



Count on it.

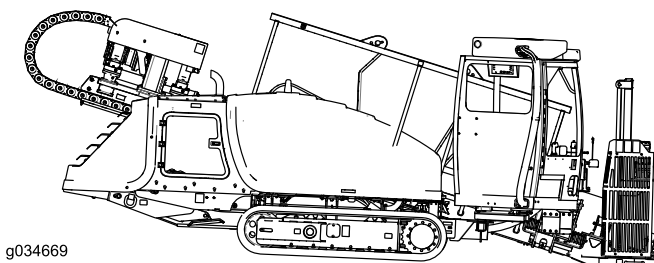
Form No. 3429-301 Rev A

Manual do Operador

Perfuratriz Direcional 4050

Modelo nº 23898—Nº de série 315000001 e superiores

Modelo nº 23899—Nº de série 315000001 e superiores



g034669



De acordo com a Seção 4442 ou 4443 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 sistema antifagulhas nos termos da Seção 4442, mantido em perfeitas condições de funcionamento, ou sem estar protegido, equipado e mantido de modo a prevenir incêndios.

⚠ AVISO

CALIFÓRNIA Proposição 65 Aviso

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.

É do conhecimento do Estado da Califórnia que a utilização deste produto pode causar exposição a químicos que podem provocar cancro, defeitos congênitos ou outros problemas reprodutivos.

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 telefonia e de água, entre outras. Foi concebida para uso com diversos implementos, cada qual com sua finalidade específica. A máquina deve ser operada em temperaturas de entre 17 e 37°C (0 a 100°F.) O uso deste produto para fins diferentes do pretendido pode ser perigoso para o usuário e indivíduos presentes no ambiente.

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.

Acesse www.Toro.com para obter materiais de treinamento sobre segurança e a operação de produtos, informações sobre acessórios, ajuda para localizar um representante ou para cadastrar o seu produto.

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.

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.

Com seu dispositivo móvel, você pode ler o código QR (se houver) na placa de identificação com número de série para obter informações sobre garantia, peças e outras informações sobre o produto.

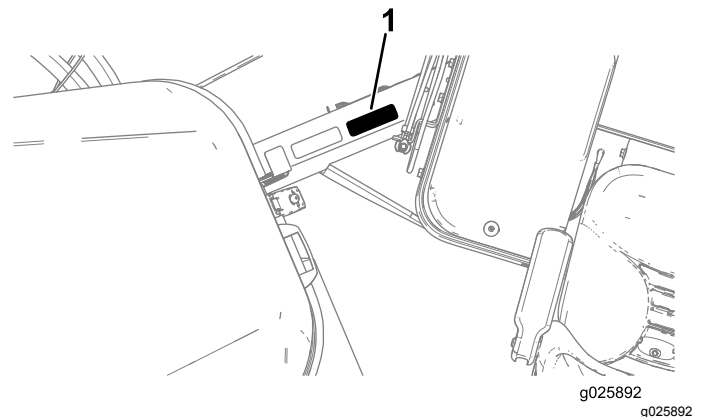


Figura 1

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
Segurança geral	4
Segurança na locomoção com controle a cabo	5
Segurança na Perfuração	6
Autocolantes de segurança e de instruções	8
Descrição geral do produto	23
Comandos	26
Painel de controle	27
Joysticks com 4 botões	28
Joysticks com 7 ou 8 botões	31
Painel de controle traseiro	34
Controles da lança e dos estabilizadores	35
Controle a cabo de locomoção	35
Controle a cabo de perfuração	36
Alavancas de ancoragem	38
Especificações	38
Antes da operação	39
Segurança antes da operação	39
Entendendo a Perfuração Horizontal	
Direcional	39
Levantamento de informações do local	40
Planejamento do trajeto do furo	43
Preparação do local da obra e da máquina	48
Marcação e preparação do furo	48
Verificação dos interruptores de intertravamento	48
Teste do sistema Zap-Alert	49
Instalação do extintor de incêndio	50
Carregar hastes no porta-hastes	50
Reabastecimento do tanque de combustível	52
Manutenção diária	53
Ligar e desligar o motor	53
Condução da máquina	53
Carregamento e descarregamento da máquina	54
Preparação da máquina para perfuração	55
Preparação do sistema Zap-Alert	55
Baixar as estacas de ancoragem	56
Conexão do sistema de fluido de perfuração	57
Posicionamento da cabine (somente para modelos com cabine)	58
Abertura da porta (somente para modelos com cabine)	59

Operação do climatizador (somente modelos com cabine)	59
Operação dos limpadores do para-brisa (somente para modelos com cabine)	60
Durante a operação	60
Segurança durante a operação	60
Execução do furo	61
Alargamento e puxada	66
Depois da operação	67
Segurança após a operação	67
Conclusão dos trabalhos	68
Uso do aplicador de lubrificante de roscas	68
Movimentação da máquina quando enguiçada	69
Substituição do porta-hastes	69
Manutenção	71
Plano de manutenção recomendado	71
Procedimentos a efectuar antes da manutenção	73
Segurança pré-manutenção	73
Abertura do capô dianteiro	73
Abertura da porta de acesso traseira	73
Uso da trava do cilindro	74
Lubrificação	75
Engraxamento da máquina	75
Manutenção do motor	77
Segurança em relação ao motor	77
Limpeza do tubo do respiro de cárter	77
Manutenção do sistema purificador de ar	77
Óleo e filtro de óleo do motor	80
Regular a folga das válvulas	82
Manutenção do sistema de combustível	82
Drenagem de água do filtro de combustível	82
Drenagem de água do tanque de combustível	83
Escorva do sistema de combustível	83
Substituição dos filtros de combustível	84
Verificação das linhas de combustível e suas conexões	85
Drenagem e limpeza do tanque de combustível	85
Manutenção do sistema eléctrico	85
Segurança com baterias	85
Manutenção da bateria	85
Recarga da bateria	86
Partida assistida da máquina	87
Manutenção do sistema de transmissão	88
Verificação do nível de óleo do comando final planetário do sistema de ancoragem	88
Verificação do nível de óleo do comando final planetário das esteiras	88

Segurança

Importante: Esta máquina foi fabricada de acordo com as normas pertinentes. 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.

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). Na Austrália, ligue para o número 1100, do serviço nacional de sinalização. 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).

Segurança geral

Este produto pode provocar lesões corporais. Para evitar lesões corporais, siga sempre todas as instruções de segurança.

- Leia e entenda o conteúdo deste *Manual do Operador* antes de ligar o motor.
- Preste total atenção na operação da máquina. Não participe de atividades que possam distraí-lo, sob risco de provocar acidentes ou danos patrimoniais.
- Não aproxime as mãos ou os pés de componentes móveis da máquina.
- Não opere a máquina sem que todas as proteções físicas e demais dispositivos de proteção estejam instalados e em bom funcionamento.
- Mantenha curiosos e crianças fora da área de operação. Nunca permita que crianças operem a máquina.
- Desligue a máquina e o interruptor de desconexão da bateria, e aguarde a parada total de todas as peças móveis antes de sair da posição de operação. Aguarde o resfriamento da máquina antes proceder a qualquer intervenção de ajuste, manutenção ou limpeza e antes de guardá-la.

O uso inadequado ou manutenção indevida deste equipamento pode causar acidentes. 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

Troca do óleo do comando final planetário das esteiras	89
Verificação do nível de óleo do comando final planetário do motor do conjunto rotativo	89
Verificação do óleo do comando final planetário do motor de avanço	90
Verificação do nível de óleo da caixa de transmissão	90
Troca do óleo da caixa de transmissão	91
Manutenção das esteiras	92
Manutenção do sistema de arrefecimento	93
Segurança com o sistema de arrefecimento	94
Verificação do nível de líquido de arrefecimento no radiador	94
Verificação da condição dos componentes do sistema de arrefecimento	94
Verificar a concentração do líquido de arrefecimento	94
Limpeza do sistema de arrefecimento	95
Manutenção das correias	98
Manutenção da correia do motor	98
Manutenção do sistema hidráulico	99
Segurança com sistemas hidráulicos	99
Fluido hidráulico	99
Manutenção da bomba de fluido de perfuração	103
Óleo da bomba de fluido de perfuração	103
Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas	105
Manutenção da cabine	107
Substituição do filtro de ar da cabine	107
Abastecimento do reservatório do limpador de para-brisas	107
Limpeza	108
Limpeza com a mangueira fornecida	108
Limpeza de peças em plástico e resina	108
Armazenamento	109
Resolução de problemas	110
Índice	114

de segurança pessoal). A não observação destas instruções pode resultar em lesões pessoais ou morte.

Segurança na locomoção com controle a cabo

A máquina é conduzida à frente de trabalho com o uso de um controle remoto a cabo. Ao conduzir a máquina por meio do controle remoto, 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 na máquina.

- Observe o raio de giro da lança, que tem como centro a extremidade da esteira.
- Movimente a máquina 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 encosta, posicione-se sempre acima em relação à máquina.

Não permita a entrada de transeuntes na zona de perigo indicada na figura abaixo ao movimentar a máquina.

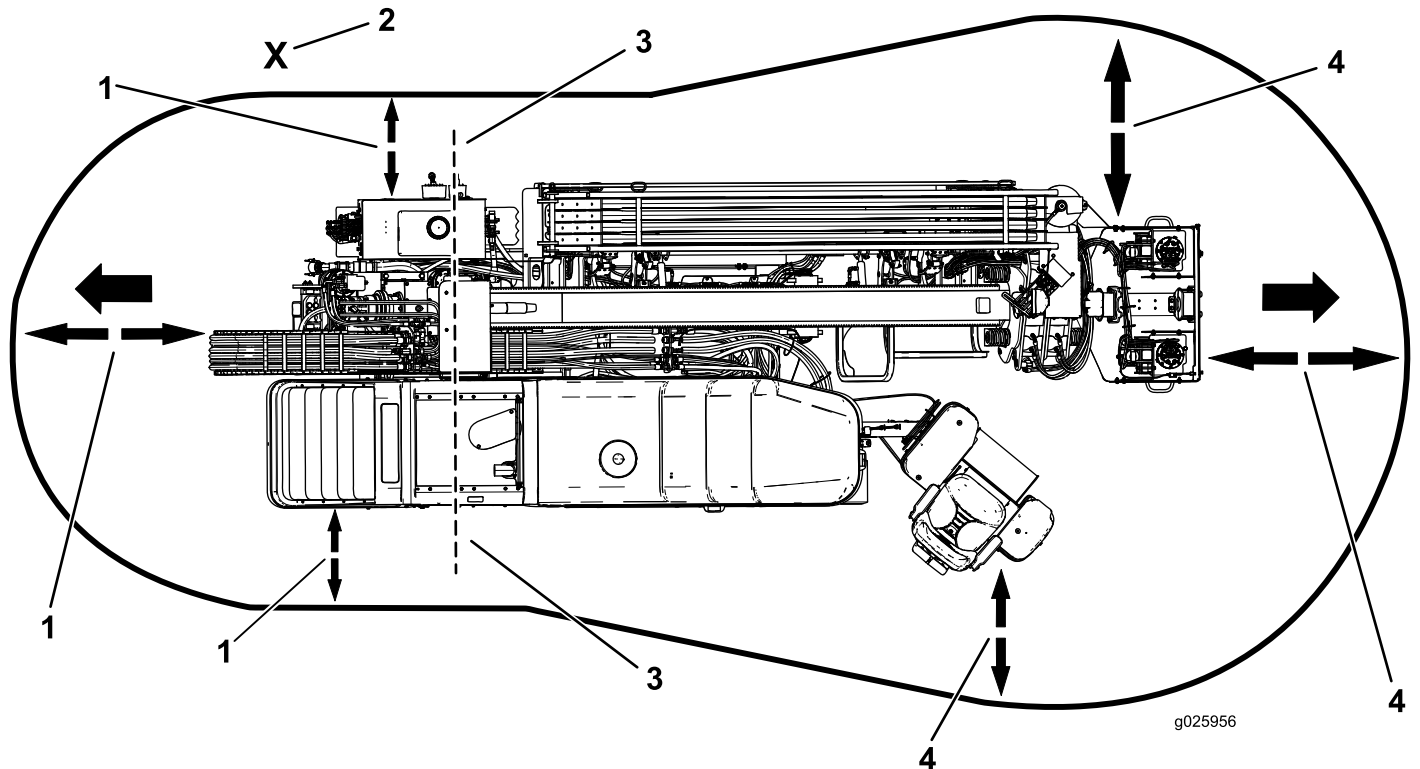


Figura 3
Zona de Perigo na Locomoção

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

- 3. Centro do raio de giro
- 4. Afastamento seguro de 3 m

Segurança na Perfuração

- Sempre abaixe a proteção de carregamento antes de iniciar a perfuração (Figura 4).
- Acione o bloqueio de saída antes de operar a máquina.
- Mantenha curiosos e crianças fora da área de operação.
- Pare de operar a máquina se alguém entrar na zona de perigo.
- Certifique-se de que ninguém se aproxime da haste enquanto estiver girando.

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.

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

Não permita a entrada de transeuntes e crianças na zona de perigo indicado na figura abaixo ao movimentar a máquina.

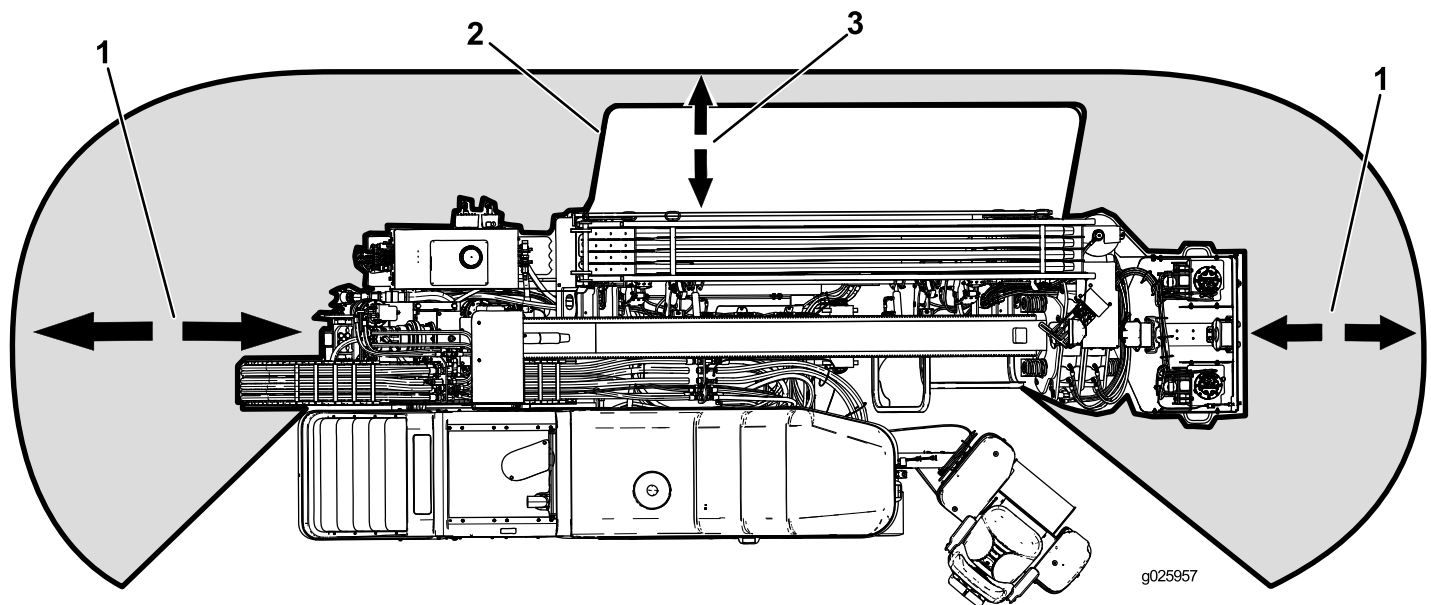


Figura 4

Zona de Perigo na Perfuração

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

3. Afastamento seguro de 1,8 m

Perfuração nas proximidades de redes de infraestrutura

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”.

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 e de telefonia

⚠ 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.

⚠ CUIDADO

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

- Desligue a máquina e o interruptor de desconexão da bateria.
- 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.

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 caso a máquina esteja energizada e você não possa 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.
- 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.

Autocolantes de segurança e de instruções



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



Símbolos na bateria

Alguns ou todos estes símbolos constam na bateria

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

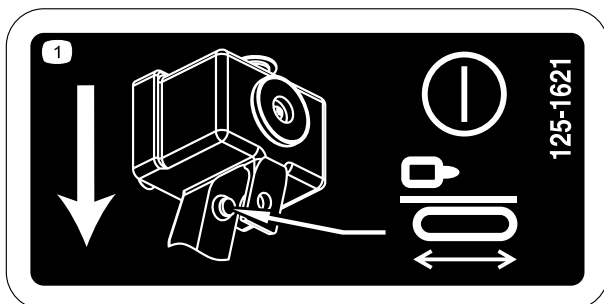
CALIFORNIA SPARK ARRESTER WARNING

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

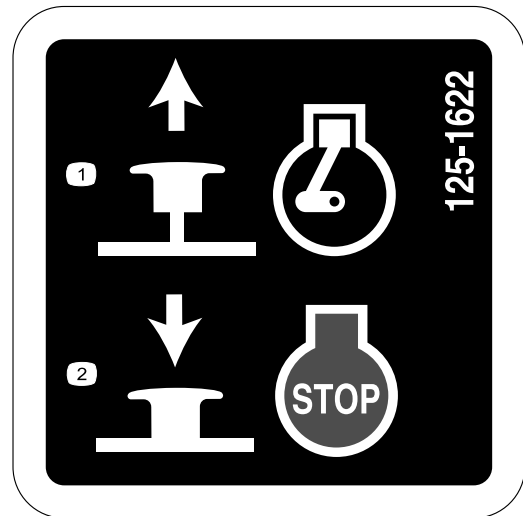
decal117-2718



decal125-1621

125-1621

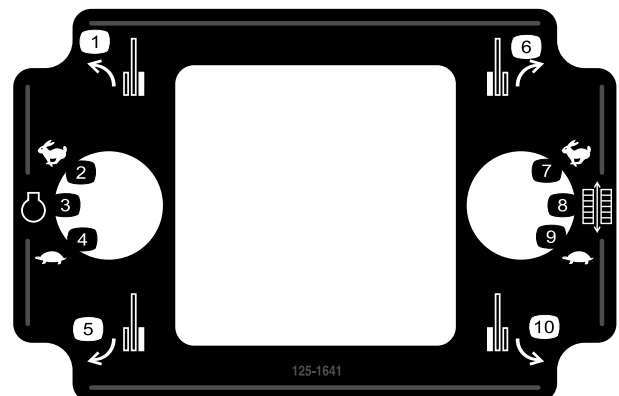
1. Pressione o interruptor de presença do operador para habilitar o movimento da máquina.



decal125-1622

125-1622

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



decal125-1641

125-1641

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

125-1623

- | | |
|---|--|
| 1. Esteira esquerda à frente/giro horário | 11. Enroscar chave (superior) |
| 2. Esteira esquerda à ré/giro anti-horário | 12. Subir elevador de hastes |
| 3. Bomba de fluido de perfuração ligada | 13. Descer elevador de hastes |
| 4. Esteira direita à frente/avanço do sistema de translação | 14. Giro anti-horário do came |
| 5. Esteira direita à ré/recuo do sistema de translação | 15. Giro horário do came (no sentido do operador) |
| 6. Apertar chave inferior (fixa) | 16. Apertar garra |
| 7. Abrir chave inferior (fixa) | 17. Abrir garra |
| 8. Apertar chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) | 18. Giro anti-horário do mandril |
| 9. Abrir chave superior | 19. Giro horário do mandril (no sentido do operador) |
| 10. Desenroscar chave (superior) | |



125-6107

decal125-6107

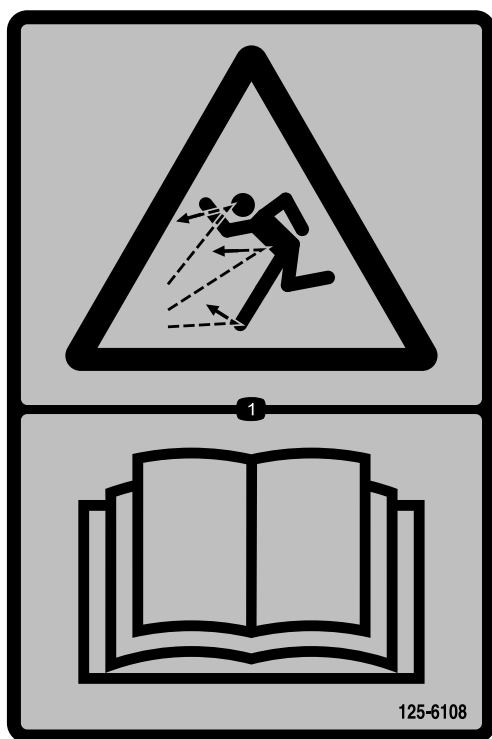
1. Perigo de esmagamento de mãos e pés – mantenha as mãos e os pés afastados.



125-6109

decal125-6109

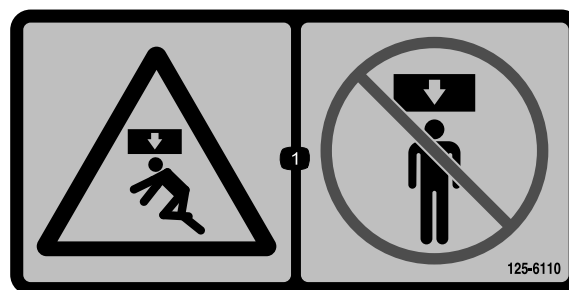
1. Perigo de choque elétrico – se o sistema Zap-Alert for acionado, não saia da posição do operador nem toque no chão e na máquina ao mesmo tempo.



125-6108

decal125-6108

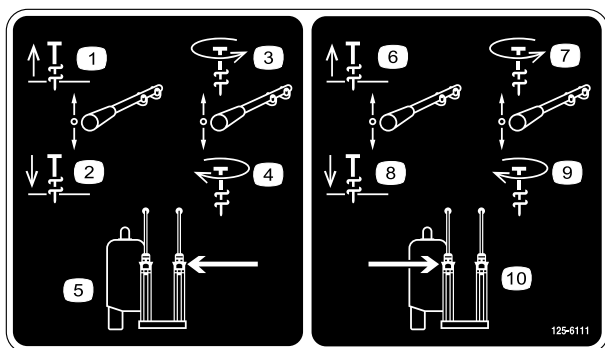
1. Perigo de objetos lançados – leia o *Manual do Operador*.



125-6110

decal125-6110

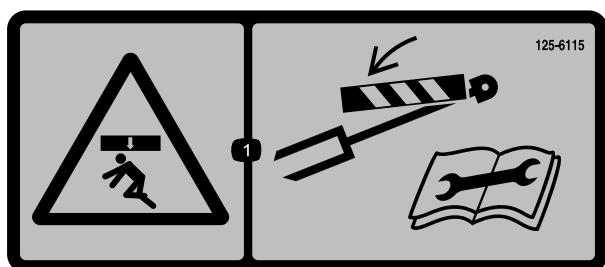
1. Perigo de esmagamento — não se posicione debaixo de qualquer parte da máquina.



decal125-6111

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 |



decal125-6115

125-6115

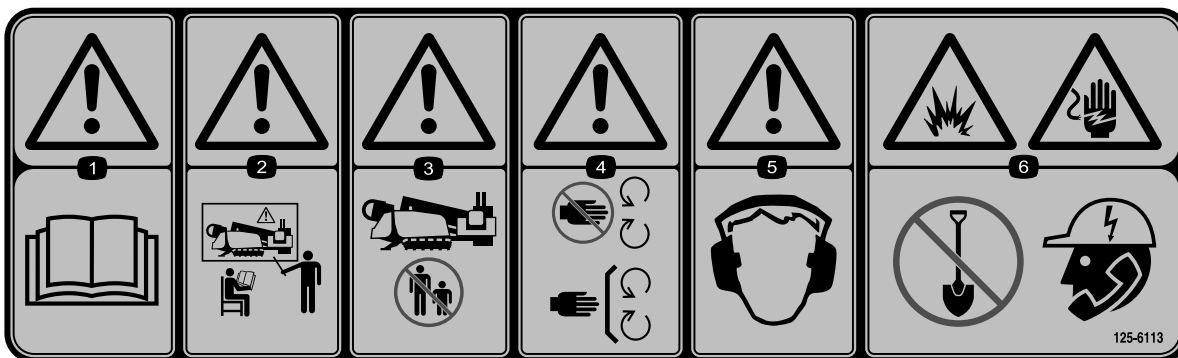
1. Perigo de esmagamento — posicione as travas dos cilindros antes de realizar qualquer intervenção.



decal125-6114

125-6114

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



decal125-6113

125-6113

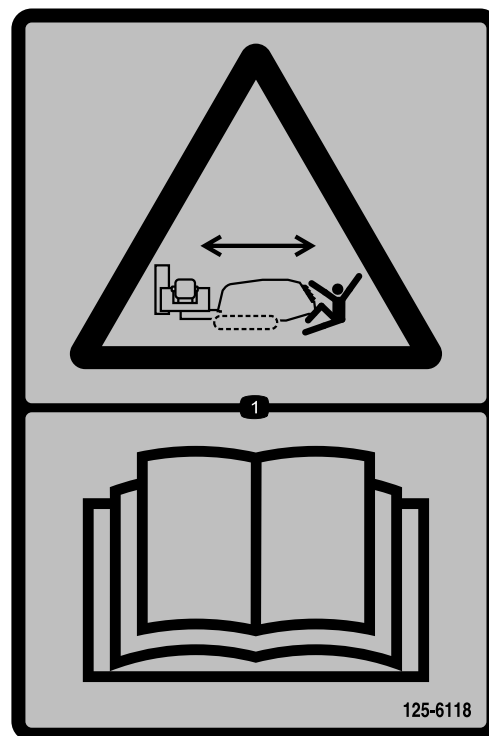
- | | |
|---|--|
| 1. Aviso — leia o <i>Manual do Operador</i> . | 4. Aviso — mantenha-se afastado de partes móveis; mantenha todas as proteções e carenagens instaladas. |
| 2. Aviso — todos os operadores devem receber treinamento antes de operar a máquina. | 5. Aviso — use proteção auricular. |
| 3. Aviso — mantenha curiosos afastados. | 6. Perigo de explosão; perigo de choque elétrico — não perfure; acione a concessionária. |



125-6116

decal125-6116

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



125-6118

decal125-6118

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



125-6117

decal125-6117

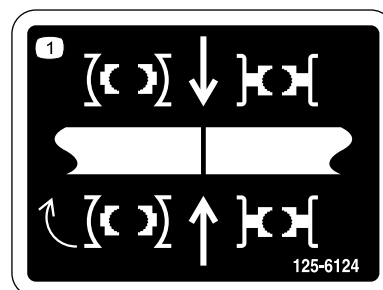
1. Perigo de queda – não fique em pé na máquina quando estiver em movimento.



125-6119

decal125-6119

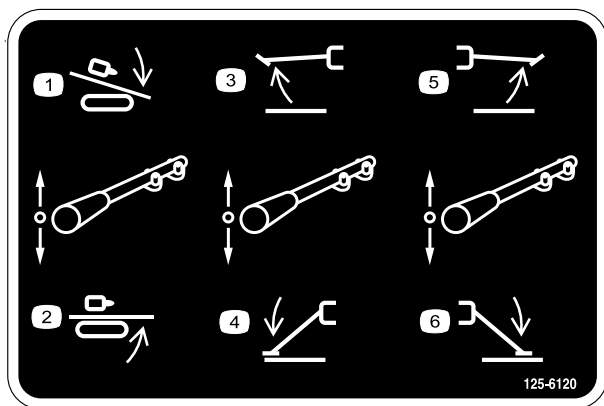
1. Perigo de enroscamento – mantenha-se afastado de objetos móveis.



125-6124

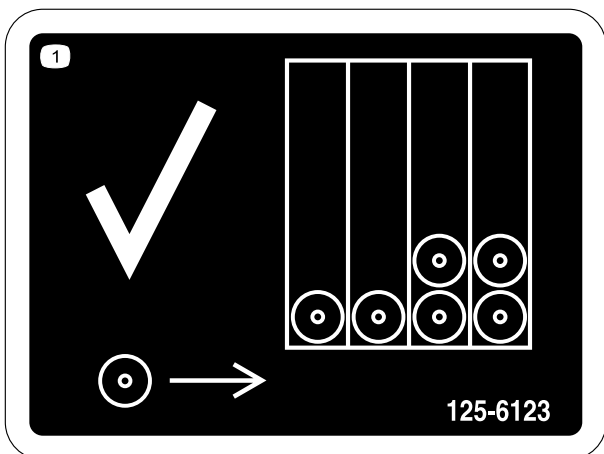
decal125-6124

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



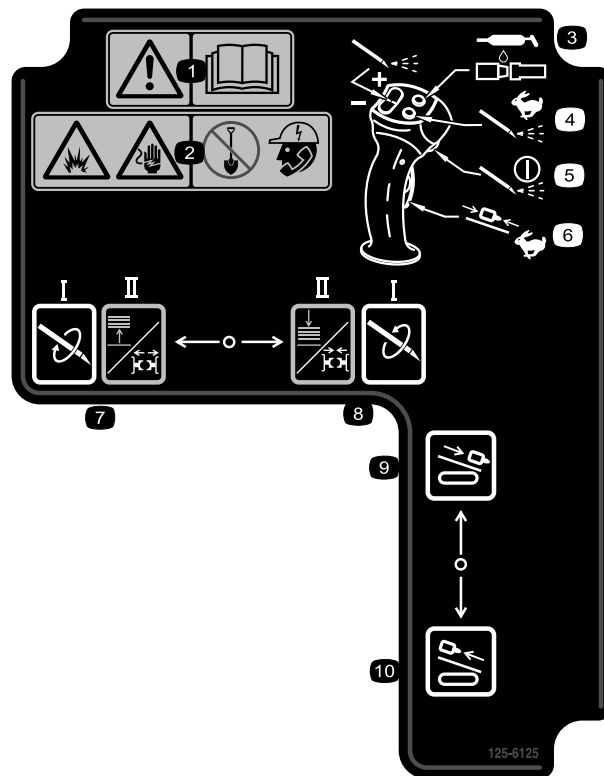
125-6120

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



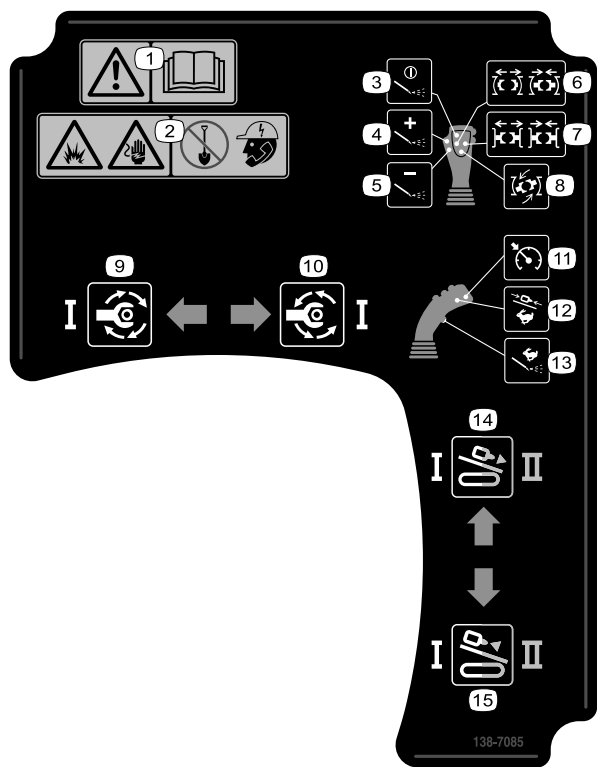
125-6123

1. Carregar primeiramente as hastes da fileira traseira.



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 roscas.
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 (fixa); gatilho esquerdo liberado, eleva o elevador de hastes.
8. Modo I – gira o mandril no sentido anti-horário. Modo II – gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave inferior (fixa); gatilho esquerdo liberado, desce o elevador de hastes.
9. Avançar o sistema de translação
10. Recuar o sistema de translação



138-7085

decal138-7085

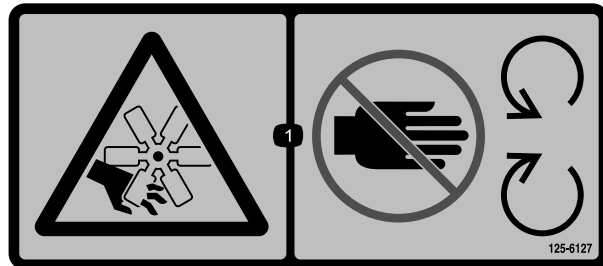
- | | |
|--|--|
| 1. Aviso – leia o <i>Manual do Operador</i> . | 9. Girar o mandril no sentido horário (modo de perfuração I) |
| 2. Perigo de explosão; perigo de choque elétrico – não perfure; acione a concessionária. | 10. Girar o mandril no sentido anti-horário (modo de perfuração I) |
| 3. Bomba de fluido de perfuração – Liga/Desliga | 11. Piloto automático – ligar/desligar |
| 4. Fluido de perfuração – aumentar | 12. Velocidade de avanço do sistema de translação – aumentar |
| 5. Fluido de perfuração – reduzir | 13. Vazão de fluido de perfuração – aumentar |
| 6. Chave superior – abrir/fechar | 14. Avançar o sistema de translação. |
| 7. Chave inferior – abrir/fechar | 15. Recuar o sistema de translação. |
| 8. Girar a chave no sentido horário e anti-horário (enroscar e desenroscar) | |



125-6126

decal125-6126

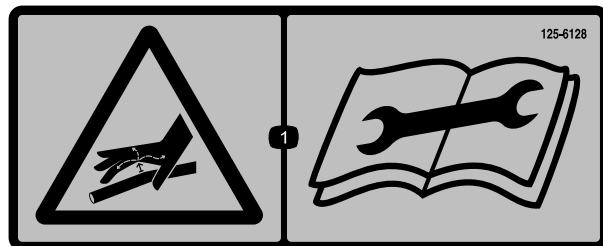
1. Perigo de enroscamento – mantenha-se afastado de partes móveis.



125-6127

decal125-6127

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



125-6128

decal125-6128

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

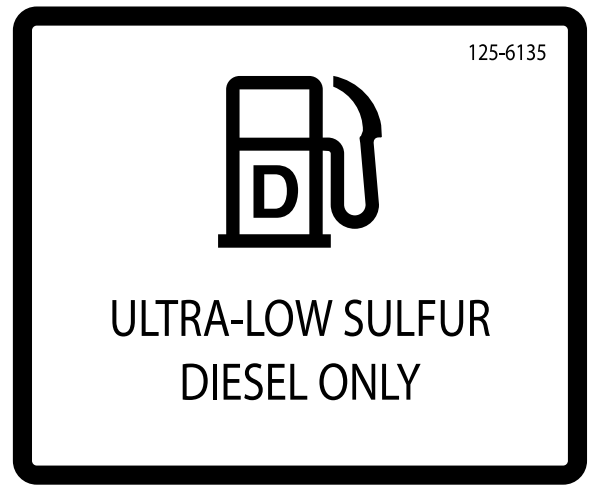


125-6129

decal125-6129

125-6129

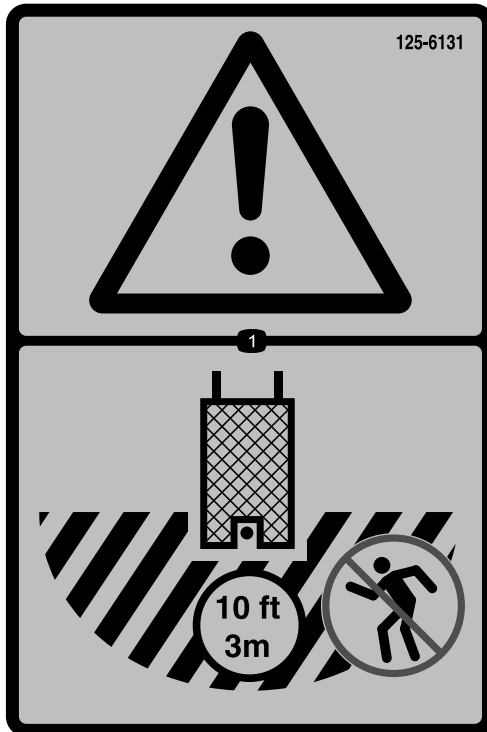
1. Superfície quente – mantenha-se afastado de superfícies quentes.



125-6135

decal125-6135

125-6135



125-6131

decal125-6131

125-6131

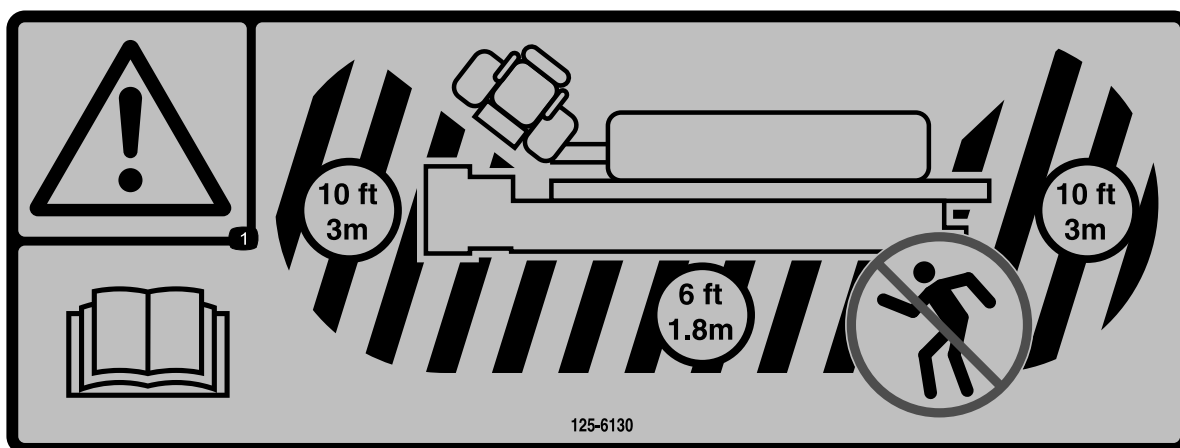
1. Aviso – mantenha-se afastado da área indicada (a uma distância mínima de 3 m) durante a operação.



125-6137

decal125-6137

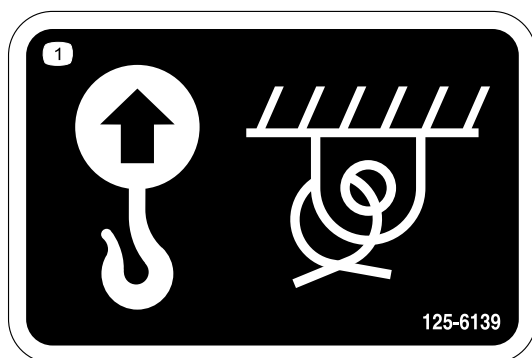
125-6137



125-6130

decal125-6130

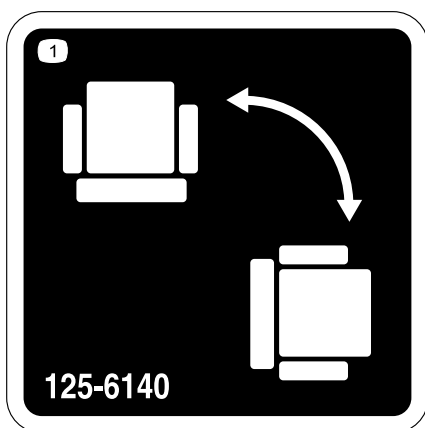
1. Aviso – leia o *Manual do Operador*. Mantenha-se afastado da área indicada (a uma distância mínima de 3 m da dianteira e traseira da máquina e 1,8 m da lateral da máquina) durante a operação.



