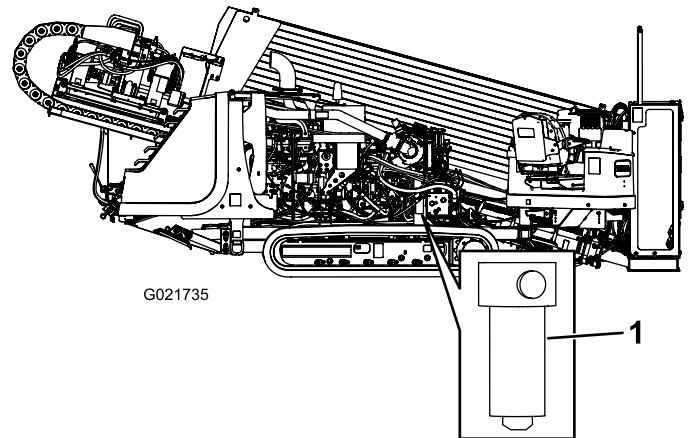


Figura 148

1. Filtro de pressão hidráulica
- 
5. Descarte o filtro usado.
  6. Aplique uma fina camada de óleo hidráulico no anel "O-Ring" do filtro.
  7. Instale e aperte o novo filtro com chave saca-filtro.
  8. Ligue o motor, deixe-o funcionar em ponto morto durante aproximadamente 1 minuto e, em seguida, verifique se há vazamentos ao redor do filtro de pressão hidráulica.

## Troca do fluido hidráulico

**Intervalo de assistência:** A cada 1000 horas/Anualmente  
(O que ocorrer primeiro)

**Importante:** Se o fluido for contaminado, entre em contato com o representante autorizado da Toro, pois será necessário limpar o sistema. O fluido contaminado tem um aspecto leitoso ou preto quando comparado ao óleo limpo.

**Importante:** O uso de qualquer outro filtro pode invalidar a garantia de alguns componentes.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô dianteiro.
3. Eleve a máquina utilizando equipamentos adequados.

## ⚠ AVISO

Depender somente de macacos mecânicos ou hidráulicos para elevar a parte traseira da máquina pode ser perigoso. Os mesmos podem não garantir um apoio adequado ou podem sofrer falhas, permitindo a queda do equipamento, o que pode resultar em lesões ou morte.

**Não dependa somente do apoio de macacos mecânicos ou hidráulicos.**

**Use cavaletes de apoio ou equipamentos similares.**

4. Posicione um recipiente de drenagem sob o reservatório de fluido hidráulico.
5. Retire o bujão de drenagem da parte inferior do reservatório.
6. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
7. Drene o fluido hidráulico para dentro do recipiente.

**Importante:** A capacidade do reservatório de fluido hidráulico é de 102 L. Dessa forma, deve-se utilizar um recipiente com capacidade mínima de 114 L para drenar o fluido.

8. Instale o bujão de drenagem quando o fluido parar de escoar.
9. Limpe a área ao redor das áreas de instalação do filtro.
10. Posicione uma bandeja de drenagem sob o filtro e remova o filtro (Figura 147).
11. Lubrifique a junta de cada novo filtro e preencha-o com fluido hidráulico.
12. Verifique se as áreas de instalação estão limpas.
13. Aparafuse os filtros até que as juntas entrem em contato com as placas de montagem e, em seguida, aperte o filtro mais meia volta.
14. Abasteça o reservatório com fluido hidráulico.

**Importante:** Use somente os fluidos hidráulicos especificados. Outros fluidos podem provocar danos ao sistema.

15. Instale a tampa do reservatório. Dê partida no motor e utilize todos os comandos hidráulicos para distribuir o fluido hidráulico pelo sistema. Verifique também quanto a vazamentos e, em seguida, desligue o motor.
16. Verifique o nível de fluido e adicione um volume suficiente para elevar o nível à marca MAX (Full) na vareta. **Não ultrapasse essa marca.**

## Verificação das linhas e mangueiras hidráulicas

**Intervalo de assistência:** Cada 2 anos—Substitua as mangueiras sujeitas a movimento.

Inspeccione as linhas e mangueiras hidráulicas diariamente quanto a vazamentos, mangueiras dobradas, suportes soltos, desgaste, conexões frouxas, degradação pelas intempéries e degradação química. Faça todos os reparos necessários antes de proceder à operação.

## ⚠ AVISO

**O fluido hidráulico expulso em alta pressão pode penetrar na pele e provocar lesões.**

- **Certifique-se de que todas as mangueiras de fluido hidráulico estejam em boas condições e que todas as conexões hidráulicas estejam bem apertadas antes de pressurizar o sistema hidráulico.**
- **Mantenha o corpo e as mãos afastados de vazamentos ou bicos que esguichem fluidos hidráulicos em alta pressão.**
- **Use papelão ou papel para localizar possíveis vazamentos hidráulicos.**
- **Alivie toda a pressão no sistema hidráulico de forma segura antes de efetuar qualquer intervenção no sistema hidráulico.**
- **Em caso de penetração do fluido na pele, procure atendimento médico imediato.**

## Tomadas de teste do sistema hidráulico

As tomadas de teste destinam-se a medir a pressão nos circuitos hidráulicos. Para obter assistência, entre em contato com o representante autorizado da Toro.

# Manutenção da bomba de fluido de perfuração

## Óleo da bomba de fluido de perfuração

A bomba de fluido de perfuração é fornecida com óleo no cárter. Contudo, verifique o nível de óleo antes e após o primeiro funcionamento do motor.

A capacidade do cárter é de 1,9 L (2 qt americanos).

Use somente óleo de motor de alta qualidade que atende às especificações abaixo:

- **Classificação API exigida:** CH-4, CI-4 ou superior
- **Óleo:** SAE 30 não detergente acima de 0 °C (32 °F)

Pode ser adquirido óleo de motor premium da Toro junto ao seu representante. Consulte os códigos no catálogo de peças. Para outras recomendações, consulte o *Manual de Operação do Motor*, que acompanha a máquina.

## Verificação do nível de óleo da bomba de fluido de perfuração

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente—Verificar o nível de óleo da bomba de fluido de perfuração.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô traseiro.
3. Remova a vareta de nível de óleo (Figura 149).

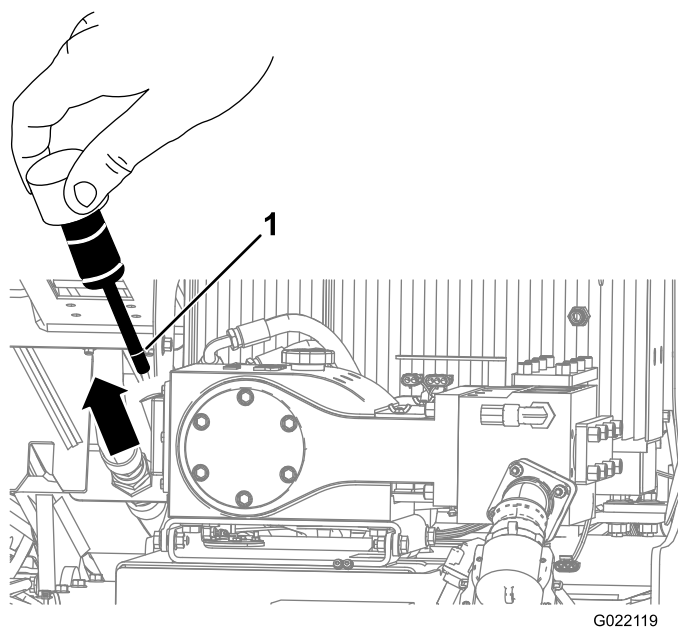


Figura 149

1. Linha de enchimento de óleo

4. O óleo deve estar na linha do bujão de nível como mostra a Figura 149.

**Nota:** Se o óleo estiver abaixo dessa linha, consulte os procedimentos 8 do tópico **Troca do óleo da bomba de fluido de perfuração** (página 102) e adicione a quantidade necessária de óleo.

