



HEXAGON

Manual de Instalação PILOTO AUTOMÁTICO HIDRÁULICO




10 junho 2022

Introdução

Este manual contém informações importantes de como instalar o piloto hidráulico.

- Leia cuidadosamente este manual de instalação antes de ligar o equipamento;
- Para garantir a sua segurança, observe as instruções contidas neste manual e o manual do maquinário agrícola.

Os símbolos usados neste manual têm os seguintes significados:

Tipo	Descrição
 PERIGO	Indica uma situação de perigo iminente que, se não evitado, resultará em morte ou sérios ferimentos.
 ATENÇÃO	Indica uma situação de perigo em potencial ou uso indevido que, se não evitado, pode resultar em ferimentos pequenos ou moderados, perda material, financeira e dano ambiental, ou todos eles.
 IMPORTANTE	Informações importantes que devem ser observadas, de modo que o equipamento seja utilizado de um modo tecnicamente correto e eficiente.

Conteúdo

1	Instruções de Segurança	5
2	Visão Geral de Instalação	6
2.1	Diagrama Geral	6
2.1.1	Diagrama Ti10	6
2.1.2	Diagrama Ti7	7
2.2	Preparando o Veículo para Instalação	8
2.3	Ferramentas Recomendadas	8
3	Instalação do Sistema Hidráulico	9
3.1	Identificação do Tipo de Direção	9
3.2	Diagrama Hidráulico	11
3.2.1	Direção Centro Aberto Não Reativa (ON)	11
3.2.2	Direção Centro Aberto Não Reativa (ON) – Método 2	11
3.2.3	Direção Centro Aberto Reativa (OR) ou com Válvula Prioritária	12
3.2.4	Direção Centro Fechado com Load Sense Estático (LSE)	12
3.2.5	Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD)	13
3.2.6	Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD) – Método 2	13
3.3	Instalação das Válvulas	14
3.3.1	Válvula 5V com LS Dinâmico e com Sensor de Pressão (01707)	14
3.3.2	Válvula 5V com LS Estático e com Sensor de Pressão (01708)	15
3.3.3	Válvula Motion Control Duplo (MCP) Holding (01709)	16
3.3.4	Válvula 4V sem LS (Centro Aberto) com Sensor de Pressão (01710)	16
3.4	Instalação das Mangueiras Hidráulicas	17
3.4.1	Direção Centro Aberto Não Reativa (ON)	19
3.4.2	Direção Centro Aberto Não Reativa (ON) – Método 2	20
3.4.3	Direção Centro Aberto Reativa (OR) ou com Válvula Prioritária	21
3.4.4	Direção Centro Fechado com Load Sense Estático (LSE)	22
3.4.5	Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD)	23
3.4.6	Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD) – Método 2	24
4	Instalação Sensor de Direção	25
4.1	Instalação Mecânica do Sensor de Direção/Ângulo	25
5	Instalação do Sistema Elétrico	28



5.1	Instalação da ECU (Driver)	28
5.2	Lista de Chicotes	29
5.3	Pinagem da ECU (Driver)	30
6	Configurações	31
6.1	Configurações Iniciais	31
6.1.1	Modo Assistência	31
6.1.2	Verificando Ativações	32
6.1.3	Configurando o Veículo	33
6.2	Menu de Configurações do Piloto	34
6.3	Modo Assistência	35
6.4	Testes	36
6.4.1	Instalação do Sensor de Rodas	36
6.4.2	Instalação Hidráulica	37
6.4.2.1	Teste de Zona Morta	38
6.4.2.2	Teste de Controlador VH	39
6.4.3	Instalação de INS	40
6.5	Calibração	42
6.5.1	Calibração da Posição do Driver (ECU)	42
6.5.2	Calibração Acelerômetro	44
6.5.3	Calibração Giroscópio	45
6.5.4	Calibração Leitura da Direção	46
6.5.5	Calibração Horário e Anti-horário	47
6.6	Configurações Gerais do Piloto Hidráulico	48
6.7	Ajustes de Controle	49
6.7.1	Ultrapassagem	50
6.7.2	Agressividade	51
6.7.3	Sensibilidade	51
6.7.4	Ganho na Velocidade (%)	52
6.7.5	Agressividade na Curva	52
6.7.6	Técnicas e Recomendações para Ajustes	53
6.8	Operação	55
7	Problemas e Soluções	56



1 Instruções de Segurança

As instruções seguintes visam informar aos usuários sobre os riscos inerentes à instalação do piloto e a forma de evitá-los.



Os seguintes EPIs têm uso obrigatório durante a instalação:

- Luvas para manusear materiais pontiagudos ou abrasivos;
- Óculos de proteção para manusear o conteúdo ou sistema sob pressão hidráulica;
- Botas para trabalhos em locais úmidos, valas e brejos ou quando em contato com produtos químicos.



Quando o veículo está em operação, partes do veículo, incluindo o motor e o sistema de exaustão, podem estar extremamente quentes e podem causar sérias queimaduras. Para evitar queimaduras, aguarde esfriar as peças quentes antes de começar a trabalhar com elas.



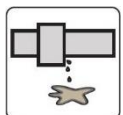
Evite usar roupas largas e/ou correntes em torno do equipamento que contenha partes moveis, soltas ou irregular, pois estas podem prender e causar ferimentos.



Remova a chave da ignição e coloque uma placa de proteção "Não opere" na cabine quando você estiver trabalhando afim de evitar lesões graves ou fatais.



Máquinas agrícolas podem ter sido expostas a muitos tipos de produtos químicos. Quaisquer produtos químicos ou resíduos devem ser removidos do veículo agrícola antes de começar a trabalhar:



Tome muito cuidado ao trabalhar com sistemas pressurizados (ar, água, óleo). Libere toda a pressão do sistema antes de desconectar qualquer acessório. Use um pano ou outra obstrução para desviar possível vazamento. Usar sempre luvas, NUNCA use as mãos desprotegidas. Para localizar ou verificar se há vazamentos, use papelão.



O sistema de instalação pode trazer contatos com substâncias químicas, como óleos, que podem causar intoxicação. Lave suas mãos logo após finalizar a instalação.