125-6139

decal125-6139

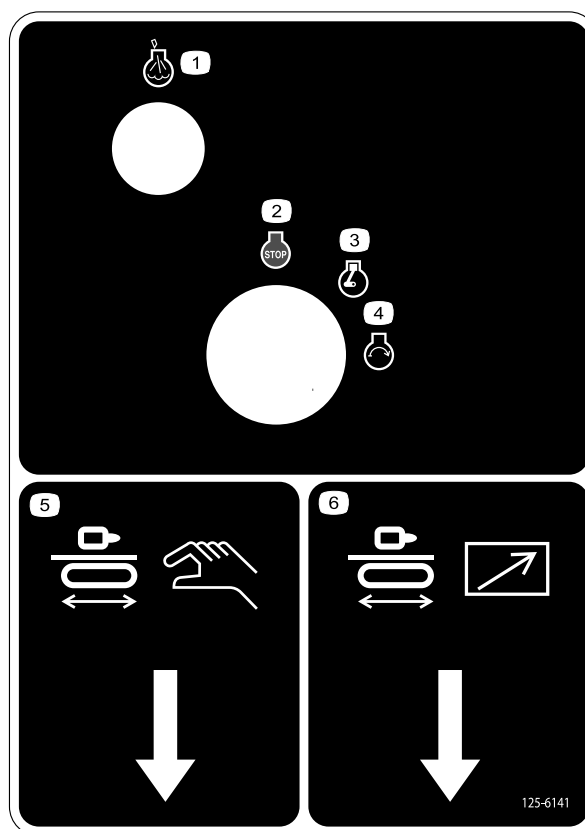
1. Pontos de içamento e de amarração



125-6140

decal125-6140

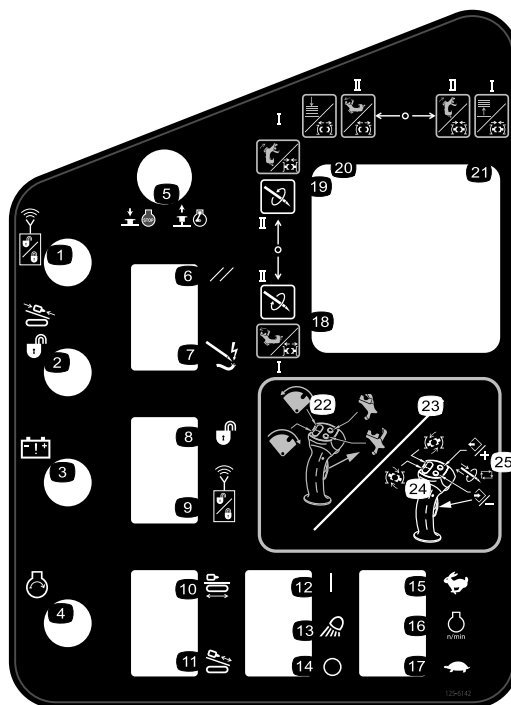
1. Gire a cadeira.



125-6141

decal125-6141

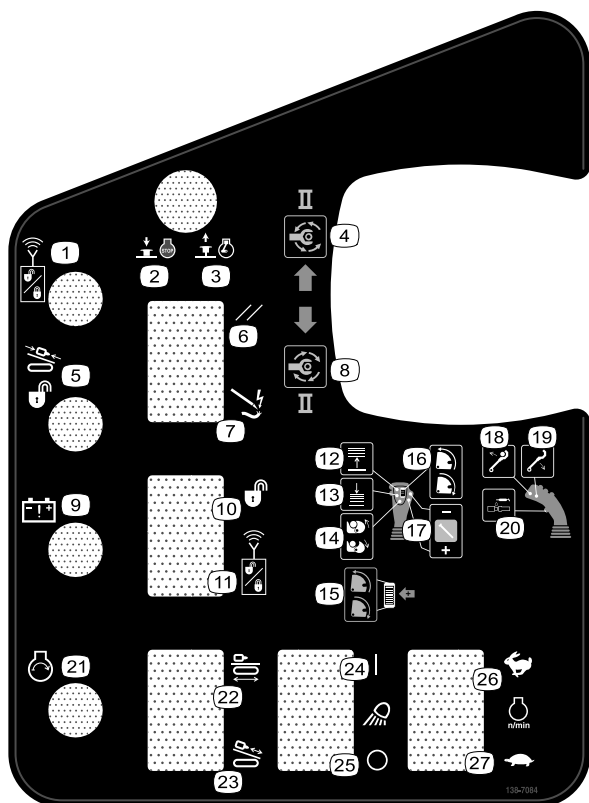
- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Motor – luz de aquecimento | 4. Motor – ligar |
| 2. Motor – desligar | 5. Tomada do controle a cabo de perfuração |
| 3. Motor – ligado | 6. Tomada do controle a cabo de deslocamento |



decal125-6142

125-6142

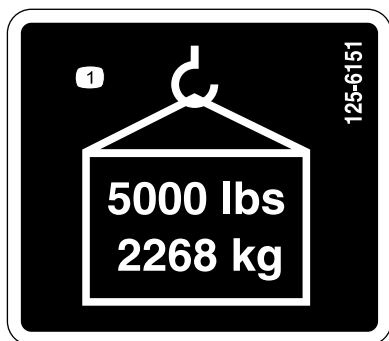
1. Bloqueio de saída – luz de rearme
2. Bloqueio de saída – luz de perfuratriz liberada
3. Luz indicadora de status da bateria do transmissor
4. Motor – ligar
5. Pressione para desligar o motor. Puxe para ligar o motor.
6. Rearmar o sistema Zap-Alert
7. Sistema Zap-Alert acionado
8. Desbloquear bloqueio de saída
9. Rearmar bloqueio de saída
10. Habilitar movimento de locomoção e funções de configuração
11. Habilitar movimento do sistema de translação e outras funções da perfuratriz
12. Luzes de trabalho – acesas
13. Luzes de trabalho
14. Luzes de trabalho – Apagadas
15. Pressione e mantenha pressionado para acelerar o motor.
16. Giro do motor
17. Pressione e mantenha pressionado para desacelerar o motor.
18. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido da lança; com o gatilho esquerdo pressionado, abre a chave inferior (fixa). Modo II – gira o mandril no sentido horário.
19. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido do porta-hastes; com o gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave inferior (fixa). Modo II – gira o mandril no sentido anti-horário.
20. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, desce o elevador da haste; com o gatilho esquerdo pressionado, abre a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Modo II – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido da lança; com o gatilho esquerdo pressionado, abre a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento).
21. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, eleva o elevador da haste; com o gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Modo II – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido do porta-hastes; com o gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento).
22. Com o gatilho liberado, mova para frente para girar o cesto no sentido do came; mova para trás para girar o cesto no sentido da lança.
23. Com o gatilho liberado, o botão superior fecha a garra; o botão inferior abre a garra.
24. Com o gatilho pressionado, mova para frente para girar a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) no sentido anti-horário, desenroscando a conexão; mova para trás para girar a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) no sentido horário, apertando a conexão.
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.



decal138-7084

138-7084

- | | |
|---|--|
| 1. Bloqueio de saída – luz de rearme | 15. Girar o came para frente e para trás (modo de perfuração II). |
| 2. Pressione para desligar o motor. | 16. Girar o came para frente e para trás (modo de perfuração I). |
| 3. Puxe para ligar o motor. | 17. Ir ao passo seguinte ou anterior no modo SmartTouch™. |
| 4. Girar o mandril no sentido anti-horário (modo de perfuração II). | 18. Retrair a garra. |
| 5. Bloqueio de saída – luz de perfuratriz liberada | 19. Estender a garra. |
| 6. Rearmar o sistema Zap-Alert | 20. Aplicar lubrificante de roscas. |
| 7. Sistema Zap-Alert acionado | 21. Motor – ligar |
| 8. Girar o mandril no sentido horário (modo de perfuração II). | 22. Habilitar movimento de locomoção e funções de configuração |
| 9. Luz indicadora de status da bateria do transmissor | 23. Habilitar movimento do sistema de translação e outras funções da perfuratriz |
| 10. Desbloquear bloqueio de saída | 24. Luzes de trabalho – acesas |
| 11. Rearmar bloqueio de saída | 25. Luzes de trabalho – Apagadas |
| 12. Subir o elevador de hastes. | 26. Pressione e mantenha pressionado para acelerar o motor. |
| 13. Descer o elevador de hastes. | 27. Pressione e mantenha pressionado para desacelerar o motor. |
| 14. Apertar ou soltar a garra. | |



125-6151

decal125-6151

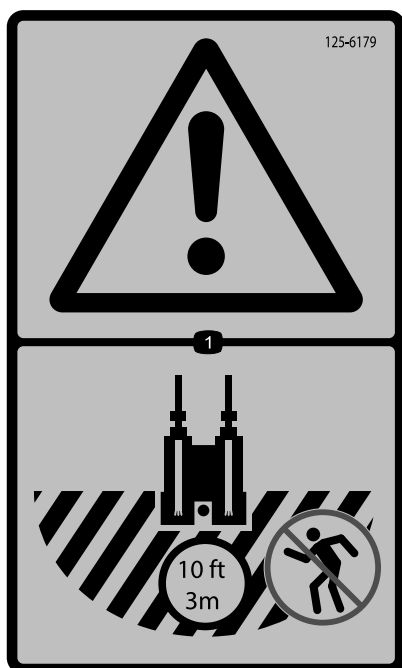
1. Não ultrapasse a carga máxima de 2.268 kg.



125-6152

decal125-6152

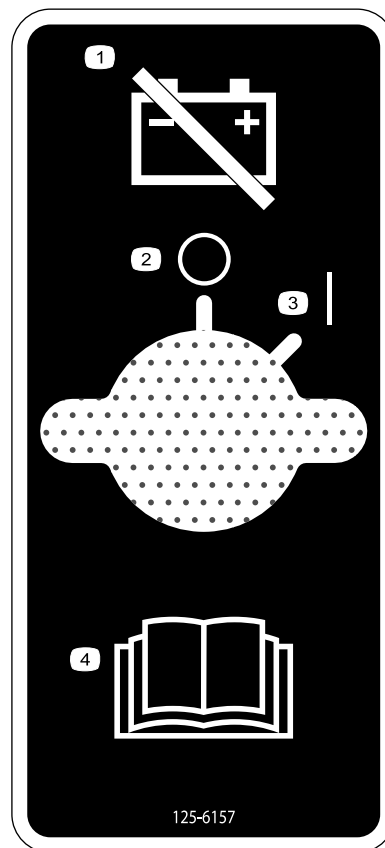
1. Mova o assento para frente e para trás.



125-6179

decal125-6179

1. Aviso – mantenha-se afastado da área indicada (a uma distância mínima de 3 m) durante a operação.

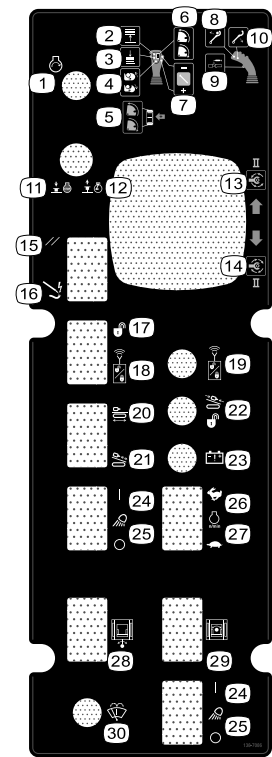


125-6157

decal125-6157

1. Desconectar a alimentação da bateria.
2. Desliga/Para
3. Liga/Parte
4. Consulte o *Manual do Operador*.

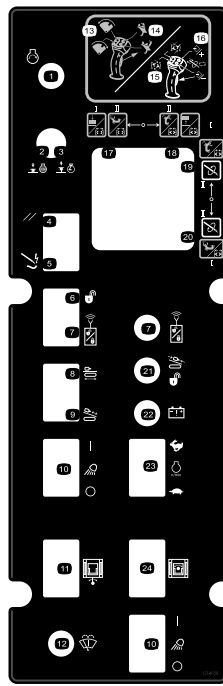
Os adesivos 125-6158 e 138-7086 destinam-se apenas aos modelos com cabine



decal138-7086

138-7086

- | | |
|--|--|
| 1. Motor – ligar | 16. Sistema Zap-Alert acionado |
| 2. Subir o elevador de hastes. | 17. Desbloquear bloqueio de saída |
| 3. Descer o elevador de hastes. | 18. Rearmar bloqueio de saída |
| 4. Apertar ou soltar a garra. | 19. Bloqueio de saída – luz de desbloqueio/rearme |
| 5. Girar o came para frente e para trás (modo de perfuração II). | 20. Habilitar movimento de locomoção e funções de configuração |
| 6. Girar o came para frente e para trás (modo de perfuração I). | 21. Habilitar movimento do sistema de translação e outras funções da perfuratriz |
| 7. Ir ao passo seguinte ou anterior no modo SmartTouch™. | 22. Bloqueio de saída – luz de perfuratriz liberada |
| 8. Retrair a garra. | 23. Luz indicadora de status da bateria do transmissor |
| 9. Aplicar lubrificante de roscas. | 24. Luz de trabalho – acesa |
| 10. Estender a garra. | 25. Luz de trabalho – apagada |
| 11. Pressione para desligar o motor. | 26. Giro do motor—acelerar |
| 12. Puxe para ligar o motor. | 27. Giro do motor—desacelerar |
| 13. Girar o mandril no sentido anti-horário (modo de perfuração II). | 28. Mover a cabine para dentro ou para fora. |
| 14. Girar o mandril no sentido horário (modo de perfuração II). | 29. Girar a cabine para a direita ou para a esquerda. |
| 15. Rearmar o sistema Zap-Alert | 30. Controle do limpador de pára-brisa |



decal125-6158

125-6158

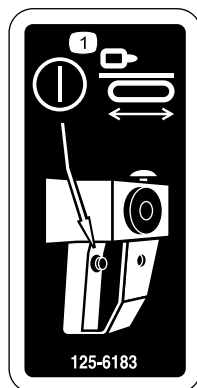
1. Motor – ligar
2. Pressione para desligar o motor.
3. Puxe para ligar o motor.
4. Rearmar o sistema Zap-Alert
5. Sistema Zap-Alert acionado
6. Desbloquear bloqueio de saída
7. Rearmar bloqueio de saída
8. Habilitar movimento de locomoção e funções de configuração
9. Habilitar movimento do sistema de translação e outras funções da perfuratriz
10. Ligar ou desligar as luzes de trabalho
11. Mover a cabine para dentro ou para fora
12. Controle do limpador de para-brisa
13. Com o gatilho liberado, mova para frente para girar o cesto no sentido do came; mova para trás para girar o cesto no sentido da lança.
14. Com o gatilho liberado, o botão superior fecha a garra; o botão inferior abre a garra.
15. Com o gatilho pressionado, mova para frente para girar a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) no sentido anti-horário, desenroscando a conexão; mova para trás para girar a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) no sentido horário, apertando a conexão.
16. 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.
17. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido da lança; com o gatilho esquerdo pressionado, abre a chave inferior (fixa). Modo II – gira o mandril no sentido horário
18. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido do porta-hastes; com o gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave inferior (fixa). Modo II – gira o mandril no sentido anti-horário
19. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, desce o elevador da haste; com o gatilho esquerdo pressionado, abre a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Modo II – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido da lança; com o gatilho esquerdo pressionado, abre a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento).
20. Modo I – com o gatilho esquerdo liberado, eleva o elevador da haste; com o gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Modo II – com o gatilho esquerdo liberado, estende a garra no sentido do porta-hastes; com o gatilho esquerdo pressionado, fecha a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento).
21. Bloqueio de saída – luz de perfuratriz liberada
22. Luz indicadora de status da bateria do transmissor
23. Aumentar ou reduzir o giro do motor
24. Girar a cabine para a direita ou para a esquerda



125-6180

decal125-6180

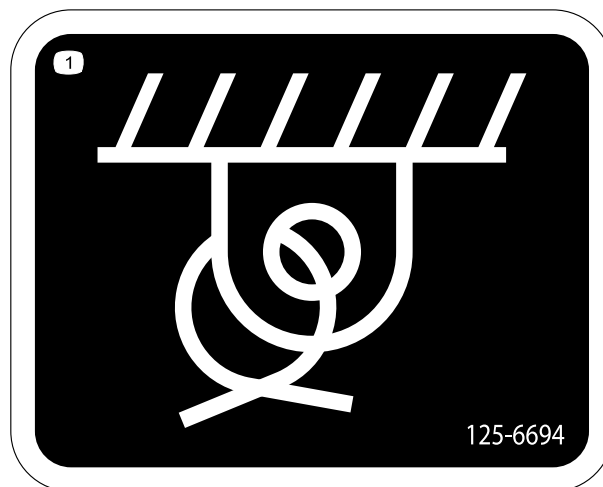
1. Perigo de enroscamento – mantenha-se afastado de partes móveis.



125-6183

decal125-6183

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



125-6694

decal125-6694

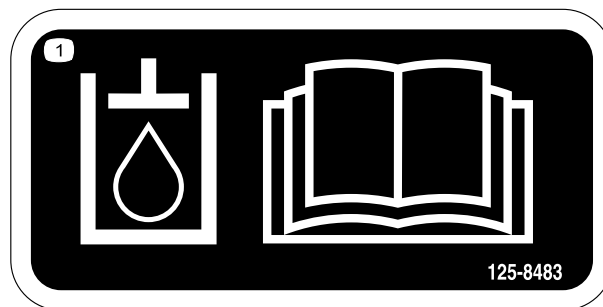
1. Ponto de amarração



125-8473

decal125-8473

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.



125-8483

decal125-8483

1. Fluido hidráulico; leia o *Manual do Operador*.

Descrição geral do produto

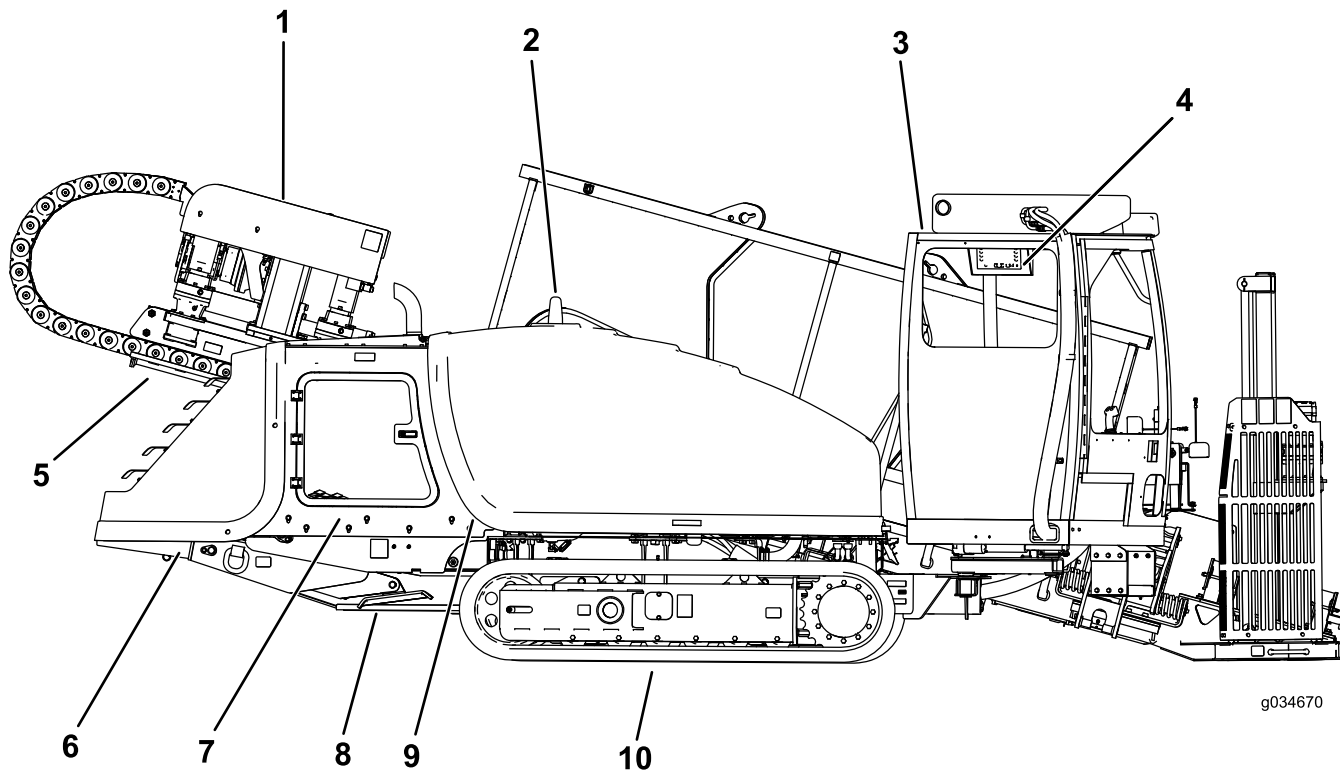


Figura 5

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| 1. Sistema de translação | 6. Capô traseiro |
| 2. Luz estroboscópica do Zap-Alert | 7. Porta de acesso traseiro |
| 3. Cabine | 8. Estabilizador direito |
| 4. Monitor | 9. Capô dianteiro |
| 5. Lança | 10. Esteira |

g034670

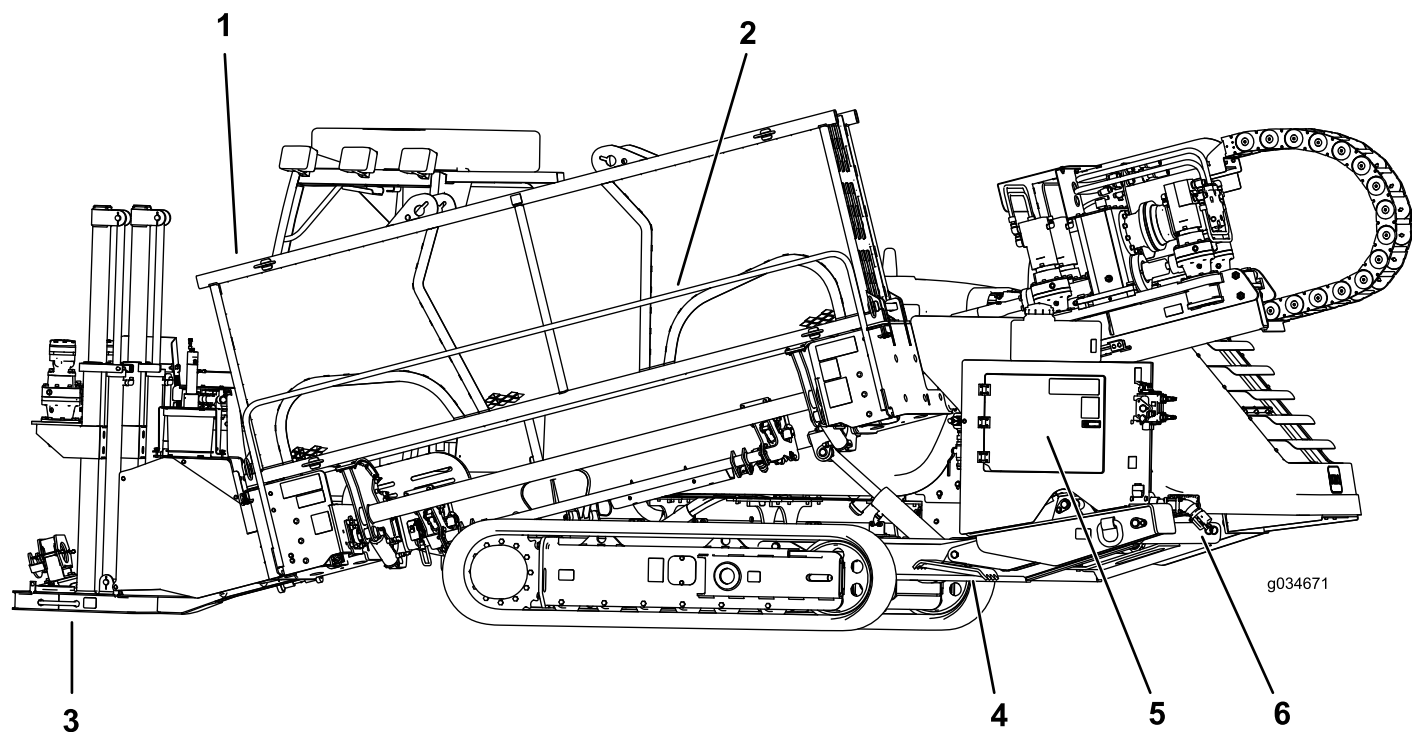
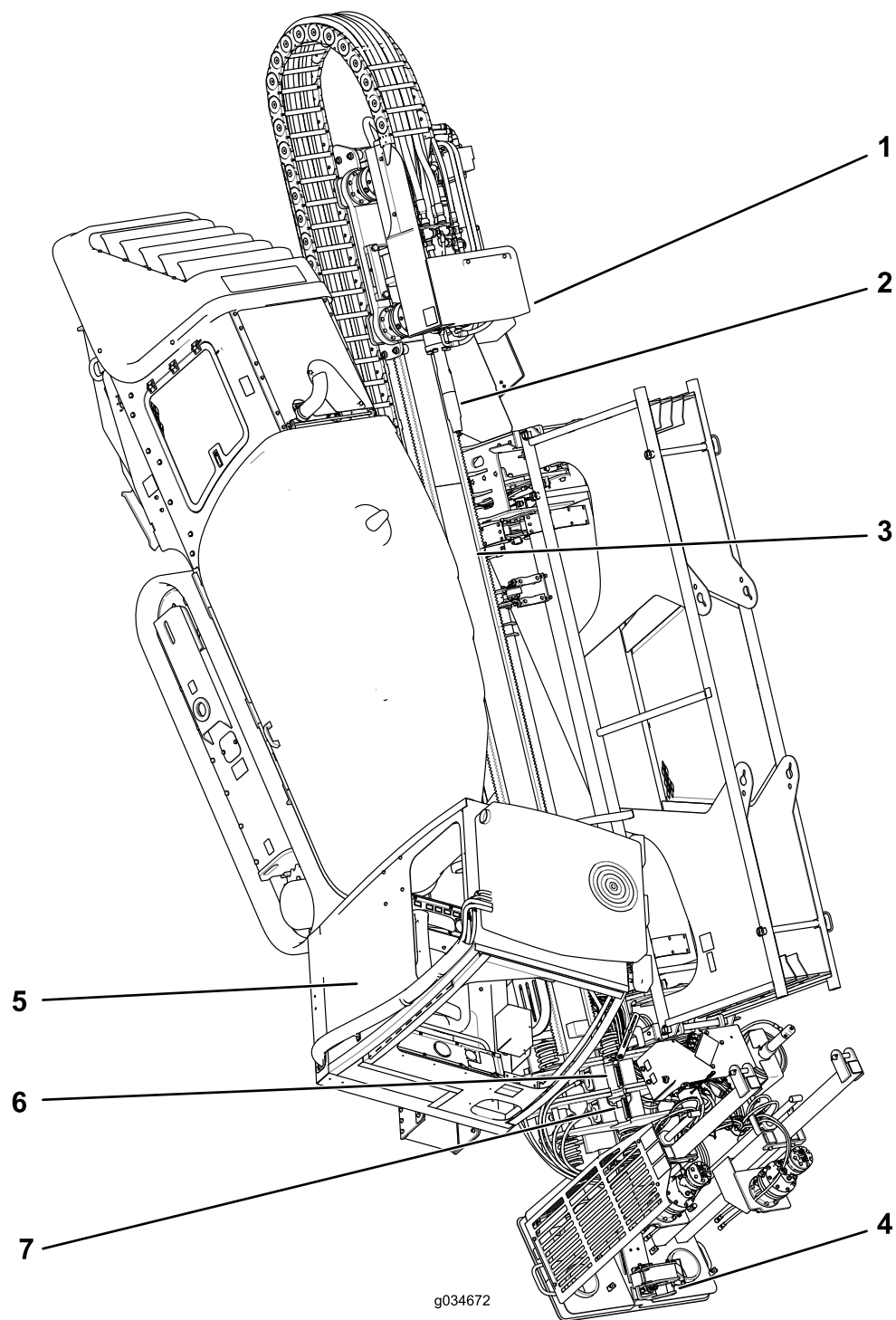


Figura 6

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



g034672

g034672

Figura 7

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Sistema de translação | 5. Cabine |
| 2. Mandril | 6. Chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) |
| 3. Lança | 7. Chave inferior (fixa) |
| 4. Limpador de hastes | |

Comandos

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

- O Guia de Software referente a esta máquina.
- Plataforma do Operador
- Painel de controle
- Joystick esquerdo
- Joystick direito
- Sistema de bloqueio de saída
- 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.

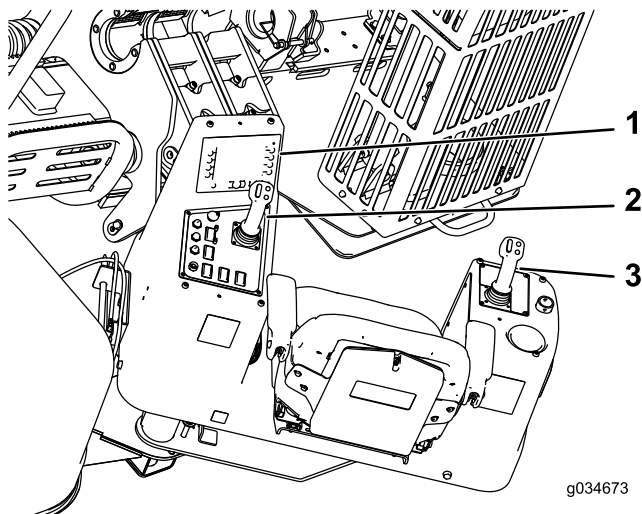


Figura 8

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Display do operador | 3. Joystick direito |
| 2. Painel de controle e joystick esquerdo | |

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](#).

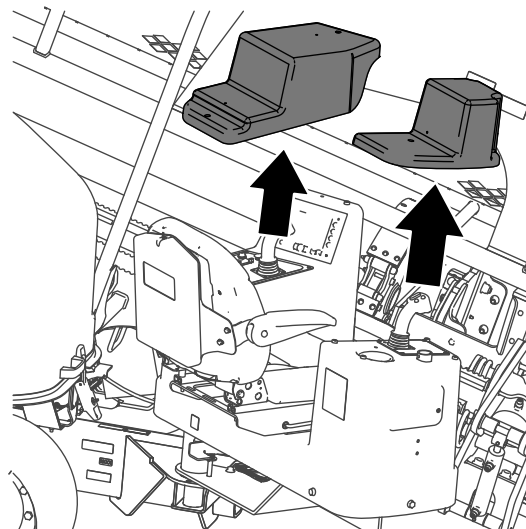


Figura 9

- | | |
|--------------|----------|
| 1. Parafusos | 2. Capas |
|--------------|----------|

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](#)).

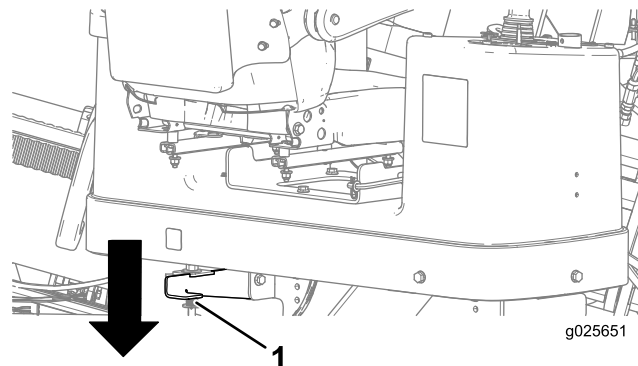


Figura 10

- | |
|---------------------------------|
| 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](#)).

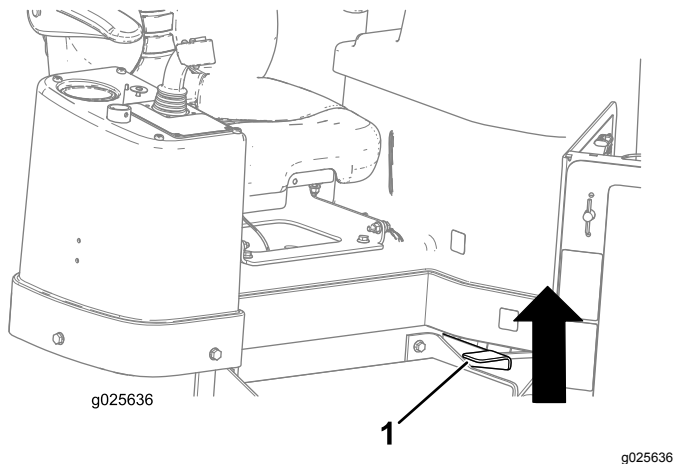


Figura 11

1. Trava dianteira da plataforma

Painel de controle

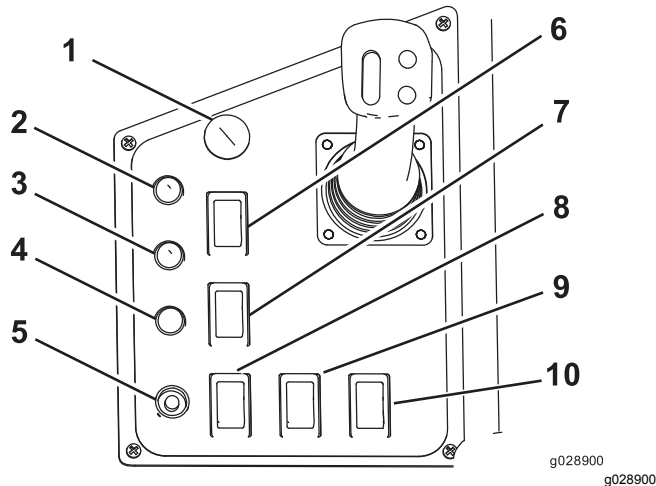


Figura 12

- | | |
|--|---|
| 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 12](#)) 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 12](#)) 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 12](#)) para liberar a operação de perfuração quando acender a luz de rearme.

Luz de status da bateria do transmissor

Esta luz ([Figura 12](#)) 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 12](#)) 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 12](#)) 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 12](#)) para rearmar o sistema Zap-Alert após uma energização já resolvida (Consulte o tópico [Preparação do sistema Zap-Alert \(página 55\)](#)).

Interruptor locomover/perfurar

Pressione a parte superior deste interruptor ([Figura 12](#)) 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 12](#)) para ligar as luzes da máquina ou a parte inferior para ligá-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 superior deste interruptor para diminuir o giro do motor.
- Libere novamente para manter o giro atual do motor.

Joysticks com 4 botões

Joystick esquerdo

Nota: Os controles dos joysticks variam conforme o modo de controle selecionado. Existem dois modos de controle: Modo I e Modo II; para selecionar o modo de controle, consulte o *Guia de Software* desta máquina.

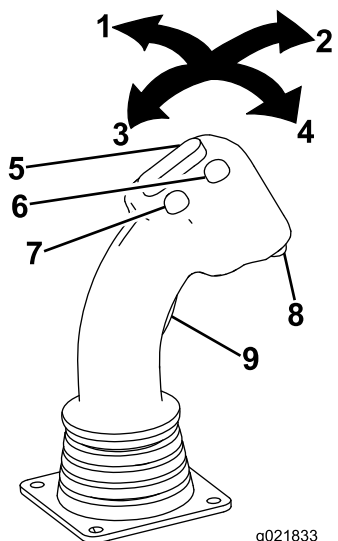


Figura 13

- | | |
|---------------------------------|-------------------|
| 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 | |

horário, desenroscando a conexão; mova o interruptor para trás para girar a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) no sentido anto-horário, apertando a conexão.

- Gatilho esquerdo liberado – mova o interruptor para frente para girar o came no sentido do cesto; 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 fechar a garra.

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 abrir a garra de hastes.

Botão inferior

Em caso de falha em um sensor, pressione este botão para suprimir os pré-ajustes do came e movê-lo manualmente. Opere neste modo somente quando 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 para providenciar o reparo.

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 (chave de enroscamento/desenroscamento) no sentido

	Modo I	Modo II
Para frente	<ul style="list-style-type: none"> Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave inferior (fixa). Gatilho esquerdo liberado – retrai a garra no sentido do porta-hastes. 	Mova o joystick para frente para girar o mandril no sentido anti-horário.
Para trás	<ul style="list-style-type: none"> Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave inferior (fixa). Gatilho esquerdo liberado – avança a garra no sentido do porta-hastes. 	Puxe o joystick para trás para girar o mandril no sentido horário.
Esquerda	<ul style="list-style-type: none"> Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Gatilho esquerdo liberado – desce o elevador de hastes. 	<ul style="list-style-type: none"> Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Gatilho esquerdo liberado – avança a garra no sentido da lança.
Direita	<ul style="list-style-type: none"> Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Gatilho esquerdo liberado – sobe o elevador de hastes. 	<ul style="list-style-type: none"> Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento). Gatilho esquerdo liberado – retrai a garra no sentido do porta-hastes.

Joystick direito

Nota: Os controles dos joysticks variam conforme o modo de controle selecionado. Existem dois modos de controle: Modo I e Modo II; para selecionar o modo de controle, consulte o *Guia de Software* desta máquina.

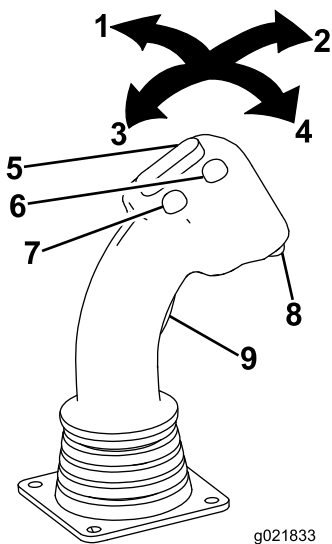


Figura 14

1. Joystick – mover à esquerda

2. Joystick – mover para frente

3. Joystick – mover para trás

4. Joystick – mover à direita

5. Interruptor momentâneo
6. Botão frontal

7. Botão traseiro

8. Botão inferior

9. Gatilho

Gatilho

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

Interruptor momentâneo

Mova o interruptor para frente para aumentar a vazão de fluido de perfuração. Mova o interruptor para trás para reduzir a vazão de fluido de perfuração.

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.

Para frente

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

Para trás

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

	Modo I	Modo II
Esquerda	Mova o joystick à esquerda para girar o mandril no sentido horário.	<ul style="list-style-type: none">Gatilho esquerdo pressionado – abre a chave inferior (fixa).Gatilho esquerdo liberado – sobe o elevador de hastes.
Direita	Mova o joystick à direita para girar o mandril no sentido anti-horário.	<ul style="list-style-type: none">Gatilho esquerdo pressionado – fecha a chave inferior (fixa).Gatilho esquerdo liberado – desce o elevador de hastes.

Joysticks com 7 ou 8 botões

Joysticks em modo de preparação

Para utilizar estas funções, a máquina deve estar em modo de preparação (Figura 12) e o operador deve estar no assento.