## Troca do óleo da bomba de fluido de perfuração

**Intervalo de assistência:** A cada 500 horas—Troque o óleo da bomba de fluido de perfuração.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra o capô traseiro.
3. Permita que o motor se resfrie.
4. Remova o bujão de drenagem e posicione uma bandeja de drenagem sob o orifício de drenagem (Figura 150).

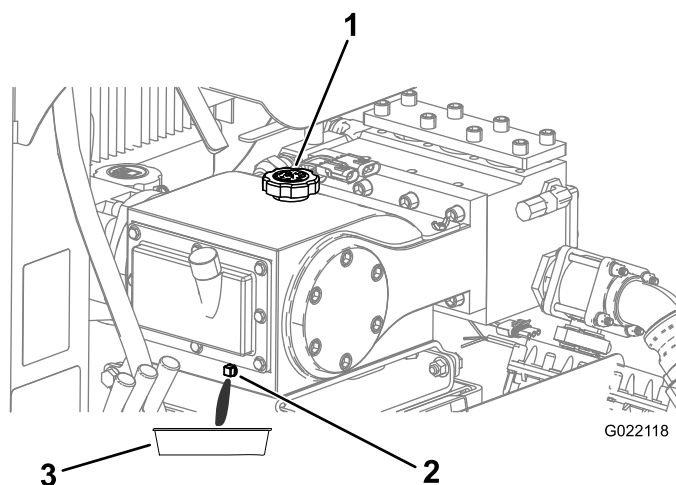


Figura 150

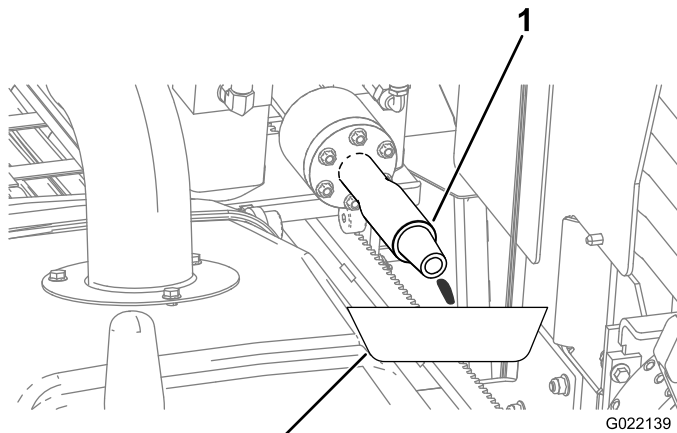
1. Tampa do bocal de enchimento
2. Bujão de drenagem
3. Bandeja de drenagem

5. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
6. Permita a drenagem de todo o óleo pelo orifício de drenagem para a bandeja de óleo (Figura 150).
7. Instale o bujão de drenagem.
8. Remova a tampa do bocal de enchimento (Figura 150) e adicione aproximadamente 1,9 L de óleo, ou até o óleo atingir a marca Max na vareta, como mostra a Figura 149.

# Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas

Em temperaturas abaixo de 0° C (32° F), proceda da seguinte forma para condicionar a máquina após as atividades de perfuração.

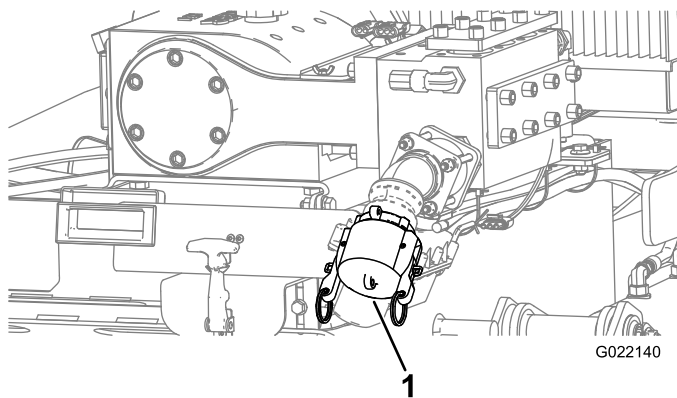
1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Prepare a máquina a circulação do anticongelante da seguinte forma:
  - A. Abra o capô traseiro.
  - B. Posicione uma bandeja de drenagem sob o mandril para coletar o excesso de anticongelante (Figura 151).



**Figura 151**

1. Mandril
2. Bandeja de drenagem

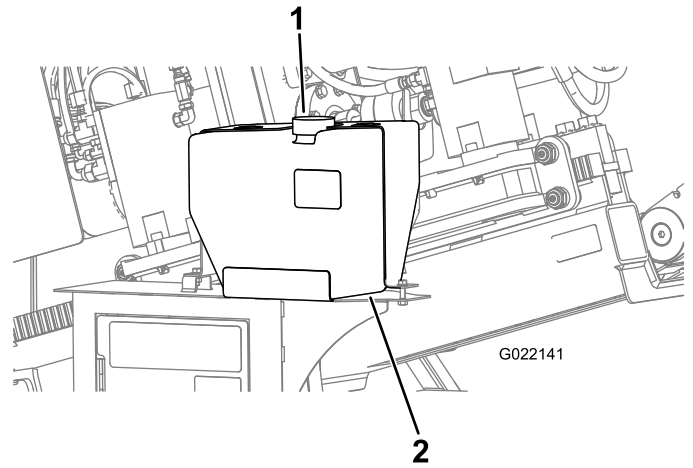
- C. Certifique-se de que a tampa esteja instalada na sucção da bomba de fluido de perfuração (Figura 152).



**Figura 152**

1. Sucção da bomba de fluido de perfuração

- D. Retire a tampa do reservatório de anticongelante da bomba de fluido de perfuração (Figura 153).



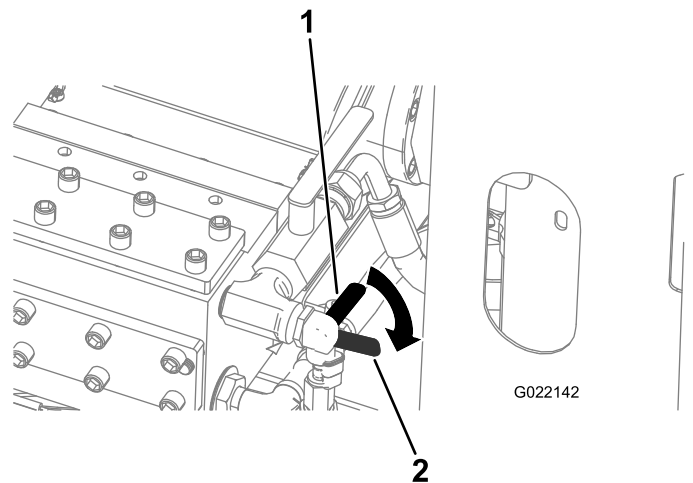
**Figura 153**

1. Tampa do reservatório de anticongelante
2. Reservatório de anticongelante

- E. Certifique-se de que o reservatório de anticongelante esteja cheio (Figura 153).

3. Circule o anticongelante da seguinte forma:

- A. Abra a válvula de anticongelante no lado dianteiro da bomba de fluido de perfuração (válvula inferior) como mostrado na Figura 154.



**Figura 154**

1. Válvula na posição fechada
2. Válvula na posição aberta

- B. Ligue a máquina e a bomba de fluido de perfuração.

- C. Adicione anticongelante ao reservatório conforme necessário (Figura 153).

- D. Quando o anticongelante escoar pelo mandril (Figura 151), desligue a bomba.

4. Desligue a máquina.

5. Instale tampa no reservatório de anticongelante (Figura 153).

6. Feche a válvula de anticongelante (Figura 154).

# Limpeza

## Limpeza com a mangueira fornecida

**Intervalo de assistência:** Em todas as utilizações ou diariamente

A máquina é fornecida com mangueira destinada à lavagem da máquina e das hastes.