**PERIGO**

A modificação não autorizada do veículo para montagem ou instalação do produto pode alterar o funcionamento e segurança do maquinário de agricultura.

**PERIGO**

Terminais da bateria e acessórios relacionados podem conter chumbos, no qual podem causar sérias doenças. Para evitar a ingestão de chumbo, lave suas mãos logo após o contato com a bateria.

2 Visão Geral de Instalação

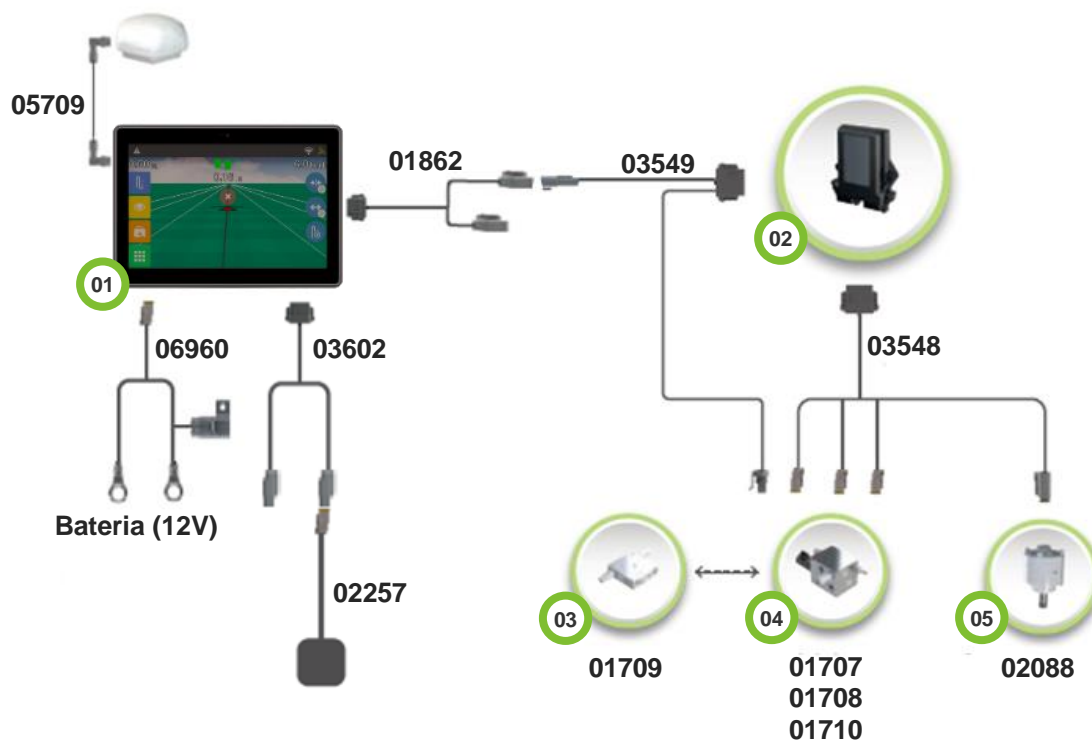
⚠️ ATENÇÃO

Piloto Automático Hidráulico é destinado exclusivamente para o uso agrícola, em campo aberto, com veículos agrícolas aprovados pelos fabricantes. Não pode ser usado, em hipótese alguma, em outro tipo de veículo ou outro propósito.

2.1 Diagrama Geral

A estrutura do piloto é composta por um monitor, uma ECU (driver), sensores, acionadores e chicotes. Um diagrama geral é mostrado na figura a seguir, onde é possível visualizar como os elementos estão conectados entre si.

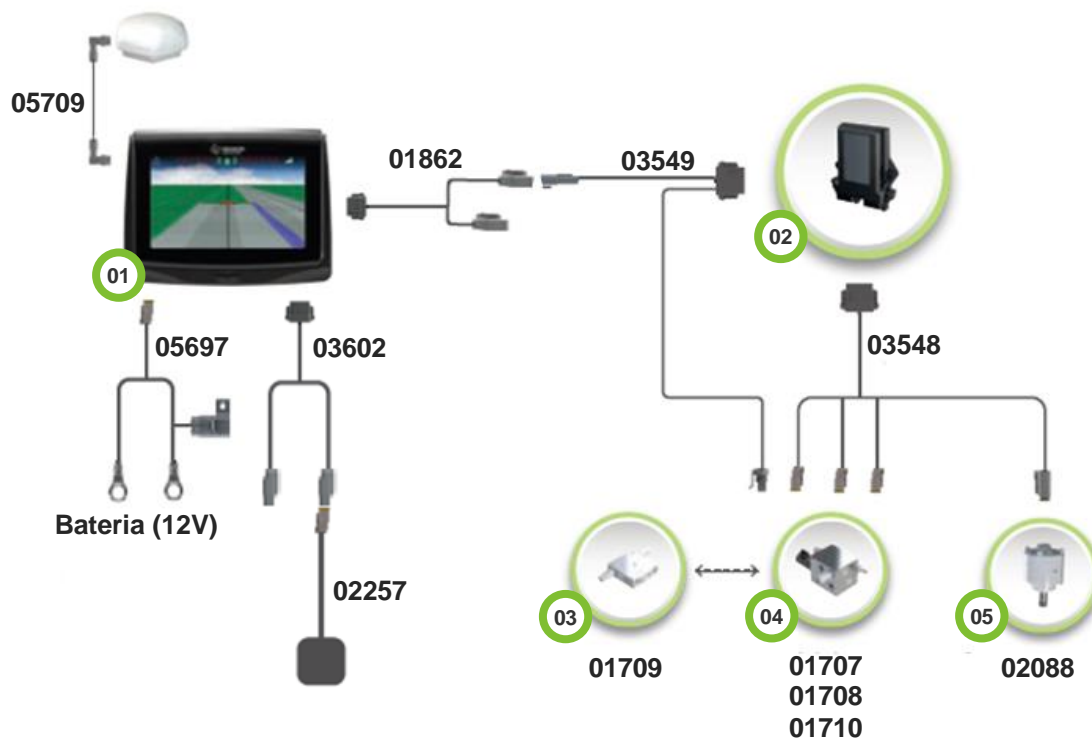
2.1.1 Diagrama Ti10





Identificação	Código	Descrição
1		Ti10 com ativação de piloto automático
2	04140	ECU (driver) Piloto Automático Hidráulico
3	01709	Válvula Motion Control Duplo (MCP) Holding
4	01707	Válvula 5V com LS dinâmico e com Sensor de Pressão
	01708	Válvula 5V com LS estático e com Sensor de Pressão
	01710	Válvula 4V sem LS e com Sensor de Pressão
5	02088	Sensor Direcao, 24Vmax, saída PWM, Push-Pull com Deutsch