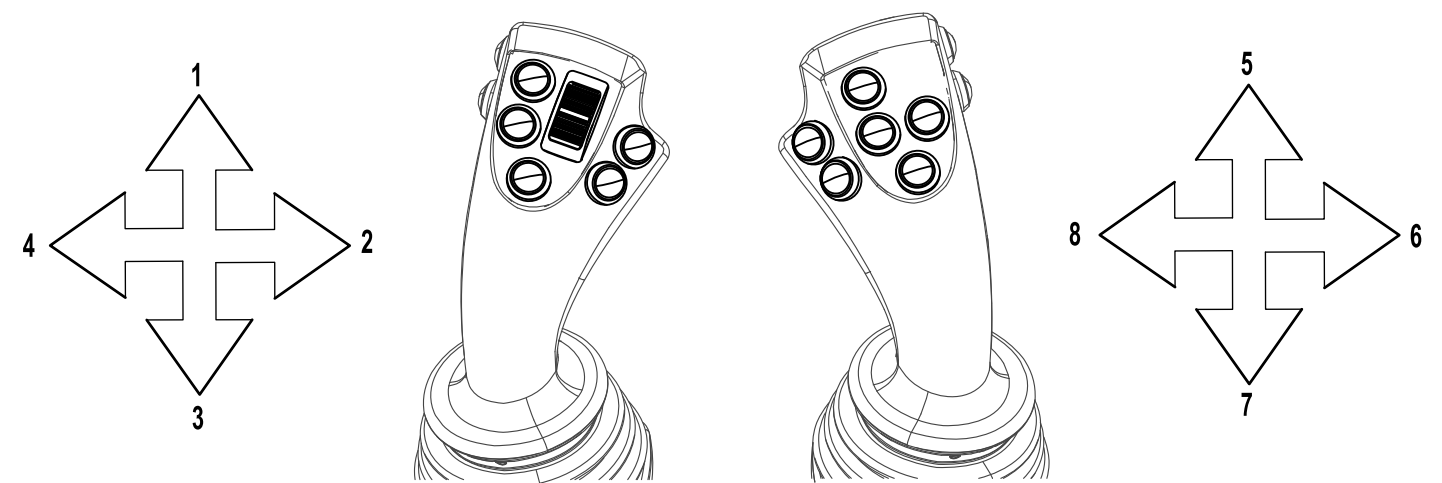


Figura 15
Joysticks – Modo de preparação

g225942

1. Descer a âncora esquerda

2. Girar a âncora esquerda no sentido horário

3. Subir a âncora esquerda

4. Girar a âncora esquerda no sentido anti-horário
5. Descer a âncora direita

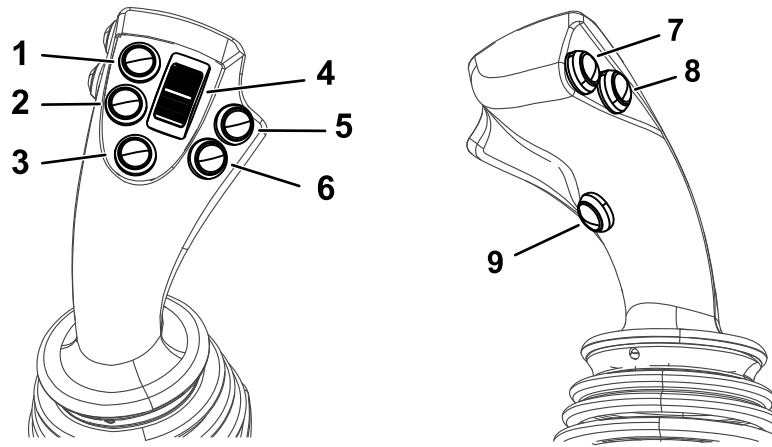
6. Girar a âncora direita no sentido horário

7. Subir a âncora direita

8. Girar a âncora direita no sentido anti-horário

	Joystick esquerdo	Joystick direito
Para frente	Mova o joystick para frente para descer a âncora esquerda.	Mova o joystick para frente para descer a âncora direita.
Para trás	Puxe o joystick para trás para subir a âncora esquerda.	Puxe o joystick para trás para subir a âncora direita.
Esquerda	Mova o joystick à esquerda para girar a âncora esquerda no sentido anti-horário.	Mova o joystick à esquerda para girar a âncora direita no sentido anti-horário.
Direita	Mova o joystick à direita para girar a âncora esquerda no sentido horário.	Mova o joystick à direita para girar a âncora direita no sentido horário.

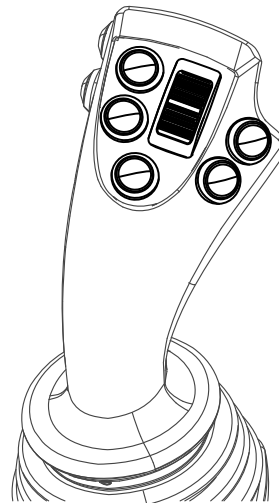
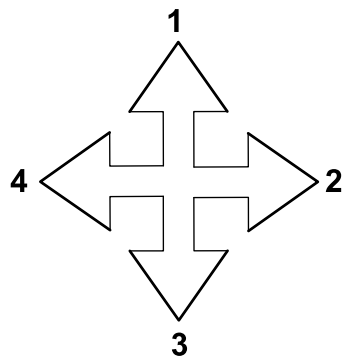
Joystick esquerdo



g226145

Figura 16
Joystick esquerda em modo de PERFURAÇÃO

- | | |
|---|---|
| 1. Subir o elevador | 6. Ir para o passo seguinte no modo SmartTouch™ |
| 2. Descer o elevador | 7. Retrair a garra |
| 3. Abrir / fechar a garra de hastes | 8. Estender a garra |
| 4. Girar o conjunto do came | 9. Aplicar lubrificante de roscas |
| 5. Ir para o passo anterior no modo SmartTouch™ | |



g226143

Figura 17
Joystick esquerdo — controles direcionais

- | | |
|---|--|
| 1. Girar o mandril no sentido anti-horário (Modo de Perfuração II). | 3. Girar o mandril no sentido horário (Modo de Perfuração II). |
| 2. Nenhuma ação | 4. Nenhuma ação |

Mova o joystick à esquerda e, simultaneamente, mantenha pressionado o interruptor do came para suprimir os pré-ajustes do came.

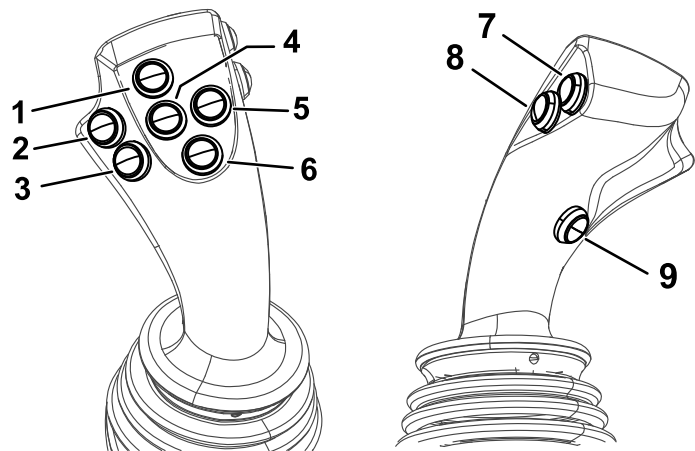
Importante: O aviso anti-colisão será suprimido, podendo acarretar danos à máquina.

Mova o interruptor do came para frente para girar o conjunto do came para fora.

Mova o interruptor do came para trás para girar o conjunto do came para dentro.

Joystick direito

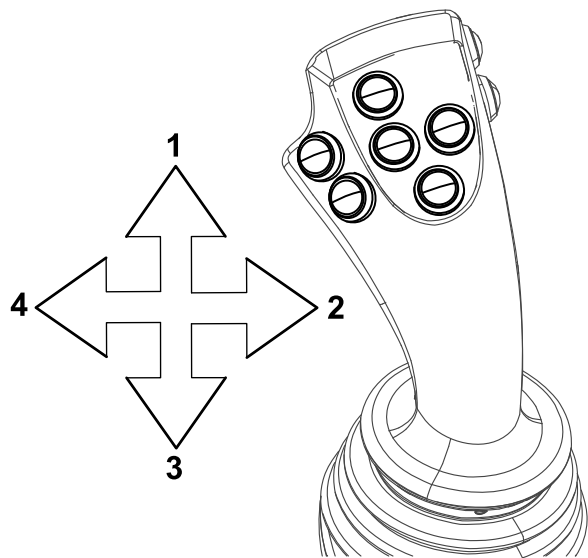
Os controles deste joystick variam conforme o modo de controle selecionado ao ligar a máquina. Existem dois modos de controle: Modo de Perfuração I e Modo de Perfuração II; para informações sobre a seleção dos modos de controle, consulte o tópico Tela de seleção de controles no *Guia de Software*.



g226146

Figura 18
Joystick direito

- | | | |
|---|---|---|
| 1. Ligar ou desligar o fluido de perfuração | 4. Abrir e fechar a chave traseira | 7. Ligar ou desligar as funções piloto automático e escavar |
| 2. Aumentar momentaneamente a vazão de fluido | 5. Abrir e fechar a chave dianteira | 8. Regular o sistema de translação em velocidade alta |
| 3. Reduzir momentaneamente a vazão de fluido | 6. Girar a chave no sentido horário e anti-horário (enroscar e desenroscar) | 9. Vazão máxima do fluido |



g226144

Figura 19

Modo I	Modo II
1. Avançar o sistema de translação	1. Avançar o sistema de translação
2. Girar o mandril no sentido anti-horário	2. Nenhuma Ação
3. Recuar o sistema de translação	3. Recuar o sistema de translação
4. Girar o mandril no sentido horário	4. Nenhuma ação

Sistema de bloqueio do lado de saída

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.

Para outras informações e instruções, consulte o *Manual de Operação* do Sistema de bloqueio de saída.

Painel de controle traseiro

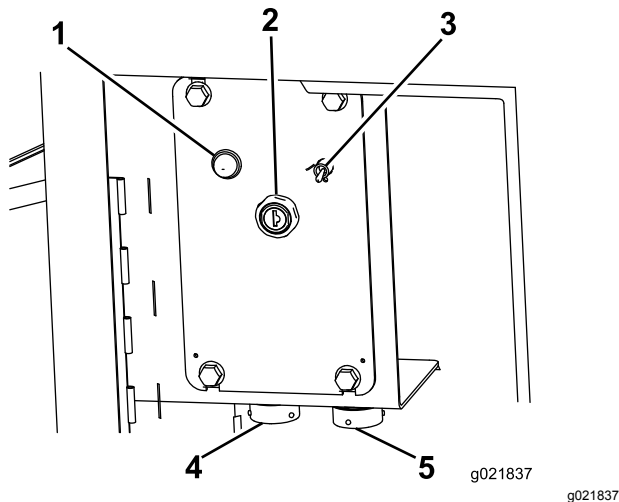


Figura 20

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 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 21](#)):

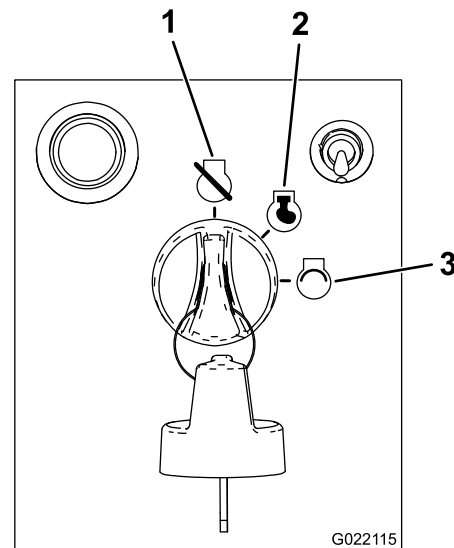


Figura 21

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| 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 ([Figura 20](#)).

Tomada do controle a cabo de perfuração

Conecte o controle a cabo de perfuração a esta tomada para ligá-lo à máquina ([Figura 20](#)).

Tomada do controle a cabo de deslocamento

Conecte o controle a cabo de locomoção a esta tomada para ligá-lo à máquina ([Figura 20](#)).

Controles da lança e dos estabilizadores

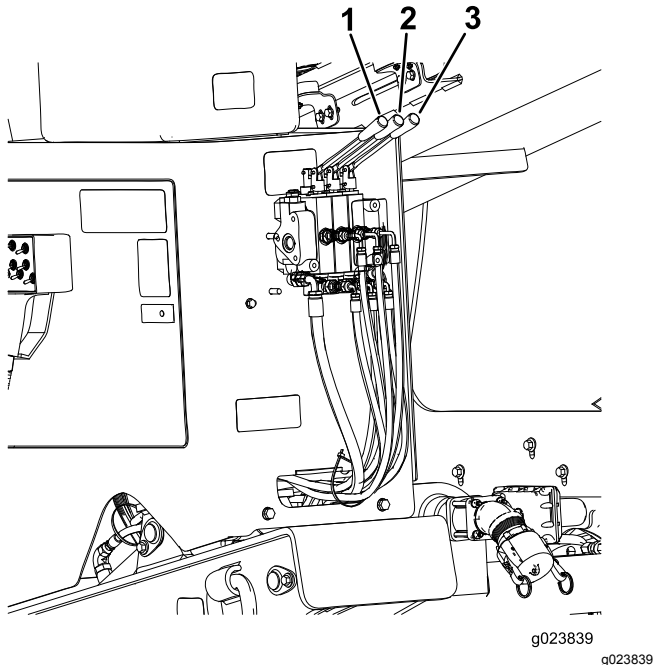


Figura 22

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 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 LOCOMOÇÃO.

Nota: Para essa função funcionar, o interruptor LOCOMOVER/PERFURAR no painel do operador deve estar na posição LOCOMOVER.

Controle a cabo de locomoção

Consulte na [Figura 20](#) a localização do controle a cabo de deslocamento.

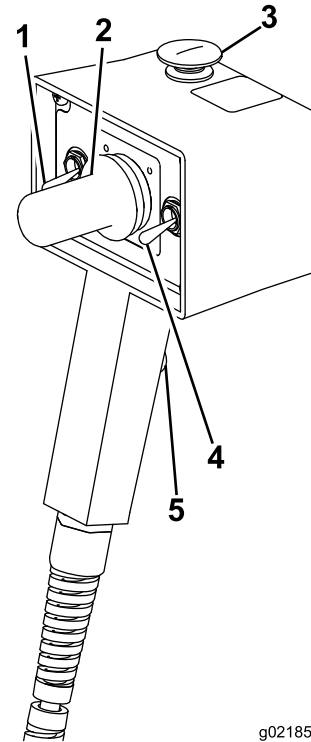


Figura 23

- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1. Interruptor de giro do motor | 4. Seletor de velocidade de locomoção |
| 2. Joystick de 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.

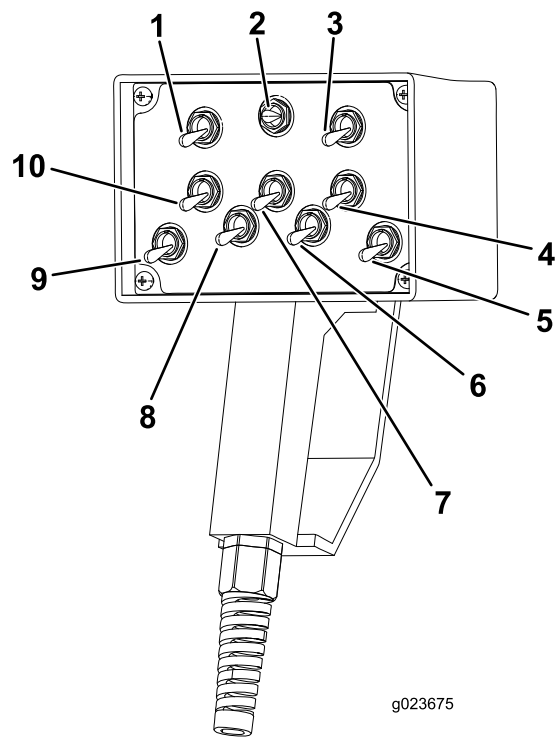
Controle a cabo de perfuração

⚠ AVISO

O controle a cabo de perfuração deve ser operado exclusivamente por pessoas autorizadas. O uso incorreto pode resultar em lesões pessoais ou a terceiros, ou danos à máquina.

O controle a cabo de perfuração (também designado por controle a cabo de segurança) destina-se a permitir um controle básico 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 no painel de controle traseiro, caso o controle a cabo de locomoção apresente mau funcionamento, permitindo controlar as funções básicas de movimento a uma velocidade reduzida.

Consulte na [Figura 20](#) a localização do controle a cabo de perfuração.



g023675

g023675

Figura 24

- | | |
|--|--|
| 1. Comando da esteira esquerda/comando do conjunto rotativo | 6. Comando da garra |
| 2. Comando do fluido de perfuração e chaves | 7. Comando da morsa |
| 3. Comando da esteira direita/comando do sistema de translação | 8. Comando do giro do came |
| 4. Comando da chave de desenroscamento (chave superior) | 9. Comando do elevador de hastes |
| 5. Comando do mandril | 10. Comando da morsa (chave inferior) fixa |

Comando da esteira esquerda/comando do conjunto rotativo

Quando este interruptor estiver conectado à tomada do controle de locomoção, mova-o para controlar o movimento da esteira esquerda.

- Mova o interruptor para frente para mover a esteira esquerda para frente.
- Mova o interruptor para trás para mover a esteira esquerda para trás.

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar o giro do hasteamento.

- Mova o interruptor para frente para girar o hasteamento no sentido horário.
- Mova o interruptor para trás para girar o hasteamento no sentido anti-horário.

Comando do fluido de perfuração e chaves

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar a vazão do fluido de perfuração ou a operação das chaves.

- Mova o interruptor à esquerda para colocar o fluido de perfuração na posição ON.
- Mova o interruptor à direita para colocar as chaves na posição ON.

Comando da esteira direita/chave de controle do sistema de translação

Quando este interruptor estiver conectado à tomada do controle de locomoção, mova-o para controlar o movimento da esteira direita.

- Mova o interruptor para frente para mover a esteira direita para frente.
- Mova o interruptor para trás para mover a esteira direita para trás.

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-a para controlar o movimento do sistema de translação.

- Mova para frente para avançar o sistema de translação.
- Mova o interruptor para trás para recuar o sistema de translação.

Comando da chave de desenroscamento

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-a para controlar o movimento de enroscamento e desenroscamento da chave.

- Mova o interruptor para frente para o movimento de desenroscamento (chave superior).
- Mova o interruptor para trás para o movimento de enroscamento (chave superior).

Comando do mandril

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar o movimento do mandril.

- Mova o interruptor para frente para girar o mandril no sentido do porta-hastes.
- Mova o interruptor para trás para girar o mandril no sentido do operador.

Comando da garra

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar a garra.

- Mova o interruptor para frente para prender a haste.
- Mova o interruptor para trás para soltar a haste.

Comando da morsa

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar o prensa-hastes.

- Mova o interruptor para frente para prender a haste.
- Mova o interruptor para trás para soltar a haste.

Comando do giro do came

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar o movimento do came.

- Mova o interruptor para frente para girar o came no sentido do porta-hastes.
- Mova o interruptor para trás para girar o came no sentido do operador.

Comando do elevador de hastes

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar o elevador de hastes.

- Mova o interruptor para frente para subir o elevador de hastes.
- Mova o interruptor para trás para descer o elevador de hastes.

Comando da chave fixa

Quando este interruptor estiver conectado à tomada dianteira do controle de perfuração, mova-o para controlar a chave fixa.

- Mova este interruptor para frente para fechar a chave fixa (chave inferior).
- Mova este interruptor para trás para abrir a chave fixa (chave inferior).

Alavancas de ancoragem

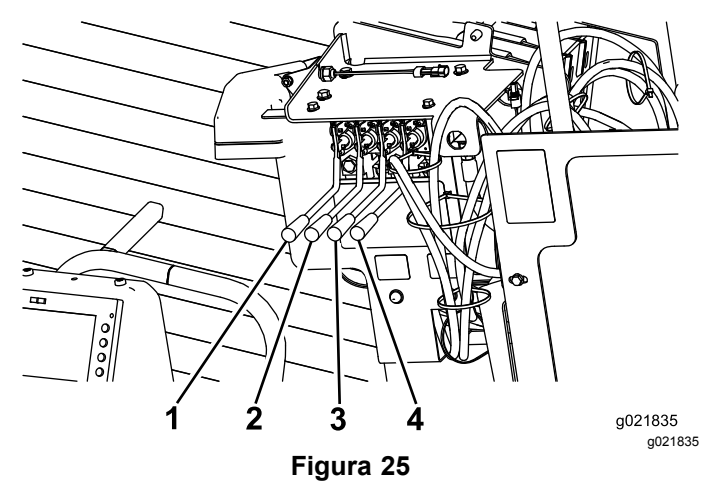


Figura 25

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 compartimento traseiro.

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 26).
- Para desenergizar a máquina eletricamente, gire o interruptor de DESCONEXÃO DA BATERIA no sentido anti-horário para a posição OFF (Figura 26).

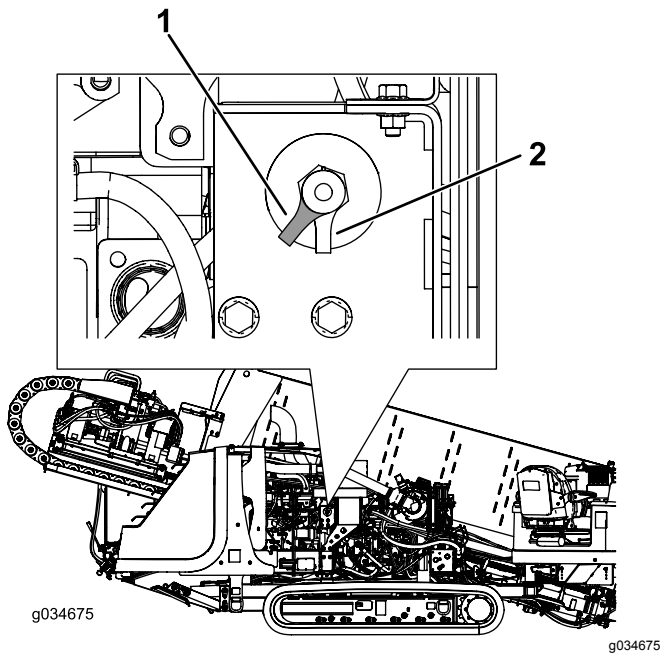


Figura 26

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	2,2 m
Comprimento	6 m
Altura	2,5 m
Peso	9.806 kg (21.620 lbs)

Funcionamento

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

Antes da operação

Segurança antes da operação

Segurança geral

- Sempre desligue o motor e retire a chave. Aguarde a parada total de todas as peças móveis e aguarde o resfriamento da máquina antes proceder a qualquer intervenção de regulagem, limpeza ou reparo.
- O proprietário deve garantir que todos os operadores apresentem o devido treinamento e competência para operar a máquina com segurança.
- Não permita que crianças ou pessoas não treinadas operem ou realizem a manutenção da máquina. A regulamentação local pode restringir a idade do operador.
- Familiarize-se com a operação segura do equipamento, com os comandos do operador e com a sinalização de segurança.
- Desligue o motor, retire a chave (se houver) e aguarde a parada total de todas as peças móveis antes de sair da posição de operação. Aguarde o resfriamento da máquina antes de proceder a qualquer intervenção de ajuste, manutenção ou limpeza e antes de guardá-la.
- O usuário deve saber desligar rapidamente a máquina.
- 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.
- Inspecione a área na qual a máquina será utilizada e remova todos os objetos que possam ser lançados pelo equipamento.
- Mantenha o(s) manual(is) próximo(s) à máquina. Acesse www.Toro.com para obter um manual substituto.

Segurança do combustível

- Mantenha extremo cuidado no manuseio do combustível. Trata-se de uma substância inflamável e seus vapores são explosivos.
- Apague cigarros, charutos, cachimbos e demais fontes de ignição.

- Use somente recipientes de combustível aprovados.
- Não retire a tampa do tanque de combustível nem abasteça com o motor ligado ou quente.
- Não abasteça nem drene o combustível em ambiente fechado.
- Jamais armazene a máquina ou um recipiente de combustível em local com a presença de chamas abertas, faíscas ou chama piloto, como nas proximidades de aquecedores ou outros equipamentos afins.
- Em caso de derramamento de combustível, não tente ligar o motor; evite criar fontes de ignição até a dissipação dos vapores do combustível.

Entendendo a Perfuração Horizontal Direcional

A perfuração horizontal direcional é um processo utilizado para executar um furo horizontal no solo sob obstruções como 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 dinheiro quando comparado aos métodos tradicionais de instalação, como a abertura de valas.

A instalação de cabos ou tubos utilizando uma perfuratriz direcional compreende 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, efetue um levantamento de informações sobre o local da obra, como a localização de outras redes de infraestrutura, obstáculos no local e as licenças necessárias para executar a obra; consulte o tópico [Levantamento de informações do local \(página 40\)](#).

2. Planejamento do furo.

Antes de executar a perfuração, é necessário planejar a trajetória do furo com base nas informações levantadas (consulte o tópico [Planejamento do trajeto do furo \(página 43\)](#)).

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 como 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. \(página 48\)](#).

4. Execução do furo.

O furo é executado em 3 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 \(página 61\)](#).

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 \(página 66\)](#).

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 [Conclusão dos trabalhos \(página 68\)](#)).

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 de

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 \(página 43\)](#).

- 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, botas e luvas de segurança eletricamente isoladas 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 o operador da máquina. Se for disparado o 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 \(página 55\)](#).

– 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:

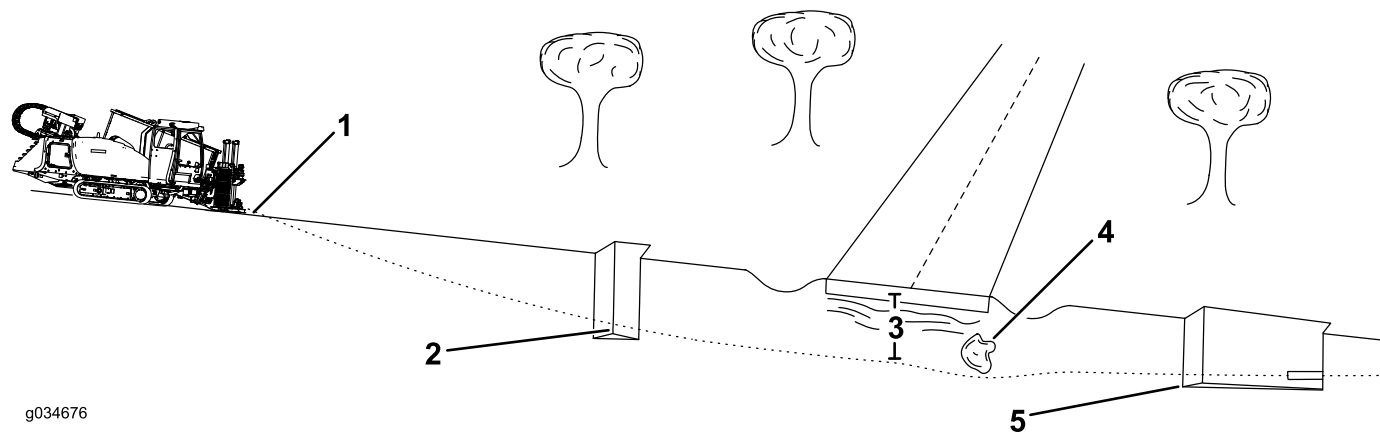


Figura 27

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

- **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 final desejado 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 27](#)).

- **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 desejado de início 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 (8 pol.) em relação à trajetória reta (Figura 28).

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 às hastes.

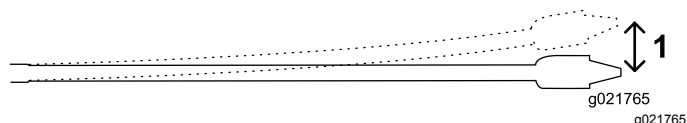


Figura 28

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 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 33 m (108.2 pés).

- **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 29, Figura 30, e a tabela a seguir ilustram a relação entre o ângulo de entrada e a profundidade.

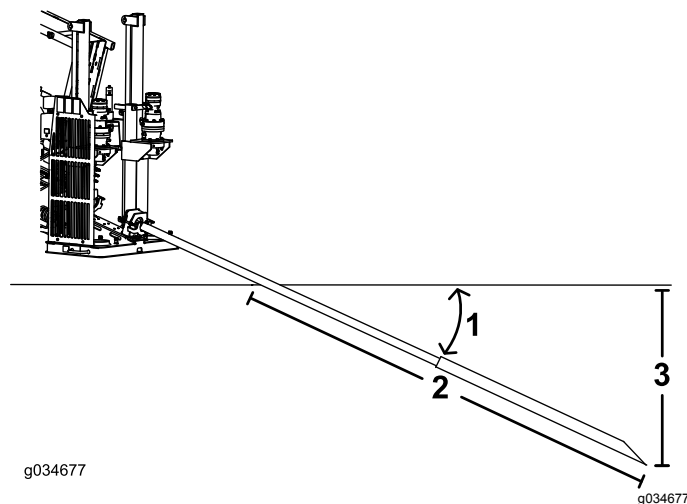


Figura 29

1. Inclinação de 26%
2. 3 m
3. 76 cm

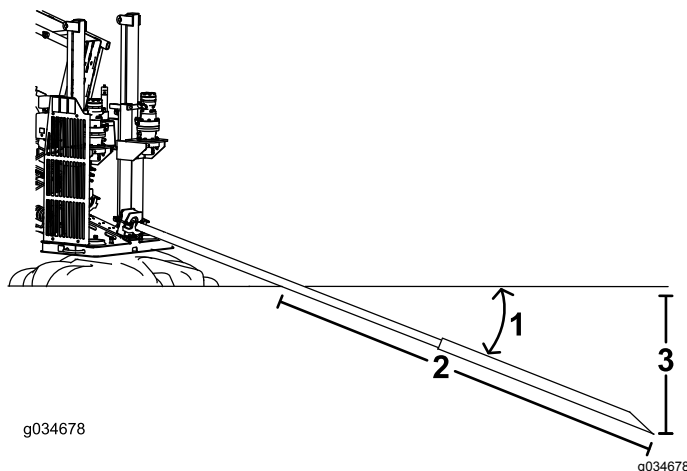


Figura 30

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.

- Introduza os primeiros 3 m da cabeça de perfuração/hasteamento no solo sem aplicar direcionamento. A extremidade da cabeça de perfuração estará a uma profundidade de 76 cm (Figura 28).

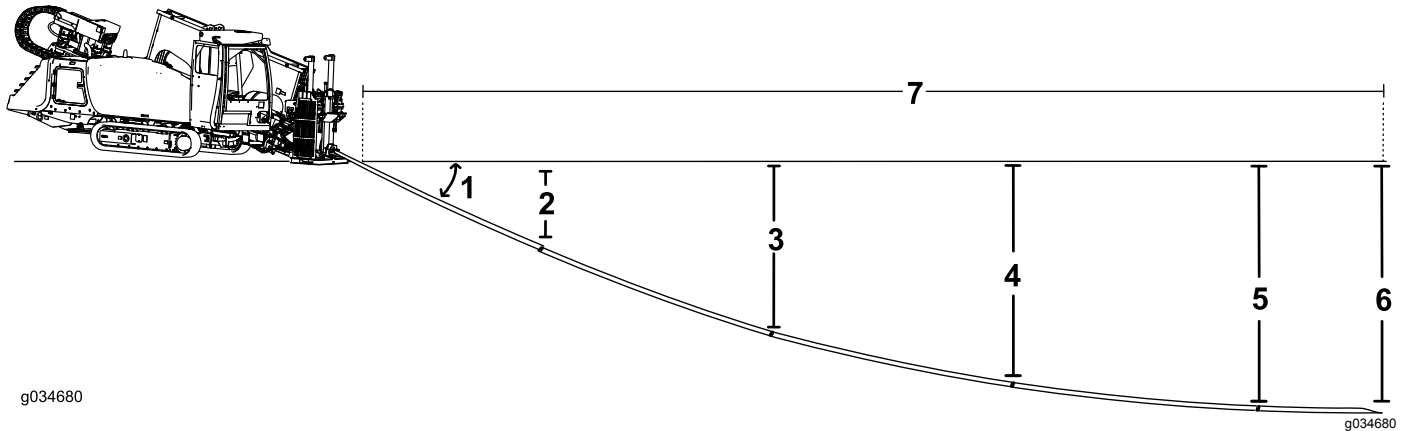


Figura 31

1. Inclinação de 26%	4. 185 cm	7. 14,7 m
2. 76 cm	5. 203 cm	
3. 142 cm	6. 208 cm	

- Comece a direcionar o hasteamento para cima nos próximos 3 m, avançando as hastes com variação máxima de 8% na inclinação. Dessa forma, a inclinação passa de 26% no início dos 3 m 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 até atingir a profundidade final de 208 cm. Para atingir esse ponto final, foram necessários 4-1/2 hastes com comprimento de 3 m. Portanto, neste exemplo, o ponto de entrada deve observar um afastamento de 14,7 m 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.

- Introduza os primeiros 3 m da cabeça de perfuração/hasteamento no solo sem aplicar

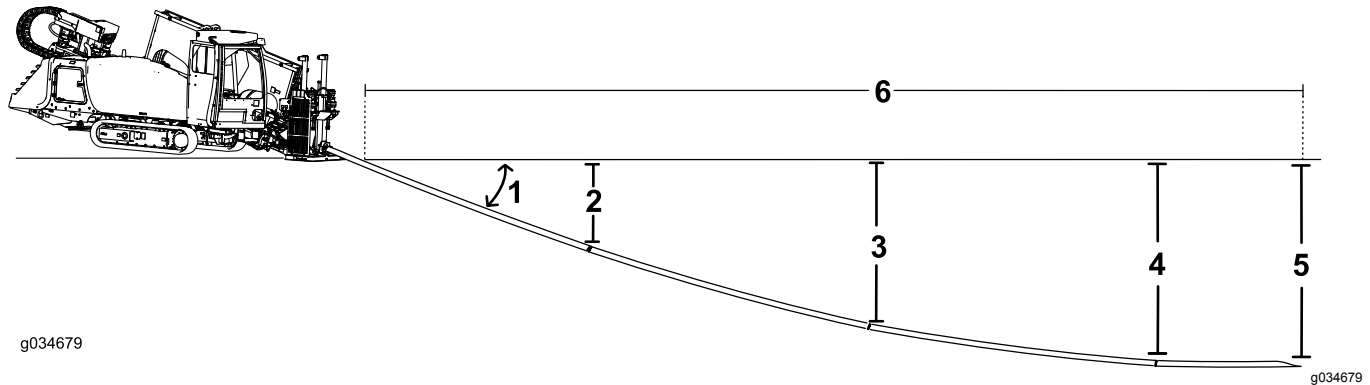


Figura 32

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

- Comece a direcionar o hasteamento para cima nos próximos 3 m, avançando as hastes com variação máxima de 8% na inclinação. Dessa forma, a inclinação passa de 18% no início dos 3 m 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 até atingir a profundidade final de 119 cm. Para atingir esse ponto final, foram necessários 3-1/2 hastes com comprimento de 3 m. Portanto, neste exemplo, o ponto de entrada deve observar um afastamento de 10,6 m em relação ao início do trecho horizontal da instalação.

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
- 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

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.

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 \(página 48\)](#)).
- Teste o sistema Zap-Alert (consulte o tópico [Teste do sistema Zap-Alert \(página 49\)](#)).
- Carregue as hastes no porta-hastes, se necessário (consulte o tópico [Carregar hastes no porta-hastes \(página 50\)](#)).
- Abasteça a máquina com combustível (consulte o tópico [Abastecimento \(página 52\)](#)).
- Realizar manutenção diariamente (consulte o tópico [Manutenção diária \(página 53\)](#)).
- Carregue/descarregue a máquina (consulte o tópico [Carregamento e descarregamento da máquina \(página 54\)](#)).
- Conduza a máquina ao ponto de entrada (consulte o tópico [Condução da máquina \(página 53\)](#)).
- Conecte a máquina a um sistema de fluido de perfuração (consulte o tópico [Conexão do sistema de fluido de perfuração \(página 57\)](#)).
- Prepare a máquina para perfuração (consulte o tópico [Preparação da máquina para perfuração \(página 55\)](#)).
- Acione o sistema Zap-Alert (consulte o tópico [Preparação do sistema Zap-Alert \(página 55\)](#)).

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.

Verificação dos interruptores de intertravamento

Verificação das funções de intertravamento por presença do operador na plataforma do operador

1. Ligar o motor.
2. Com o motor ligado, levante-se do assento e acione uma das funções nos joysticks.

Nota: As funções de perfuração não devem ser acionadas. Se forem acionadas, há mau funcionamento no sistema de intertravamento, que deve ser corrigido antes de retomar a operação.

Verificação das funções de intertravamento por presença do operador no controle a cabo

Serão necessárias 2 pessoas para realizar este procedimento.

1. Ligue o motor.
2. Com o motor ligado, peça à segunda pessoa para se sentar no assento.
3. Com o controle a cabo, pressione os controles para movimentar a máquina.

Nota: As funções de movimentação não devem ser acionadas. Se forem acionadas, há mau funcionamento no sistema de intertravamento, que deve ser corrigido antes de retomar a operação.

4. Com o motor ligado, pressione os comandos no controle a cabo para descer os estabilizadores, **sem** manter pressionado o botão de presença do operador.

Nota: As funções dos estabilizadores não devem ser acionadas. Se forem acionadas, há mau funcionamento no sistema de intertravamento, que deve ser corrigido antes de retomar a operação.

5. Com o motor ligado, pressione os comandos no controle a cabo para movimentar a máquina, **sem** manter pressionado o botão de presença do operador.

Nota: As funções de movimentação não devem ser acionadas. Se forem acionadas, há mau funcionamento no sistema de intertravamento,

que deve ser corrigido antes de retomar a operação.

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 será eletrocutado, causando 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.
2. Deite a haste de aterramento no chão, afastada da máquina. Não crave a haste no solo.
3. Conecte uma das garras jacaré do aparelho de teste do Zap-alert ao terminal de aterramento do sistema Zap-alert ([Figura 33](#)).

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

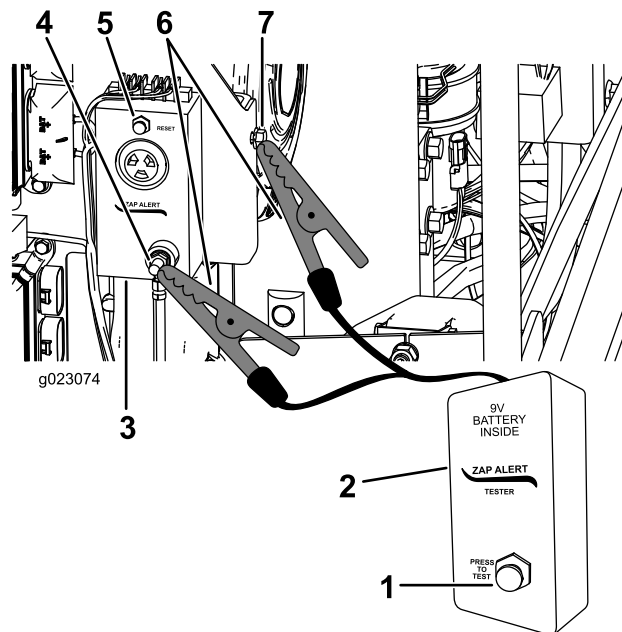


Figura 33

- | | |
|---|------------------------------------|
| 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 33](#)).