**Importante:** Não lave com água os componentes eletrônicos da máquina e certifique-se de que o capô esteja abaixado antes de lavar a máquina com a mangueira fornecida.

**Importante:** Se a temperatura externa estiver abaixo de zero, consulte o tópico [Condiçãoamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas \(página 103\)](#) antes de limpar a máquina.

Para utilizar a mangueira fornecida, proceda da seguinte forma:

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Certifique-se de que o interruptor da mangueira de aspersão esteja na posição Off (Figura 155).

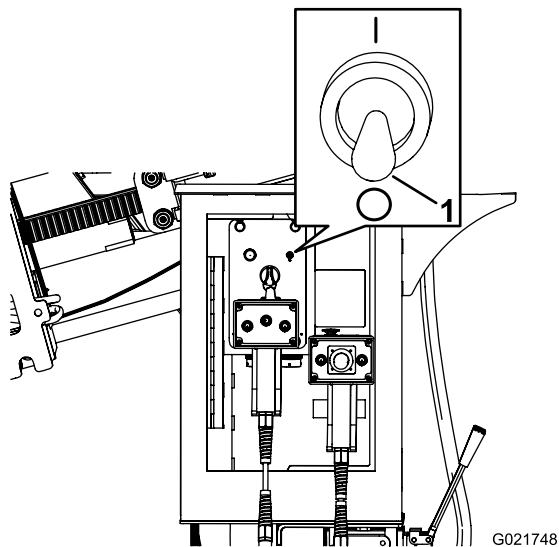
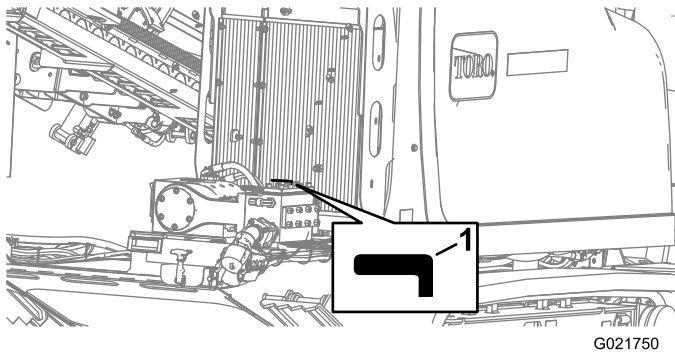


Figura 155

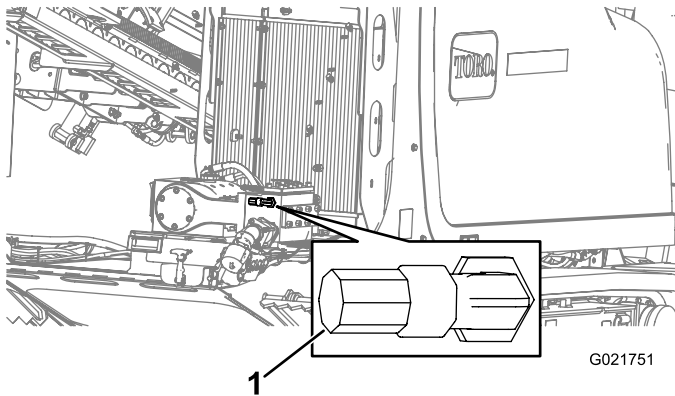
1. Interruptor da mangueira de aspersão (posição Off)
- 
3. Abra o capô traseiro.
  4. Gire a válvula de fluido de perfuração no sentido horário até a posição Off (Figura 156).



**Figura 156**

1. Válvula de fluido de perfuração (posição Off)

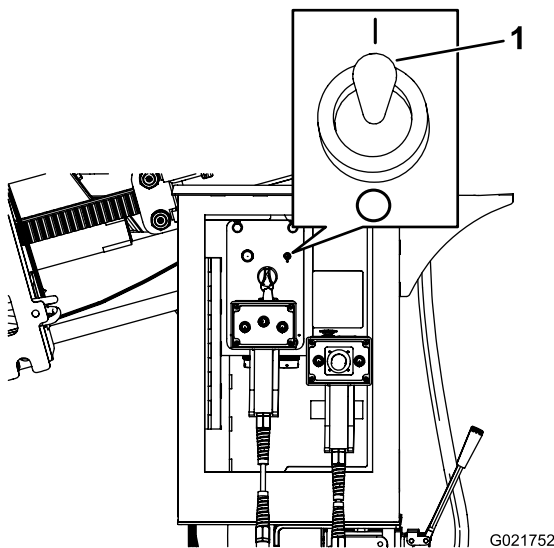
5. Conecte a mangueira à sua conexão (Figura 157).



**Figura 157**

1. Conexão para a mangueira (extremidade)

6. Mova o interruptor da mangueira de aspersão para a posição On (Figura 158).



**Figura 158**

1. Interruptor da mangueira de aspersão (posição On)

7. Ligue a bomba de fluido de perfuração através do display; consulte o tópico [Principais funções de perfuração exibidas na tela de pressões](#) (página 24).
8. Segurando a mangueira, pressione a alavanca o dirija o jato à máquina e às hastas.

## Limpeza de peças em plástico e resina

Evite usar gasolina, querosene, diluente, etc. na limpeza de janelas de plástico, o console, o grupo de instrumentos, o monitor, os indicadores, etc. Utilize apenas água, detergente suave e um pano macio na limpeza dessas peças.

O uso de gasolina, querosene, diluente, etc. para limpar uma peça de plástico ou resina causa descoloração, trincamento ou deformação.

# Armazenamento

1. Desligue o motor e remova a chave.
2. Remova as sujeiras e impurezas em toda a máquina.  
**Importante:** A máquina pode ser lavada com água e detergente suave. Evite o uso excessivo de água, principalmente perto do painel de controle, motor, bombas hidráulicas e motores elétricos.
3. Efetue a manutenção do purificador de ar (consulte o tópico [Manutenção do sistema purificador de ar \(página 79\)](#)).
4. Lubrifique a máquina (consulte o tópico [Engraxamento da máquina \(página 76\)](#)).
5. Recarregue a bateria (consulte o tópico [Recarga da bateria \(página 89\)](#)).
6. Verifique e ajuste a tensão das esteiras (consulte o tópico [Manutenção das esteiras \(página 92\)](#)).
7. Verifique o líquido de arrefecimento antes do armazenamento durante o inverno (consulte o tópico [Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas \(página 103\)](#)).
8. Condicione a bomba de fluido de perfuração para temperaturas baixas (consulte o tópico [Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas \(página 103\)](#)).
9. Verifique e aperte todos os parafusos e porcas. Repare e substitua todos os componentes avariados.
10. Pinte todas as superfícies arranhadas ou expostas. As tintas podem ser adquiridas do representante autorizado.
11. Armazene a máquina em uma garagem ou área de armazenamento limpa e seca. Retire a chave da ignição e guarde-a em local fácil de lembrar.
12. Cubra a máquina para proteger e mantê-la limpa.