2.1.2 Diagrama Ti7





Identificação	Código	Descrição
1		Ti7 com ativação de piloto automático
2	04140	ECU (driver) Piloto Automático Hidráulico
3	01709	Válvula Motion Control Duplo (MCP) Holding
4	01707	Válvula 5V com LS dinâmico e com Sensor de Pressão
	01708	Válvula 5V com LS estático e Sensor de Pressão
	01710	Válvula 4V sem LS e com Sensor de Pressão
5	02088	Sensor Direção, 24Vmax, saída PWM, Push-Pull com Deutsch

2.2 Preparando o Veículo para Instalação

- Estacione o veículo em uma superfície firme e plana e bloqueie as rodas dianteiras e traseiras;
- Engate o freio de mão e remova a chave da ignição;
- Alinhe a direção para a frente. Em um veículo articulado, instale as fechaduras de articulação;
- Retire toda a sujeira e detritos das áreas do veículo onde o sistema do piloto vai ser instalado;
- Abra as caixas dos kits em um lugar limpo;
- Verifique os itens das caixas com a lista de materiais.

2.3 Ferramentas Recomendadas

- Furadeira;
- Broca 6,5/8,5/13 (mm).
- Chaves soquetes/sextavadas 3/10/11/13/14/15/17/19/22/24/27 (mm);
- Chaves hexagonais (Allen) 2/2,5/3/4/5/6/8 (mm);
- Alicates de corte;
- Alicates de Bico;
- Chave phillips 3/5/8 (mm);
- Chave de fenda 3/5/8 (mm);
- Abraçadeiras.



3 Instalação do Sistema Hidráulico

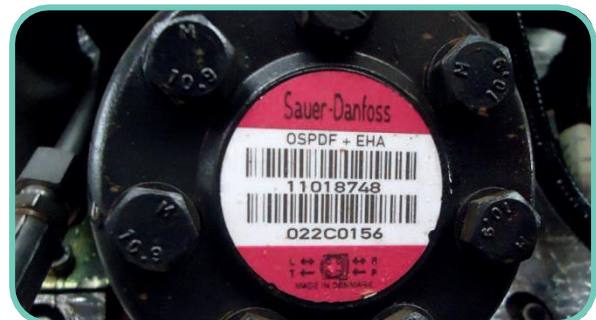
Antes da instalação do sistema hidráulico, siga as orientações abaixo:

- Se disponível, verifique a etiqueta indicativa;
 - Marque as mangueiras antes da desmontagem do sistema original;
 - Verifique a origem/destino das mangueiras para certificar-se a função de cada uma;
 - Avalie se as bitolas das mangueiras fazem sentido, por exemplo, Pressão e Tanque dificilmente serão mais finas que Esquerda e Direita.
-

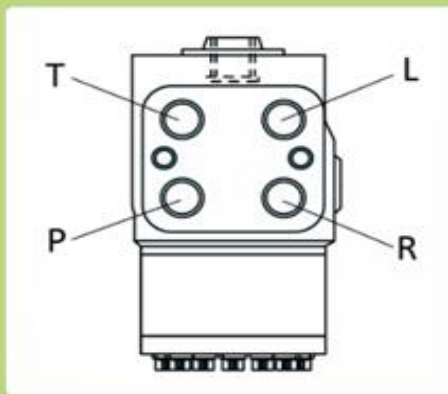
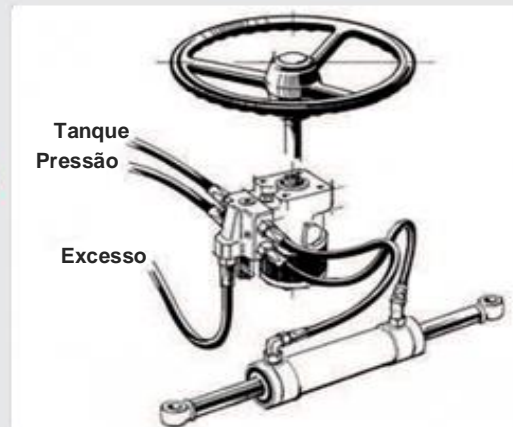
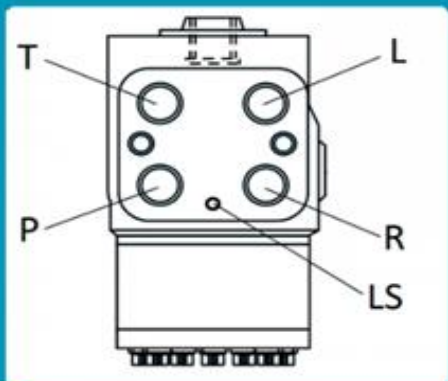
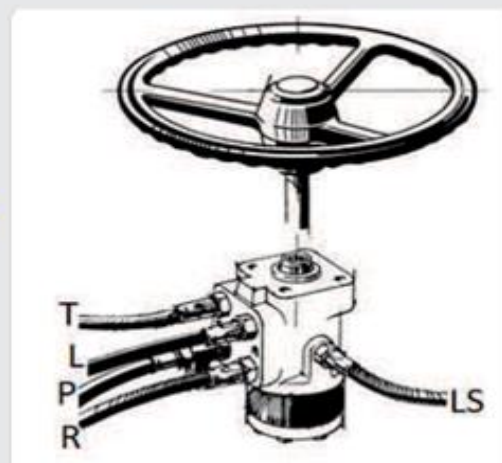
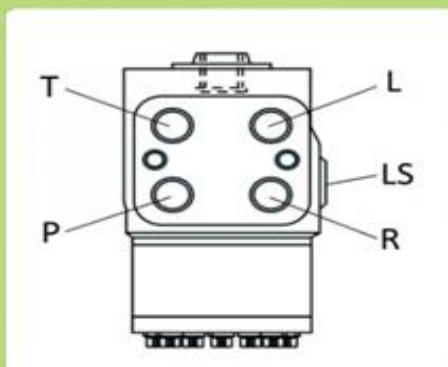
**IMPORTANTE**