O alarme sonoro do Zap-alert deve soar e a luz estroboscópica sobre o capô dianteiro deve piscar.
 6. Pressione o botão de REARME DO ZAP-ALERT para suprimir o alarme ([Figura 33](#)).
 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 34](#).

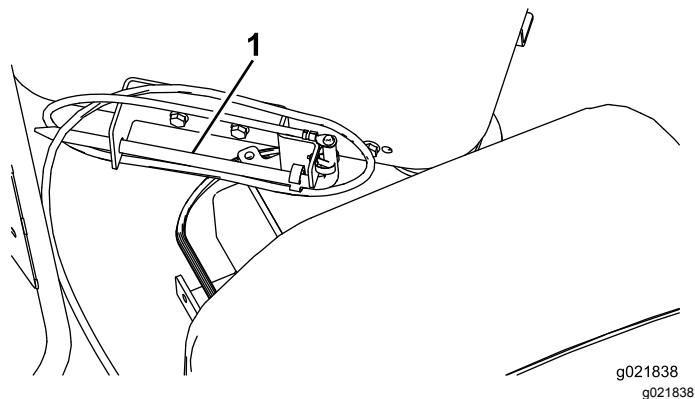


Figura 34

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 35](#)).

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

Nota: O extintor não acompanha a máquina.

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

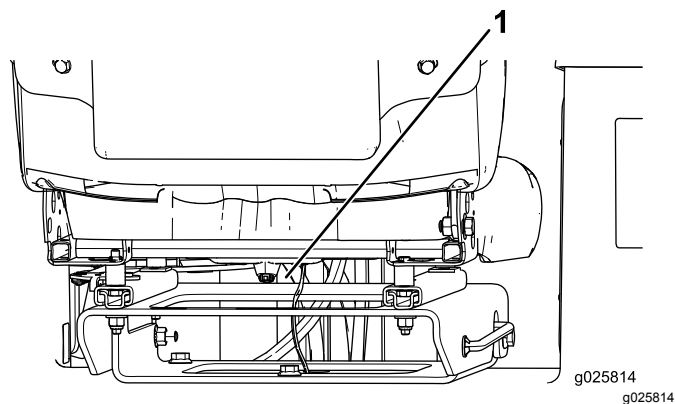


Figura 35

1. Local de instalação

Carregar hastes no porta-hastes

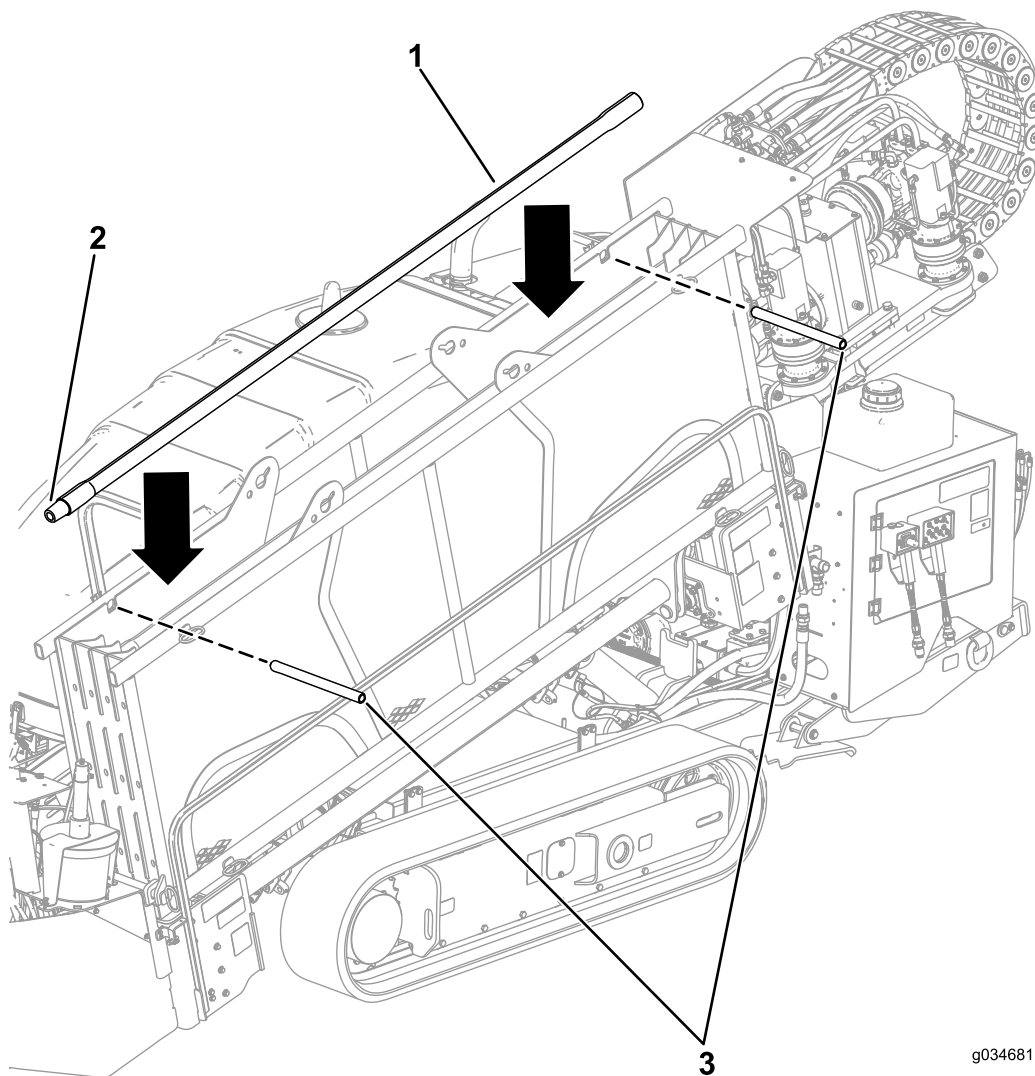


Figura 36

1. Haste

2. Extremidade macho

3. Pinos

1. Retire os pinos do porta-hastes ([Figura 36](#)).
2. Introduza as hastes pela parte superior, com as extremidades com rosca macho voltadas para a dianteira da máquina ([Figura 36](#)).
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.

Reabastecimento do tanque de combustível

Capacidade do tanque de combustível

208 L

Especificação do combustível

Use somente óleo diesel ou biodiesel novo e limpo, com teor de enxofre 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.

Em temperaturas acima de -7 °C, 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 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.

⚠ 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.**

⚠ 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**

Use de 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 ultrabaixo. Observe as orientações a seguir:

- A fração de biodiesel do combustível deve atender à norma ASTM D6751 ou EN 14214.
- A composição do combustível misto deve atender à norma ASTM D975 ou EN 590.
- 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.

Abastecimento

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 utilizar um bico de abastecimento, mantenha-o em contato constante com a boca do tanque de combustível ou do recipiente até concluir o abastecimento..
1. Estacione a máquina em uma superfície plana.
 2. Com um pano limpo, limpe a área ao redor da tampa do tanque de combustível.
 3. Retire a tampa do tanque de combustível. (Figura 37).

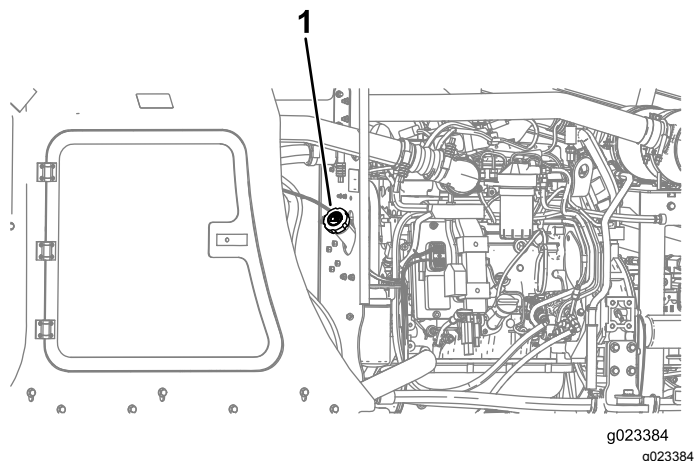


Figura 37

1. Tampa do tanque de combustível.

4. Abasteça o tanque com óleo diesel até a parte inferior do tubo de enchimento do tanque.
5. 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.

Manutenção diária

Antes de ligar a máquina pela primeira vez no dia, siga os procedimentos a serem realizados a Cada Dia/Diariamente de acordo com o tópico [Manutenção \(página 71\)](#).

Ligar e 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 \(página 38\)](#)).

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).
- Nota:** Se acender a luz Aguarde para Ligar, aguarde até que se apague antes de prosseguir.
6. Gire a chave de ignição para a posição START (Ligar) até o motor ligar, liberando-a em seguida.

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

Condução da máquina

1. Ligue a máquina e certifique-se de remover os trados de ancoragem do solo.
2. Certifique-se de que os estabilizadores traseiros estejam recolhidos e que a lança seja levantada do solo e colocada em posição horizontal.
3. Circule a máquina para assegurar que ninguém esteja próximo.

Nota: Mantenha curiosos afastados da área a ser percorrida pela máquina.

4. Conecte o controle a cabo de locomoção à tomada direita na parte inferior do painel de controle traseiro.
5. Com o controle em mão, posicione-se a uma distância de cerca de 2 metros ao lado da máquina.

Nota: Mantenha essa distância segura enquanto locomover a máquina.

6. Pressione e mantenha pressionado o botão de PRESENÇA DO OPERADOR no controle a cabo de locomoção.
7. Use o comando de VELOCIDADE no controle para aumentar ou reduzir o giro do motor conforme necessário.
8. Ajuste a velocidade de locomoção desejada com o comando de VELOCIDADE.
9. Use o joystick para locomover a máquina conforme desejado.

Nota: Para outras informações sobre o controle a cabo de locomoção, consulte o tópico [Tomada do controle a cabo de deslocamento \(página 34\)](#).

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. Assegure-se de que os pinos superiores e inferiores, dianteiros e traseiros do porta-hastes estejam devidamente instalados ([Figura 38](#)).

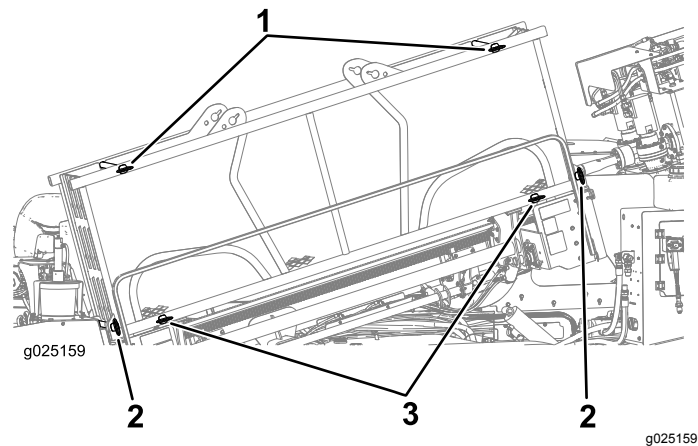


Figura 38

1. Pino superior de transporte
 2. Pino de fixação do porta-hastes
 3. Pino inferior de transporte
3. Certifique-se de que os pinos de fixação do porta-hastes à lança estejam devidamente instalados.
 4. Coloque calços em frente e atrás das rodas do reboque e/ou do caminhão.
 5. Usando o controle a cabo de locomoção, ajuste o giro do motor em reduzido e a velocidade de locomoção em lenta.
 6. Usando o controle a cabo de locomoção, faça cuidadosamente a máquina subir a rampa em marcha à frente ou à ré, posicionando-a sobre o reboque.
 7. Abaixe a placa de ancoragem sobre o leito do reboque.
 8. Desligue o motor.
 9. Usando correntes e cintas com resistência adequada, prenda os anéis nas lateiras da esteiras esquerda e direita e da placa de ancoragem ao reboque ([Figura 39](#)).

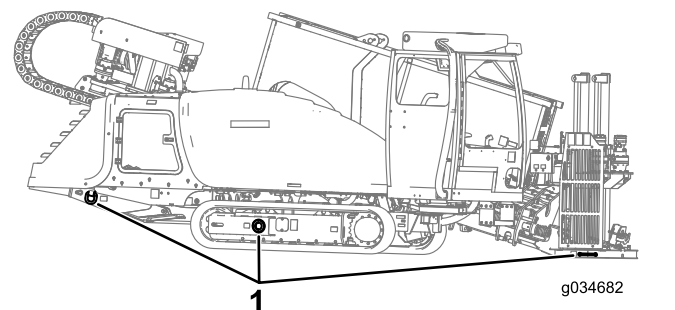


Figura 39

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

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

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

Preparação da máquina para perfuração

1. 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.
2. Dirija-se ao local e certifique-se de identificar e marcar todas as redes enterradas antes de iniciar a perfuração.
3. Solte os 4 parafusos de fixação das tampas sobre os consoles de operador e retire as tampas (Figura 40).

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

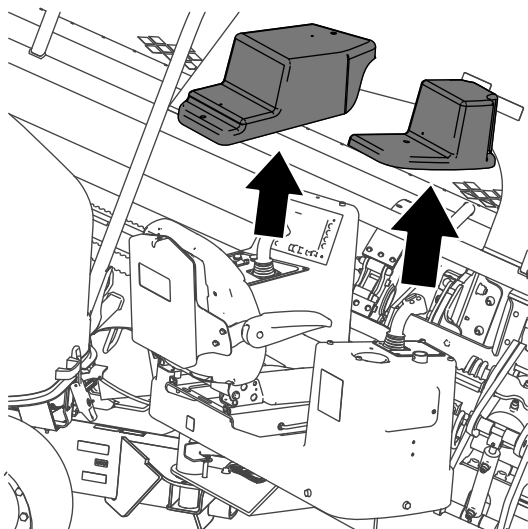


Figura 40

1. Parafuso
2. Tampa

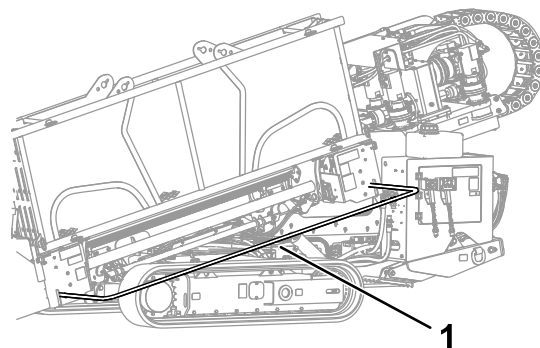


Figura 41

1. Barra de segurança de pedestre (mostrada na posição abaixada)

5. 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 42).

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

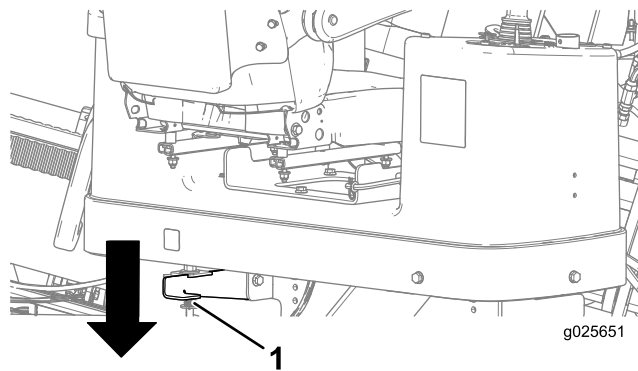


Figura 42

1. Trava traseira da plataforma

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 estacas de ancoragem 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 será eletrocutado, causando 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, 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 43](#)).

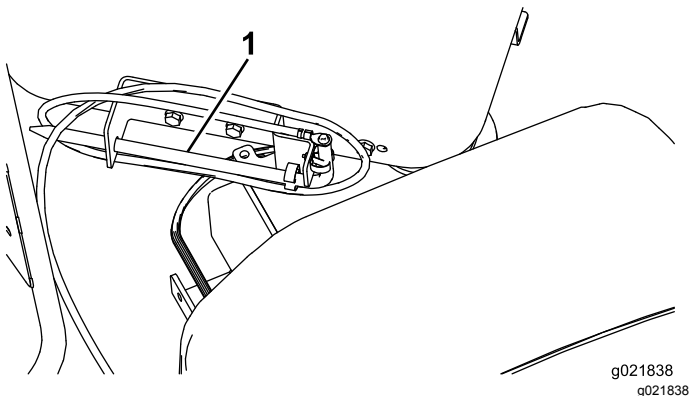


Figura 43

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 solo com água antes de utilizar a máquina, para garantir um adequado contato elétrico.

Baixar as estacas de ancoragem

1. Mova o painel do operador para o ângulo desejado, acione o interruptor LOCOMOVER/PERFURAR para a posição PERFURAR, e eleve os elevadores de hastes até a haste se apoiar sobre os mesmos (consulte o tópico [Introdução da primeira haste \(página 61\)](#)).

Nota: Remova os pinos dianteiros e traseiros do porta-hastes, se necessário ([Figura 44](#)).

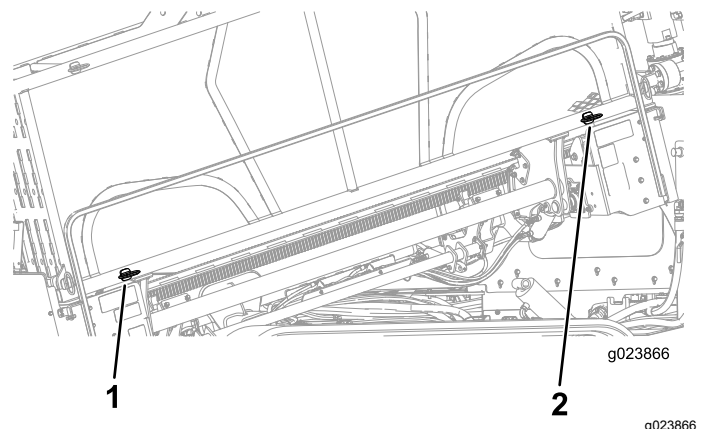


Figura 44

1. Pino dianteiro
2. Pino traseiro

2. Carregue a primeira haste e instale a sonda na cabeça de perfuração; consulte o tópico [Carregar hastes no porta-hastes \(página 50\)](#).
3. 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*).
4. Abaixe a lança, inclinando-a até a placa entrar em contato com o solo ([Figura 45](#)).

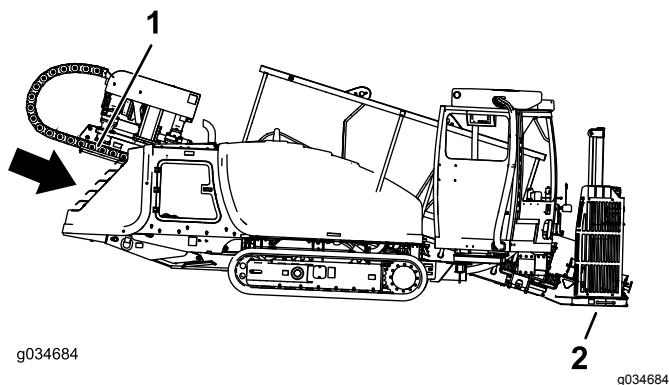


Figura 45

1. Lança
2. Placa de ancoramento

5. Desça os estabilizadores traseiros até se assentarem no solo, ou até obter o ângulo de entrada desejado (**Figura 46**).

Nota: A parte traseira das esteiras deve começar a se levantar ligeiramente do solo.

Nota: Se o solo estiver fofo, posicione pranchas de madeira abaixo dos estabilizadores, abaixando-os em seguida.

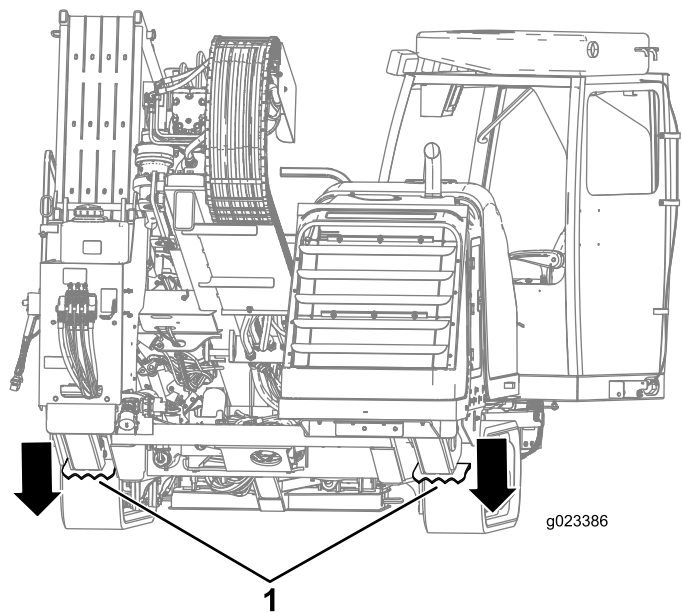


Figura 46

1. Estabilizadores traseiros

6. Pressione as duas alavancas da estaca de ancoramento direita para abaixar e girar o trado da estaca até seu completo assentamento (**Figura 47**).

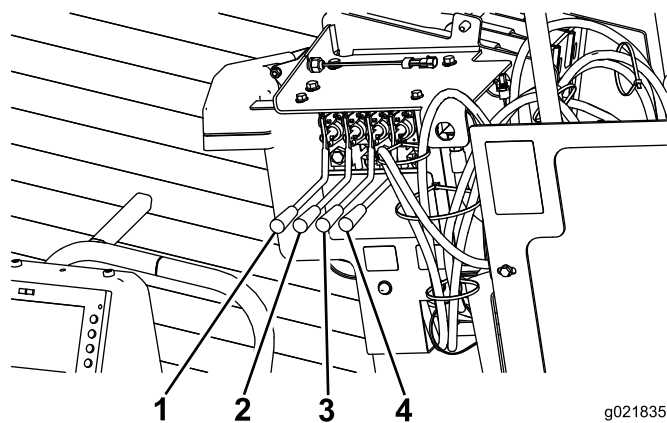


Figura 47

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

7. Repita o procedimento 6 para a estaca esquerda.

Conexão do sistema de fluido de perfuração

Nas operações de perfuração e alargamento, uma mistura de bentonita, água e possivelmente outros ingredientes, chamados coletivamente de fluido ou "lama" de perfuração, é bombeada pelo hasteamento para dentro do furo. Esse fluido ou "lama" de perfuração tem as seguintes funções:

- Lubrificar a cabeça de perfuração
- Soltar o solo sendo escavado
- Penetrar e promover a adesão de solos soltos, impedindo o seu colapso sobre o hasteamento

Importante: Não opere a bomba de fluido de perfuração sem uma alimentação pressurizada de fluido de perfuração, sob risco de danificar o sistema de bombeio.

A mistura específica necessária varia conforme as características do solo e da operação em questão. Para informações detalhadas, consulte o *Manual de Operação* do sistema de mistura.

Para determinadas obras (dependendo das características do solo e da distância), é possível utilizar água filtrada, captada de uma fonte natural, como um lago ou um rio, bombeando-a pelo hasteamento no lugar do fluido de perfuração.

- Para conectar a máquina a um sistema de mistura, consulte o tópico [Instalação do sistema de mistura](#) (página 58).
- Para conectar a máquina a uma fonte natural de água, consulte o tópico [Preparação da bomba para uso com fonte de água natural](#) (página 58).

Instalação do sistema de mistura

Instale o sistema de mistura em local próximo da perfuratriz direcional, de preferência a sotavento para que a fumaça do motor do sistema de mistura não cause incômodo ao operador durante a perfuração. Siga as instruções no *Manual de Operação* do sistema de mistura quanto à sua instalação e utilização.

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 48](#)).

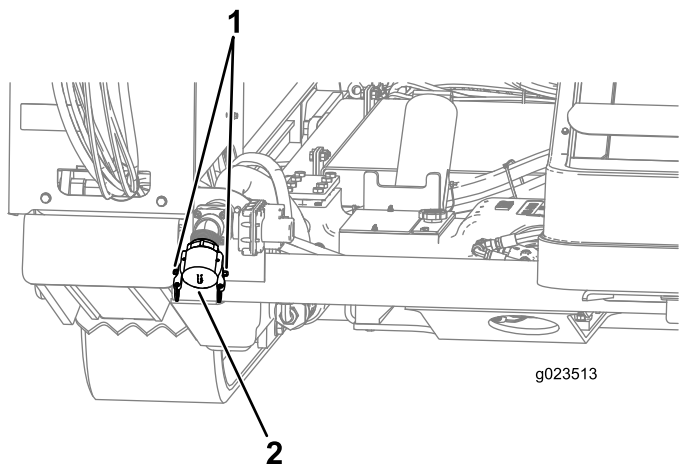


Figura 48

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.

1. Retire a tampa da sucção da bomba ([Figura 49](#)).

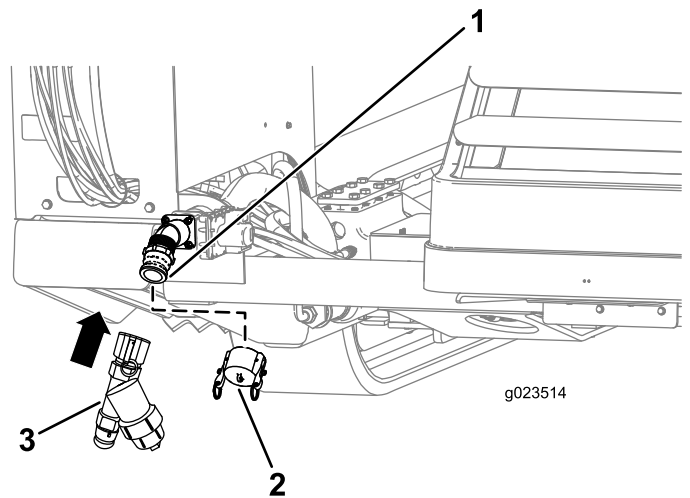


Figura 49

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 49](#)).
 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.

Posicionamento da cabine (somente para modelos com cabine)

Posicionamento da cabine para operação de perfuração

1. Mova para trás o interruptor de MOVIMENTAÇÃO DA CABINE (até a parada da cabine) para mover a cabine à posição de PERFURAÇÃO ([Figura 50](#)).

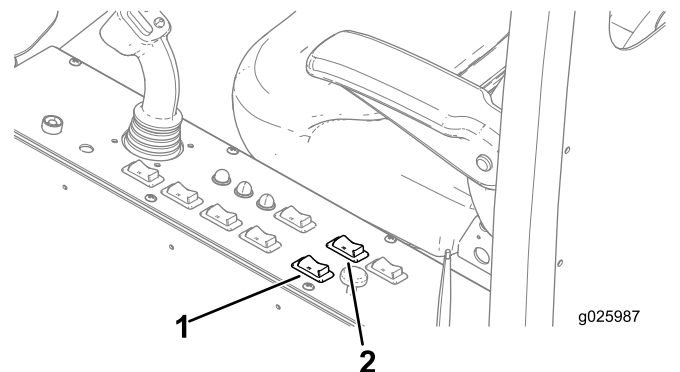


Figura 50

1. Interruptor de movimentação
2. Interruptor de giro

Importante: Verifique se a cabine foi movimentada para fora completamente antes de girar, ou a cabine poderá tocar a máquina e ser danificada.

2. Mova para trás o interruptor de GIRO DA CABINE para girá-la à posição de perfuração desejada (Figura 50).

Posicionamento da cabine em modo de transporte

1. Mova para frente o interruptor de GIRO DA CABINE (até a parada da cabine) para girar a cabine à posição de TRANSPORTE (Figura 50).

Importante: Certifique-se de girar a cabine completamente até a posição de TRANSPORTE (sentido horário) antes de recolhê-la; caso contrário, poderá haver contato com a máquina, danificando a cabine.

2. Mova para frente o interruptor de MOVIMENTAÇÃO DA CABINE (até a parada da cabine) para movê-la à posição de TRANSPORTE (Figura 50).

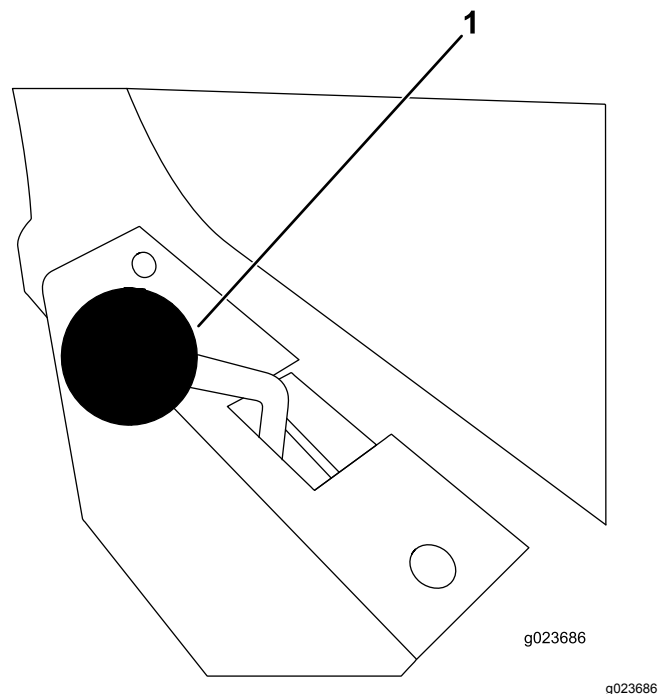


Figura 52

1. Manopla da porta

Abertura da porta (somente para modelos com cabine)

Para abrir a porta pelo lado externo, puxe a maçaneta e abra a porta à esquerda (Figura 51).

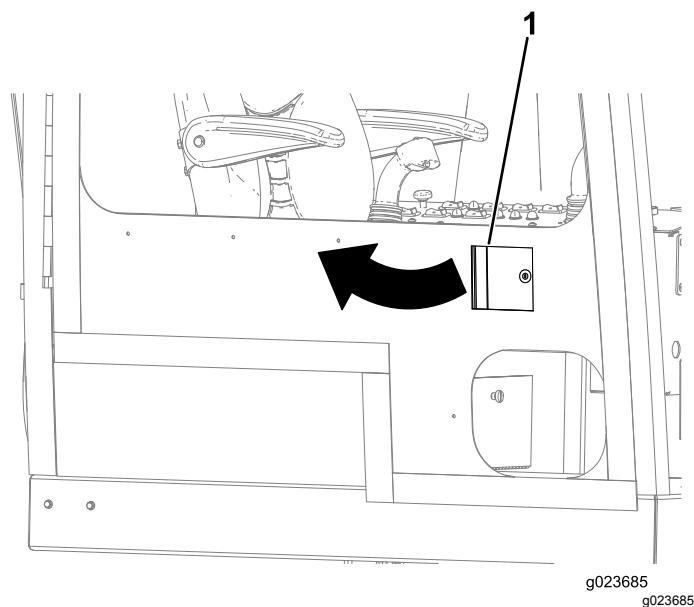


Figura 51

1. Maçaneta

Para abrir a porta pelo lado interno, puxe a manopla para trás e empurre a porta para fora (Figura 52).

Operação do climatizador (somente modelos com cabine)

Operar o ar condicionado da cabine

1. Mova a interruptor do AR CONDICIONADO à direita para colocar o ar condicionado na posição ON (Figura 53).

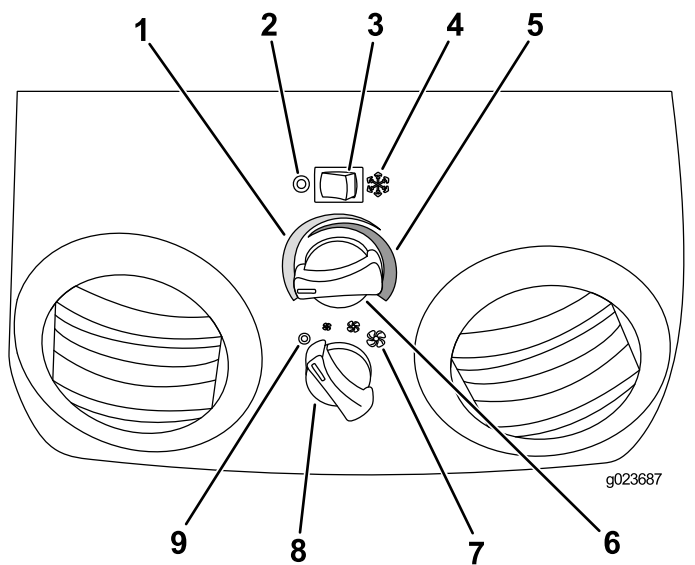


Figura 53

- | | |
|---|--|
| 1. Temperatura Fresca/Fria | 6. Seletor de temperatura |
| 2. Posição Off do interruptor | 7. Velocidade do ventilador (baixa, média ou alta) |
| 3. Interruptor do ar condicionado | 8. Seletor de velocidade do ventilador |
| 4. Posição On do interruptor do ar condicionado | 9. Posição Off do ventilador |
| 5. Temperatura Morna/Quente | |

- Abra os difusores de ar para aumentar a vazão de ar.
- Gire o seletor de TEMPERATURA à esquerda até alcançar a temperatura desejada (Figura 53).
- Gire o SELETOR DE VELOCIDADE do ventilador para a posição baixa, média ou alta (Figura 53).

Ligar o aquecimento da cabine

- Mova o interruptor do AR CONDICIONADO à esquerda para colocar o ar condicionado na posição OFF (Figura 53).
- Abra os difusores de ar para aumentar a vazão de ar.
- Gire o seletor de TEMPERATURA à direita até alcançar a temperatura desejada (Figura 53).
- Gire o SELETOR DE VELOCIDADE do ventilador para a posição baixa, média ou alta (Figura 53).

Operação dos limpadores do para-brisa (somente para modelos com cabine)

Alteração da velocidade dos limpadores de para-brisas

Gire o manípulo do LIMPADOR DE PARA-BRISAS (Figura 54) à direita para aumentar a velocidade dos limpadores de para-brisas, ou à esquerda para reduzir a velocidade.

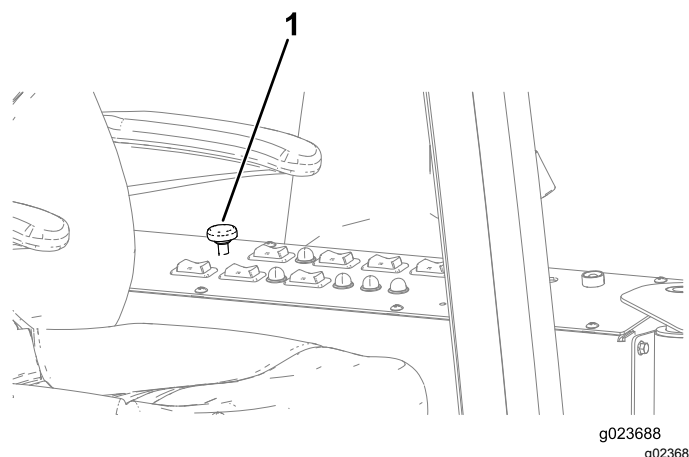


Figura 54

- Manípulo do limpador de para-brisas

Esguichar o fluido do limpador de para-brisas

Pressione o manípulo do LIMPADOR DE PARA-BRISAS (Figura 54) para esguichar a quantidade desejada de fluido de lavagem do para-brisas.

Durante a operação

Segurança durante a operação

Segurança geral

- O proprietário/usuário pode prevenir e é responsável por acidentes que possam causar danos pessoais ou materiais.
- Use vestuário adequado, incluindo proteção ocular, calças compridas, calçados resistentes e antiderrapantes, proteção auricular e capacete. Prenda os cabelos se forem compridos e não use joias ou roupas soltas.

- Não opere a máquina se estiver cansado, doente ou sob o efeito de álcool ou drogas.
- Jamais dê carona a passageiros sobre a máquina e mantenha curiosos e crianças afastados da área de operação.
- Opere a máquina apenas com boa visibilidade para evitar buracos ou perigos ocultos.
- Mantenha suas mãos e pés afastados de peças móveis.
- Antes de dar ré, olhe para trás e para baixo, verificando se o caminho está livre.
- Tenha cuidado ao se aproximar de esquinas, arbustos, árvores ou outros objetos que obstruam seu campo de visão.
- Não a opere nas beiras de taludes, valas ou aterros.
- Desligue a máquina quando não a estiver operando.
- Se a máquina atingir algum objeto ou apresentar vibração anormal, desligue e inspecione. Proceda aos reparos necessários antes de voltar a utilizar o equipamento.
- Reduza a velocidade e tenha cautela em curvas e ao atravessar ruas e calçadas com a máquina. Dê sempre a preferência.
- Nunca opere o motor em uma área que mantenha os gases de escape fechados.
- Nunca se ausente da máquina em funcionamento.
- Antes de deixar a posição de operação, faça o seguinte:
 - Desligue a máquina, remova a chave e gire o interruptor de desconexão de bateria para a posição Off.
 - Aguarde até que todas as peças móveis estejam paradas.
- Não opere a máquina quando houver risco de raios.
- Não utilize a máquina para rebocar.
- Utilize somente acessórios, dispositivos e peças de substituição que tenham sido aprovados pela Toro® Company.

Segurança em terrenos inclinados

Ao operar sobre encostas, o operador deve levar em conta diversos fatores, como o tamanho, distribuição e altura da carga, a estabilidade do solo, desníveis e obstáculos no terreno, e as condições dos freios. Esses fatores, entre outros, impossibilitam a especificação do ângulo máximo seguro de operação sobre encostas em todas as situações.

A operação em encostas está entre os principais causadores de perda de controle e acidentes de tombamento, que podem causar lesões graves ou morte. Cabe ao operador garantir a segurança na operação em encostas. A operação da máquina em terreno inclinado exige cuidado redobrado. Antes de operar a máquina sobre encosta, o operador deve:

- Ler e entender as instruções no manual e na máquina sobre a operação em encostas.
- Fazer um levantamento do local no dia, verificando se oferece condições para a operação segura da máquina. Usar do bom senso e critério ao realizar esse levantamento. Alterações nas condições do solo, como umidade, podem rapidamente deteriorar o funcionamento da máquina em encostas.
- Andar ao lado da máquina ao subir e descer encostas com a máquina operada pelo controle a cabo.
- Identificar eventuais perigos na base da encosta. Não opere a máquina perto de desníveis, valas, corpos d' água, ou outros perigos. A máquina poderá tombar se uma das esteiras passar além da beirada ou esta desmoronar. Mantenha distância segura (duas vezes a largura da máquina) entre a máquina e qualquer ponto de perigo.
- Evitar arrancar, parar ou virar a máquina em terreno inclinado. Evite fazer alterações bruscas de velocidade e direção; faça curvas em velocidade reduzida e de forma gradativa.
- Não operar a máquina em caso de dúvida quanto às condições de tração, dirigibilidade ou estabilidade. Operar a máquina em terreno molhado, ao longo de encostas ou encosta abaixo pode levar à derrapagem da máquina mesmo com as rodas ou esteiras paradas.
- Remover ou sinalizar obstáculos como valas, buracos, sulcos, morros, pedras ou outros perigos ocultos. Terrenos irregulares podem provocar o tombamento da máquina.

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 roscas na rosca do mandril. Em seguida, recue novamente o sistema de translação à extremidade superior da lança ([Figura 43](#)).