# Resolução de problemas

Problema	Causa possível	Acção correctiva
O motor de partida não funciona.	<ol style="list-style-type: none"> <li>O interruptor de desconexão da bateria está na posição Off.</li> <li>As conexões elétricas estão corroídas ou soltas.</li> <li>Fusível queimado ou solto.</li> <li>A bateria está descarregada.</li> <li>O interruptor ou relé está danificado.</li> <li>O motor de partida ou seu solenoide está danificado.</li> <li>Os componentes internos do motor estão fundidos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gire o interruptor de desconexão da bateria para a posição On.</li> <li>Verifique as conexões elétricas quanto ao devido contato.</li> <li>Corrija ou troque o fusível.</li> <li>Recarregue ou substitua a bateria.</li> <li>Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>
O motor gira, mas não liga.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Foi utilizado um procedimento de partida incorreto.</li> <li>O tanque de combustível está sem combustível.</li> <li>A válvula de corte de combustível está fechada.</li> <li>Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível.</li> <li>A linha de combustível está obstruída.</li> <li>Há ar no combustível.</li> <li>As velas aquecedoras estão inoperantes.</li> <li>A velocidade de partida é baixa.</li> <li>Os filtros do purificador de ar estão sujos.</li> <li>O filtro de combustível está obstruído.</li> <li>O tipo de combustível é inadequado para uso em baixa temperatura.</li> <li>Baixa compressão..</li> <li>Mau funcionamento dos bicos de injeção ou da bomba.</li> <li>O solenoide ETR está danificado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Consulte o tópico Ligar e Desligar o Motor.</li> <li>Abasteça o tanque com combustível novo.</li> <li>Abra a válvula de corte de combustível.</li> <li>Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo.</li> <li>Limpe ou troque a linha de combustível.</li> <li>Efetue a sangria dos bicos e verifique a existência de vazamentos nas conexões da mangueira de combustível entre o tanque de combustível e o motor.</li> <li>Verifique o fusível, as velas aquecedoras e a fiação.</li> <li>Verifique a bateria, a viscosidade do óleo e o motor de partida (entre em contato com a assistência técnica autorizada).</li> <li>Faça a manutenção dos filtros de ar.</li> <li>Substitua o filtro de combustível.</li> <li>Drene o sistema de combustível e troque o filtro de combustível. Abasteça com combustível novo do tipo adequado às condições de temperatura. Pode ser necessário aquecer a máquina.</li> <li>Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>

<b>Problema</b>	<b>Causa possível</b>	<b>Ação correctiva</b>
O motor parte mas não continua em funcionamento.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O respiro do tanque de combustível está obstruído.</li> <li>2. Há sujeira ou água no sistema de combustível.</li> <li>3. O filtro de combustível está obstruído.</li> <li>4. Há ar no combustível.</li> <li>5. O tipo de combustível é inadequado para uso em baixa temperatura.</li> <li>6. A tela antifagulhas está obstruída.</li> <li>7. O filtro de combustível está danificado.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solte a tampa. Se o motor funcionar com a tampa solta, troque a tampa.</li> <li>2. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo.</li> <li>3. Substitua o filtro de combustível.</li> <li>4. Efetue a sangria dos bicos e verifique a existência de vazamentos nas conexões da mangueira de combustível entre o tanque de combustível e o motor.</li> <li>5. Drene o sistema de combustível e troque o filtro de combustível. Abasteça com combustível novo do tipo adequado às condições de temperatura.</li> <li>6. Limpe o substitua a tela antifagulhas.</li> <li>7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>
O motor funciona, mas apresenta detonação.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível.</li> <li>2. O motor se sobreaquece.</li> <li>3. Há ar no combustível.</li> <li>4. Os bicos de injeção estão danificados,</li> <li>5. Baixa compressão</li> <li>6. A sincronização da bomba de injeção está incorreta.</li> <li>7. Há acúmulo excessivo de carbono.</li> <li>8. Há desgaste o avaria interna.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo.</li> <li>2. Consulte o tópico O motor se sobreaquece.</li> <li>3. Efetue a sangria dos bicos e verifique a existência de vazamentos nas conexões da mangueira de combustível entre o tanque de combustível e o motor.</li> <li>4. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>5. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>8. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>
O motor não funciona em ponto morto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O respiro do tanque de combustível está obstruído.</li> <li>2. Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível.</li> <li>3. Os filtros do purificador de ar estão sujos.</li> <li>4. O filtro de combustível está obstruído.</li> <li>5. Há ar no combustível.</li> <li>6. O filtro de combustível está danificado.</li> <li>7. Baixa compressão</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solte a tampa. Se o motor funcionar com a tampa solta, troque a tampa.</li> <li>2. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo.</li> <li>3. Faça a manutenção dos filtros de ar.</li> <li>4. Substitua o filtro de combustível.</li> <li>5. Efetue a sangria dos bicos e verifique a existência de vazamentos nas conexões da mangueira de combustível entre o tanque de combustível e o motor.</li> <li>6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>

<b>Problema</b>	<b>Causa possível</b>	<b>Ação correctiva</b>
O motor se sobreaquece.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Necessário adicionar líquido de arrefecimento.</li> <li>2. O fluxo de ar ao radiador está obstruído.</li> <li>3. O nível de óleo no cárter está incorreto.</li> <li>4. Há excesso de carga.</li> <li>5. Há um combustível inadequado no sistema de combustível.</li> <li>6. O termostato está avariado.</li> <li>7. A correia do ventilador está solto ou rompido.</li> <li>8. A sincronização da injeção está incorreta.</li> <li>9. A bomba de líquido de arrefecimento está danificada.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique e adicione líquido de arrefecimento.</li> <li>2. Inspeção e limpe as telas dos painéis laterais a cada utilização.</li> <li>3. Adicione ou drene o óleo até atingir a marca MAX (Full).</li> <li>4. Reduza a carga e a velocidade de locomoção.</li> <li>5. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo.</li> <li>6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>8. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>9. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>
O escapamento emite excesso de fumaça negra.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Há excesso de carga.</li> <li>2. Os filtros do purificador de ar estão sujos.</li> <li>3. Há um combustível inadequado no sistema de combustível.</li> <li>4. A sincronização da bomba de injeção está incorreta.</li> <li>5. A bomba de injeção está avariada.</li> <li>6. Os bicos de injeção estão danificados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduza a carga e a velocidade de locomoção.</li> <li>2. Faça a manutenção dos filtros de ar.</li> <li>3. Drene o sistema de combustível e reabasteça com o combustível correto.</li> <li>4. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>5. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>
O escapamento emite excesso de fumaça branca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A temperatura do motor está baixa.</li> <li>2. As velas aquecedoras estão inoperantes.</li> <li>3. A sincronização da bomba de injeção está incorreta.</li> <li>4. Os bicos de injeção estão danificados,</li> <li>5. Baixa compressão</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verifique o termostato.</li> <li>2. Verifique o fusível, as velas aquecedoras e a fiação.</li> <li>3. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>4. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>5. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> </ol>

Problema	Causa possível	Acção correctiva
O motor perde potência.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Excesso de carga no motor.</li> <li>2. O nível de óleo no cárter está incorreto.</li> <li>3. Os filtros do purificador de ar estão sujos.</li> <li>4. Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível.</li> <li>5. O motor se sobreaquece.</li> <li>6. A tela antifagulhas está obstruída.</li> <li>7. Há ar no combustível.</li>   <li>8. Baixa compressão</li> <li>9. O respiro do tanque de combustível está obstruído.</li> <li>1 A sincronização da bomba de injeção está incorreta.</li> <li>1 A bomba de injeção está avariada.</li> <li>1.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reduza a velocidade de deslocamento.</li> <li>2. Adicione ou drene o óleo até atingir a marca MAX (Full).</li> <li>3. Faça a manutenção dos filtros de ar.</li> <li>4. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo.</li> <li>5. Consulte o tópico O motor se sobreaquece.</li> <li>6. Limpe o substitua a tela antifagulhas.</li> <li>7. Efetue a sangria dos bicos e verifique a existência de vazamentos nas conexões da mangueira de combustível entre o tanque de combustível e o motor.</li> <li>8. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>9. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>1 Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>0. técnica autorizada.</li> <li>1 Entre em contato com a assistência técnica autorizada.</li> <li>1.</li> </ol>