3.1 Identificação do Tipo de Direção

1. Verifique a etiqueta indicativa para obter informações das conexões do orbitrol do seu trator;

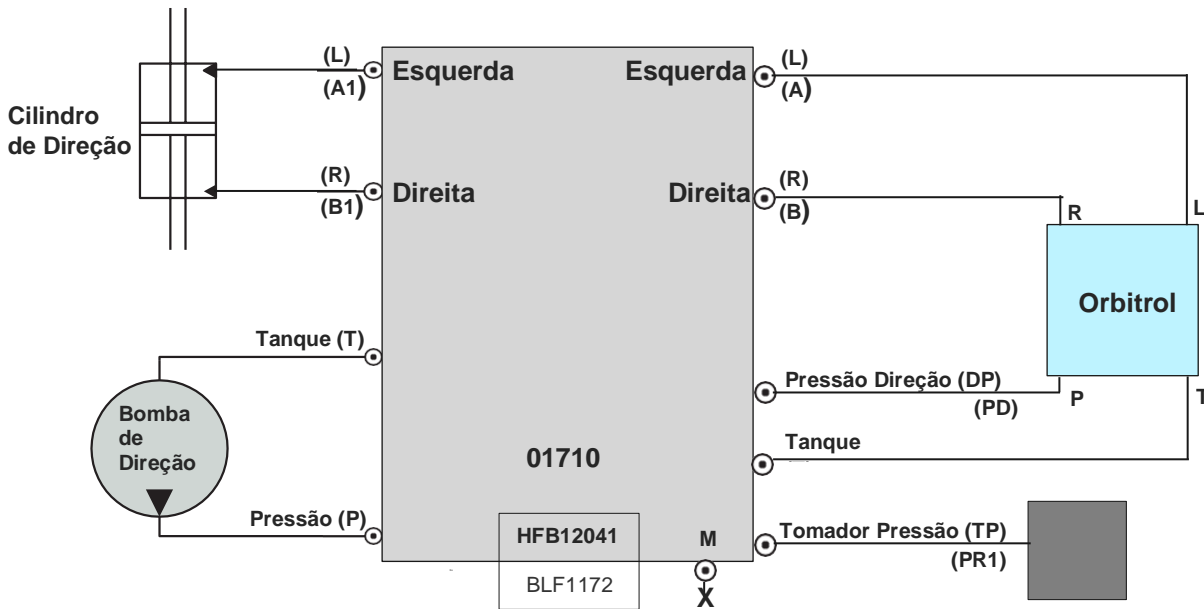


2. Identifique o modelo do orbitrol e verifique o diagrama hidráulico correspondente.

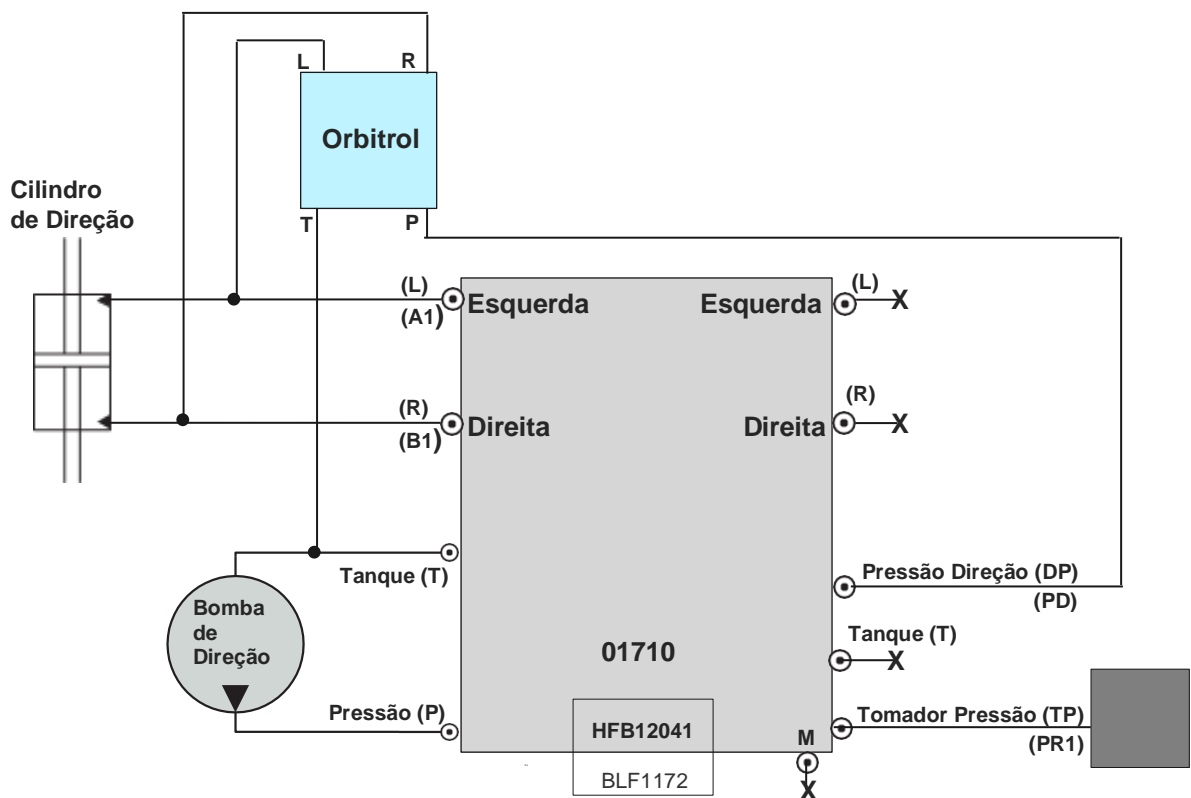
Conexões orbitrol - centro aberto não reativa