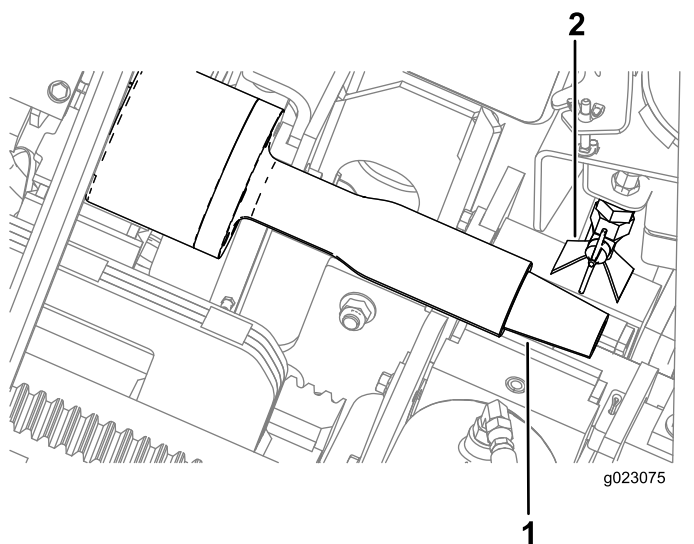


Figura 55

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

3. Gire o came até parar automaticamente na primeira fileira de hastes no porta-hastes.
4. Desça os elevadores para carregar uma haste no came.
5. Gire o came da garra com a haste voltada ao operador até o came parar.
6. Gire o came da garra até posicionar a haste na garra.
7. Prenda a haste com a garra.
8. Continue a girar o came das garras no sentido do operador até a haste se alinhar com o mandril.
9. Gire o mandril no sentido horário e avance o sistema de translação lentamente para introduzir o mandril na extremidade fêmea da haste (Figura 56).

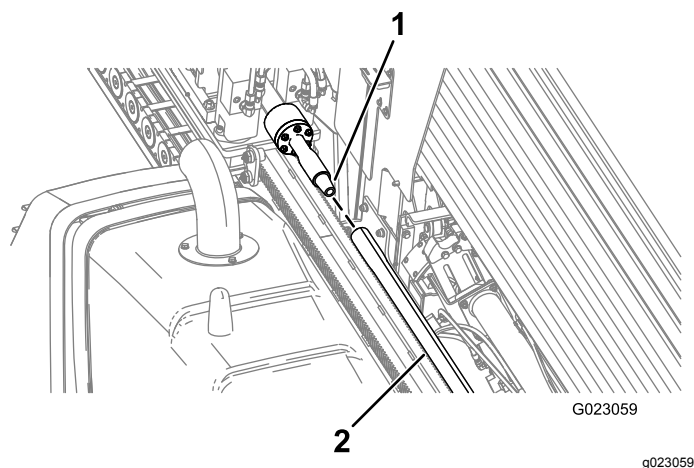


Figura 56

1. Mandril
2. Haste

10. Avance o sistema de translação lentamente na lança até que a rosca macho na extremidade da haste esteja sob o aplicador de lubrificante de roscas, e aplique lubrificante na rosca.
11. Continue a girar o mandril no sentido horário até a rosca macho se assentar completamente no alojamento da sonda ou na haste inicial.
12. Libere e retraia o came da garra até a posição INICIAL.

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. Subir o elevador de hastes.
14. Retraia o came até a posição INICIAL (após a quarta fileira de hastes).

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 57).

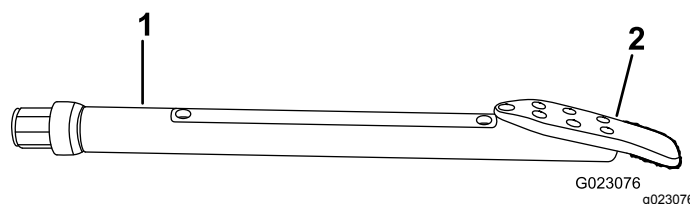


Figura 57

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 carbeto 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 58).

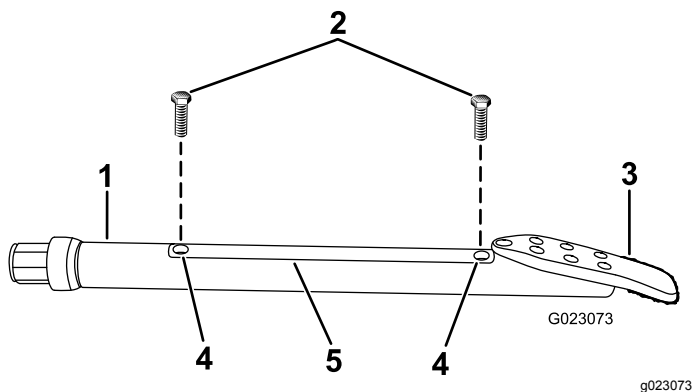


Figura 58

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. Alojamento da sonda | 4. Furos na tampa |
| 2. Parafusos | 5. Tampa |
| 3. Pá de perfuração | |

3. Introduza o transmissor no alojamento com a extremidade dianteira voltada para a pá de perfuração (Figura 59).

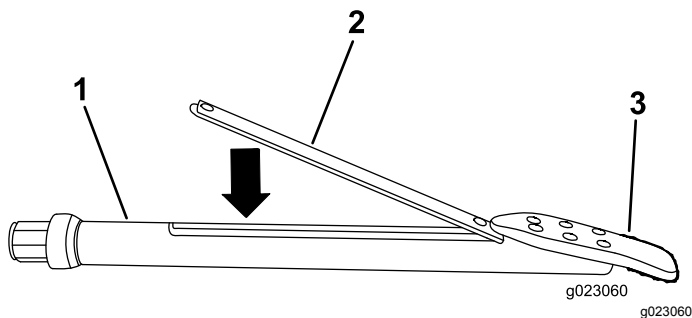


Figura 59

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Alojamento da sonda | 3. Pá de perfuração |
| 2. Transmissor | |

4. Instale a tampa do alojamento e fixe-a com os parafusos (Figura 58).

Instalação da cabeça de perfuração

1. Usando o transmissor de bloqueio de saída, acione o bloqueio de saída para desabilitar o avanço do sistema de translação.

⚠ 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.

- **Acione 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.**

2. Posicione a haste inicial na chave inferior (fixa) como mostrado na Figura 60.

Importante: Não prenda a chave no corpo da haste, sob risco de danificá-la. Prenda as hastes na parte alargada próxima à conexão.

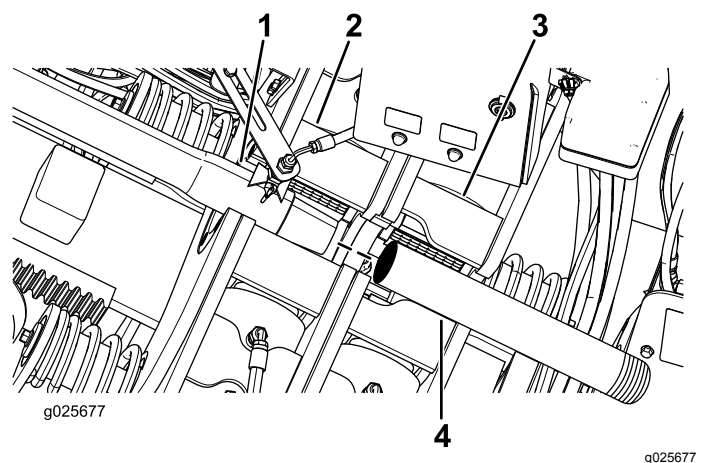


Figura 60

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Haste | 3. Chave inferior (fixa) |
| 2. Chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) | 4. Haste inicial |

3. Aparafuse manualmente a haste inicial com a rosca do mandril e em seguida se afaste da dianteira da máquina.
4. Quando não houver ninguém na área, acione 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.
5. Com a chave inferior (fixa), prenda a haste inicial e aperte o mandril até assentar completamente a rosca.
6. Verifique na cabeça de perfuração e pá se os orifícios de fluido estão limpos e livres de obstrução.
7. 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 a execução do 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, acione 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 1.379 e 2.068 kPa (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 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 o came da garra até a fileira de hastes mais próxima no porta-hastes.
7. Posicione uma haste no came da garra, prendendo-a em seguida.
8. Gire a garra até que a haste esteja 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 56).

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 de 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.

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

12. Libere e gire o came da garra no sentido horário até a posição INICIAL.

Importante: Certifique-se de girar completamente o came da garra. Caso

contrário, o sistema de translação poderá colidir com a garra, danificando a máquina.

13. Gire o came principal até a posição INICIAL após a quarta fileira de hastes.

Software versão K ou posterior: Depois de ser carregada a primeira haste, o software suprime alguns sensores de proximidade para aumentar a produtividade do operador. As garras também funcionam quando o came de carregamento é estendido e recolhido sem intervenção do operador.

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 61

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 da linha de centro a cada 3 m 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 aumente 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.

Nota: 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 da linha de centro a cada 3 m 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 2 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 largador 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.

Nota: 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.

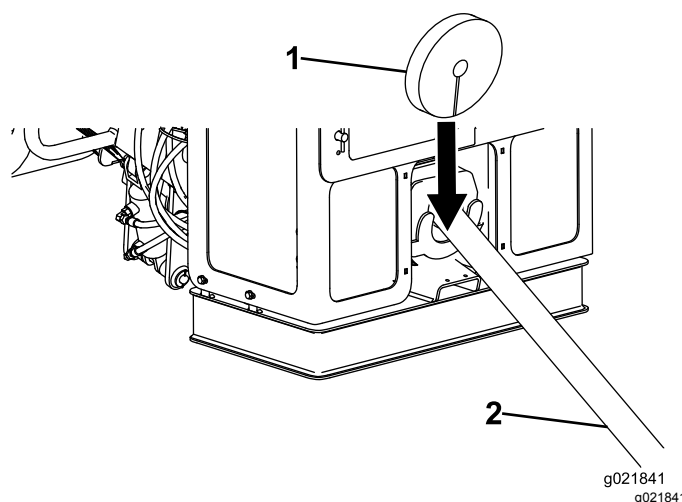


Figura 62

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 (fixa) na conexão da haste.

Nota: O fluido de perfuração será automaticamente desligado ao ser fechada a chave inferior (fixa).

7. Gire o came no sentido da lança, estenda as garras para a haste, e prenda a haste para apoiá-la.
8. Feche a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) na conexão da haste.
9. Gire a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento) no sentido anti-horário até soltar a conexão.
10. Libere a chave superior (chave de enroscamento/desenroscamento).
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 (chave de enroscamento/desenroscamento) 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 (chave de enroscamento/desenroscamento).
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. Gire os braços da garra até a haste se assentar no came da garra.
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 com auxílio do elevador de hastes.
21. Gire o came de hastes até a posição INICIAL após a quarta fileira de hastes.

Importante: Certifique-se de retrain completamente a garra de hastes. Caso contrário, o sistema de translação poderá colidir com a garra, danificando a máquina.

22. Avance o mandril na lança até o aplicador de lubrificante de roscas e aplique o lubrificante no mandril.
23. 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 (chave fixa).
24. Aperte a conexão até atingir o torque pleno da máquina.
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 \(página 66\)](#)).
6. Mantenha a haste inicial presa na chave inferior (fixa), 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 (fixa) e puxe a haste inicial para fora da guia de hastes.

Depois da operação

Segurança após a operação

Segurança geral

- Desligue o motor, retire a chave (se houver) e aguarde a parada total de todas as peças móveis antes de sair da posição de operação. Aguarde o resfriamento da máquina antes de proceder a qualquer intervenção de ajuste, manutenção ou limpeza e antes de guardá-la.
- Limpe qualquer respingo de óleo ou combustível.

- Aguarde o resfriamento do motor antes de armazenar a máquina em qualquer compartimento.
- Nunca guarde a máquina ou o recipiente de combustível em local com a presença de chamas abertas, faíscas ou sinalizadores, como em aquecedores de água ou outros aparelhos.

Conclusão dos trabalhos

Siga os procedimentos a seguir após cada dia de uso:

- Conecte a pistola manual à conexão de engate rápido localizada no compartimento traseiro e limpe a máquina com água limpa; Consulte o tópico [Limpeza com a mangueira fornecida \(página 108\)](#).
- Aplique graxa nas graxeiras (consulte o tópico [Engraxamento da máquina \(página 75\)](#)).
- 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 \(página 105\)](#).
- Instale as tampas dos controles (consulte o tópico [Plataforma do Operador \(página 26\)](#)).
- Expulse o fluido de perfuração da bomba com água ou anticongelante.

Importante: 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 roscas.

- Para selecionar o jato em leque, gire a válvula de aspersão na lateral do bico para a posição horizontal ([Figura 63](#)).
- Para selecionar o jato sólido, gire a válvula de aspersão na lateral do bico para a posição vertical ([Figura 63](#)).

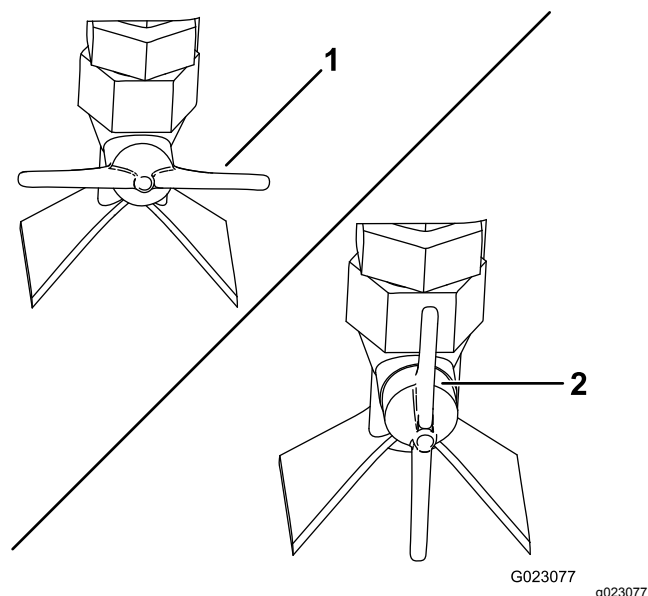


Figura 63

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

Ajuste do volume aspersão de lubrificante

1. Solte a porca no parafuso de ajuste localizado na parte superior do pistão do aplicador de lubrificante ([Figura 64](#)).

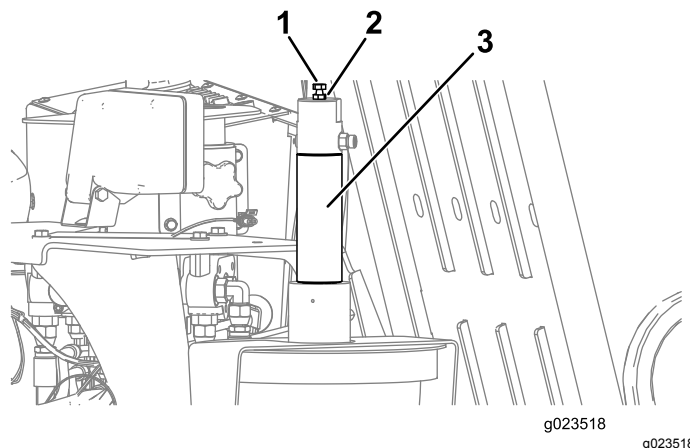


Figura 64

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

2. Ajuste os parafusos 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 65](#)).

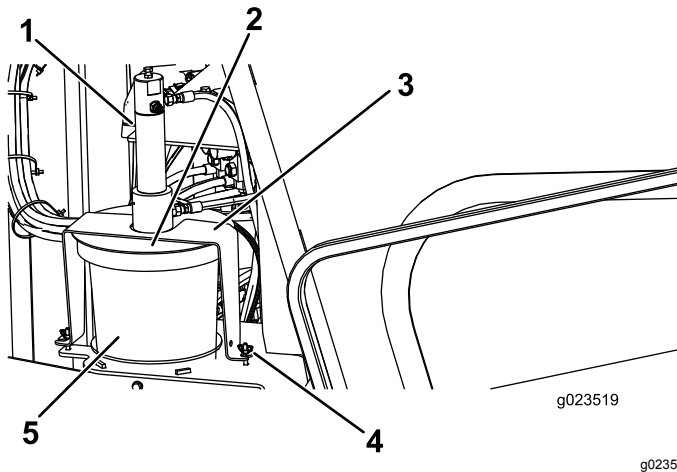


Figura 65

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

4. Gire a tampa e puxe a abraçadeira, liberando-a dos parafusos retentores ([Figura 65](#)).
5. Levante o conjunto da tampa para longe do reservatório vazio de lubrificante de roscas ([Figura 65](#)).
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 65](#)).
8. Posicione a abraçadeira sobre parafusos retentores e gire a tampa para encaixar a abraçadeira nos parafusos ([Figura 65](#)).
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 66](#).

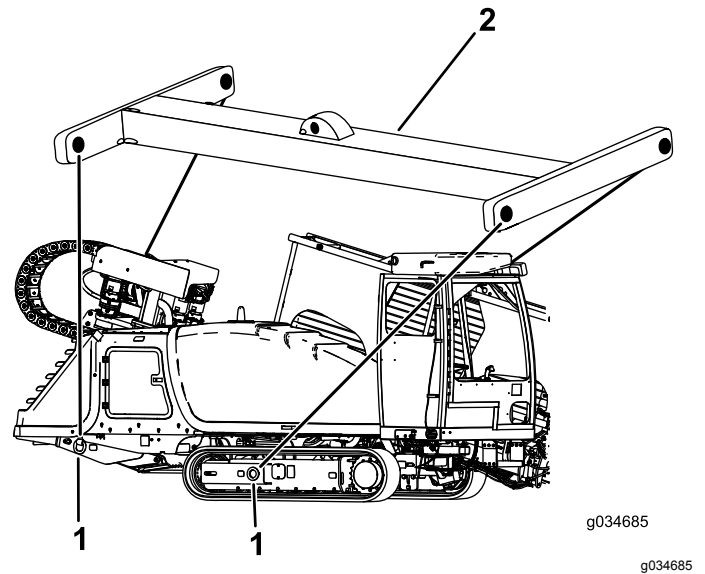


Figura 66

Repita os pontos de içamento no outro lado

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1. Ponto de içamento | 2. Barra de içamento |
|----------------------|----------------------|

Substituição do porta-hastes

1. Certifique-se de que os 2 pinos superiores e os 2 pinos inferiores estejam instalados, mantendo as hastes confinadas no porta-hastes ([Figura 67](#)).

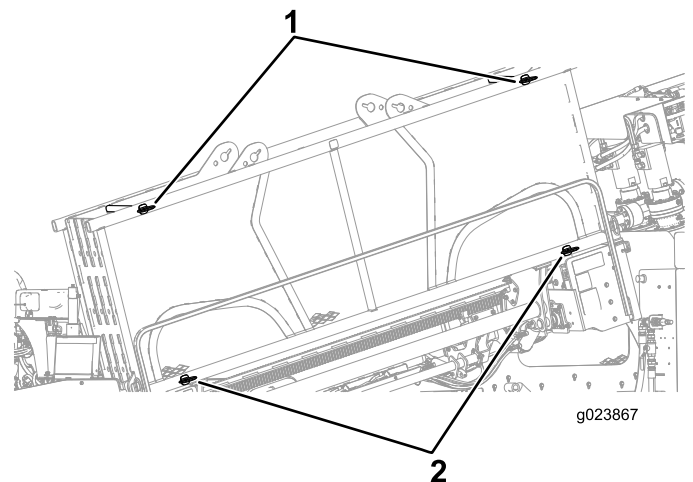


Figura 67

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Pinos superiores | 2. Pinos inferiores |
|---------------------|---------------------|

2. Retire os pinos inferiores externos do porta-hastes ([Figura 68](#)).
3. Com auxílio de uma talha com capacidade de 2.260 kg, retire o porta-hastes.

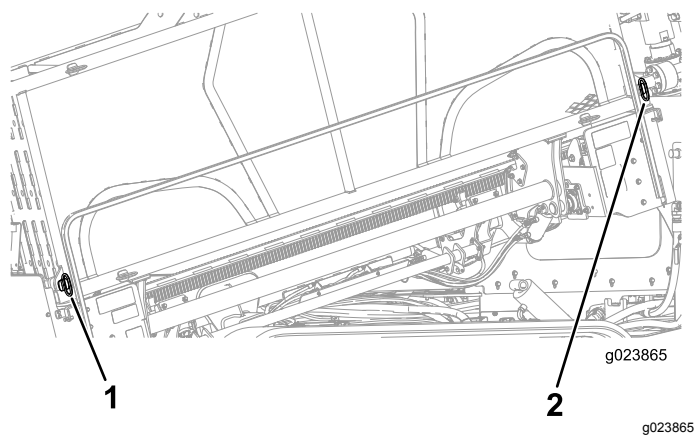


Figura 68

1. Pino dianteiro

2. Pino traseiro

Manutenção

⚠ AVISO

A falta de manutenção adequada da máquina pode levar a falhas precoces em seus sistemas, podendo causar lesões ao operador ou a terceiros.

Mantenha a máquina em boas condições de manutenção e funcionamento, de acordo com estas instruções.

Nota: Os lados esquerdo e direito da máquina são distinguidos em relação à posição operacional normal. Coloque uma placa de manutenção na máquina ao executar intervenções de manutenção.

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

Nota: Para obter uma cópia gratuita do esquema elétrico ou hidráulico, acesse www.Toro.com e localize a sua máquina pelo link "Manuals" na página inicial.

Importante: Para outros procedimentos de manutenção, consulte o manual do proprietário do motor.

Plano de manutenção recomendado

Intervalo de assistência	Procedimento de manutenção
Após as primeiras 100 horas	<ul style="list-style-type: none">• Verifique o nível de óleo do comando final planetário do sistema de ancoragem (Verifique também quanto a vazamentos).• Verifique o nível de óleo do comando final planetário do motor do conjunto rotativo (Verifique também quanto a vazamentos externos).• Verificar o óleo do comando planetário do motor de avanço.• Verificar o óleo na caixa de transmissão.• Trocar o óleo da caixa de transmissão.
Após as primeiras 250 horas	<ul style="list-style-type: none">• Regular a folga das válvulas.• Troque o óleo do comando final planetário.
Em todas as utilizações ou diariamente	<ul style="list-style-type: none">• Engraxe a máquina. (Engraxe imediatamente após cada lavagem).• Verifique o tubo de respiro do cárter e limpe se necessário.• Verifique o indicador de filtro obstruído no display.• Verifique o nível de óleo do motor.• Verifique a tensão das esteiras.• Verifique o nível de líquido de arrefecimento no radiador.• Verifique o nível de fluido hidráulico.• Verifique o nível de óleo da bomba de fluido de perfuração.• Lave a máquina com a mangueira fornecida.
A cada 50 horas	<ul style="list-style-type: none">• Verifique e limpe a válvula de descarga de poeira.• Remova a tampa do purificador de ar e limpe o acúmulo de impurezas. Não remova o filtro.• Verifique a presença de água e sedimentos no separador de combustível/água.• Verifique a condição da bateria.• Verifique o nível de óleo do comando final planetário dos motores do conjunto rotativo das esteiras (Verifique também quanto a vazamentos).
A cada 250 horas	<ul style="list-style-type: none">• Limpe ou troque o filtro do purificador de ar.• Troque o óleo do motor.• Troca do óleo do motor• Substitua os filtros de combustível primário e secundário.• Verifique a condição da correia do motor.
A cada 300 horas	<ul style="list-style-type: none">• Verificar a condição dos componentes do sistema de arrefecimento. Limpe a sujeira e as impurezas presentes e repare ou troque os componentes quando necessário.

Intervalo de assistência	Procedimento de manutenção
A cada 500 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Inspeção as linhas de combustível e suas conexões. • Verifique o nível de óleo do comando final planetário do sistema de ancoragem (Verifique também quanto a vazamentos). • Verifique o nível de óleo do comando final planetário do motor do conjunto rotativo (Verifique também quanto a vazamentos externos). • Verificar o óleo do comando planetário do motor de avanço (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro). • Verificar o óleo na caixa de transmissão (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro). • Troque o óleo da caixa de transmissão (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro). • Troque o filtro de carga hidrostática. • Troque o óleo da bomba de fluido de perfuração.
A cada 800 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Troque o óleo do comando final planetário (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).
A cada 1000 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Drene e limpe o tanque de combustível. • Verifique a concentração do líquido de arrefecimento antes do início do inverno. • Limpe o sistema de arrefecimento. (Limpe o sistema de arrefecimento se o líquido de arrefecimento estiver sujo ou com cor de ferrugem.) • Verifique a tensão na correia do motor. • Troque o fluido hidráulico. • Troque o filtro do fluido hidráulico de alta pressão (se assim indicado pelo indicador de manutenção) • Substituição do filtro de retorno hidráulico (se assim indicado pelo indicador de manutenção)
A cada 2000 horas	<ul style="list-style-type: none"> • Regular a folga das válvulas.
Anualmente ou antes do armazenamento	<ul style="list-style-type: none"> • Retoques a pintura em áreas lascadas.
Cada 2 anos	<ul style="list-style-type: none"> • Substitua as mangueiras sujeitas a movimento.

⚠ 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 autorizada ou consulte o manual de serviços desta máquina.

⚠ AVISO

Operar a máquina sem as tampas e proteções instaladas pode ocasionar lesões ou morte.

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

Segurança pré-manutenção

- Antes de ajustar, limpar, reparar ou deixar a máquina, faça o seguinte:
 - Posicione a máquina em uma superfície plana.
 - Desligue a máquina.
 - Gire o interruptor de desconexão da bateria para a posição OFF.
 - Aguarde até que todas as peças móveis estejam paradas.
 - Aguarde o resfriamento dos componentes da máquina antes de realizar a manutenção.
- Se possível, não realize a manutenção durante o funcionamento do motor. Mantenha-se afastado das partes móveis.
- Quando necessário, utilize suporte adequado para apoiar os componentes.
- Libere cuidadosamente a pressão dos componentes com energia armazenada.

Abertura do capô dianteiro

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Levante o fecho como mostrado na [Figura 69](#).

Nota: A chave deve estar na posição ABERTA (horizontal) como mostrado na [Figura 69](#).

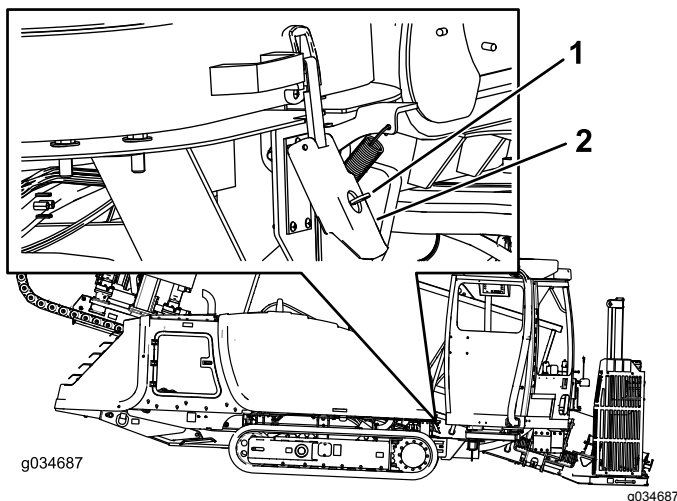


Figura 69

1. Chave na posição aberta (horizontal)
2. Fecho do capô

3. Puxe a trava do capô como mostrado na [Figura 70](#).

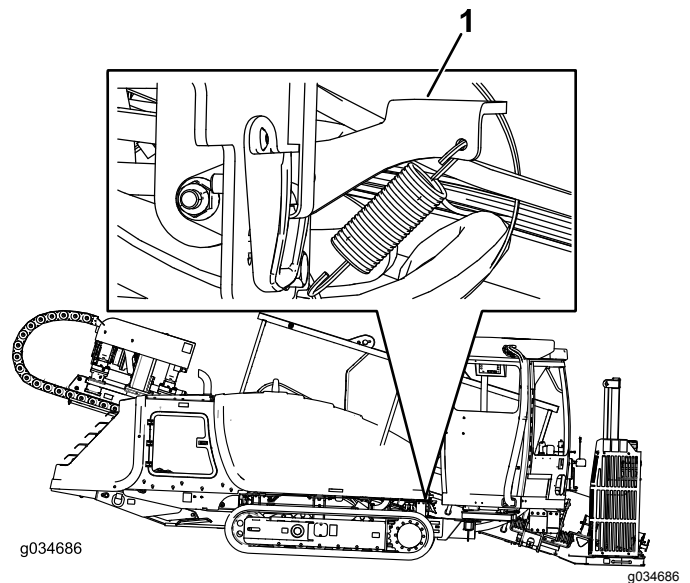


Figura 70

1. Fecho do capô

4. Mantendo a trava do capô ([Figura 70](#)) para cima, levante o capô segurando na alça, como mostrado na [Figura 71](#).

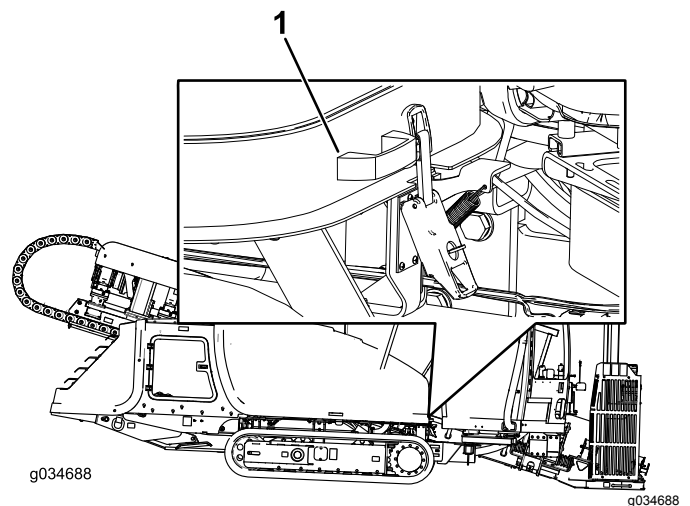


Figura 71

1. Alça do capô

Abertura da porta de acesso traseira

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Puxe na parte esquerda da maçaneta da porta, e abra a porta puxando-a depois de liberar a maçaneta ([Figura 72](#)).

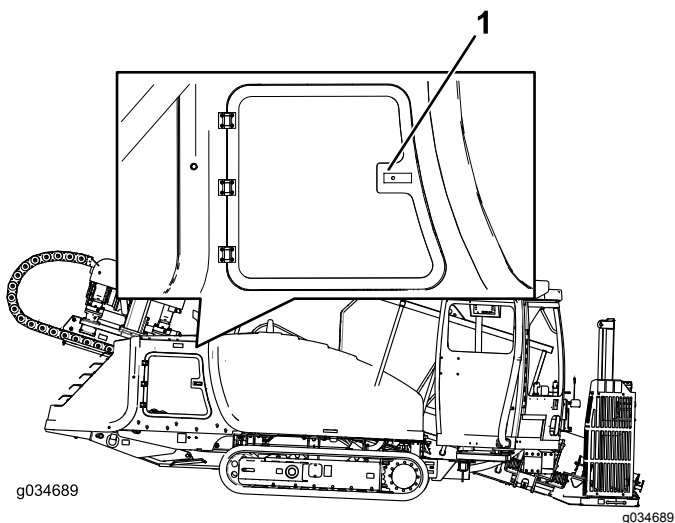


Figura 72

1. Maçaneta da porta de acesso traseira

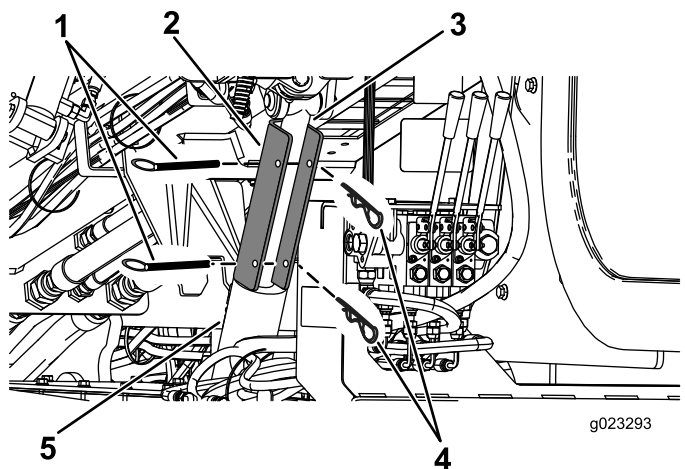


Figura 73

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 73](#)).
5. Prenda a trava do cilindro com a cavilha e o contrapino ([Figura 73](#)).
6. Ligue o motor (posição ON) 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 a contrapino e o pino de fixação da trava do cilindro ([Figura 73](#)).
5. Retire a trava do cilindro.
6. Ligue o motor (posição ON) e eleve a lança.
7. Guarde a trava do cilindro na traseira do porta-hastes ([Figura 74](#)).

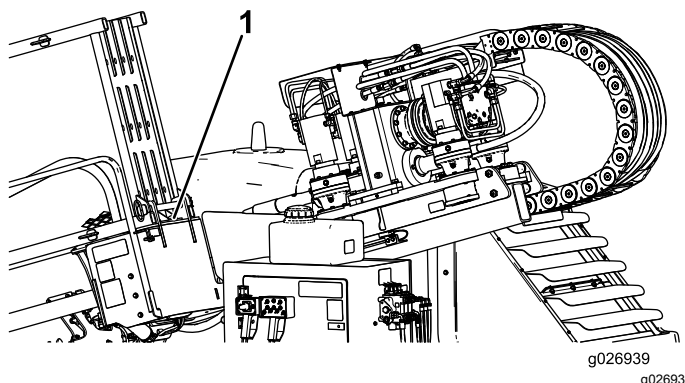


Figura 74

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 graxadeiras com um pano.
3. Conecte uma pistola de graxa em cada graxeira.
4. Bombeie graxa nas graxeias até começar a escorrer dos rolamentos (aproximadamente 3 bombeadas).
5. Limpe o excesso de graxa.

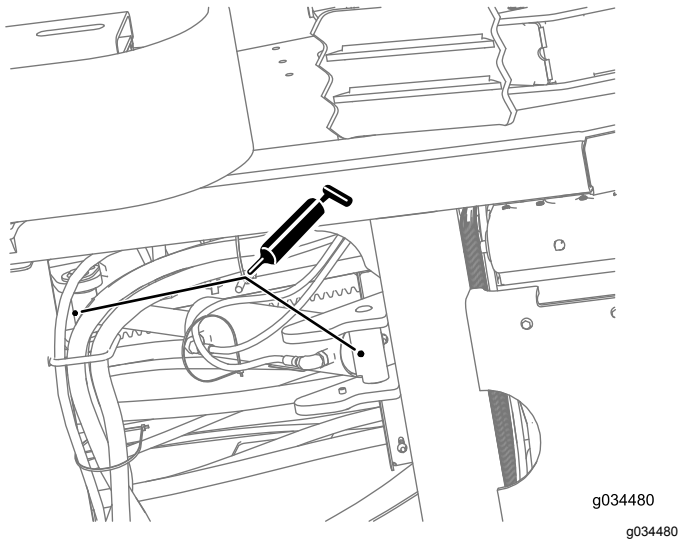


Figura 75

Conjunto do cilindro (vista inferior da máquina, na área do pé do estabilizador)

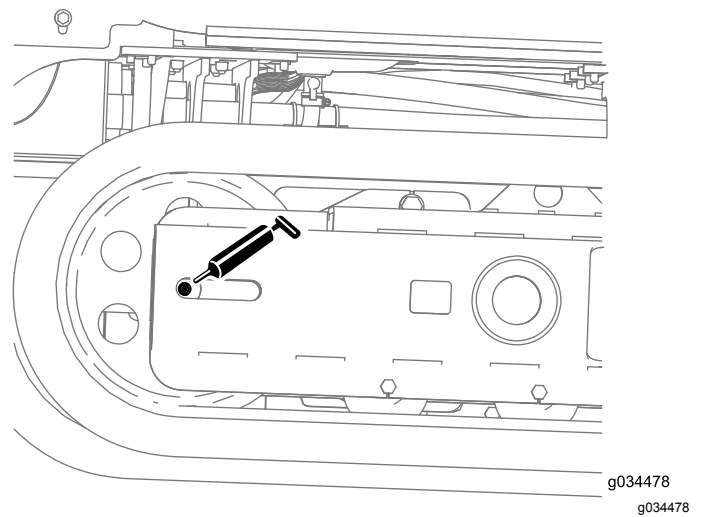


Figura 76

Estrutura da esteira (repetir no outro lado)

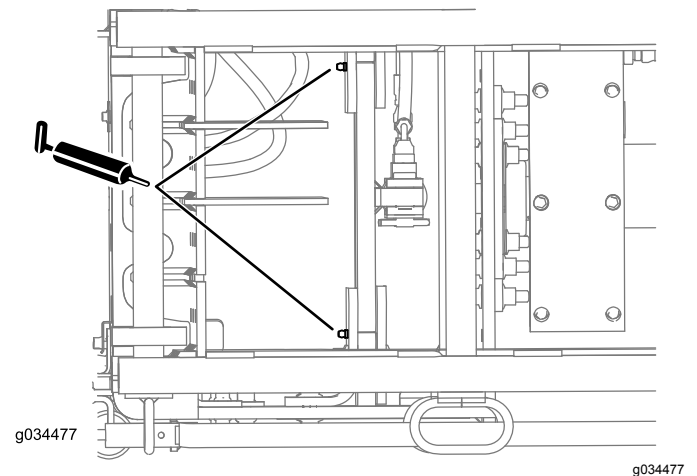


Figura 77

Conjunto do elevador dianteiro (vista superior)

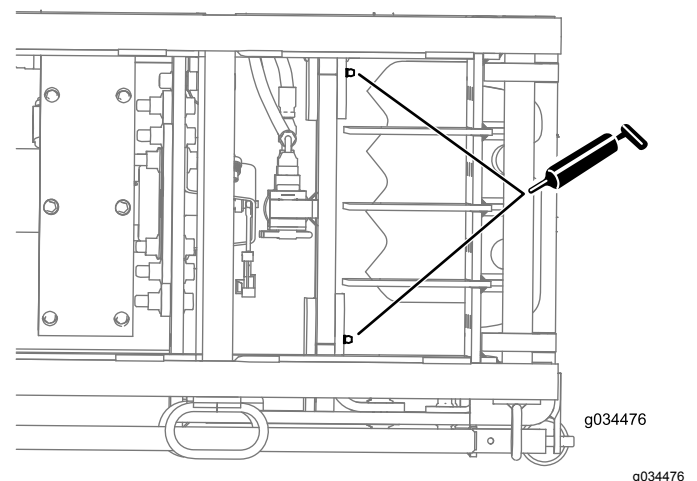


Figura 78

Conjunto do elevador traseiro (vista superior)

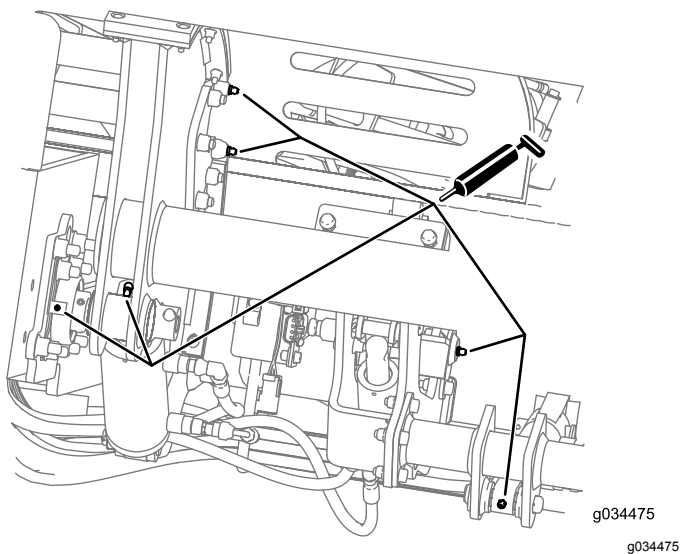


Figura 79

Área do came carregador de hastes dianteiro (6 graxeiras)