# Índice

811 ..... 4, 41–42

## A

Abastecimento ..... 56  
Abertura do capô dianteiro ..... 89  
Abertura do capô traseiro ..... 74  
Acessórios ..... 39  
Adesivos ..... 9  
Adesivos de segurança do produto ..... 9  
Adicionar hastes ..... 66  
Água como fluido de perfuração ..... 63  
Alargador  
  Compactador cônico fundido ..... 67  
  Conexão ..... 68  
  Cortador alado com degraus em  
    carbeto ..... 67  
  Estriado ..... 67  
  Remoção ..... 69  
Alargador estriado ..... 67  
Alargamento ..... 67  
Alarme de energização  
( See Sistema Zap-Alert )  
Alavanca  
  Descida da ancoragem ..... 39, 61  
  Estabilizador direito ..... 37  
  Estabilizador esquerdo ..... 37  
  Inclinação da lança ..... 37  
Alavanca de inclinação da lança ..... 37  
Alavanca do estabilizador direito ..... 37  
Alavanca do estabilizador esquerdo ..... 37  
Alavancas de ancoragem ..... 39  
Alavancas dos estabilizadores ..... 37  
Alojamento da sonda ..... 60  
Altura ..... 39  
Anexos ..... 39  
Ângulo de entrada ..... 44  
Antifagulhas  
  Manutenção ..... 83  
Armazenamento ..... 106  
  Segurança ..... 8  
Assento  
  Localização ..... 19  
Assento do operador  
  Localização ..... 19

## B

Baixas temperaturas  
  Preparação ..... 106  
Barra de içamento  
  Içamento da máquina ..... 70  
Barra de segurança  
  Localização ..... 20  
Barra de segurança para pedestres  
  Abaixamento ..... 61  
Bateria  
  Interruptor de desconexão ..... 59  
  Manutenção ..... 88  
  Partida assistida ..... 89  
  Recarga ..... 106  
  Segurança ..... 8, 88  
Bentonita ..... 62  
Biodiesel  
( See Combustível )  
Bloqueio de saída  
  Interruptor de rearme ..... 31

Luz de perfuratriz habilitada ..... 31  
Luz de rearme ..... 31  
Bloqueio do lado de saída  
  Receptor ..... 35  
  Sistema ..... 35  
  Transmissor ..... 35  
Bomba  
  Entrada  
    Localização ..... 20  
  Fluido de perfuração  
    Captação de uma fonte de água  
      natural ..... 63  
    Conexão do sistema de fluido ..... 62  
    Conexão do sistema de mistura ..... 62  
    Óleo ..... 102  
    Troca do óleo ..... 102  
    Verificação do nível de óleo ..... 102  
Botão  
  Dianteira  
    Joystick direito ..... 34–35  
    Joystick esquerdo ..... 32–33  
  Inferior  
    Joystick direito ..... 34–35  
    Joystick esquerdo ..... 32–33  
  Parada do motor ..... 31, 37, 90  
  Partida do motor ..... 31  
  Traseira  
    Joystick direito ..... 34–35  
    Joystick esquerdo ..... 32–33  
Botão frontal  
  Joystick direito ..... 34–35  
  Joystick esquerdo ..... 32–33  
Botão inferior  
  Joystick direito ..... 34–35  
  Joystick esquerdo ..... 32–33  
Botão traseiro  
  Joystick direito ..... 34–35  
  Joystick esquerdo ..... 32–33

## C

Cabeça de perfuração  
  Configuração ..... 60  
  Direcionamento ..... 66  
  Instalação ..... 65  
Caixa de transmissão  
  Troca do óleo ..... 91  
  Verificação do nível de óleo ..... 91  
Came  
( See Came )  
  Girar ..... 32–33  
  Supressão por falha no sensor ..... 32–33  
Capacete ..... 4  
Capas  
  Controles do operador ..... 69  
  Capas dos controles do operador ..... 69  
Capô  
  Abertura ..... 74, 89  
  Dianteira  
    Localização ..... 19  
  Traseira  
    Localização ..... 19  
Capô dianteiro  
  Abertura ..... 89  
  Localização ..... 19  
Capô traseiro  
  Abertura ..... 74  
  Localização ..... 19  
Carregador de hastes

Habilitar controles ..... 32–33  
Carregamento da máquina  
  Descarregamento da máquina ..... 59  
Carregar hastes ..... 56  
Chave  
  Habilitar controles ..... 32–33  
  Inferior  
    Abrir ..... 32, 35  
    Fechar ..... 32, 35  
    Localização ..... 21  
  Superior  
    Abrir ..... 32–33  
    Fechar ..... 32–33  
    Girar ..... 32–33  
    Localização ..... 21  
Chave de ignição ..... 36  
Chave inferior  
  Abrir ..... 32, 35  
  Fechar ..... 32, 35  
  Localização ..... 21  
Chave superior  
  Abrir ..... 32–33  
  Fechar ..... 32–33  
  Girar ..... 32–33  
  Localização ..... 21  
Comando final planetário  
  Troca do óleo ..... 91  
Comando final planetário das esteiras  
  Especificação e capacidade de óleo ..... 90  
  Verificação do nível de óleo ..... 90  
Combustível  
  Abastecer ..... 56  
  Biodiesel ..... 56  
  Capacidades do tanque ..... 56  
  Escorva ..... 87  
  Filtro  
    Drenagem de água ..... 86  
  Filtros de combustível  
    Substituição ..... 86  
  Indicador de baixo nível de  
    combustível ..... 24  
  Precauções de segurança ..... 56  
  Segurança ..... 4  
  Tanque  
    Drenagem de água ..... 87  
    Drenagem e limpeza ..... 87  
    Verificação de linhas e conexões ..... 87  
Compactador cônico fundido ..... 67  
Comprimento ..... 39  
Condução da máquina ..... 59  
Conexão do alargador e do produto ..... 68  
Conta-giros ..... 24  
Controle a cabo  
  Deslocamento ..... 59  
  Locomoção ..... 59  
  Perfuração ..... 38  
Controle a cabo de locomoção ..... 59  
Controle a cabo de perfuração ..... 38  
Controle a cabo de segurança  
( See Controle a cabo de perfuração )  
Controle de potência ..... 24  
Controles  
  Alavancas de ancoragem ..... 39, 61  
  Conteúdo do tópico ..... 22  
  Controle a cabo de locomoção ..... 59  
  Controle a cabo de perfuração ..... 38  
  Estabilizador ..... 37  
  Fluido de perfuração ..... 34–35