Conexões orbitrol - centro aberto reativa (OR) ou com válvula prioritária

Conexões orbitrol - centro fechado


3.2 Diagrama Hidráulico

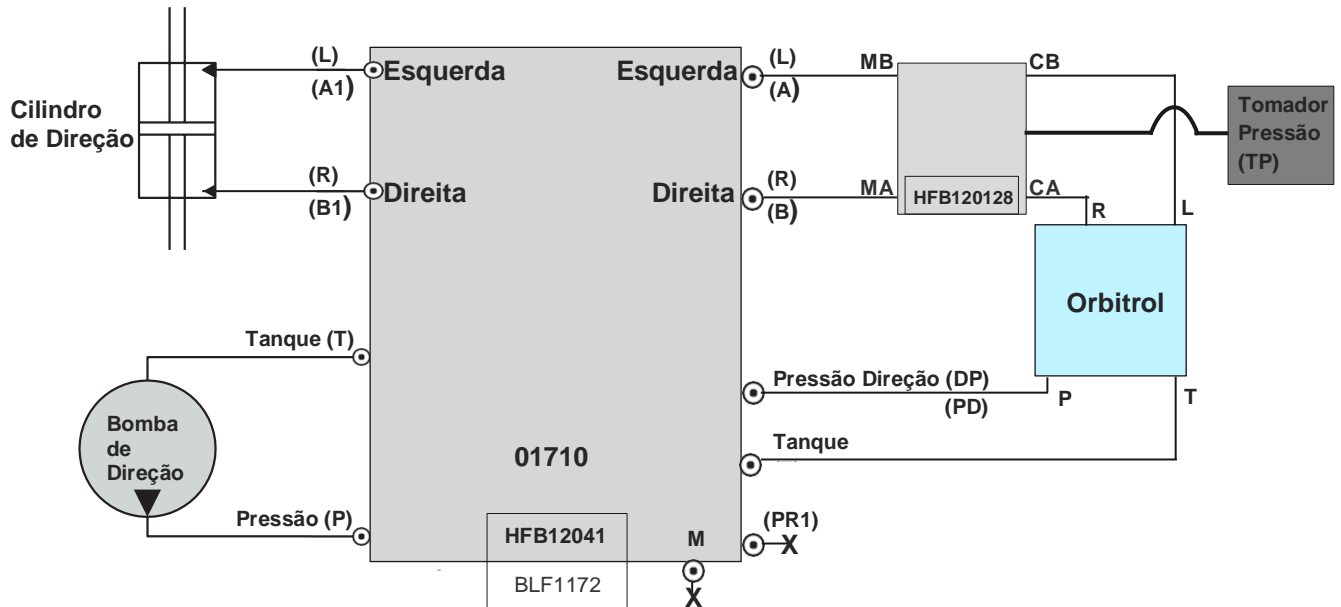
3.2.1 Direção Centro Aberto Não Reativa (ON)



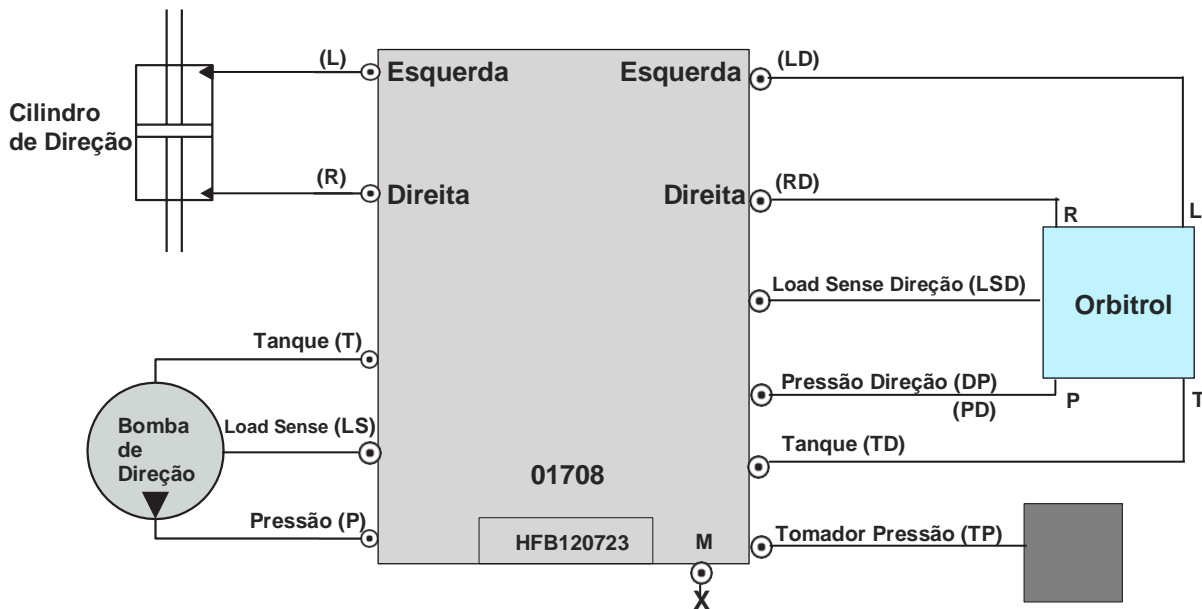
3.2.2 Direção Centro Aberto Não Reativa (ON) – Método 2