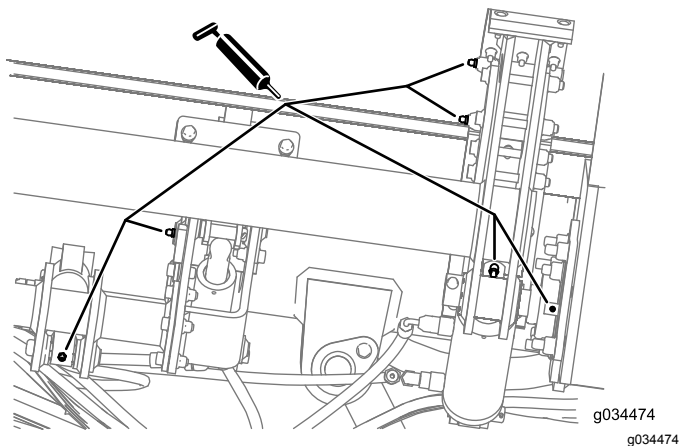


Figura 80

Área do came carregador de hastes traseiro (6 graxeiras)

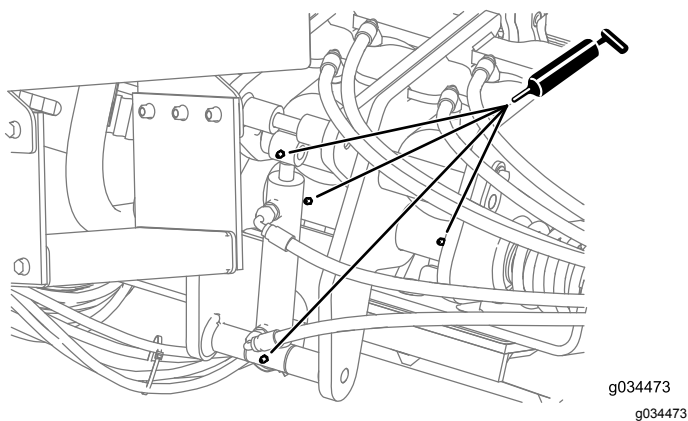


Figura 81

Conjunto do cilindro hidráulico e chave

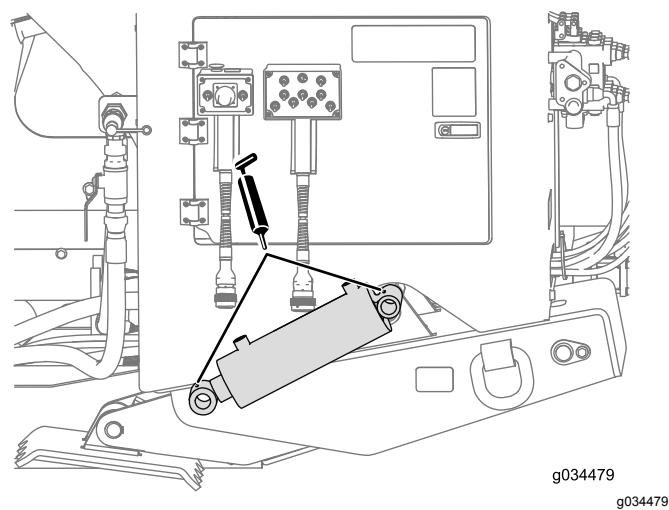


Figura 82

Cilindro e pé do estabilizador (repetir no outro lado)

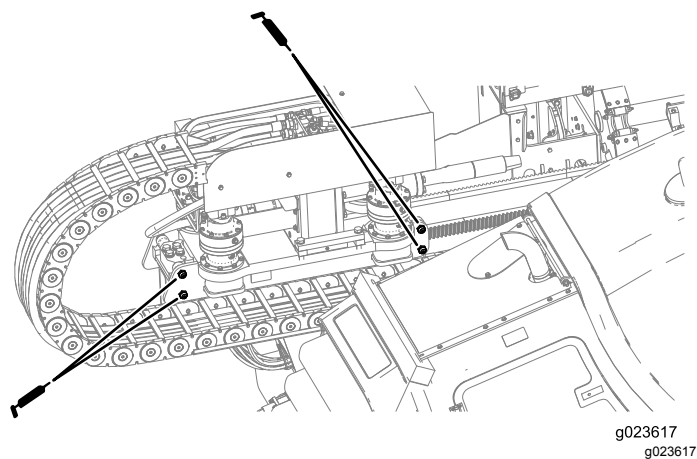


Figura 83

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

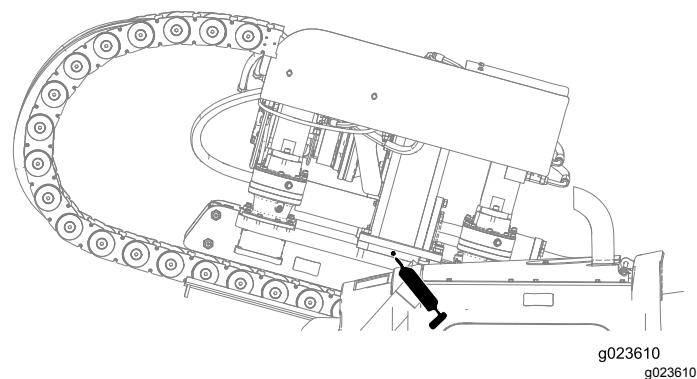


Figura 84

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

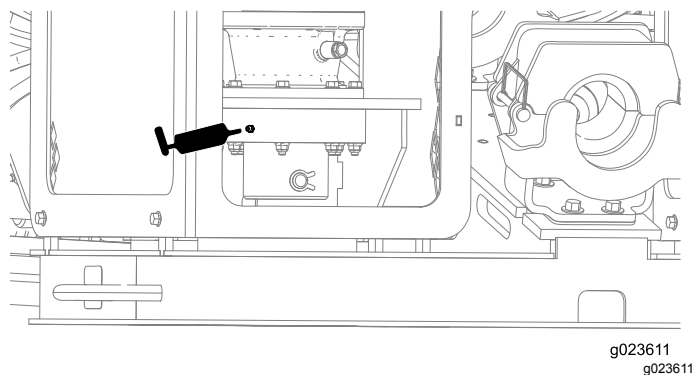


Figura 85

Eixe de ancoragem (a figura mostra o lado esquerdo; repetir no lado direito)

Manutenção do motor

Segurança em relação ao motor

- Desligue o motor antes de verificar o nível do óleo ou adicionar óleo no cárter.
- Não altere a regulagem do governador do motor nem aumente seu giro excessivamente.

Limpeza do tubo do respiro de cárter

Intervalo de assistência: Em todas as utilizações ou diariamente—Verifique o tubo de 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 86](#)).
4. Limpe a extremidade do tubo ([Figura 86](#)).

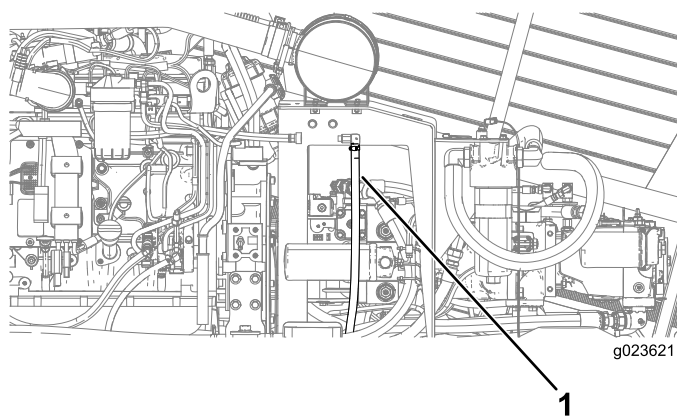


Figura 86

1. Tubo do respiro do cárter

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 "Check Air Filter" (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.
- 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; consulte o tópico Tela Indicadora do Purificador de Ar no *Guia de Software* desta máquina.
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 \(página 79\)](#)).
 - 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 \(página 79\)](#)).

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 a porta de acesso traseira (consulte o tópico [Abertura da porta de acesso traseira \(página 73\)](#)).
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 87](#)).

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

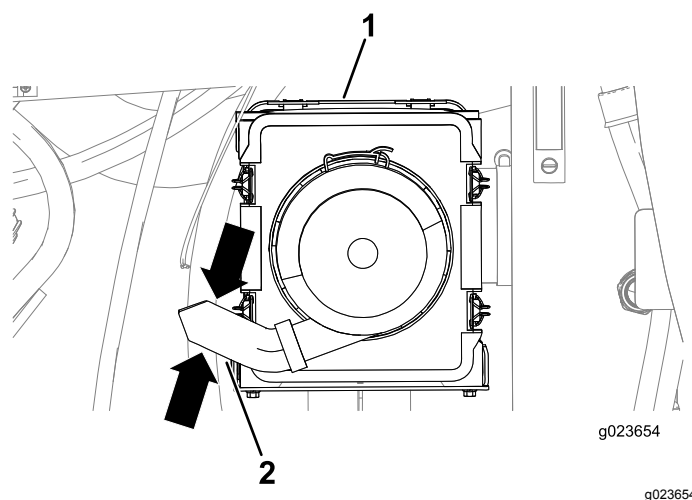


Figura 87

1. Válvula de descarga de poeira
2. 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 a porta de acesso traseira (consulte o tópico [Abertura da porta de acesso traseira \(página 73\)](#)).
3. Limpe o exterior do corpo do purificador de ar com um pano limpo e úmido.
4. Verifique a tampa 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 "Check Air Filter" (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 os 4 fechos da tampa do purificador de ar (Figura 88).

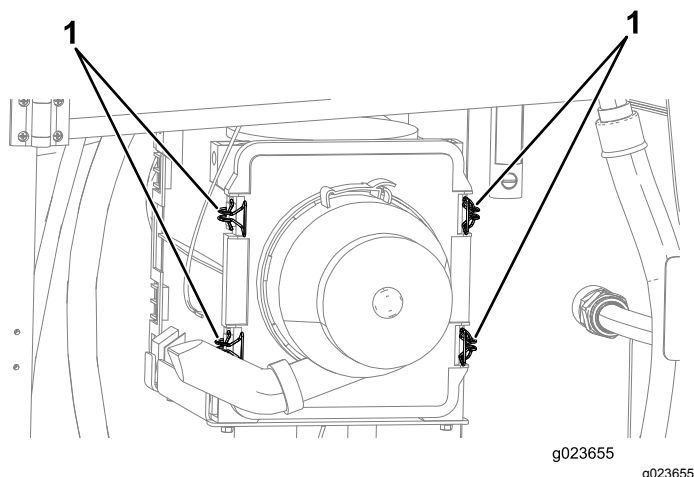


Figura 88

1. Fechos da tampa do purificador de ar

6. Puxe e retire a tampa do corpo do filtro de ar.
7. Limpe eventual acúmulo de sujeira no interior da tampa.

Importante: Se não for exibido o aviso "Check Air Filter" (Verificar Filtro de Ar) na tela, não remova o filtro 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.
3. Alinhe a tampa do purificador de ar com o corpo.
4. Pressione a tampa do purificador de ar até que esteja totalmente encaixada, fixando-a em seguida com os fechos (Figura 88).

Manutenção do filtro do purificador de ar

Intervalo de assistência: A cada 250 horas

Troque os filtros somente quando aparecer o aviso "Check Air Filter" (Verificar Filtro de Ar) no display (consulte o tópico [Verificar o indicador do purificador de ar \(página 78\)](#)).

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

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Abra a porta de acesso traseira.
3. Antes de remover o filtro, limpe todas as impurezas do interior do corpo do filtro utilizando ar em baixa pressão de 275 kPa (40 psi).

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.

4. Segurando nas alças do filtro de ar, remova o filtro primário da tampa do purificador de ar (Figura 89).

Importante: Não limpe o filtro usado.

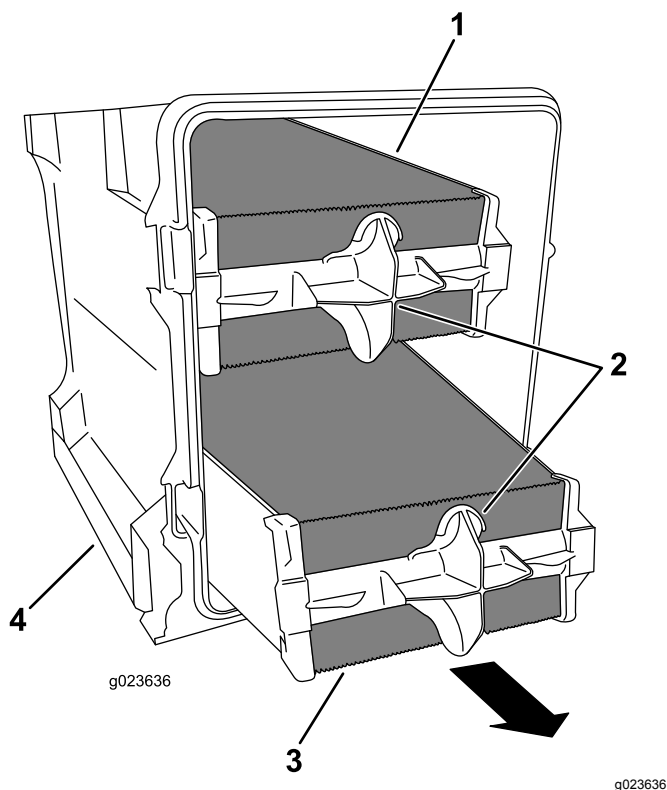


Figura 89

1. Parte superior do filtro primário
2. Alças dos filtros de ar
3. Parte inferior do filtro primário
4. Tampa do filtro de ar

5. Inspeção o novo filtro quanto a avarias sofridas no transporte, verificando a extremidade vedante do filtro e o corpo.

Nota: Não utilize o elemento se estiver avariado.

- Introduza o novo filtro primário aplicando pressão na borda externa do filtro para encaixá-lo na tampa do purificador de ar.
- Retire a válvula de saída em borracha da tampa, limpe a cavidade e reponha a válvula de saída (consulte o tópico [Limpeza da válvula de descarga de poeira \(página 78\)](#)).
- Instale a tampa (consulte o tópico [Instalação da tampa do purificador de ar \(página 79\)](#)).

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 e com baixo teor de cinzas, com classificação API de CJ-4 (ACEA E9) ou superior.

Embora o óleo SAE 15W-40 com classificação API de CJ-4 (ACEA E9) ou superior seja recomendado para a maioria das condições climáticas, consulte na [Figura 90](#) as viscosidades recomendadas para condições climáticas extremas.

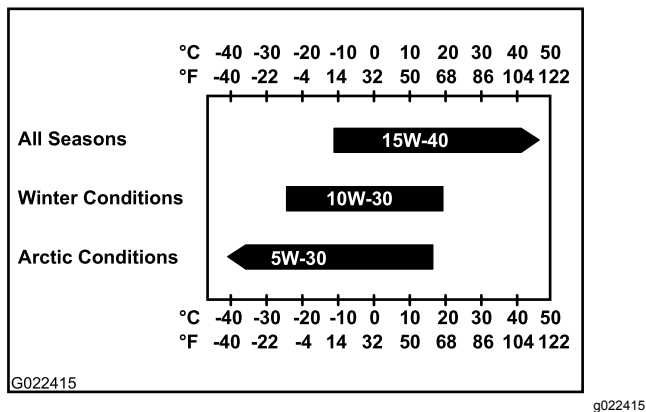


Figura 90

Nota: De forma limitada, é admissível utilizar óleos de baixa viscosidade como SAE 10W-30 com classificação API de CJ-4 (ACEA E9) ou superior para facilitar a partida e garantir o escoamento adequado do óleo em temperaturas de ambiente abaixo de -5 °C. Contudo, o uso contínuo de óleo de baixa viscosidade pode reduzir a vida útil do motor em função do desgaste ([Figura 90](#)).

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 CJ-4 (ACEA E9) 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—Verifique o nível de óleo do motor.

- Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
- Abra o capô dianteiro.
- Remova a vareta de nível ([Figura 91](#)) e limpe-a com um pano.

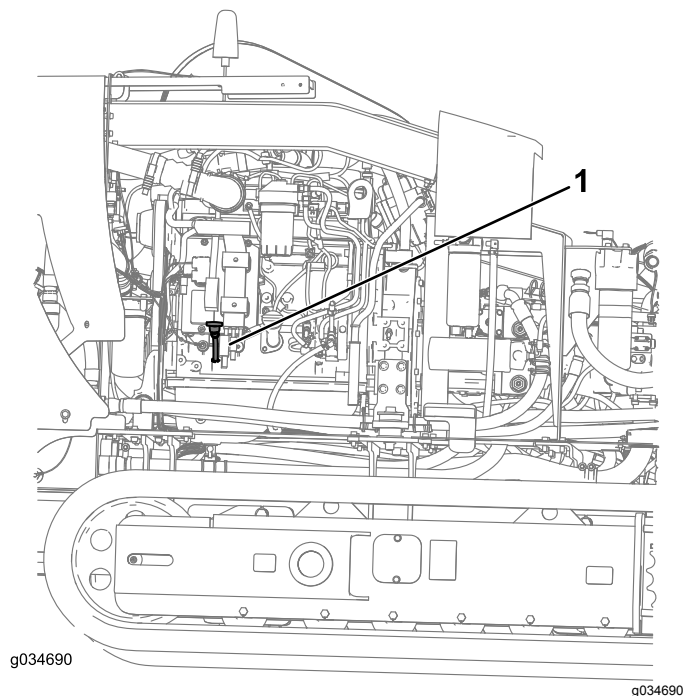


Figura 91

Lado do operador

- Vareta de nível
- 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:

- Retire a tampa do tubo de enchimento ([Figura 92](#)) 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.

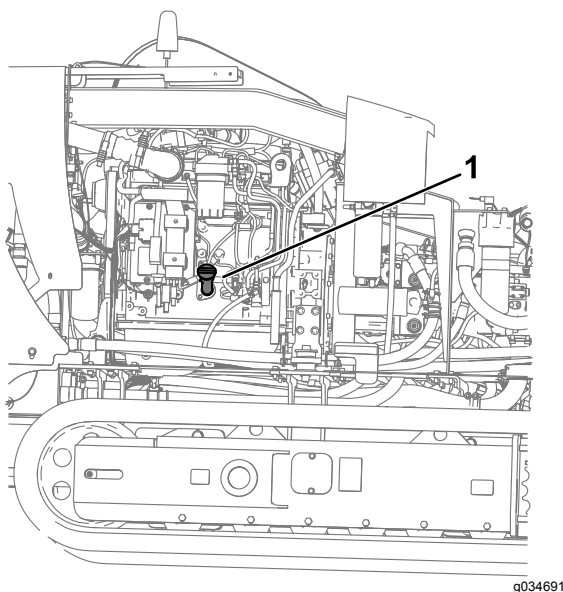


Figura 92

1. Tampa do tubo de enchimento

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

Substituição 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 93).

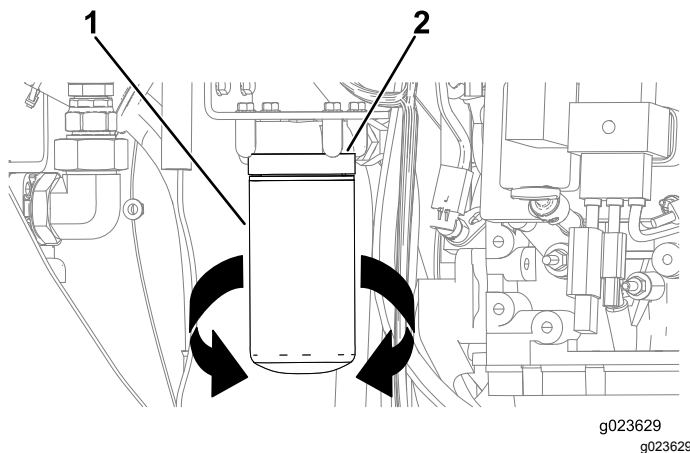


Figura 93

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

4. Gire o filtro de óleo no sentido anti-horário e o remova-o (Figura 93).

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 93).
- Importante:** 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 93).
 10. Retire a bandeja de óleo ou os panos colocados no procedimento 3 e descarte o óleo usado de acordo com a legislação local.

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.

⚠ AVISO

Aguarde o resfriamento do motor e do óleo antes de drenar o óleo. O óleo quente pode provocar lesões graves.

2. A mangueira de drenagem (Figura 94) deve ser puxada com cuidado e sua extremidade colocada em uma bandeja de drenagem.

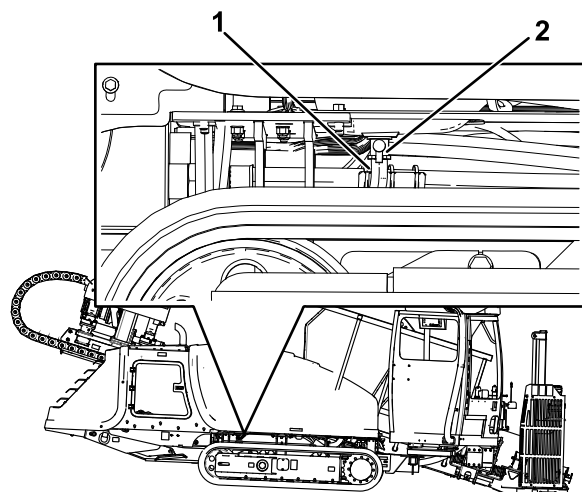


Figura 94

1. Mangueira de drenagem
2. Válvula de drenagem

3. Abra a válvula de drenagem ([Figura 94](#)).
4. Drene o óleo para a bandeja de drenagem.
5. Quando o óleo parar de escoar, feche a válvula de drenagem ([Figura 94](#)).
6. Posicione a mangueira de drenagem novamente em sua posição original ([Figura 94](#)).
7. Troque o filtro de óleo do motor (consulte o tópico [Substituição do filtro de óleo do motor \(página 81\)](#)).
8. Retire a tampa do tubo de enchimento puxando-a para cima.

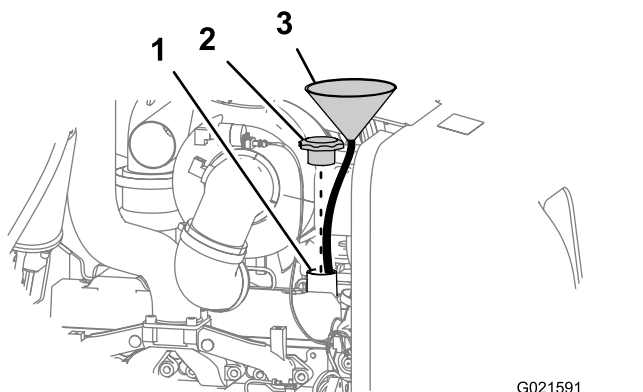


Figura 95

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

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 \(página 80\)](#)).
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 \(página 80\)](#)).

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 sistema de combustível

⚠ PERIGO

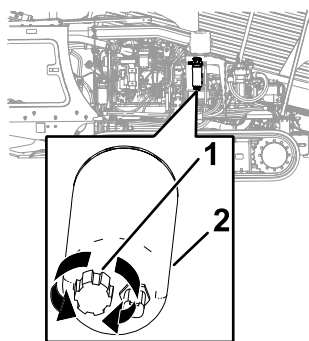
Em determinadas condições, o óleo diesel e seus vapores são extremamente inflamáveis e explosivos. Um incêndio ou explosão provocada por combustível pode causar queimaduras a você e terceiros e danos materiais.

- 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 primário ([Figura 96](#)).



g034693

g034693

Figura 96

1. Válvula de drenagem
2. Filtro de combustível primário

4. Gire a válvula de drenagem no fundo do filtro de combustível primário no sentido anti-horário, dando 2 ou 3 voltas, e drene a água e os sedimentos que estiverem presentes no filtro de combustível (**Figura 96**).

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 83)).

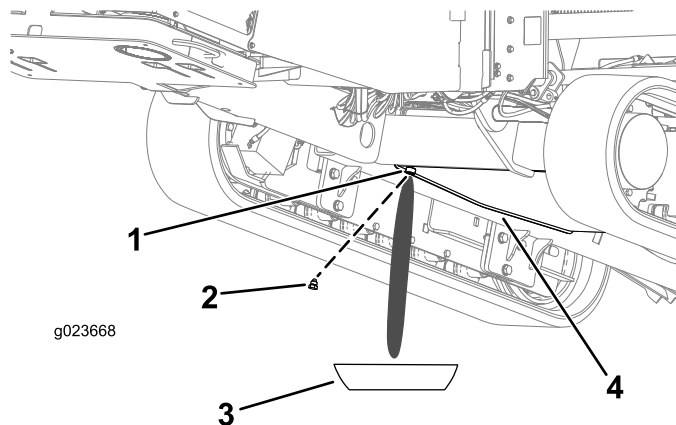
5. Quando o combustível sair limpo, gire a válvula de drenagem no sentido horário até fechá-lo.

Nota: Não aperte excessivamente a válvula de drenagem.

6. Escorva o sistema de combustível (consulte o tópico [Escorva do sistema de combustível](#) (página 83)).

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. Desaparafuse o bujão de drenagem até escoarem a água e os sedimentos (**Figura 97**).



g023668

g023668

Figura 97

1. Orifício do bujão de drenagem
2. Bujão de drenagem
3. Bandeja de drenagem
4. Tanque de combustível

4. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
5. Limpe o anel O-ring se ele sair.
6. Quando o combustível sair limpo, instale o anel O-ring e o bujão de drenagem, apertando-o com firmeza.
7. 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 horário para a posição ON.
 6. Localize o botão de ESCORVA na parte superior do adaptador do filtro de combustível primário (**Figura 98**).

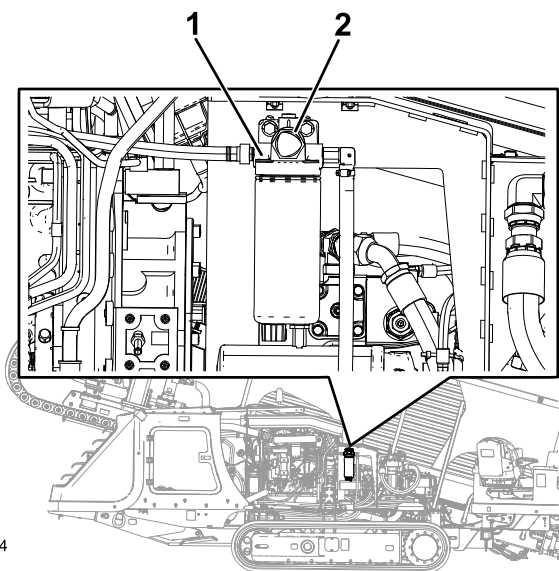


Figura 98

1. Adaptador do filtro de combustível primário
2. Botão de escorva

7. Pressione e libere o botão de ESCORVA repetidamente até sentir resistência ao apertá-lo (Figura 98).
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 (Figura 98).
4. Solte as abraçadeiras das mangueiras e desconecte o filtro de combustível primário das mangueiras de combustível (Figura 98).

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.
6. Encaixe as mangueiras sobre a respectiva espiga no filtro de combustível primário e aperte as abraçadeiras (Figura 98).
7. Substitua o filtro de combustível secundário (consulte o tópico [Substituição do filtro de combustível secundário \(página 84\)](#)).

Substituição do filtro de combustível secundário

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. Posicione uma bandeja de drenagem ou vários panos sob o filtro de combustível secundário e o adaptador do filtro de combustível (Figura 99).

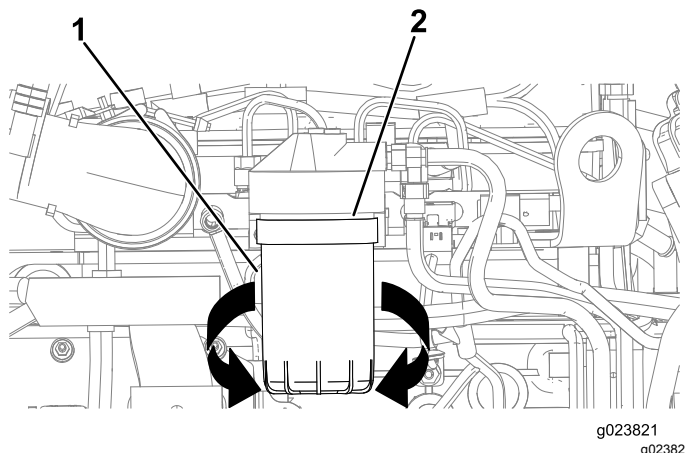


Figura 99

1. Filtro de combustível secundário
2. Adaptador do filtro

4. Gire o filtro de combustível no sentido anti-horário e o remova-o ([Figura 99](#)).

Nota: Descarte o filtro de combustível primário.

5. Com um pano limpo, limpe a superfície de assentamento do filtro de combustível no adaptador.
6. Preencha o filtro de combustível com o combustível especificado.
7. Alinhe o filtro de combustível com seu adaptador e gire-o no sentido horário até a vedação do filtro de combustível entrar em contato com o adaptador ([Figura 99](#)).

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

8. Aperte o filtro de combustível com a mão e em seguida aperte mais meia volta ([Figura 99](#)).
9. Retire a bandeja de drenagem ou os panos colocados no procedimento [3](#) e descarte o combustível usado de acordo com a legislação local.

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 \(página 83\)](#).

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

Segurança com baterias

- Desligue o interruptor de desconexão da bateria antes de realizar reparos na máquina.
- Recarregue a bateria 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.

Manutenção da bateria

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

Importante: Antes de 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 cada 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.

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 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 100](#)).

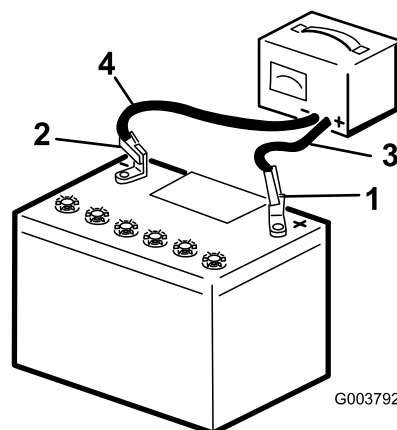


Figura 100

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 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 100](#)).
7. Ligue o carregador à rede elétrica e carregue a bateria de acordo com a Tabela de Recarga a seguir.

Importante: Não carregue excessivamente a bateria.

Tabela de Recarga

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

- Quando a bateria estiver totalmente carregada, desligue o carregador da rede elétrica e desconecte os cabos do carregador dos terminais da bateria ([Figura 100](#)).

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.

- Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
- Abra o capô dianteiro.
- Verifique se todos os comandos estão na posição NEUTRA.
- 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.

- Prepare o motor para partida (consulte o tópico [Ligar e desligar o motor \(página 53\)](#)).
- Retire a tampa do terminal auxiliar ([Figura 101](#)).

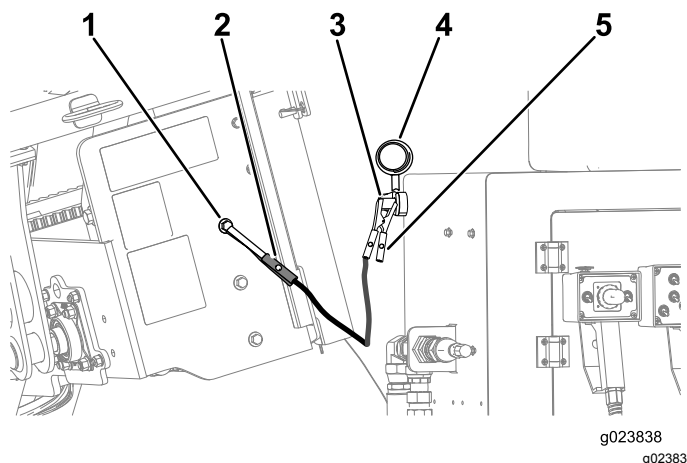


Figura 101

- Ponto de aterramento (parafuso não pintado)
- Garra jacaré do cabo de "chupeta" (negativo)
- Terminal auxiliar
- Tampa
- Garra jacaré do cabo de "chupeta" (positivo)

- Conecte o cabo de "chupeta" positivo (+) ao terminal auxiliar ([Figura 101](#)).
- Conecte o cabo de "chupeta" negativo (-) a um ponto de aterramento, como um parafuso não pintado ou perfil do chassi ([Figura 101](#)).
- Dê partida no motor (consulte o tópico [Ligar e desligar o motor \(página 53\)](#)).

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 101](#)).

Manutenção do sistema de transmissão

Verificação do nível de óleo do comando final planetário do sistema de ancoragem

Intervalo de assistência: Após as primeiras 100 horas—Verifique o nível de óleo do comando final planetário do sistema de ancoragem (Verifique também quanto a vazamentos).

A cada 500 horas—Verifique o nível de óleo do comando final planetário do sistema de ancoragem (Verifique também quanto a vazamentos).

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

Capacidade de óleo do comando final planetário: aproximadamente 1,2 L

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

1. Verifique o nível de óleo pelo visor de nível de cada um dos comandos planetários do sistema de ancoragem (Figura 102).

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

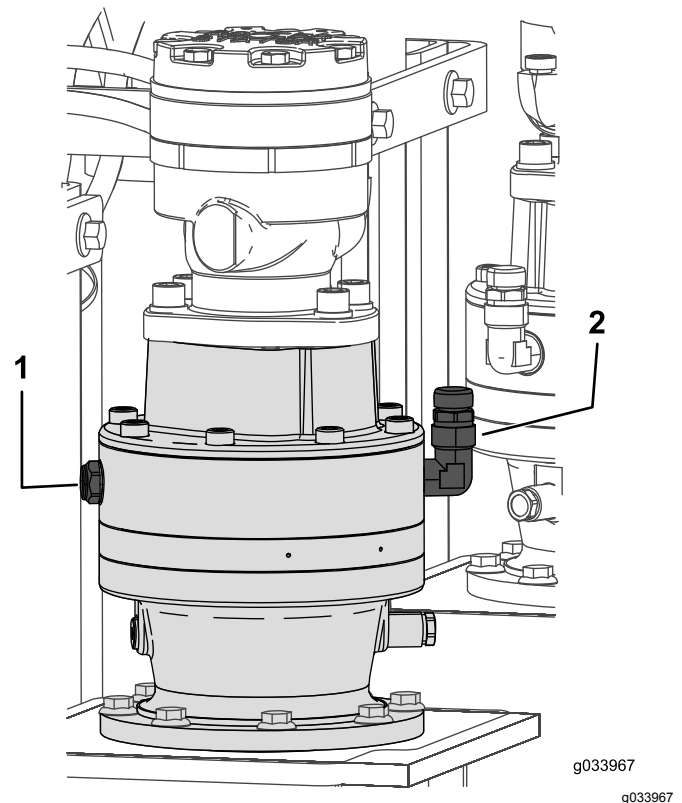


Figura 102

1. Visor de nível
2. Tampa do respiro

2. Remova a tampa do respiro e adicione o óleo no comando planetário até o nível atingir, pelo menos, metade do visor de nível (Figura 102).
3. Repita no outro comando final planetário do sistema de ancoragem.

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.

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.

2. Limpe a área ao redor do bujão de nível de óleo com solvente de limpeza (Figura 103).

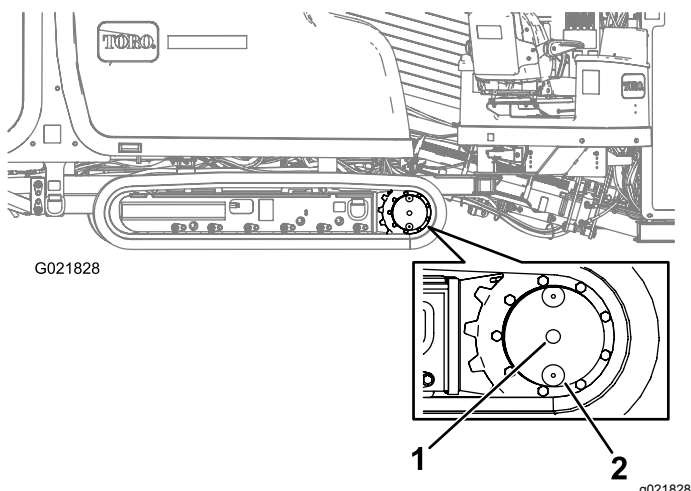


Figura 103

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

3. Remova o bójão de nível de óleo (Figura 103).

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

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

Troca do óleo do comando final planetário das esteiras

Intervalo de assistência: Após as pimeiras 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 103).
3. Gire o comando final planetário até que o bujão de drenagem de óleo esteja diretamente abaixo do bujão de nível (Figura 103).
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 do comando final planetário do motor do conjunto rotativo

Intervalo de assistência: Após as pimeiras 100 horas—Verifique o nível de óleo do comando final planetário do motor do conjunto rotativo (Verifique também quanto a vazamentos externos).

A cada 500 horas—Verifique o nível de óleo do comando final planetário do motor do conjunto rotativo (Verifique também quanto a vazamentos externos).

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

Capacidade de óleo do comando final planetário: aproximadamente 0,24 L

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

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 do comando planetário do motor do conjunto rotativo (Figura 104).

Nota: O nível do óleo deve cobrir 3/4 do visor de nível.

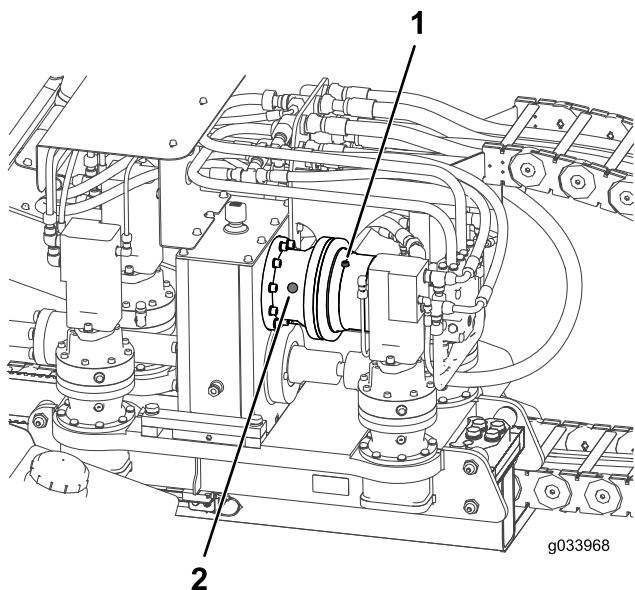


Figura 104

1. Tampa de enchimento do motor do conjunto rotativo
2. Visor de nível

3. Se o nível de óleo estiver baixo, remova o bujão de nível (Figura 104).
4. Instale e aperte o bujão de nível de óleo.

Verificação do óleo do comando final planetário do motor de avanço

Intervalo de assistência: Após as primeiras 100 horas—Verificar o óleo do comando planetário do motor de avanço.

A cada 500 horas—Verificar o óleo do comando planetário do motor de avanço (ou anualmente, prevalecendo o que ocorrer primeiro).

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

Capacidade de óleo do comando final planetário: aproximadamente 0,24 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 do comando planetário de cada um dos motores de avanço (Figura 106).