<b>J</b>			
Joystick			
Direção em locomoção.....	37–38		
Direita			
Localização.....	22		
Modo I.....	33		
Modo II.....	34		
Esquerda			
Localização.....	22		
Modo I.....	31		
Modo II.....	32		
Joystick de direção em locomoção.....	38		
Joystick direção em locomoção.....	37		
Joystick direito			
Localização.....	22		
Modo I.....	33		
Modo II.....	34		
Joystick esquerdo			
Localização.....	22		
Modo I.....	31		
Modo II.....	32		
<b>L</b>			
Lama			
( See Fluido de perfuração )			
Lança			
Abaixamento.....	61		
Ajuste da inclinação.....	61		
Controles.....	37		
Localização.....	19, 21		
Largura.....	39		
Lavagem do sistema de arrefecimento..	95		
Limpador			
Haste.....	68		
Localização.....	21		
Limpador de hastes			
Localização.....	21		
Limpeza.....	104–105		
Limpeza do tubo do respiro do cárter....	79		
Líquido de arrefecimento			
Capacidade.....	93		
drenagem.....	95		
Enchimento.....	96		
Especificação.....	93		
Lavagem.....	95		
Verificação da concentração.....	95		
Verificação do nível no radiador.....	94		
Verificação do nível no reservatório..	94		
Local da obra			
Inspeção.....	42		
Preparação.....	53		
Locomoção da máquina.....	59		
Lubrificação.....	76		
Lubrificante de rosca			
Controles de aplicação.....	34–35		
Lubrificante de roscas			
Aplicador.....	69		
Bico aplicador			
Ajuste.....	69		
Enchimento.....	70		
Lubrificante de roscas.....	69		
Volume de aspersão			
Ajuste.....	70		
Luz			
Aquecimento do motor.....	36		
Perfuratriz liberada			
Bloqueio de saída.....	31		
Rearmar			
Bloqueio de saída.....	31		
Status da bateria do transmissor.....	31		
Status da pilha do receptor.....	31		
Luz de aquecimento do motor.....	36		
Luz de status da pilha do receptor.....	31		
Luz indicadora de status da bateria do transmissor.....	31		
<b>M</b>			
Mandril			
( See Mandril )			
Giro anti-horário.....	33–34		
Giro horário.....	33–34		
Localização.....	21		
Mangueira			
Limpeza com.....	104		
Manutenção.....	72		
Bateria.....	88		
Bomba de fluido de perfuração.....	102		
Correia.....	97		
Cronograma.....	72		
Esteiras.....	106		
Lubrificação.....	76		
Material rodante.....	90		
Motor.....	79		
Procedimentos prévios à manutenção			
Segurança.....	8		
Sistema de arrefecimento.....	93		
Sistema de combustível.....	84		
Sistema elétrico.....	88		
Sistema hidráulico.....	99		
Manutenção das esteiras.....	106		
Mapeamento do furo.....	48		
Máquina enguiçada			
Movimentação.....	70		
Modo I			
Joystick direito.....	33		
Joystick esquerdo.....	31		
Modo II			
Joystick direito.....	34		
Joystick esquerdo.....	32		
Monitor.....	23		
Localização.....	22		
Tela de códigos de erro.....	28		
Tela de códigos de erro registrados/apagados.....	28		
Tela de controle de potência.....	26		
Tela de habilitação de auxiliares.....	30		
Tela de informações de comando das esteiras.....	30		
Tela de informações do fluido de perfuração.....	30		
Tela de inicialização.....	23		
Tela de manutenção do conjunto rotativo e sistema de translação.....	29		
Tela de pressão do conjunto rotativo.....	105		
Tela de pressão do sistema de translação.....	29, 105		
Tela de seleção de controles.....	34		
Tela de torque.....	25		
Tela de utilização da máquina.....	24		
Tela de vazão de fluido de perfuração.....	105		
Tela de velocidade do sistema de translação.....	105		
Tela principal de operação.....	29		
Tela remover lembrete de manutenção.....	26		
Telas de Lubrificação e Manutenção.....	27		
Motor			
Antifagulhas			
Manutenção.....	83		
Botão Desliga.....	31, 37		
Botão Liga.....	31		
Cave de giro.....	31, 37–38		
Chave de ignição.....	36		
Correia			
Manutenção.....	97		
Desligar.....	90		
Filtro de óleo			
Troca.....	83		
Folga das válvulas.....	83		
Manutenção do sistema purificador de ar.....	106		
Óleo			
Troca.....	83		
Verificação do nível.....	82		
Óleo e filtro de óleo do motor.....	83		
Partida.....	90		
Partida assistida.....	89		
Sistema de arrefecimento.....	93		
Tubo do respiro			
( See Limpeza )			
Movimentação			
( See Condução da máquina )			
Movimentação da máquina quando enguiçada.....	70		
<b>N</b>			
N° de Série			
Localização.....	2, 24		
N° do Modelo			
Localização.....	2, 24		
Número			
Números de Modelo e Série			
Localização.....	2, 24		
<b>O</b>			
Obstáculos.....	44		
Óculos de segurança.....	4		
Óleo			
Bomba de fluido de perfuração.....	102		
Caixa de transmissão			
Troca.....	91		
Verificação.....	91		
Comando final planetário			
Troca.....	91		
Comando final planetário das esteiras			
Verificação do nível.....	90		
Motor.....	83		
Troca.....	83		
Verificação do nível.....	82		
Óleo diesel			
( See Combustível )			
Segurança.....	4		
One-Call System Directory.....	4, 41–42		
Operação.....	41		
<b>P</b>			
Pá			
curva.....	60		
Ponta triangular (rocha).....	60		
Reta.....	60		
Pá curva.....	60		
Pá de ponta triangular.....	60		
Pá para rocha			
( See Pá de ponta triangular )			
Pá reta.....	60		
Painel de controle.....	31		
Localização.....	19, 22		
Traseira.....	36		
Painel de controle traseiro.....	36		
Partida assistida da máquina.....	89		
Partida do motor.....	90		

Pás		Remoção do alargador .....	69	Localização .....	19, 21
Perfuração .....	60	Reservatório de anticongelante		Movimento em alta velocidade ....	34–35
Pás de perfuração .....	60	Sistema de fluido de perfuração .....	103	Recurar .....	34–35
Perfuração .....	64			Sistema hidráulico	
Adicionar hastes .....	66	<b>S</b>		Linhas e mangueiras	
Direcional		Saída do solo .....	67	Verificação .....	101
Conceito .....	53	Sangria do sistema de combustível		Tomadas de teste .....	101
Direcionamento .....	66	( See Escorva do sistema de combustível )		Sistema purificador de ar	
Furo de entrada .....	66	Segurança		Fecho da tampa .....	80
Introdução da primeira haste .....	64	Adesivos .....	9	Instalação da tampa .....	80
Preparação .....	61	Armazenamento .....	8	Limpeza da válvula de descarga de	
Trecho horizontal .....	67	Bateria .....	8, 88	poeira .....	79
Perfuração Direcional		Capacete .....	4	Manutenção .....	106
Conceito .....	53	Combustível .....	4, 56	Manutenção dos filtros .....	81
Perfuração Horizontal Direcional		Direção .....	5	Remoção do tampa .....	80
( See Perfuração Direcional )		Geral .....	4	Tampa do purificador de ar .....	81
Peso .....	39	Informações sobre ruído .....	8	Verificar o indicador do filtro de ar .....	81
Placa		Manutenção .....	8	Sistema Zap-Alert .....	7, 42
Descida da ancoragem		Óculos de segurança .....	4	Acionamento .....	63
Localização .....	20	Operação .....	4	Aparelho de teste .....	53
Placa de ancoramento .....	61	Perfuração .....	6	Haste de aterramento	
Localização .....	20	Preparação .....	4	Guarda .....	55
Placa de Identificação		Proteção auricular .....	4	Interruptor de rearme do alarme de	
Localização .....	2	Redes de água .....	7	energização .....	31
Planejamento		Redes de fibra ótica .....	7, 42	Luz estroboscópica	
Inicial .....	42	Redes de gás .....	7, 42	Localização .....	19
Planejamento do trajeto do furo .....	44	Redes de infraestrutura .....	41	Teste .....	53
Planejamento inicial .....	42	Redes de telecomunicações .....	7	Solução de problemas .....	107
Plataforma		Redes elétricas .....	7, 42	Sonda .....	60
Operador .....	22	Sílica cristalina .....	42	Temperatura .....	67
Trava .....	22	Sistema Zap-Alert		Substituição dos filtros de combustível ..	86
Plataforma do Operador .....	22	Acionamento .....	63		
Localização .....	19	Treinamento .....	4	<b>T</b>	
Pontos de amarração .....	60	Vestuário .....	4	Tabela de profundidades .....	44
Porta-hastes		Zona de perigo na locomoção .....	5	Tela	
Carregamento .....	56	Zona de Perigo na Perfuração .....	6	Apagar erro .....	28
Localização .....	20	Segurança na perfuração .....	6	Códigos de erro .....	28
Preparação		Seletor de velocidade de locomoção .....	37–38	Controle de potência .....	26
Segurança .....	4	Sílica cristalina		de pressão do conjunto rotativo .....	105
Preparação do local da obra e da		Precauções de segurança .....	42	de pressão do sistema de translação .....	105
máquina .....	53	Símbolo		de vazão de fluido de perfuração .....	105
Preparação do sistema Zap-Alert .....	63	Alerta de Segurança .....	2, 4	de velocidade do sistema de	
Preparação para a perfuração .....	61	Símbolo de Alerta de Segurança .....	2, 4	translação .....	105
Pressão do sistema de translação		Sistema de arrefecimento		Habilitação de auxiliares .....	30
Ajustar .....	58	Concentração do líquido de		Informações de comando das esteiras .....	30
Produto		arrefecimento		Informações do fluido de perfuração ..	30
Conexão de um alargador .....	68	Verificação .....	95	Inicialização .....	23
Proteção auricular .....	4	drenagem .....	95	Manutenção .....	27
Puxada .....	67, 69	Enchimento .....	96	Manutenção do conjunto rotativo e	
		Lavagem .....	95	sistema de translação .....	29
<b>R</b>		Limpeza .....	95	Pressão do sistema de translação .....	29
Recarga da bateria .....	106	Nível de líquido de arrefecimento no		principal de operação .....	29
Redes de água		radiador		Remover lembrete de manutenção ..	26
Precauções de segurança .....	7	Verificação .....	94	Seleção de controles .....	34
Redes de fibra ótica		Nível de líquido de arrefecimento no		Torque .....	25
Precauções de segurança .....	7	reservatório		Utilização da máquina .....	24
Redes de gás		Verificação .....	94	Tela de códigos de erro .....	28
Precauções de segurança .....	7, 42	Verificar a condição dos componentes .....	95	Tela de códigos de erro registrados/apaga-	
Redes de infraestrutura		Sistema de bloqueio do lado de saída		dos .....	28
Conexão de um alargador .....	68	Receptor .....	35	Tela de controle de potência .....	26
Marcação		Sistema .....	35	Tela de habilitação de auxiliares .....	30
811 .....	4, 41–42	Transmissor .....	35	Tela de informações de comando das	
Cores de identificação .....	7	Sistema de fluido de perfuração		esteiras .....	30
One-Call System Directory .....	4, 41–42	Condicionamento para baixas		Tela de informações do fluido de	
Precauções de segurança .....	41	temperaturas .....	106	perfuração .....	30
Redes de telecomunicações		Sistema de mistura .....	62	Tela de inicialização .....	23
Precauções de segurança .....	7	Sistema de rastreamento .....	60	Tela de manutenção do conjunto rotativo e	
Redes elétricas		Sistema de translação		sistema de translação .....	29
Precauções de segurança .....	7, 42	( See Sistema de translação )		Tela de pressão do conjunto rotativo ..	105
Remoção da última haste .....	69	Ajustar a pressão .....	58	Tela de pressão do sistema de	
Remoção das hastes .....	69	Avançar .....	34–35	translação .....	29, 105