3.2.3 Direção Centro Aberto Reativa (OR) ou com Válvula Prioritária

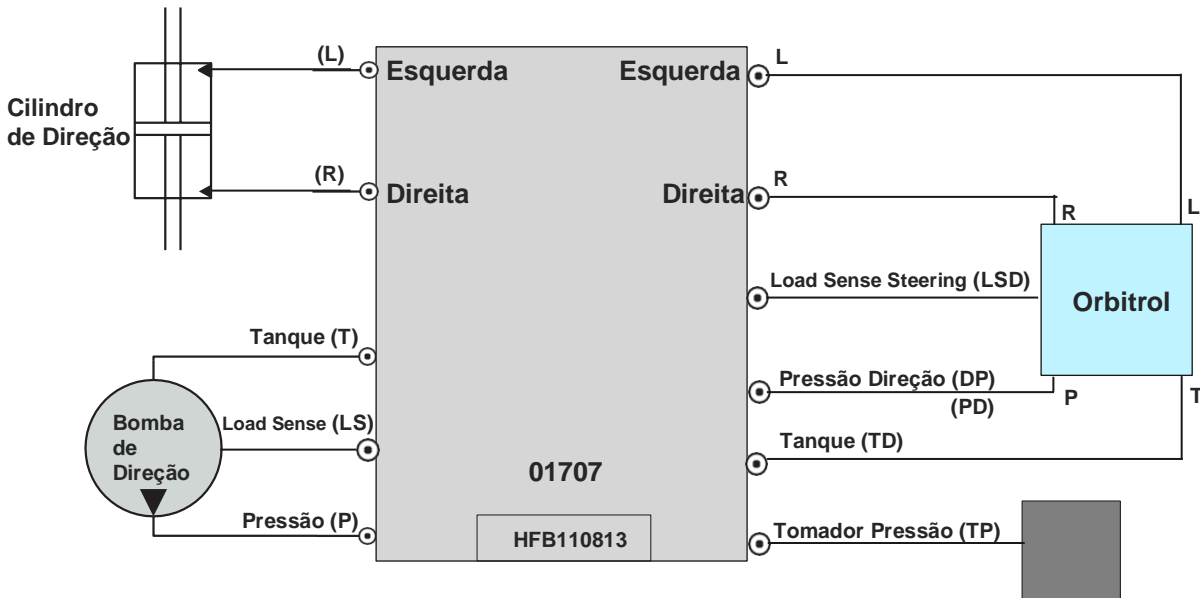


3.2.4 Direção Centro Fechado com Load Sense Estático (LSE)

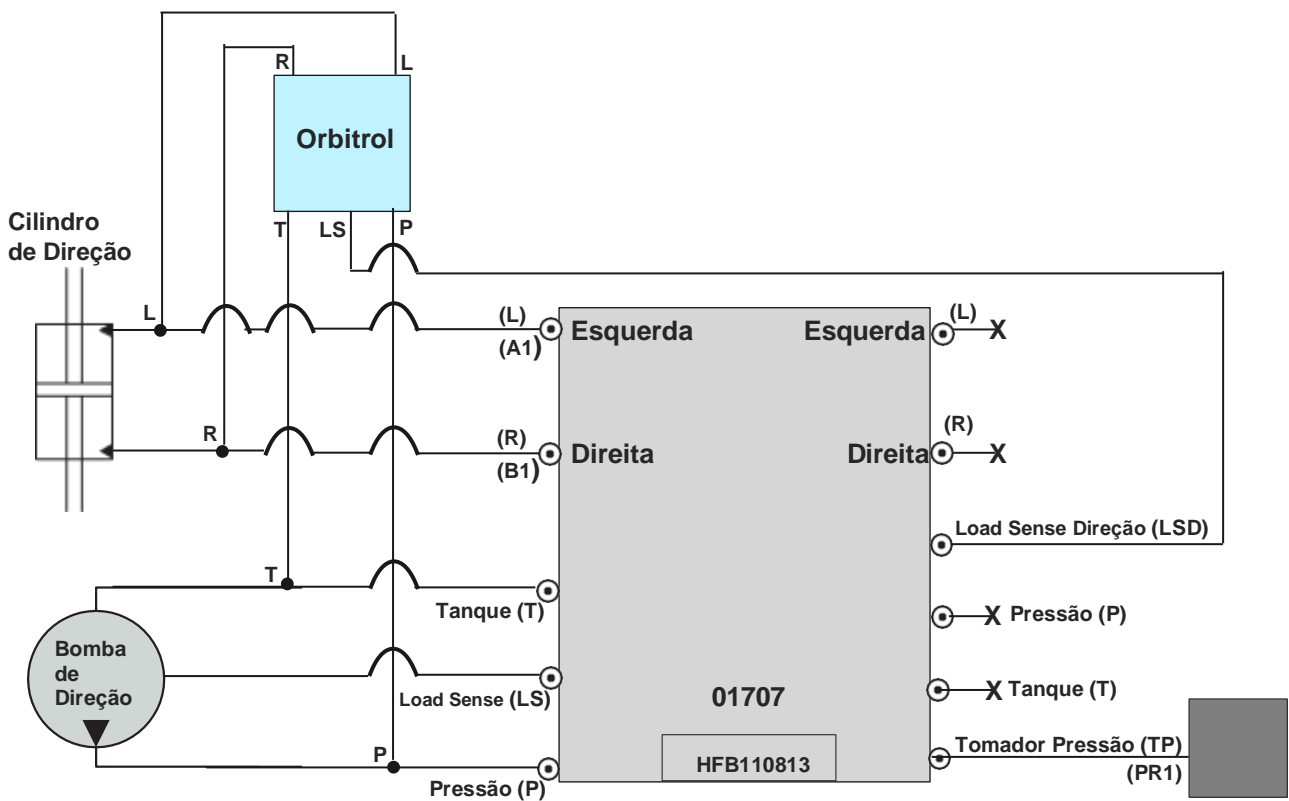




3.2.5 Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD)



3.2.6 Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD) – Método 2



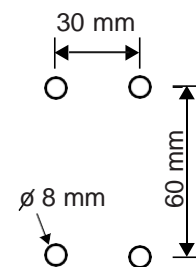
3.3 Instalação das Válvulas

Verifique o modelo de válvula que compõe a estrutura de instalação do piloto e siga as instruções de instalação abaixo:

3.3.1 Válvula 5V com LS Dinâmico e com Sensor de Pressão (01707)

Passo 1:

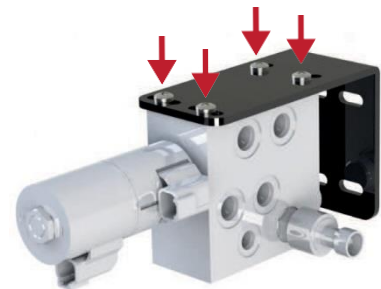
Identifique um local de montagem apropriado. As dimensões para montagem recomendadas são: **100mm (A) X 105mm (L) X 230mm (P)**. Faça a furação do suporte conforme indicado na imagem ao lado, em um local apropriado do trator. Use o suporte como gabarito;

**⚠ ATENÇÃO**

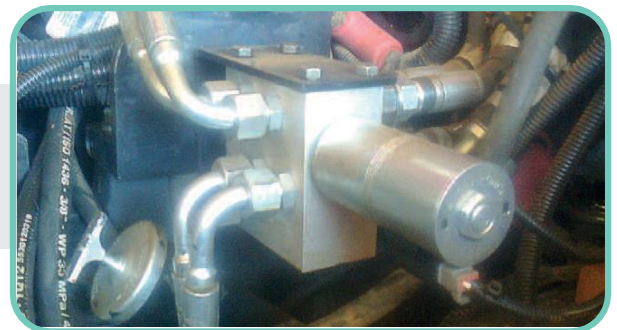
Certifique-se de verificar o interior ou inferior do local da máquina antes da perfuração, para evitar de furar tubos hidráulicos e fios elétricos.

Passo 2:

Parafuse a válvula ao suporte com parafusos **M8X12mm**;

**Passo 3:**

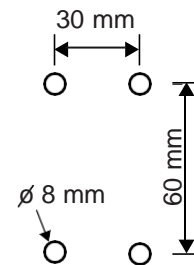
Parafuse o suporte com a válvula ao trator por meio de quatro parafusos **M8X40mm**.



3.3.2 Válvula 5V com LS Estático e com Sensor de Pressão (01708)

Passo 1:

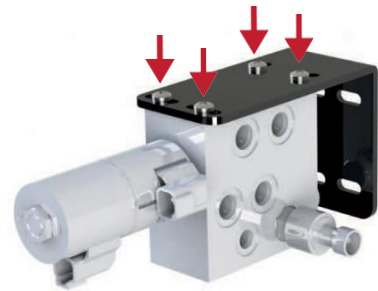
Identifique um local de montagem apropriado. As dimensões para montagem recomendadas são: **110mm (A) X 115mm (L) X 245mm (P)**. Faça a furação do suporte conforme indicado na imagem ao lado em um local apropriado do trator. Use o suporte como gabarito;

**⚠ ATENÇÃO**

Certifique-se de verificar o interior ou inferior do local da máquina antes da perfuração, para evitar de furar tubos hidráulicos e fios elétricos.

Passo 2:

Parafuse a válvula ao suporte com parafusos **M8X12mm**;

**Passo 3:**

Parafuse o suporte com a válvula ao trator por meio de quatro parafusos **M8X40mm**.





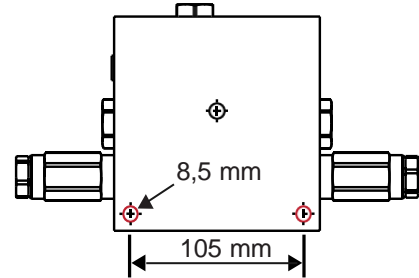
3.3.3 Válvula Motion Control Duplo (MCP) Holding (01709)

ATENÇÃO

Verifique um local apropriado para instalação da válvula. Esta deve ser instalada diretamente na estrutura do trator. Caso não seja possível, faça um suporte de apoio.

Passo 1:

Identifique um local de montagem apropriado. As dimensões para montagem recomendadas são: **140mm (A) X 250mm (L) X 40mm (P)**. Faça a furação, conforme indicado na imagem;

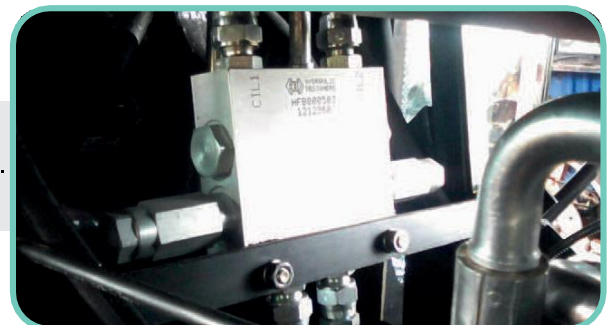


ATENÇÃO

Certifique-se de verificar o interior ou inferior do local da máquina antes da perfuração, para evitar de furar tubos hidráulicos e fios elétricos.

Passo 2:

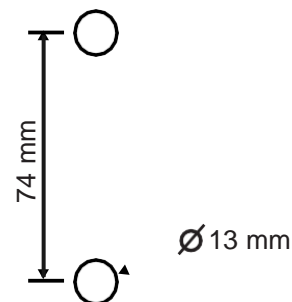
Parafuse a válvula no trator com parafusos **M8X12mm**.



3.3.4 Válvula 4V sem LS (Centro Aberto) com Sensor de Pressão (01710)

Passo 1:

Identifique um local de montagem apropriado. As dimensões para montagem recomendadas são: **170mm (A) X 300mm (L) X 110mm (P)**. Faça a furação do suporte conforme indicado na imagem ao lado em um local apropriado do trator. Use o suporte como gabarito;



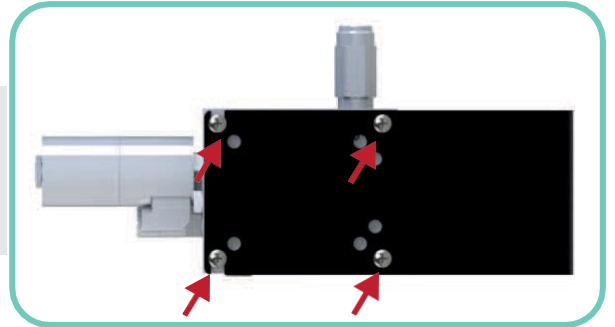


ATENÇÃO

Certifique-se de verificar o interior ou inferior do local da máquina antes da perfuração, para evitar de furar tubos hidráulicos e fios elétricos.