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

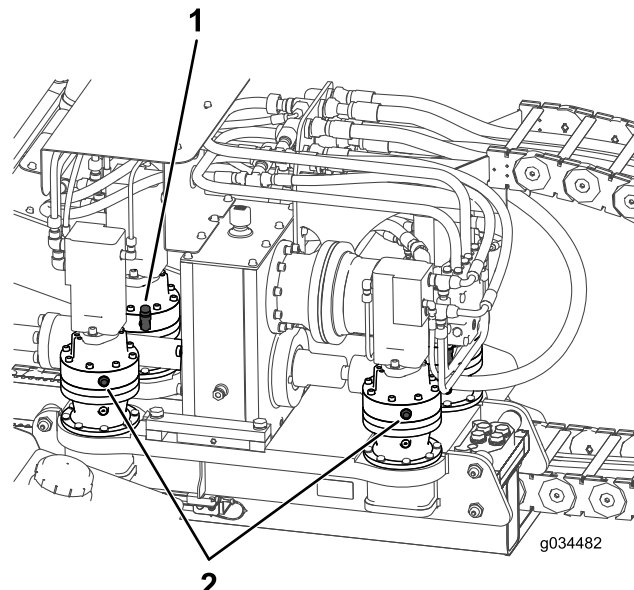


Figura 105

1. Tampa do respiro
2. Visor de nível

3. Remova a tampa do respiro e adicione o óleo no comando planetário até o nível atingir, pelo menos, metade do visor de nível (Figura 106).
4. Repita para os comandos planetários dos 4 motores de avanço.

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 106).

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

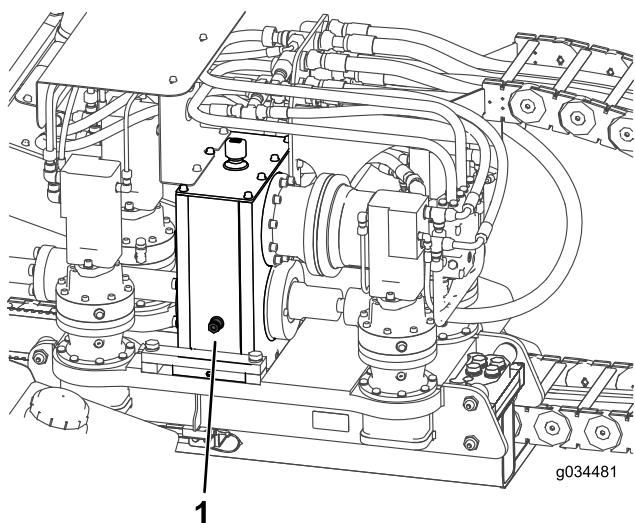


Figura 106

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 106).

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.

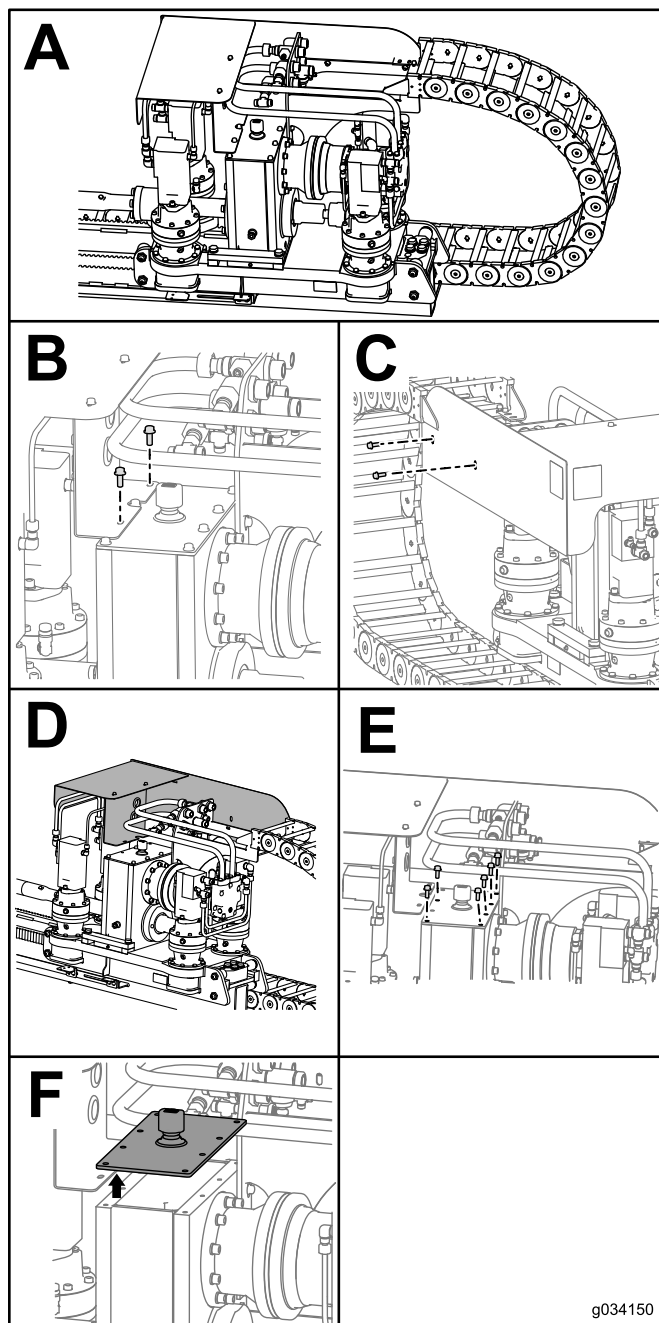


Figura 107

2. Desligue o motor e remova a chave da ignição.
3. Remova os 2 parafusos e porcas da proteção do sistema de translação (Caixa B da Figura 107).
4. Remova os 2 parafusos e porcas da lateral da proteção do sistema de translação (Caixa C da Figura 107).
5. Deslize a proteção do sistema de translação para frente (Caixa D da Figura 107).
6. Remova os 6 parafusos da caixa de transmissão (Caixa E da Figura 107).
7. Remova a tampa da caixa de transmissão e o óleo por sifonamento (Caixa F de Figura 107).

8. Adicione óleo na caixa de transmissão até ultrapassar a metade do visor de nível ([Figura 106](#)).
9. Remova o vedante da caixa de transmissão e da tampa ([Figura 108](#)).

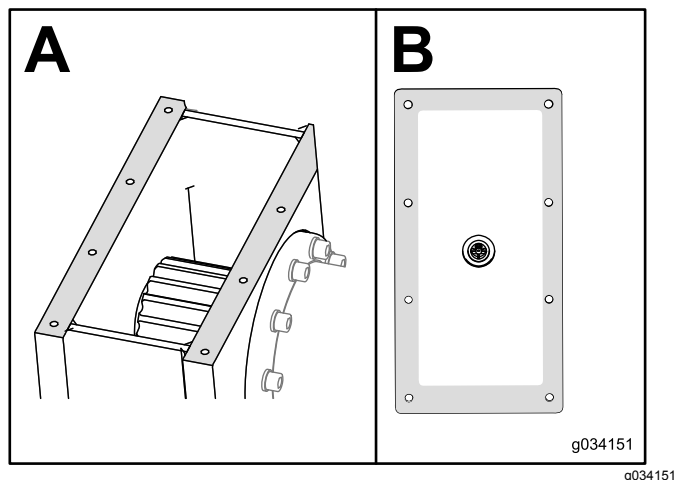


Figura 108

10. Aplique uma nova camada de vedante automotivo RTV na borda da tampa (Caixa B de [Figura 108](#)).
11. Deslize a tampa para trás sobre a caixa de transmissão e instale, sem apertar, os 6 parafusos (Caixa E de [Figura 107](#)).
12. Instale novamente a proteção do sistema de translação com os 2 parafusos, sem apertar (Caixa C de [Figura 107](#)).
13. Instale os 2 parafusos de fixação da proteção do sistema de translação na caixa de transmissão (Caixa B de [Figura 107](#)).
14. Aperte os 6 parafusos na caixa de transmissão e os 2 parafusos na lateral da proteção.

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 1 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 aparecer 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 109](#)).

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 31.026 kPa (4.500 psi) como mostra a figura [Figura 109](#).

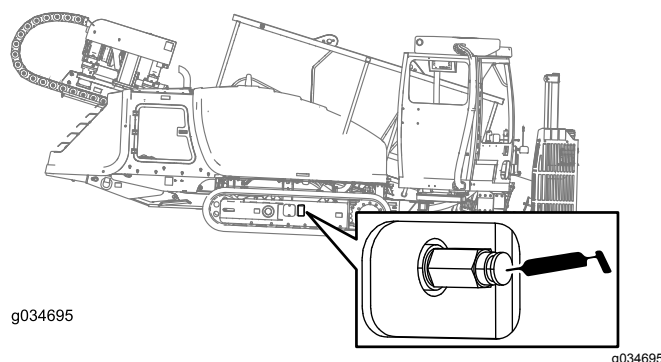


Figura 109

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 109](#)).

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 109).
Nota: Dando uma volta, libera-se um volume de graxa, afrouxando a esteira.
5. Quando a tensão atingir o valor de 31.026 kPa (4.500 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: 16,8 L

⚠ 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.

Segurança com o sistema de arrefecimento

- A ingestão de líquido de arrefecimento pode levar à intoxicação; mantenha fora do alcance de crianças e bichos de estimação.
- A liberação do líquido de arrefecimento quente e pressurizado ou o contato com o radiador quente e componentes ao seu redor pode provocar queimaduras graves.
 - Sempre aguarde o resfriamento do motor por, no mínimo, 15 minutos antes de remover a tampa do radiador.
 - Use uma pano para abrir a tampa do radiador, abrindo-a vagarosamente para permitir o escape do vapor.

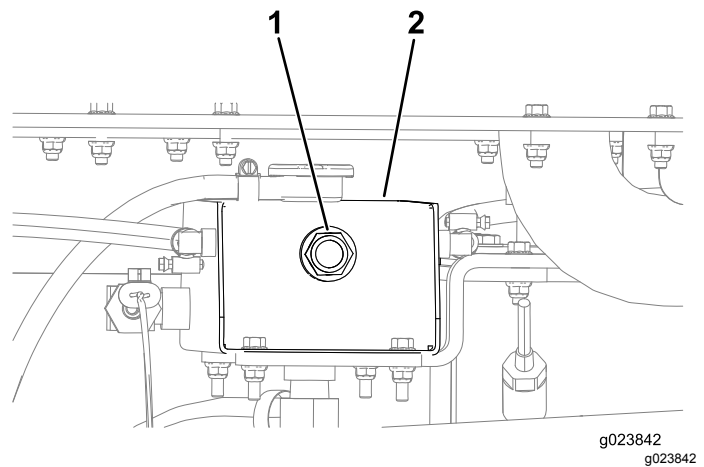


Figura 110

1. Visor de nível do reservatório de líquido de arrefecimento
2. Extremidade do reservatório do radiador

Verificação do nível de líquido de arrefecimento no radiador

Intervalo de assistência: Em todas as utilizações ou diariamente

⚠ 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 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 a porta de acesso traseira.
4. Verifique o nível de líquido de arrefecimento pelo visor de nível na extremidade do reservatório do radiador ([Figura 110](#)).

- Se o nível de líquido de arrefecimento estiver baixo, adicione líquido até beirar o fundo do tubo de enchimento (consulte o tópico [Abastecer o sistema com líquido de arrefecimento \(página 96\)](#)).

Importante: Não adicione líquido de arrefecimento em excesso.

- Se o nível de líquido de arrefecimento estiver normal, feche a porta de acesso traseira.

Verificação da 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 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.

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 a porta de acesso traseira.

Nota: Olhando à esquerda ao abrir a porta de acesso traseira, haverá um bujão de drenagem no fundo, no canto esquerdo.

4. Posicione uma bandeja de drenagem sob o bujão de drenagem ([Figura 111](#)).

Nota: A capacidade de líquido de arrefecimento do motor e do radiador é de 16,8 L.

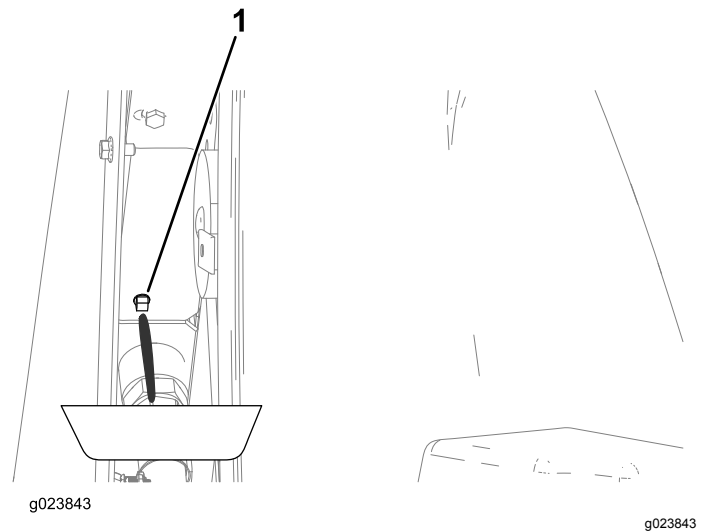


Figura 111

1. Bujão de drenagem do radiador

5. 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.

6. Limpe a rosca do bujão de drenagem e aplique 3 camadas de fita veda-rosca em PTFE.
7. Instale o bujão de drenagem ([Figura 111](#)).

Lavagem do sistema de arrefecimento

Capacidade de líquido de arrefecimento do motor e do radiador: 16,8 L

1. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
2. Para condicionar o sistema de arrefecimento, proceda da seguinte forma:
 - A. 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 \(página 95\)](#)).
 - B. Adicione uma solução para limpeza do sistema de arrefecimento no radiador através do bocal de enchimento ([Figura 112](#)).

Nota: Use uma solução de limpeza composta por 21 g (base seca) de carbonato de sódio para cada 17 L de água, ou então utilize uma solução comercial similar. Siga as instruções que acompanham a solução de limpeza.

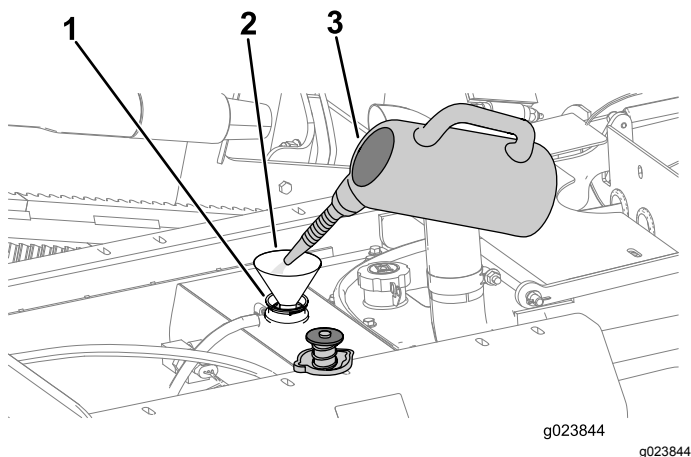


Figura 112

1. Bocal de enchimento (radiador)
2. Funil
3. Solução de limpeza do sistema de arrefecimento

C. Instale o bujão de drenagem (Figura 111).

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 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 bujão de drenagem 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 113).

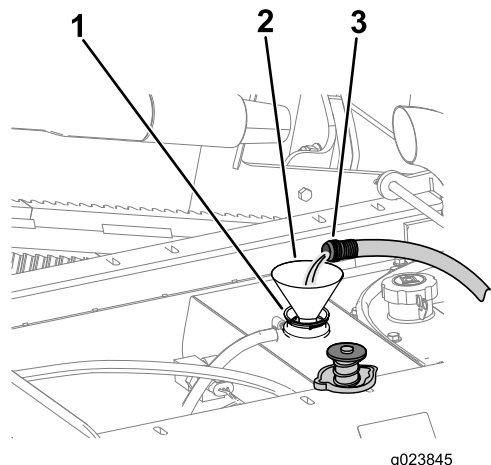


Figura 113

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 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 111).

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. 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. Remova os parafusos da tampa de acesso ao sistema de arrefecimento entre o capô dianteiro e a tampa traseira..

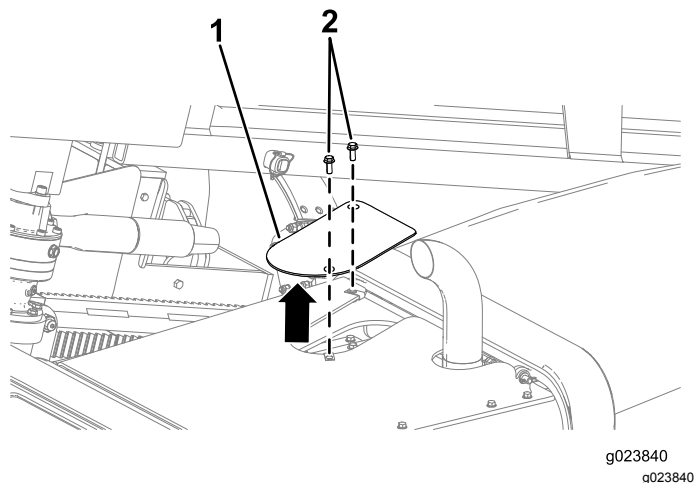


Figura 114

1. Tampa de acesso ao sistema de arrefecimento
2. Parafusos

3. Retire a tampa do radiador ([Figura 115](#)).

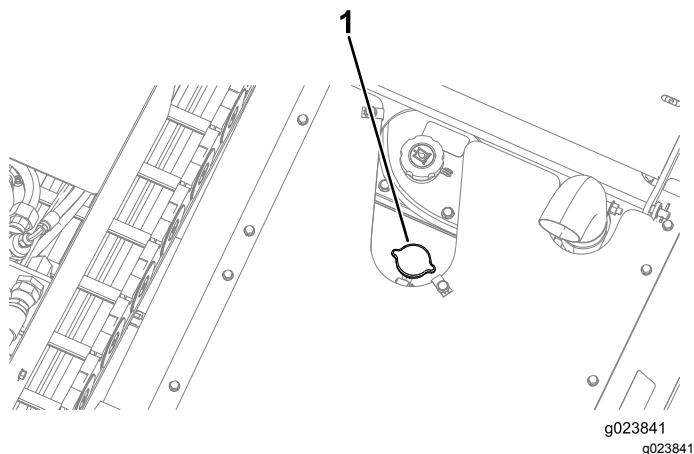


Figura 115

1. Tampa do radiador

4. Adicione líquido de arrefecimento no radiador até o nível beirar o fundo do bocal de enchimento ([Figura 116](#)).

Nota: A capacidade de líquido de arrefecimento do motor e do radiador é de 16,8 L.

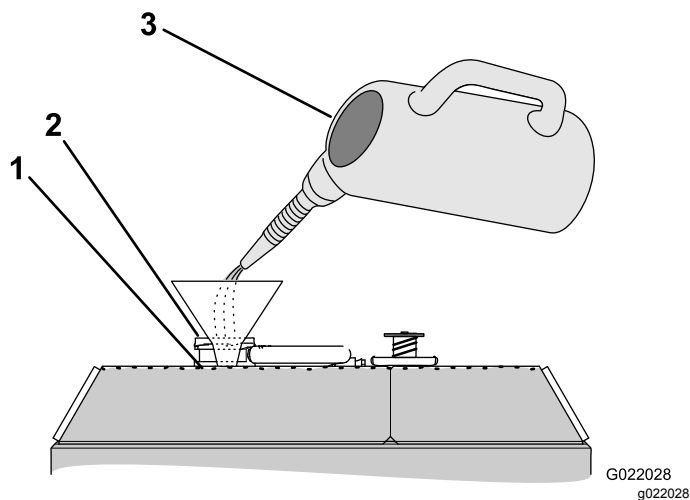


Figura 116

1. Nível de líquido de arrefecimento (no fundo o bocal de enchimento)
2. Bocal de enchimento
3. Líquido de arrefecimento (50/50 etilenoglicol e água ou equivalente)

5. Instale a tampa do bocal de enchimento do radiador, apertando-a até estar estanque ([Figura 115](#)).
6. Dê partida no motor e deixe funcionar em giro médio por 5 minutos.
7. Desligue o motor e remova a chave.
8. Aguarde 30 minutos e, em seguida, verifique o nível de líquido no visor de nível do radiador (consulte o tópico [Verificação do nível de líquido de arrefecimento no radiador \(página 94\)](#)).

Nota: 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 117](#)).

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 117](#).

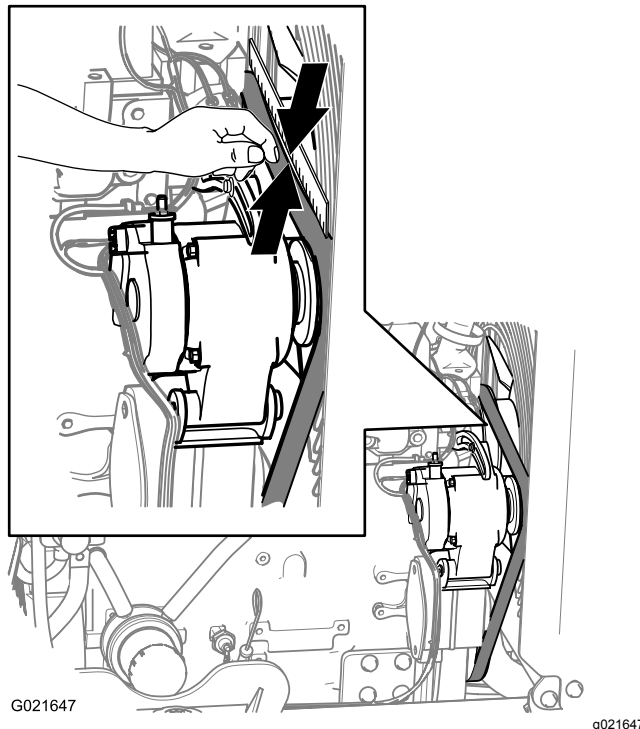


Figura 117

4. Pressione a correia para baixo no ponto intermediário entre a polia do ventilador e a polia do alternador, como mostrado na [Figura 117](#).

Nota: A faixa de deflexão da correia entre a régua e a correia deve ser de 7 a 9 mm (9/32 a 11/32 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 \(página 99\)](#)).

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 118](#)).

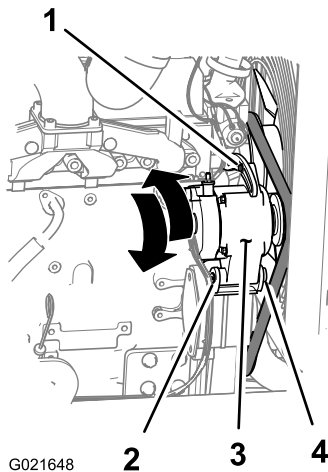


Figura 118

- | | |
|---|--|
| 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 118](#)).
5. Para aumentar a tensão da correia, afaste o alternador do motor; para reduzir a tensão da correia, aproxime o alternador do motor ([Figura 118](#)).
6. Aperte o parafuso de ajuste do alternador ([Figura 118](#)).
7. Verificar 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 118](#)); caso contrário, repita os procedimentos 4 a 7.

Manutenção do sistema hidráulico

Segurança com sistemas hidráulicos

- Em caso de penetração do fluido na pele, procure atendimento médico imediato. O fluido injetado deve ser removido cirurgicamente por um médico dentro de algumas horas.
- 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.

Fluido hidráulico

O reservatório hidráulico é abastecido de fábrica com aproximadamente 170 L 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 19 litros (5 galões) ou tambores de 208 litros (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

Fluido hidráulico antidesgaste com alto índice de viscosidade, baixo ponto de fluidez, ISO VG 46 (cont'd.)

Propriedades físicas:

Viscosidade, ASTM D445	42,2 cSt a 40 °C
	7,8 cSt a 100 °C

Índice de Viscosidade ASTM D2270	158
-------------------------------------	-----

Ponto de Fluidez, ASTM D97	-6 °C
-------------------------------	-------

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. Adquirir óleo hidráulico da assistência técnica autorizada da Toro.

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. Aguarde durante 10 minutos o resfriamento do motor e estabilização do óleo hidráulico.
3. Abra a porta de acesso traseira.
4. Verifique o nível de óleo no visor de nível do reservatório hidráulico (Figura 119).

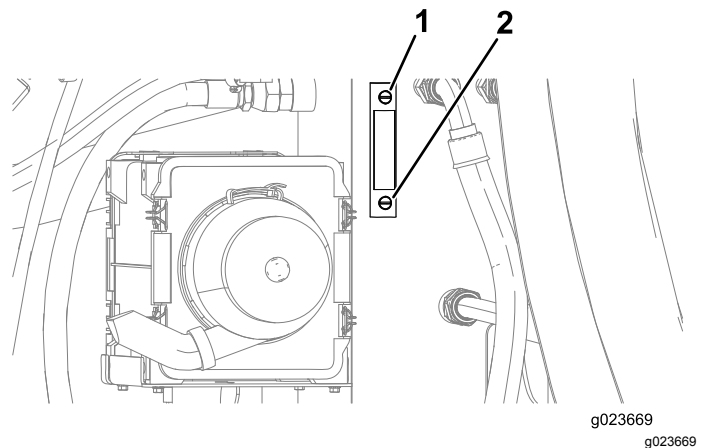


Figura 119

1. Nível máx.
2. Nível mín.

5. Se o nível estiver baixo, abra a tampa do reservatório hidráulico (Figura 120), adicione uma pequena quantidade de óleo e aguarde 2 minutos até o nível de óleo se estabilizar no visor de nível (Figura 119).

Nota: Com o óleo na temperatura ambiente ou se o motor ainda não foi ligado no início do dia, o nível do óleo estará entre 1/2 e 2/3 do visor de nível.

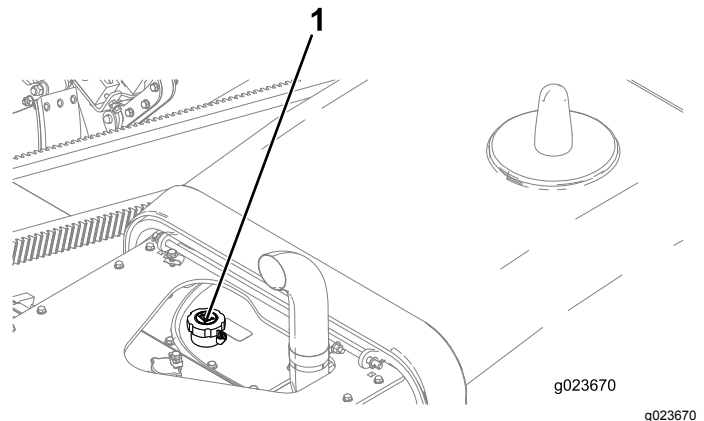


Figura 120

1. Tampa do reservatório hidráulico

6. Continue a adicionar o fluido especificado em pequenos incrementos até atingir o nível máximo no visor de nível.
7. Instale a tampa no bocal de enchimento.

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 a porta de acesso traseira.
3. Eleve a máquina utilizando equipamentos adequados.

⚠ AVISO

Depender somente de macacos mecânicos ou hidráulicos para elevar a 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-roschas em PTFE.
7. Drene o fluido hidráulico para dentro do recipiente.

Importante: A capacidade do reservatório de fluido hidráulico é de 170 L. Dessa forma, deve-se utilizar um recipiente com capacidade mínima de 182 L para drenar o fluido.

8. Instale o bujão de drenagem quando o fluido parar de escoar.
9. Abasteça o reservatório com fluido hidráulico.

Importante: Use somente os fluidos hidráulicos especificados. Outros fluidos podem provocar danos ao sistema.

10. Instale a tampa do reservatório.
11. Dê partida no motor e utilize todos os comandos hidráulicos para distribuir o fluido hidráulico pelo sistema.
12. Verifique quanto a vazamentos e, em seguida, desligue o motor.

13. Verifique o nível de fluido e adicione um volume suficiente para elevar o nível à marca MAX (Full) na vareta.

Nota: Não ultrapasse essa marca.

Substituição do filtro de carga hidrostática

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 ou vários panos sob o filtro de carga hidrostática (Figura 121).

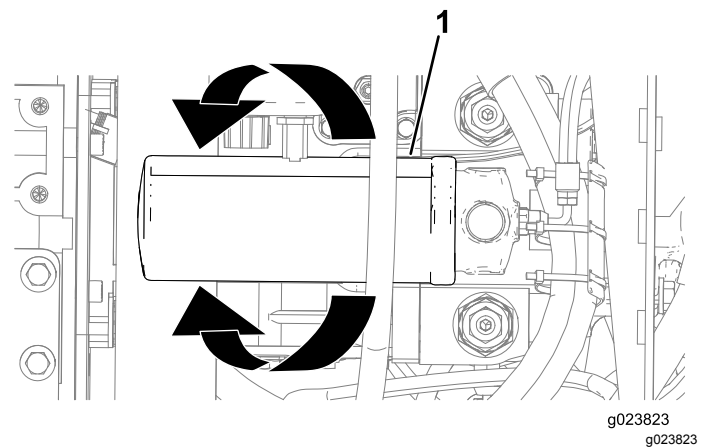


Figura 121

1. Filtro de carga hidrostática

4. Gire o filtro de carga hidrostática no sentido anti-horário e remova-o (Figura 121).

Nota: Descarte o filtro de carga hidrostática.

5. Com um pano limpo, limpe a superfície de assentamento do filtro de carga hidrostática.
6. Alinhe o filtro de carga hidrostática com seu ponto de instalação e gire-o no sentido horário até a vedação do filtro entrar em contato com o adaptador (Figura 121).

Substituição do filtro hidráulico de alta pressão

Intervalo de assistência: A cada 1000 horas

⚠ AVISO

Certifique-se de que o motor esteja desligado (posição OFF) antes de remover o filtro hidráulico de alta pressão. O filtro hidráulico de alta pressão está sujeito a uma pressão extremamente elevada que pode causar lesões ou danos à máquina se liberada com o motor em funcionamento.

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 de carga (Figura 122).

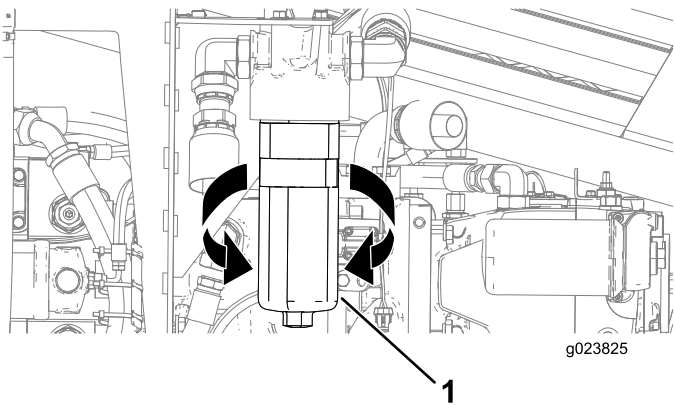


Figura 122

1. Filtro hidráulico de alta pressão

4. Gire o filtro hidráulico de alta pressão no sentido anti-horário e remova-o (Figura 122).
5. Com um pano limpo, limpe a superfície de assentamento do filtro hidráulico de alta pressão.
6. Alinhe o filtro hidráulico de alta pressão com seu ponto de instalação, e gire-o no sentido horário até o torque atingir 61 N·m (45 pés-lbs) como mostrado na Figura 122.

Substituição do filtro de retorno hidráulico

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 a porta de acesso traseira.
3. Posicione uma bandeja de drenagem ou vários panos sob o filtro de de carga (Figura 123).

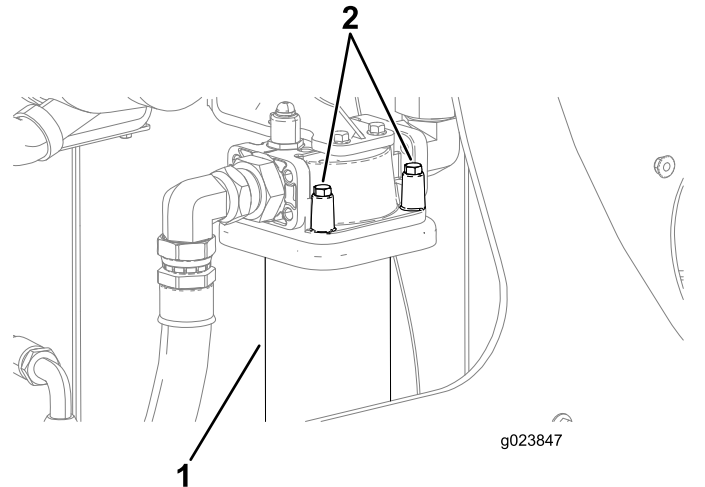


Figura 123

A figura mostra os parafusos do lado dianteiro

1. Filtro de retorno hidráulico 2. Parafusos

4. Com uma mão sob o filtro de retorno hidráulico, remova os 4 parafusos como mostrado na Figura 123.

Nota: Existem outros 2 parafusos na parte traseira que devem ser removidos.

5. Puxe para baixo e remova o filtro.
6. Com um pano limpo, limpe a superfície de assentamento do filtro de retorno hidráulico.
7. Alinhe o novo filtro de retorno hidráulico com o seu ponto de instalação e aperte os 4 parafusos (Figura 123).

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.**

Verificação das 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 3,8 L.

Use somente óleo de motor de alta qualidade que atende às especificações abaixo:

- **Classificação API exigida:** CH-4, CI-4 ou superior
- **Óleo:** Óleo SAE 80W-90 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—Verifique 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. Remova o bujão de nível de óleo no cárter ([Figura 124](#)).
 - Se escoar óleo pelo orifício de nível de óleo, introduza novamente o bujão de nível.

Nota: O nível de óleo é adequado se escoar óleo pelo orifício ou esteja, no mínimo, ao seu nível.

- Se não escoar óleo pelo orifício de nível, ou se o óleo não estiver ao seu nível, introduza novamente o bujão de nível e abra a tampa do bocal de enchimento e adicione o óleo especificado.

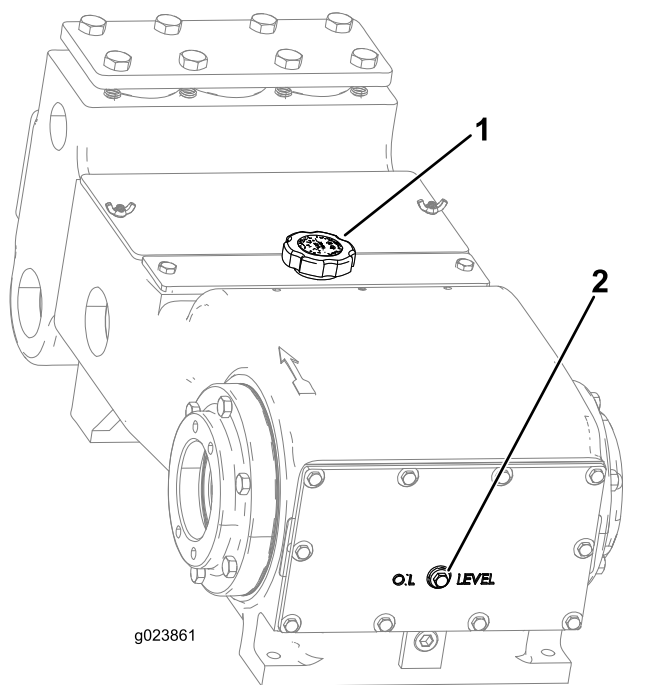


Figura 124

1. Tampa do bocal de enchimento
2. Bujão de nível de óleo

3. O óleo deve estar na linha do bujão de nível como mostra a [Figura 124](#).

Nota: Se o óleo estiver abaixo dessa linha, consulte os procedimentos 8 do tópico [Troca do óleo da bomba de fluido de perfuração](#) (página 104) 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. Permita que o motor se resfrie.
3. Abaixe a lança e certifique-se de instalar a trava do cilindro (consulte o tópico [Uso da trava do cilindro](#) (página 74)).
4. Remova o bujão de drenagem e posicione uma bandeja de drenagem sob o orifício de drenagem ([Figura 125](#)).

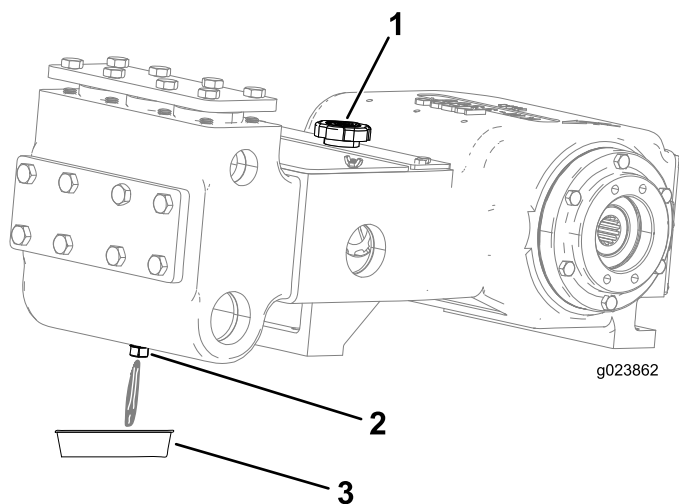


Figura 125

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-rosas em PTFE.
6. Permita a drenagem de todo o óleo pelo orifício de drenagem para a bandeja de óleo ([Figura 125](#)).
7. Instale o bujão de drenagem.
8. Remova a tampa do bocal de enchimento ([Figura 125](#)) e adicione aproximadamente 1,8 L de óleo, ou até o óleo atingir o nível do bujão de nível, como mostrado na [Figura 124](#).

Substituição do filtro de carga 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 dianteiro.
3. Posicione uma bandeja de drenagem ou vários panos sob o filtro de carga (Figura 126).

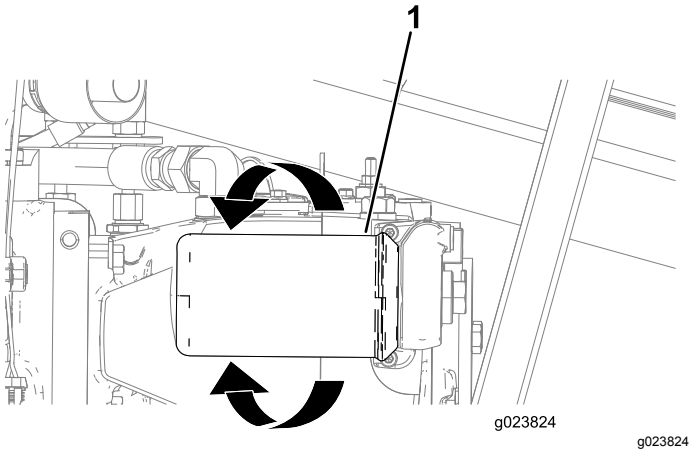


Figura 126

1. Filtro de carga

4. Gire o filtro de carga no sentido anti-horário e remova-o (Figura 126).

Nota: Descarte o filtro de carga.

5. Com um pano limpo, limpe a superfície de assentamento do filtro de carga.
6. Alinhe o filtro de carga com seu ponto de instalação e gire-o no sentido horário até a vedação do filtro entrar em contato com o adaptador (Figura 126).

Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas

Em temperaturas abaixo de 0 °C, 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. Posicione uma bandeja de drenagem sob o mandril para coletar o excesso de anticongelante (Figura 127).

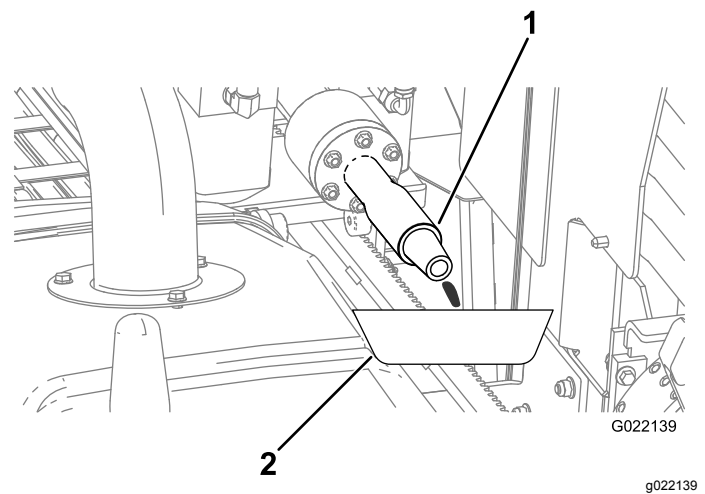


Figura 127

1. Mandril
2. Bandeja de drenagem

- B. Certifique-se de que a tampa esteja instalada na sucção da bomba de fluido de perfuração (Figura 128).