Tela de seleção de controles .....	34
Tela de torque .....	25
Tela de utilização da máquina .....	24
Tela de vazão de fluido de perfuração..	105
Tela de velocidade do sistema de translação.....	105
Tela principal de operação.....	29
Tela remover lembrete de manutenção..	26
Telas de Lubrificação e Manutenção ....	27
Temperatura	
Sonda.....	67
Teste do sistema Zap-Alert.....	53
Tomada	
Controle a cabo de deslocamento 36–38, 59	
Controle a cabo de perfuração ....	36–38
Tomada do controle a cabo de deslocamento .....	36–38, 59
Tomada do controle a cabo de perfuração .....	36–38
Transmissor ( See Sonda )	
Transporte da máquina em reboque.....	59
Trava	
Plataforma do operador .....	22
Trava da plataforma do operador .....	22
Trava do cilindro.....	75
Instalação .....	75
Remoção .....	75
Trecho horizontal	
Perfuração .....	67
Treinamento	
Segurança.....	4
Tubo do respiro	
Limpeza .....	79

## **U**

---

Uso do aplicador de lubrificante de roscas.....	69
--	----

## **V**

---

Válvula de descarga de poeira	
Limpeza .....	79
Vestuário seguro .....	4

## **Z**

---

Zona de perigo	
Direção .....	5
Perfuração .....	6
Zona de perigo na locomoção.....	5
Zona de Perigo na Perfuração .....	6

**Notas:**

**Notas:**

**Notas:**

## Lista de Distribuidoras Internacionais

<b>Distribuidora:</b>	<b>País:</b>	<b>Número de Telefone:</b>	<b>Distribuidora:</b>	<b>País:</b>	<b>Telefone:</b>
Agrolanc Kft	Hungria	36 27 539 640	Maquiver S.A.	Colômbia	57 1 236 4079
Asian American Industrial (AAI)	Hong Kong	852 2497 7804	Maruyama Mfg. Co. Inc.	Japão	81 3 3252 2285
B-Ray Corporation	Coreia	82 32 551 2076	Mountfield a.s.	República Tcheca	420 255 704 220
Brisa Goods LLC	México	1 210 495 2417	Mountfield a.s.	Eslováquia	420 255 704 220
Casco Sales Company	Porto Rico	787 788 8383	Munditol S.A.	Argentina	54 11 4 821 9999
Ceres S.A.	Costa Rica	506 239 1138	Norma Garden	Rússia	7 495 411 61 20
CSSC Turf Equipment (pvt) Ltd.	Sri Lanka	94 11 2746100	Oslinger Turf Equipment SA	Equador	593 4 239 6970
Cyril Johnston & Co.	Irlanda do Norte	44 2890 813 121	Oy Hako Ground and Garden Ab	Finlândia	358 987 00733
Cyril Johnston & Co.	República da Irlanda	44 2890 813 121	Parkland Products Ltd.	Nova Zelândia	64 3 34 93760
Fat Dragon	China	886 10 80841322	Perfetto	Polônia	48 61 8 208 416
Femco S.A.	Guatemala	502 442 3277	Pratoverde SRL.	Itália	39 049 9128 128
FIVEMANS New-Tech Co., Ltd	China	86-10-6381 6136	Prochaska & Cie	Áustria	43 1 278 5100
ForGarder OU	Estônia	372 384 6060	RT Cohen 2004 Ltd.	Israel	972 986 17979
G.Y.K. Company Ltd.	Japão	81 726 325 861	Riversa	Espanha	34 9 52 83 7500
Geomechaniki of Athens	Grécia	30 10 935 0054	Lely Turfcare	Dinamarca	45 66 109 200
Golf international Turizm	Turquia	90 216 336 5993	Lely (U.K.) Limited	Reino Unido	44 1480 226 800
Hako Ground and Garden	Suécia	46 35 10 0000	Solvert S.A.S.	França	33 1 30 81 77 00
Hako Ground and Garden	Noruega	47 22 90 7760	Spyros Stavrinides Limited	Chipre	357 22 434131
Hayter Limited (U.K.)	Reino Unido	44 1279 723 444	Surge Systems India Limited	Índia	91 1 292299901
Hydroturf Int. Co Dubai	Emirados Árabes Unidos	97 14 347 9479	T-Markt Logistics Ltd.	Hungria	36 26 525 500
Hydroturf Egypt LLC	Egito	202 519 4308	Toro Australia	Austrália	61 3 9580 7355
Irrimac	Portugal	351 21 238 8260	Toro Europe NV	Bélgica	32 14 562 960
Irrigation Products Int'l Pvt Ltd.	Índia	0091 44 2449 4387	Valtech	Marrocos	212 5 3766 3636
Jean Heybroek b.v.	Países Baixos	31 30 639 4611	Victus Emak	Polônia	48 61 823 8369

### Aviso sobre privacidade para o mercado europeu

Informações coletadas pela Toro

A Toro Warranty Company (Toro) respeita a sua privacidade. Para possibilitar o processamento de pedidos de reparo em garantia e o contato em caso de convocação de recall, solicitamos ao cliente que nos informe alguns dados pessoais, diretamente ou através da filial ou assistência técnica local da Toro.

O sistema de garantia da Toro está hospedado em servidores localizados nos Estados Unidos, onde a legislação sobre privacidade pode não garantir a mesma proteção assegurada pela legislação de seu país.

**AO INFORMAR SEUS DADOS PESSOAIS À TORO, VOCÊ AUTORIZA SEU PROCESSAMENTO DA FORMA DESCRITA NESTE AVISO SOBRE PRIVACIDADE.**

Como a Toro utiliza seus dados pessoais

A Toro poderá utilizar seus dados pessoais para processar pedidos de reparo em garantia, para entrar em contato em caso de convocação de recall e para qualquer outra finalidade por nós informada. A Toro poderá, com as finalidades acima mencionadas, transmitir seus dados pessoais para suas coligadas, representações ou outros parceiros. Não enviaremos seus dados pessoais para qualquer outra empresa. Reservamo-nos o direito de transmitir seus dados pessoais em cumprimento da legislação aplicável ou de determinações das autoridades competentes, para garantir o funcionamento adequado funcionamento de nossos sistemas ou para assegurar a nossa proteção ou a de outros usuários.

Prazo de retenção de seus dados pessoais

Seus dados pessoais serão retidos pelo tempo necessário para cumprir a finalidade que motivou sua coleta ou qualquer outra finalidade (como o cumprimento da legislação), ou pelo prazo exigido por lei.

Compromisso da Toro com a segurança de seus dados pessoais

Tomamos as medidas cabíveis para proteger a segurança de seus dados pessoais. Também nos empenhamos em manter sua exatidão e atualização.

Acesso e correção de seus dados pessoais

Para conferir ou corrigir seus dados pessoais, fale conosco pelo e-mail [legal@toro.com](mailto:legal@toro.com).

### Legislação Australiana de Proteção ao Consumidor

Os clientes australianos encontrarão informações sobre a Lei do Consumidor Australiano no interior da caixa ou na representação local da Toro.



## Garantia da Toro Underground

Equipamentos de  
Perfuração

Garantia Limitada

### Condições e Produtos Cobertos

A Toro Company e a sua coligada, Toro Warranty Company, nos termos de um convênio celebrado entre as mesmas, garantem conjuntamente o seu equipamento Toro Underground ("Produto") contra defeitos de materiais e de fabricação. Existindo uma condição passível de acionamento da garantia, estas se comprometem a efetuar o reparo do Produto gratuitamente, incluindo os serviços de diagnóstico, mão de obra e peças. A garantia a seguir é válida a partir da data em que o Produto é entregue ao comprador original ou proprietário sob contrato de aluguel.

#### Produtos

Equipamentos e Misturadores Motorizados  
Todos os acessórios de série  
Martelo para rocha  
Motores

#### Prazo de Garantia

1 ano ou 1000 horas operacionais, prevalecendo o que ocorrer primeiro.  
1 ano  
6 meses  
Pelo fabricante: 2 anos ou 2000 horas operacionais, prevalecendo o que ocorrer primeiro.

- lâminas, lâminas de corte e outros componentes em contato com o solo.
- Falhas provocadas por influência externa. São condições consideradas como influências externas, não exclusivamente: condições climáticas, práticas de armazenamento, contaminação, uso de combustíveis, líquidos de refrigeração, lubrificantes, aditivos, água ou produtos químicos não aprovados, etc.
- Problemas de falhas ou de desempenho causados pelo uso de combustíveis (ex: gasolina, diesel ou biodiesel) que não estejam em conformidade com suas respectivas normas industriais.
- Ruído, vibração, desgaste e deteriorações normais
- Entende-se que o desgaste normal inclui, sem limitação, danos nos assentos devido a desgaste ou abrasão, desgaste de superfícies pintadas, adesivos arranhados, etc.
- Despesas de transporte, tempo de viagem, quilometragem ou horas extras associadas ao transporte do produto para o representante autorizado da Toro.

### Instruções para solicitação de serviços em garantia

Você é responsável por notificar a revendedora Underground da qual comprou o Produto assim que considerar existir uma condição passível de acionamento da garantia. Para obter ajuda em localizar um representante da Underground ou se tiver dúvidas a respeito de seus direitos e responsabilidades no tocante à garantia, entre em contato pelo endereço:

Toro Customer Care  
Toro Warranty Company  
8111 Lyndale Avenue South  
Bloomington, MN 55420-1196  
Ligue gratuitamente para 855-493-0088 (Clientes nos E.U.A.)  
1-952-948-4318 (Clientes Internacionais)

### Responsabilidades do proprietário

Como proprietário do produto, você é responsável pela manutenção e ajustes necessários, indicados no seu *Manual do Operador*. O não cumprimento da manutenção e ajustes necessários pode constituir motivo para invalidação de um serviço em garantia.

### Itens e condições não cobertos

Nem todas as falhas no produto que ocorram durante o prazo de garantia são defeitos de material ou de fabricação. Excluem-se desta garantia:

- Falhas no produto que resultem da utilização de peças de reposição não originais da Toro ou da instalação e utilização de acessórios e produtos que não sejam da marca Toro. Para esses produtos poderá ser oferecida uma garantia à parte pelo seu fabricante.
- Falhas no produto que resultem do não cumprimento da manutenção e/ou ajustes recomendados. A não manutenção do seu produto Toro de acordo com a Manutenção Recomendada descrita no *Manual do Operador* pode acarretar a invalidação de serviços solicitados em garantia.
- Falhas no produto que resultem da operação do produto de forma abusiva, negligente ou descuidada.
- Peças sujeitas a desgaste decorrente do uso, exceto se forem constatados defeitos. São exemplos, não exclusivos, de peças sujeitas a desgaste decorrente da operação normal do produto: freios, filtros, luzes, lâmpadas, correias, esteiras ou pneus, dentes de corte, lanças de escavação, correntes de escavação, de transmissão ou de esteiras, esteiras de borracha, rodas motrizes, roletes, rodas-guia,

### Peças

As peças incluídas na manutenção programada obrigatória no *Manual do Operador* possuem garantia até a data programada de substituição da respectiva peça. As peças substituídas em garantia são cobertas pelo prazo original da garantia do produto e tornam-se propriedade da Toro. Cabe à Toro a decisão final quanto à reparação ou substituição de uma peça ou conjunto. A Toro poderá utilizar peças remanufaturadas para reparos em garantia.

### A manutenção corre por conta do proprietário

Entre as intervenções normais exigidas pelos produtos da Toro e que correm por conta do proprietário estão ajustes do motor, lubrificação, limpeza e polimento, substituição de filtros e do líquido de arrefecimento e demais intervenções de manutenção recomendadas.

### Condições Gerais

O seu único direito ao abrigo desta garantia é o reparo por assistência técnica autorizada da Toro Underground.

**Nem a Toro Company nem a Toro Warranty Company será responsável por quaisquer danos indiretos, acidentais ou consequentes relacionados com a utilização de Produtos Toro abrangidos por esta garantia, incluindo quaisquer custos ou despesas com o fornecimento de equipamentos de substituição ou assistência durante períodos razoáveis de mau funcionamento ou inutilização até a conclusão dos reparos em garantia. Com exceção da garantia quanto a Emissões abaixo referida, se aplicável, não há qualquer outra garantia expressa. Todas as garantias implícitas de comercialidade e adequação a determinada finalidade se limitam ao prazo desta garantia expressa.**

Alguns estados proíbem a exclusão de danos indiretos ou consequentes e limitações sobre o prazo de uma garantia implícita, de modo que as exclusões e limitações acima podem não se aplicar. Esta garantia garante a você direitos legais específicos, e você pode também ter outros direitos dependendo do estado.

### Nota referente à garantia do motor:

O Sistema de Controle de Emissões do seu Produto pode estar coberto por uma garantia à parte em conformidade com os requisitos estabelecidos pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA (EPA) e/ou pela California Air Resources Board (CARB). As limitações de horas acima definidas não se aplicam à Garantia do Sistema de Controle de Emissões. Para informações detalhadas, consulte a Declaração de Garantia do Sistema de Controle de Emissões do Motor fornecida com o produto ou contida na documentação do fabricante do motor.

### País fora os Estados Unidos ou Canadá

Os clientes que tenham adquirido produtos Toro exportados dos Estados Unidos ou Canadá devem procurar a sua Distribuidora Toro (Representante) para obter as políticas de garantia para o seu país, província ou estado. Se por qualquer razão você estiver insatisfeito com o serviço do seu representante Underground ou se tiver dificuldades em obter informações sobre a garantia, entre em contato com a importadora da Toro.

**Lei do Consumidor da Austrália.** Os clientes australianos encontrarão informações sobre a Lei do Consumidor Australiano no interior da caixa ou na representação local da Toro.