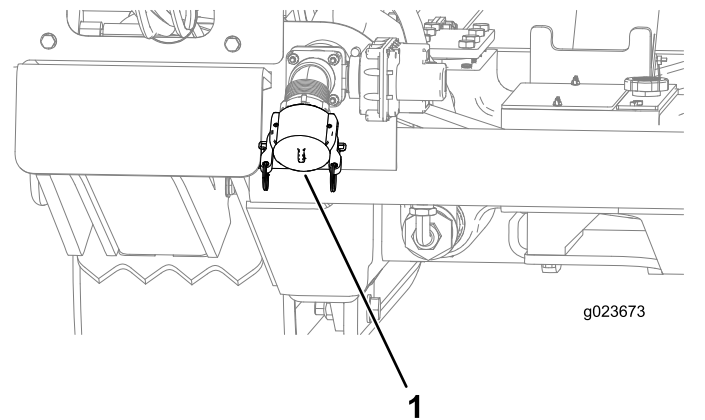


Figura 128

1. Sucção da bomba de fluido de perfuração

- C. Retire a tampa do reservatório de anticongelante da bomba de fluido de perfuração ([Figura 129](#)).

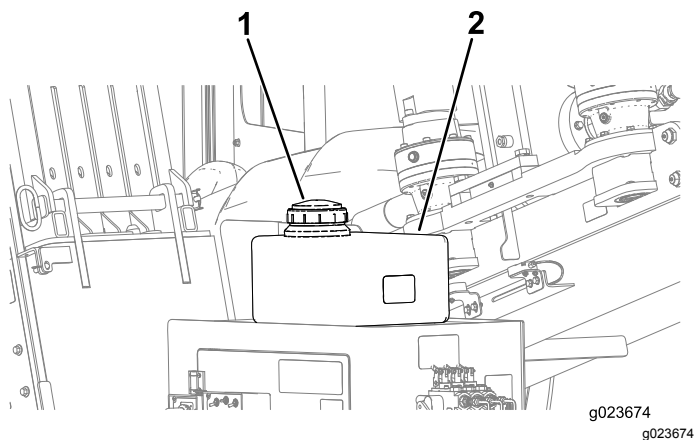


Figura 129

1. Tampa do reservatório de anticongelante 2. Reservatório de anticongelante

- D. Certifique-se de que o reservatório de anticongelante esteja cheio ([Figura 129](#)).
3. Circule o anticongelante da seguinte forma:
- A. Abra a válvula de anticongelante no interior do compartimento traseiro ([Figura 130](#)).

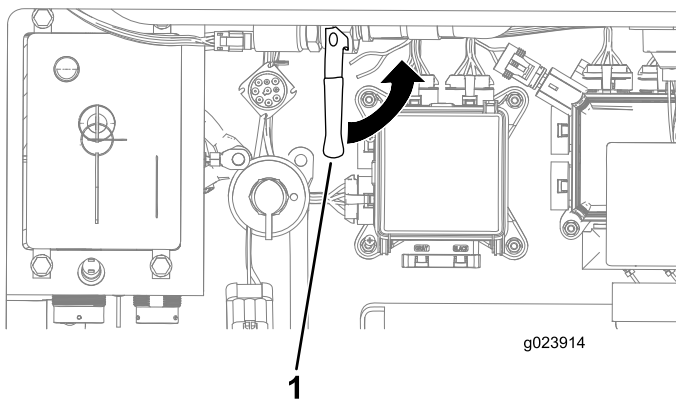


Figura 130

1. Válvula de anticongelante

- B. Abra a válvula próxima ao compartimento traseiro ([Figura 131](#)).

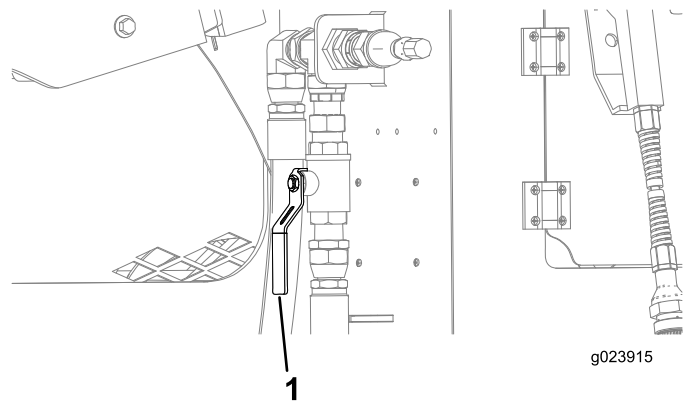


Figura 131

1. Válvula (posição aberta)

- C. Ligue a máquina e a bomba de fluido de perfuração.
- D. Adicione anticongelante ao reservatório conforme necessário ([Figura 129](#)).
- E. Quando o anticongelante escoar pelo mandril ([Figura 127](#)), desligue a bomba.
4. Desligue a máquina.
5. Instale tampa no reservatório de anticongelante ([Figura 129](#)).
6. Feche a válvula de anticongelante ([Figura 130](#)).

Manutenção da cabine

Substituição do filtro de ar da cabine

1. Abra a porta da cabine (consulte o tópico [Abertura da porta \(somente para modelos com cabine\)](#) (página 59)).
2. Estacione a máquina em superfície plana, desligue o motor e retire a chave da ignição.
3. Retire o parafuso de fixação a tampa do filtro de ar ([Figura 132](#)).

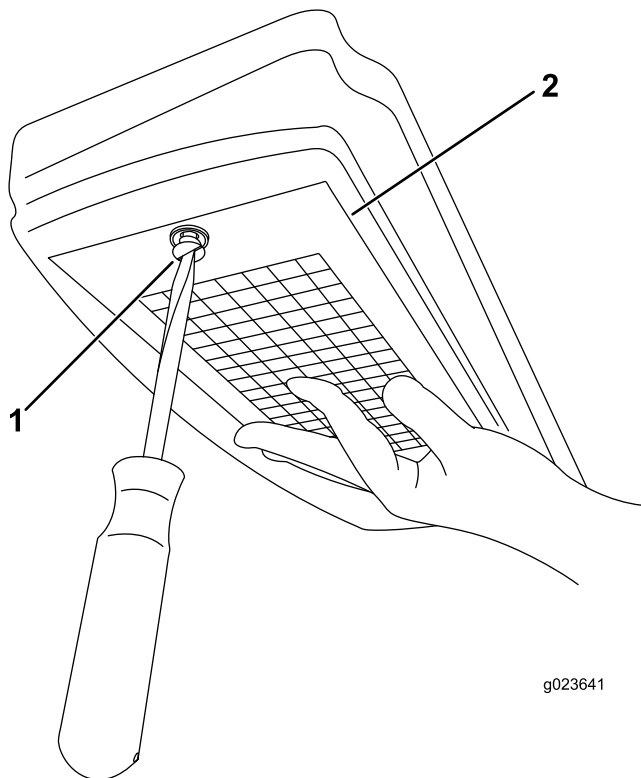


Figura 132

1. Parafuso
2. Tampa do filtro de ar

4. Retire o filtro de ar de seu alojamento e instale o novo ([Figura 133](#)).

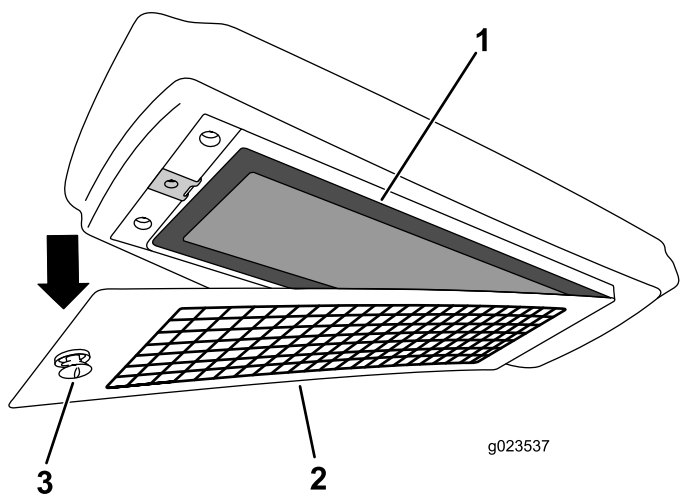


Figura 133

1. Filtro de ar
2. Tampa do filtro de ar
3. Parafuso

Abastecimento do reservatório do limpador de para-brisas

1. Abra a porta da cabine (consulte o tópico [Abertura da porta \(somente para modelos com cabine\)](#) (página 59)).
2. Abra a tampa do reservatório do lavador do para-brisa ([Figura 134](#)).

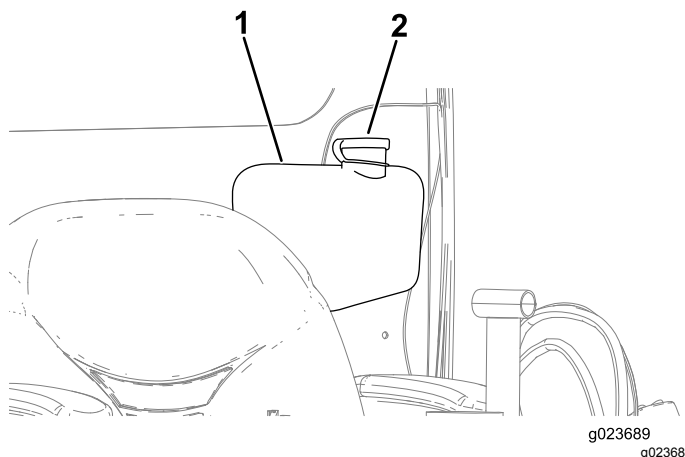


Figura 134

1. Reservatório do lavador do para-brisa
2. Tampa do reservatório do lavador do para-brisa

3. Adicione fluido até encher o reservatório do lavador do para-brisa ([Figura 134](#)).
4. Feche a tampa do reservatório do lavador do para-brisa ([Figura 134](#)).

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 [Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas \(página 105\)](#) antes de limpar a máquina.

Para utilizar a mangueira fornecida, proceda da seguinte forma:

1. Estacione a máquina em uma superfície plana.
2. Com o joystick direito, desligue (posição OFF) a bomba de fluido de perfuração (consulte o tópico [Joystick direito \(página 30\)](#)).
3. Certifique-se de que há uma fonte de água limpa para ligar à bomba de fluido de perfuração.
4. A válvula próxima ao compartimento traseiro deve estar na posição FECHADA ([Figura 135](#)).

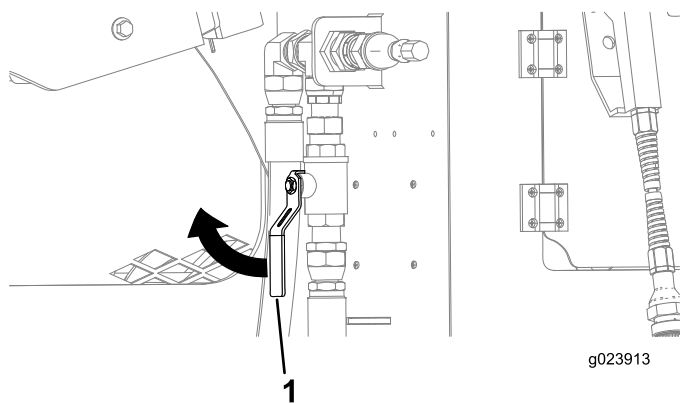


Figura 135

1. Válvula

5. Conecte a mangueira à sua conexão ([Figura 136](#)).

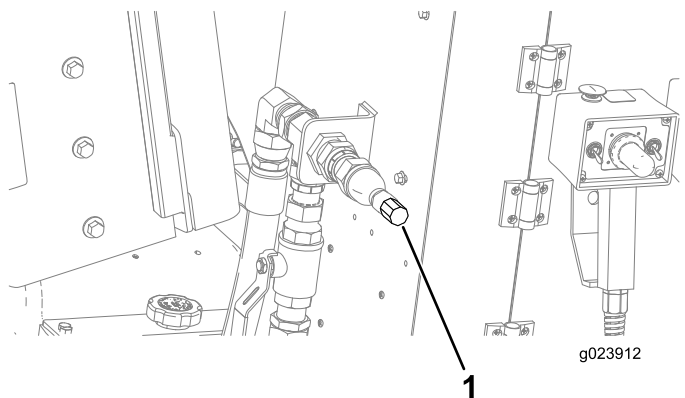


Figura 136

1. Conexão para a mangueira
6. Com o joystick direito, ligue (posição ON) a bomba de fluido de perfuração.
7. Use o botão momentâneo de ajuste da vazão de fluido de perfuração para ajustar a pressão de água desejada.
Nota: Para aumentar ou reduzir a vazão de fluido de perfuração, consulte o tópico [Joystick direito \(página 30\)](#) ou [Joystick direito \(página 33\)](#).
8. Segurando a mangueira, pressione a alavanca o dirija o jato à máquina e às hastes.

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; consulte o tópico [Limpeza com a mangueira fornecida \(página 108\)](#).
3. Efetue a manutenção do filtro de ar (consulte o tópico [Manutenção do sistema purificador de ar \(página 77\)](#)).
4. Lubrifique a máquina (consulte o tópico [Engraxamento da máquina \(página 75\)](#)).
5. Recarregue a bateria (consulte o tópico [Recarga da bateria \(página 86\)](#)).
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 \(página 105\)](#)).
8. Condicione a bomba de fluido de perfuração para temperaturas baixas (consulte o tópico [Condicionamento do sistema de fluido de perfuração para baixas temperaturas \(página 105\)](#)).
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"> 1. O interruptor de DESCONEXÃO DA BATERIA está na posição OFF. 2. As conexões elétricas estão corroídas ou soltas. 3. Fusível queimado ou solto. 4. A bateria está descarregada. 5. O interruptor ou relé está danificado. 6. O motor de partida ou seu solenoide está danificado. 7. Os componentes internos do motor estão fundidos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gire o interruptor de DESCONEXÃO DA BATERIA para a posição ON. 2. Verifique as conexões elétricas quanto ao devido contato. 3. Corrija ou troque o fusível. 4. Recarregue ou substitua a bateria. 5. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.
O motor gira, mas não liga.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Foi utilizado um procedimento de partida incorreto. 2. O tanque de combustível está sem combustível. 3. A válvula de corte de combustível está fechada. 4. Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível. 5. A linha de combustível está obstruída. 6. Há ar no combustível. 7. As velas aquecedoras estão inoperantes. 8. A velocidade de partida é baixa. 9. Os filtros do purificador de ar estão sujos. 10. O filtro de combustível está obstruído. 11. O tipo de combustível é inadequado para uso em baixa temperatura. 12. Baixa compressão. 13. Mau funcionamento dos bicos de injeção ou da bomba. 14. O solenoide ETR está danificado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Consulte o tópico Ligar e Desligar o Motor. 2. Abasteça o tanque com combustível novo. 3. Abra a válvula de corte de combustível. 4. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo. 5. Limpe ou troque a linha de combustível. 6. 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. 7. Verifique o fusível, as velas aquecedoras e a fiação. 8. Verifique a bateria, a viscosidade do óleo e o motor de partida (entre em contato com a assistência técnica autorizada). 9. Faça a manutenção dos filtros de ar. 10. Substitua o filtro de combustível. 11. 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. 12. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 13. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 14. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.

Problema	Causa possível	Ação correctiva
O motor parte mas não continua em funcionamento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. O respiro do tanque de combustível está obstruído. 2. Há sujeira ou água no sistema de combustível. 3. O filtro de combustível está obstruído. 4. Há ar no combustível. 5. O tipo de combustível é inadequado para uso em baixa temperatura. 6. A tela antifagulhas está obstruída. 7. O filtro de combustível está danificado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solte a tampa. Se o motor funcionar com a tampa solta, troque a tampa. 2. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo. 3. Substitua o filtro de combustível. 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. 5. Drene o sistema de combustível e troque o filtro de combustível. Abasteça com combustível novo do tipo adequado às condições de temperatura. 6. Limpe o substitua a tela antifagulhas. 7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.
O motor funciona, mas apresenta detonação.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível. 2. Há ar no combustível. 3. Os bicos de injeção estão danificados, 4. Baixa compressão.. 5. A sincronização da bomba de injeção está incorreta. 6. Há acúmulo excessivo de carbono. 7. Há desgaste o avaria interna. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo. 2. 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. 3. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 4. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 5. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.
O motor não funciona em ponto morto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. O respiro do tanque de combustível está obstruído. 2. Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível. 3. Os filtros do purificador de ar estão sujos. 4. O filtro de combustível está obstruído. 5. Há ar no combustível. 6. O filtro de combustível está danificado. 7. Baixa compressão.. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solte a tampa. Se o motor funcionar com a tampa solta, troque a tampa. 2. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo. 3. Faça a manutenção dos filtros de ar. 4. Substitua o filtro de combustível. 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. 6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.

Problema	Causa possível	Acção correctiva
O motor se sobreaquece.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necessário adicionar líquido de arrefecimento. 2. O fluxo de ar ao radiador está obstruído. 3. O nível de óleo no cárter está incorreto. 4. Há excesso de carga. 5. Há um combustível inadequado no sistema de combustível. 6. O termostato está avariado. 7. A correia da ventoinha está solta ou rompida. 8. A sincronização da injeção está incorreta. 9. A bomba de líquido de arrefecimento está danificada. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique e adicione líquido de arrefecimento. 2. Inspeção e limpe as telas dos painéis laterais a cada utilização. 3. Adicione ou drene o óleo até atingir a marca MAX (Full). 4. Reduza a carga e a velocidade de locomoção. 5. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo. 6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 8. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 9. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.
O escapamento emite excesso de fumaça negra.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Há excesso de carga. 2. Os filtros do purificador de ar estão sujos. 3. Há um combustível inadequado no sistema de combustível. 4. A sincronização da bomba de injeção está incorreta. 5. A bomba de injeção está avariada. 6. Os bicos de injeção estão danificados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reduza a carga e a velocidade de locomoção. 2. Faça a manutenção dos filtros de ar. 3. Drene o sistema de combustível e reabasteça com o combustível correto. 4. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 5. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 6. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.
O escapamento emite excesso de fumaça branca	<ol style="list-style-type: none"> 1. A temperatura do motor está baixa. 2. As velas aquecedoras estão inoperantes. 3. A sincronização da bomba de injeção está incorreta. 4. Os bicos de injeção estão danificados. 5. Baixa compressão.. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique o termostato. 2. Verifique o fusível, as velas aquecedoras e a fiação. 3. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 4. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 5. Entre em contato com a assistência técnica autorizada.

Problema	Causa possível	Acção correctiva
O motor perde potência.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excesso de carga no motor. 2. O nível de óleo no cárter está incorreto. 3. Os filtros do purificador de ar estão sujos. 4. Há impurezas, água, combustível velho ou combustível incorreto no sistema de combustível. 5. A tela antifagulhas está obstruída. 6. Há ar no combustível. 7. Baixa compressão.. 8. O respiro do tanque de combustível está obstruído. 9. A sincronização da bomba de injeção está incorreta. 1 A bomba de injeção está avariada. 0. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reduza a velocidade de deslocamento. 2. Adicione ou drene o óleo até atingir a marca MAX (Full). 3. Faça a manutenção dos filtros de ar. 4. Drene e limpe o sistema de combustível e abasteça com combustível novo. 5. Limpe o substitua a tela antifagulhas. 6. 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. 7. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 8. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 9. Entre em contato com a assistência técnica autorizada. 1 Entre em contato com a assistência 0. técnica autorizada.

Índice

811 4, 39–40

A

Abastecimento	52
Abertura da porta da cabine	107
Abertura da porta de acesso traseira	78
Abertura do capô dianteiro	84
Acessórios	38
Adesivos	8
Adesivos de segurança do produto	8
Adicionar hastes	64
Água como fluido de perfuração	58
Alargador	
Compactador cônico fundido	66
Conexão	66
Cortador alado com degraus em	
carbeto	66
Estriado	66
Remoção	67
Alargador estriado	66
Alargamento	66
Alarme de energização	
(See Sistema Zap-Alert)	
Alavanca	
Descida da ancoragem	38, 56
Estabilizador direito	35
Estabilizador esquerdo	35
Inclinação da lança	35
Alavanca de inclinação da lança	35
Alavanca do estabilizador direito	35
Alavanca do estabilizador esquerdo	35
Alavancas de ancoragem	38
Alavancas dos estabilizadores	35
Alojamento da sonda	62
Altura	38
Anexos	38
Ângulo de entrada	43
Armazenamento	109
Assento	
Localização	23
Assento do operador	
Localização	23

B

Baixas temperaturas	
Preparação	109
Barra de içamento	
Içamento da máquina	69
Barra de segurança	
Localização	24
Barra de segurança para pedestres	
Abaixamento	55
Bateria	
Interruptor de desconexão	53
Manutenção	85
Partida assistida	87
Recarga	109
Segurança	85
Bentonita	58
Biodiesel	
(See Combustível)	
Bloqueio de saída	
Interruptor de rearme	27
Luz de perfuratriz habilitada	27
Luz de rearme	27

Bloqueio do lado de saída	
Receptor	34
Sistema	34
Transmissor	34
Bomba	
Entrada	
Localização	24
Fluido de perfuração	
Captação de uma fonte de água	
natural	58
Conexão do sistema de fluido	57
Conexão do sistema de mistura	58
Óleo	103
Substituição do filtro de carga	105
Troca do óleo	104
Verificação do nível de óleo	104
Botão	
Dianteira	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28
Inferior	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28
Parada do motor	27, 35, 87
Partida do motor	27
Traseira	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28
Botão frontal	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28
Botão inferior	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28
Botão traseiro	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28

C

Cabeça de perfuração	
Direcionamento	65
Instalação	63
Preparação	62
Cabine	
Abertura da porta	107
Aquecimento	60
Ar condicionado	59
Filtro de ar	
Troca	107
Fluido do lavador do para-brisa	60
Limpadores do para-brisa	60
Localização	23, 25
Caixa de transmissão	
Troca do óleo	91
Verificação do nível de óleo	90
Came	
(See Came)	
Girar	28
Supressão por falha no sensor	28
Capô	
Abertura	84
Dianteira	
Localização	23
Traseira	
Localização	23
Capô dianteiro	
Abertura	84

Localização	23
Capô traseiro	
Localização	23
Carregador de hastes	
Habilitar controles	28
Carregamento da máquina	
Descarregamento da máquina	54
Carregar hastes	56
Chave	
Habilitar controles	28
Inferior	
Localização	25
Superior	
Girar	28
Localização	25
Chave de ignição	34
Chave inferior	
Localização	25
Chave superior	
Girar	28
Localização	25
Comando da chave de desenrosca-	
mento	37
Comando da esteira direita	37
Comando da esteira esquerda	36
Comando da garra	37
Comando da morsa	37
Comando da morsa fixa	37
Comando do conjunto rotativo	36
Comando do elevador de hastes	37
Comando do fluido de perfuração e	
chaves	37
Comando do giro do came	37
Comando do mandril	37
Comando do sistema de translação	37
Comando final planetário	
Troca do óleo	89
Comando final planetário das esteiras	
Especificação e capacidade de óleo ..	88
Verificação do nível de óleo	88
Comando final planetário do motor de	
avanço	
Verificação do nível de óleo	90
Comando final planetário do motor do	
conjunto rotativo	
Especificação e capacidade de óleo ..	89
Verificação do nível de óleo	89
Comando final planetário do sistema de	
ancoragem	
Especificação e capacidade de óleo ..	88
Verificação do nível de óleo	88
Combustível	
Abastecer	52
Capacidades do tanque	52
Escorva	83
Filtro	
Drenagem de água	82
Filtros de combustível	
Substituição	84
Precauções de segurança	52
Tanque	
Drenagem de água	85
Drenagem e limpeza	85
Verificação de linhas e conexões	85
Compactador cônico fundido	66
Comprimento	38
Condução da máquina	53
Conexão do alargador e do produto	66

Controle a cabo	
Deslocamento.....	35, 53
Perfuração	36
Controle a cabo de locomoção.....	35, 53
Controle a cabo de perfuração.....	36
Controle a cabo de segurança	
(See Controle a cabo de perfuração)	
Controles	
Alavancas de ancoragem.....	38, 56
Conteúdo do tópico.....	26
Controle a cabo de locomoção	35, 53
Controle a cabo de perfuração	36
Estabilizador	35
Fluido de perfuração	30
Lança	35
Velocidade de autoperfuração.....	28
Controles de velocidade em	
autoperfuração	28
Controles do fluido de perfuração.....	30
Controles dos estabilizadores.....	35
Correia	
Motor	
Ajustar a tensão.....	99
Verificar a condição.....	98
Verificar a tensão.....	99
Cortador alado com degraus em carbetto	66

D

Definição do ponto de entrada	43
Desligar o motor.....	87
Direcionamento da cabeça de	
perfuração	65
Drenagem de água	
Filtro de combustível	82
Tanque de combustível.....	85
Drenagem do tanque do combustível	85

E

Engraxamento da máquina.....	75
Entrada da bomba de fluido de perfuração	
Localização	24
Escorva do sistema de combustível	83
Estabilizador	
Localização	23–24
Estabilizadores	
Abaixamento	56
Estaleiro	
(See Porta-hastes)	
Estaleiro de hastes	
(See Porta-hastes)	
Esteira	
Localização	23
Esteiras	
Manutenção.....	109
Tensão	
Afrouxar.....	92
Apertar.....	92
Etiquetas	
(See Adesivos)	
Execução do furo de entrada	64

F

Ficha técnica	38
Filtro	
Carga (para a bomba de fluido hidráulico)	
Troca	105
Carga hidrostática	
Troca	101
Combustível	

Drenagem de água	82
Hidráulico de alta pressão	
Troca	102
Purificador der ar	79
Retorno hidráulico	
Troca	102
Filtro de ar	
Cabine	
Troca	107
Filtro de carga hidrostática	
Troca	101
Filtro de óleo	
Troca	82
Filtro de retorno hidráulico	
Troca	102
Filtro hidráulico de alta pressão	
Troca	102
Fim do trecho na profundidade final	43
Fio	
Conexão de um alargador	66
Fluido	
Hidráulico	
Ficha técnica	99
Manutenção	99
Troca	100
Verificação	100
Lavador do para-brisa	
Abastecimento do reservatório.....	107
Esguichar.....	60
Fluido de perfuração	
Bomba	
Captação de uma fonte de água	
natural	58
Conexão do sistema de fluido.....	57
Conexão do sistema de mistura	58
Óleo	103
Substituição do filtro de carga.....	105
Troca do óleo	104
Verificação do nível de óleo	104
Fluido do lavador do para-brisa	
Abastecimento do reservatório	107
Esguichar.....	60
Fluido hidráulico	
Ficha técnica.....	99
Manutenção.....	99
Troca	100
Verificação	100
Folga das válvulas	82
Furo	
Adicionar hastes	64
Ângulo de entrada	43
Direcionamento	65
Entrada	43
Definição.....	43
Fim do trecho na profundidade final.....	43
Furo de entrada.....	64
Início do trecho na profundidade final.....	43
Introdução da primeira haste	61
Mapeamento.....	47
Marcação e preparação.....	48
Obstáculos	43
Perfuração	61
Planejamento	40, 43
Profundidade.....	43
Saída	43, 65
Tabela de profundidades.....	43
Trecho horizontal	65
Furo de entrada	
Perfuração	64

G

Gaiola de ancoragem	
Localização	24
Garra	
(See Garra de hastes)	
Garra de hastes	
Abrir.....	28
Fechar.....	28
Gatilho	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28

H

Haste	
Abastecer	64
Carregar hastes no porta-hastes	56
Flexibilidade.....	43
Introdução da primeira	61
Limpador	66
Produto	
Conexão de um alargador.....	66
Remoção	67
Haste de aterramento	
Guarda	50
Haste inicial	
Instalação	63
Remoção	67
Hastes	
Carregar hastes no porta-hastes	56

I

Içamento da máquina	69
Ilustração geral do produto	
Lado direito.....	23
Lado esquerdo	24
Vista superior	25
Inclinação	
Ajuste da lança	56
Indicador	
Purificador der ar	79
Início do trecho na profundidade final	43
Inspeção do local da obra	41
Instalação da cabeça de perfuração.....	63
Interruptor	
Bomba de fluido	34
Chave do motor.....	34
Comando da chave de desenrosca-	
mento.....	37
Comando da esteira direita	37
Comando da esteira esquerda	36
Comando da garra.....	37
Comando da morsa	37
Comando da morsa fixa.....	37
Comando do conjunto rotativo.....	36
Comando do fluido de perfuração e	
chaves.....	37
Comando do giro do came.....	37
Comando do mandril	37
Comando do sistema de translação.....	37
Comando elevador de hastes	37
Desconexão da bateria.....	53
Giro do motor	27, 35
Locomover/perfurar.....	27
Luzes	27
Momentânea	
Joystick direito.....	30
Joystick esquerdo.....	28
Presença do operador.....	35–36
Rearmar	
Bloqueio de saída.....	27

Rearme do alarme de energização ...	27
Velocidade de locomoção.....	35–36
Interruptor da bomba de fluido	34
Interruptor de desconexão da bateria ...	53
Interruptor de iluminação	27
Interruptor de presença do operador	35–36
Interruptor de rearme do alarme de energização	27
Interruptor de velocidade de locomoção	36
Interruptor locomover/perfurar	27
Interruptor momentâneo	
Joystick direito	30
Joystick esquerdo	28
Introdução da primeira haste.....	61

J

Joystick	
Direção em locomoção.....	35–36
Direita	108
Localização	26
Preparação	31, 108
Esquerda	32
Localização	26
Preparação	31
Joystick de direção em locomoção ..	35–36
Joystick direito	108
Localização	26
Modo de Preparação	31
Joystick esquerdo	32
Localização	26
Modo de Preparação	31
Joysticks	
Preparação.....	31
Joysticks em modo de preparação	
Joystick.....	31

L

Lama	
(See Fluido de perfuração)	
Lança	
Abaixamento	56
Ajuste da inclinação	56
Controles	35
Localização	23, 25
Largura.....	38
Lavagem do sistema de arrefecimento..	95
Ligar o aquecimento da cabine	60
Limpador	
Haste	66
Localização	25
Para-brisa	60
Limpador de hastes	
Localização	25
Limpador do para-brisa	
Alteração da velocidade.....	60
Limpeza	108
Limpeza do tubo de respiro do cárter....	77
Líquido de arrefecimento	
Capacidade	93
drenagem	95
Enchimento	96
Especificação	93
Lavagem	95
Verificação da concentração.....	94
Verificação do nível no radiador.....	97
Local da obra	
Inspeção.....	41
Preparação.....	48
Locomoção com controle a cabo	
(See Condução da máquina)	

Locomoção da máquina	53
Lubrificação.....	75
Lubrificante de roscas	
Aplicador	68
Bico aplicador	
Ajuste	68
Controles de aplicação.....	30
Enchimento	69
Lubrificante de roscas	68
Volume de aspersão	
Ajuste	68
Luz	
Aquecimento do motor	34
Bloqueio de saída	27
Perfuratriz liberada	
Bloqueio de saída	27
Rearmar	
Bloqueio de saída	27
Status da pilha do receptor	27
Luz de aquecimento do motor.....	34
Luz de status da pilha do receptor.....	27
Luz indicadora de status da bateria do transmissor	27

M

Mandrill	
(See Mandril)	
Localização	25
Mangueira	
Limpeza com.....	108
Manutenção	53, 71, 73
Bateria	85
Bomba de fluido de perfuração.....	103
Correia.....	98
Cronograma.....	71
Diária	53
Esteiras.....	109
Lubrificação	75
Motor	77
Procedimentos prévios à manutenção	73
Sistema de arrefecimento.....	93
Sistema de combustível.....	82
Sistema elétrico.....	85
Sistema hidráulico.....	99
Manutenção das esteiras.....	109
Manutenção diária	53
Mapeamento do furo	47
Máquina enguiçada	
Movimentação	69
Monitor	
Localização	26
Motor	
Botão Desliga	27, 35
Botão Liga	27
Cave de giro	27, 35
Chave de ignição	34
Correia	
Manutenção	98
Desligar.....	87
Filtro de óleo	
Troca	82
Folga das válvulas.....	82
Manutenção do sistema purificador de ar.....	109
Óleo	
Troca	81
Verificação do nível	82
Óleo e filtro de óleo do motor.....	82
Partida	87
Partida assistida	87
Sistema de arrefecimento.....	93

Tubo do respiro	
(See Limpeza)	
Movimentação da máquina quando enguiçada.....	69

N

N° de Série	
Localização	2
N° do Modelo	
Localização	2
Número	
Números de Modelo e Série	
Localização	2

O

Obstáculos.....	43
Óleo	
Bomba de fluido de perfuração.....	103
Caixa de transmissão	
Troca	91
Verificação	90
Comando final planetário	
Troca	89
Comando final planetário das esteiras	
Verificação do nível	88
Comando final planetário do motor de avanço	
Verificação	90
Comando final planetário do motor do conjunto rotativo	
Verificação do nível	89
Comando final planetário do sistema de ancoragem	
Verificação do nível	88
Motor	82
Troca	81
Verificação do nível.....	82
Óleo diesel	
(See Combustível)	
One-Call System Directory	4, 39–40
Operar o ar condicionado da cabine.....	59

P

Pá	
curva.....	62
Ponta triangular (rocha).....	62
Reta.....	62
Pá curva	62
Pá de ponta triangular	62
Pá para rocha	
(See Pá de ponta triangular)	
Pá reta	62
Painel de controle	27
Localização	23, 26
Traseira.....	34
Painel de controle traseiro.....	34
Partida assistida da máquina.....	87
Partida do motor.....	87
Pás	
Perfuração	62
Pás de perfuração.....	62
Perfuração	61
Adicionar hastes	64
Direcional	
Conceito	39
Direcionamento	65
Furo de entrada.....	64
Introdução da primeira haste	61
Preparação.....	55

Trecho horizontal	65	Adesivos.....	8	Remoção do tampa.....	78
Perfuração Direcional		Antes da operação	39	Tampa do purificador de ar	78
Conceito.....	39	Após a operação.....	67	Verificar o indicador do filtro de ar.....	79
Perfuração Horizontal Direcional		Bateria.....	85	Sistema Zap-Alert.....	7, 41
(See Perfuração Direcional)		Combustível.....	39, 52	Acionamento	55
Peso.....	38	Controle a cabo de locomoção	48	Aparelho de teste.....	49
Placa		Direção		Haste de aterramento	
Descida da ancoragem		Locomoção com controle a cabo	5	Guarda.....	50
Localização	24	Durante.....	60	Interruptor de rearme do alarme de	
Placa de ancoramento.....	56	Durante a operação	60	energização	27
Localização	24	Geral.....	4, 39	Luz estroboscópica	
Placa de Identificação		Perfuração	6	Localização	23
Localização	2	Plataforma do Operador	48	Teste.....	49
Planejamento		Pré-manutenção.....	73	Solução de problemas	110
Inicial	40	Presença do operador.....	48	Sonda	62
Planejamento do trajeto do furo.....	43	Redes de água.....	7	Temperatura.....	65
Planejamento inicial.....	40	Redes de gás	7, 41	Substituição do filtro de ar da cabine ...	107
Plataforma		Redes de infraestrutura	39	Substituição do filtro de carga	
Operador	68	Redes de telecomunicações.....	7	hidrostática	101
Trava	26	Redes elétricas	7, 41	Substituição do filtro de retorno	
Plataforma do Operador.....	68	Sílica cristalina	41	hidráulico	102
Localização	23	Sistema Zap-Alert		Substituição do filtro hidráulico de alta	
Pontos de amarração	54	Acionamento	55	pressão	102
Porta		Verificação		Substituição do porta-hastes	69
Abertura	78	Teste	48	Substituição dos filtros de combustível ..	84
Acesso traseiro		Zona de perigo na locomoção	5		
Localização	23	Zona de Perigo na Perfuração.....	6	T	
Porta de acesso traseiro		Segurança antes da operação	39	Tabela de profundidades	43
Abertura	78	Segurança após a operação	67	Temperatura	
Localização	23	Segurança durante a operação	60	Sonda.....	65
Porta-hastes		Segurança na perfuração.....	6	Teste do sistema Zap-alert	49
Carregamento.....	56	Segurança pré-manutenção.....	73	Tomada	
Localização	24	Seletor de velocidade de locomoção ...	35	Controle a cabo de deslocamento 34–36,	
Substituição	69	Sílica cristalina		53	
Preparação do local da obra e da		Precauções de segurança	41	Controle a cabo de perfuração	34, 36
máquina.....	48	Símbolo		Tomada do controle a cabo de	
Preparação do sistema Zap-alert	55	Alerta de Segurança.....	2, 4	deslocamento	34–36, 53
Preparação para a perfuração	55	Símbolo de Alerta de Segurança	2, 4	Tomada do controle a cabo de	
Produto		Sistema de arrefecimento		perfuração	34, 36
Conexão de um alargador	66	Concentração do líquido de		Transmissor	
Puxada.....	66–67	arrefecimento		(See Sonda)	
		Verificação.....	94	Transporte da máquina em reboque.....	54
R		drenagem	95	Trava	
Recarga da bateria.....	109	Enchimento	96	Plataforma do operador	26
Redes de água		Lavagem	95	Trava da plataforma do operador	26
Precauções de segurança	7	Limpeza	95	Trava do cilindro.....	104
Redes de gás		Nível de líquido de arrefecimento no		Instalação	74
Precauções de segurança	7, 41	radiador		Remoção	74
Redes de infraestrutura		Verificação.....	97	Trecho horizontal	
Conexão de um alargador	66	Verificar a condição dos componentes	94	Perfuração	65
Marcação		Sistema de fluido de perfuração		Tubo do respiro	
811	4, 39–40	Condicionamento para baixas		Limpeza	77
Cores de identificação	6	temperaturas.....	109		
One-Call System Directory ...	4, 39–40	Sistema de mistura.....	58	U	
Precauções de segurança	39	Sistema de rastreamento.....	62	Uso do aplicador de lubrificante de	
Redes de telecomunicações		Sistema de translação		roscas.....	68
Precauções de segurança	7	(See Sistema de translação)			
Redes elétricas		Avançar.....	30	V	
Precauções de segurança	7, 41	Localização	23, 25	Válvula de descarga de poeira	
Remoção da última haste	67	Recuar.....	30	Limpeza	80
Remoção das hastes	67	Sistema hidráulico			
Remoção do alargador	67	Linhas e mangueiras		Z	
Reservatório de anticongelante		Verificação.....	103	Zona de perigo	
Sistema de fluido de perfuração.....	106	Tomadas de teste.....	103	Direção	5
		Sistema purificador de ar		Perfuração	6
S		Fecho da tampa	78	Zona de perigo na locomoção.....	5
Saída do solo.....	65	Instalação da tampa	80	Zona de Perigo na Perfuração	6
Sangria do sistema de combustível		Limpeza da válvula de descarga de			
(See Escorva do sistema de combustível)		poeira.....	80		
Segurança	39, 67, 73	Manutenção.....	109		
		Manutenção dos filtros	79		

Notas:

Notas:



Count on it.