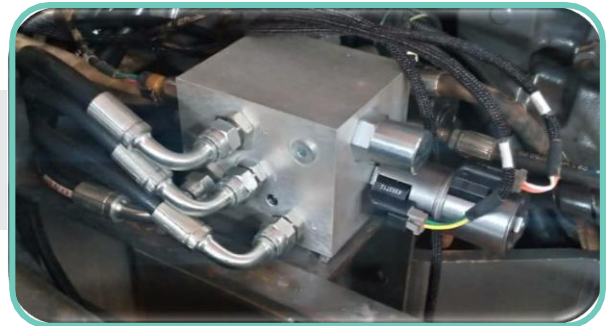
Passo 2:

Parafuse a válvula ao suporte com parafusos **M8X12mm**. Verifique a melhor maneira de posicioná-lo no trator para parafusar a válvula na posição correta;



Passo 3:

Parafuse o suporte ao trator em um local apropriado por meio de dois parafusos **M12X40mm**.



3.4 Instalação das Mangueiras Hidráulicas

Este kit não é fornecido com as mangueiras hidráulicas. Certifique-se que ao fazer novas mangueiras, elementos contaminantes não sejam introduzidos no sistema hidráulico do veículo.

Antes da montagem, um exame cuidadoso da mangueira e equipamento deve ser realizado.

A mangueira deve ser examinada para verificar possíveis obstruções, bolhas, dobras, fissuras, cortes ou quaisquer outros defeitos visíveis. Inspeção as superfícies de montagem e de vedação para rebarbas, corrosão ou outras imperfeições. Não use nenhum componente com sinais de não conformidade. Para um adequado funcionamento, as mangueiras devem ter um comprimento correto, pois mangueiras muito curtas podem causar uma fraca transmissão de fluxo e encurtarão a vida da mesma.

Evite torções na montagem quando montada em locais onde a mangueira se movimenta.

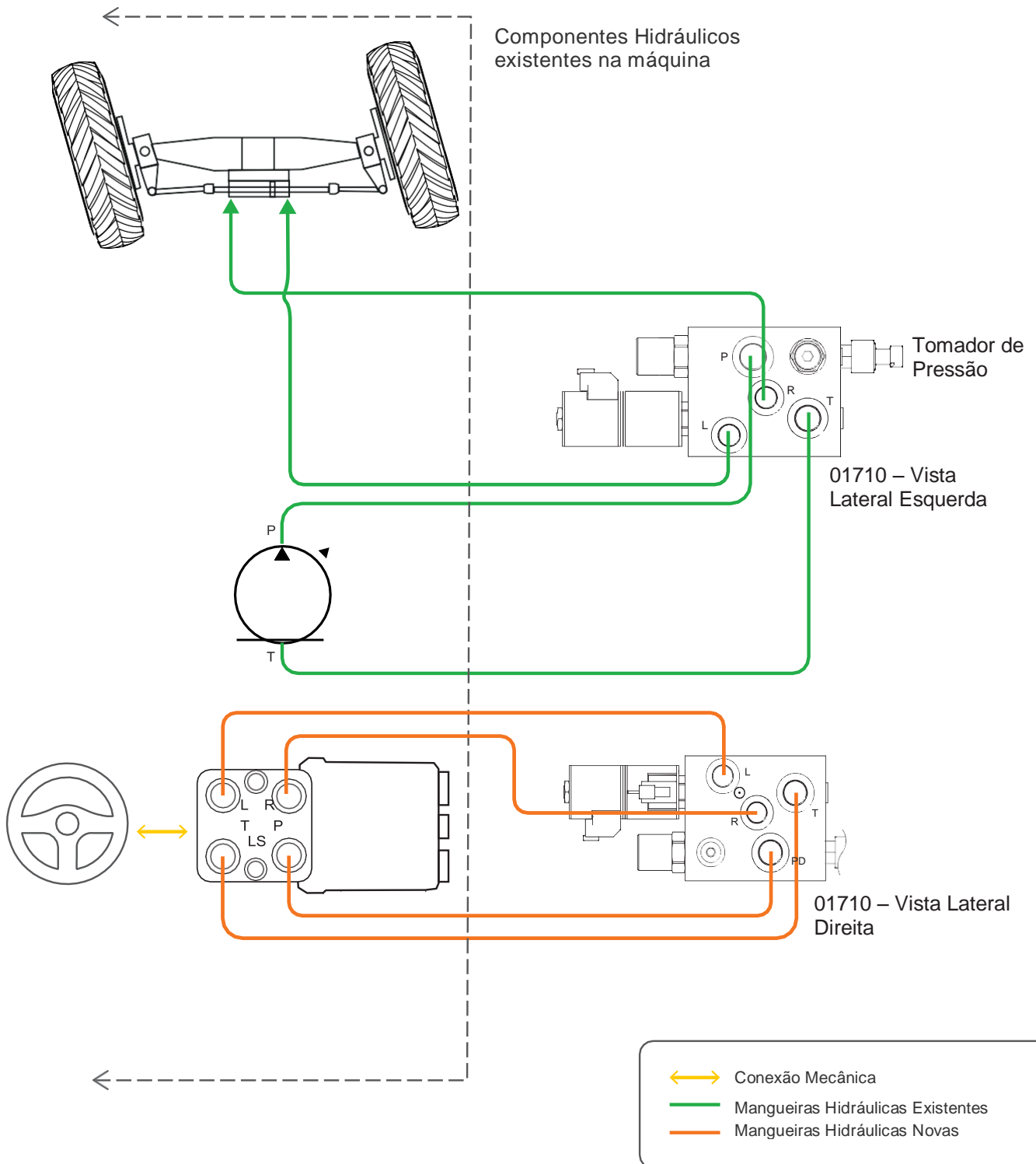
A mangueira deve ser montada com uma certa folga para evitar contato com partes que possam causar danos ou abrasão.

Use conexões apropriadas para evitar estrangulamentos. A curvatura não deve começar a menos de 1,5 vezes o tamanho da conexão.

Para instalação das mangueiras, verifique os diagramas de ligação nas seções a seguir.

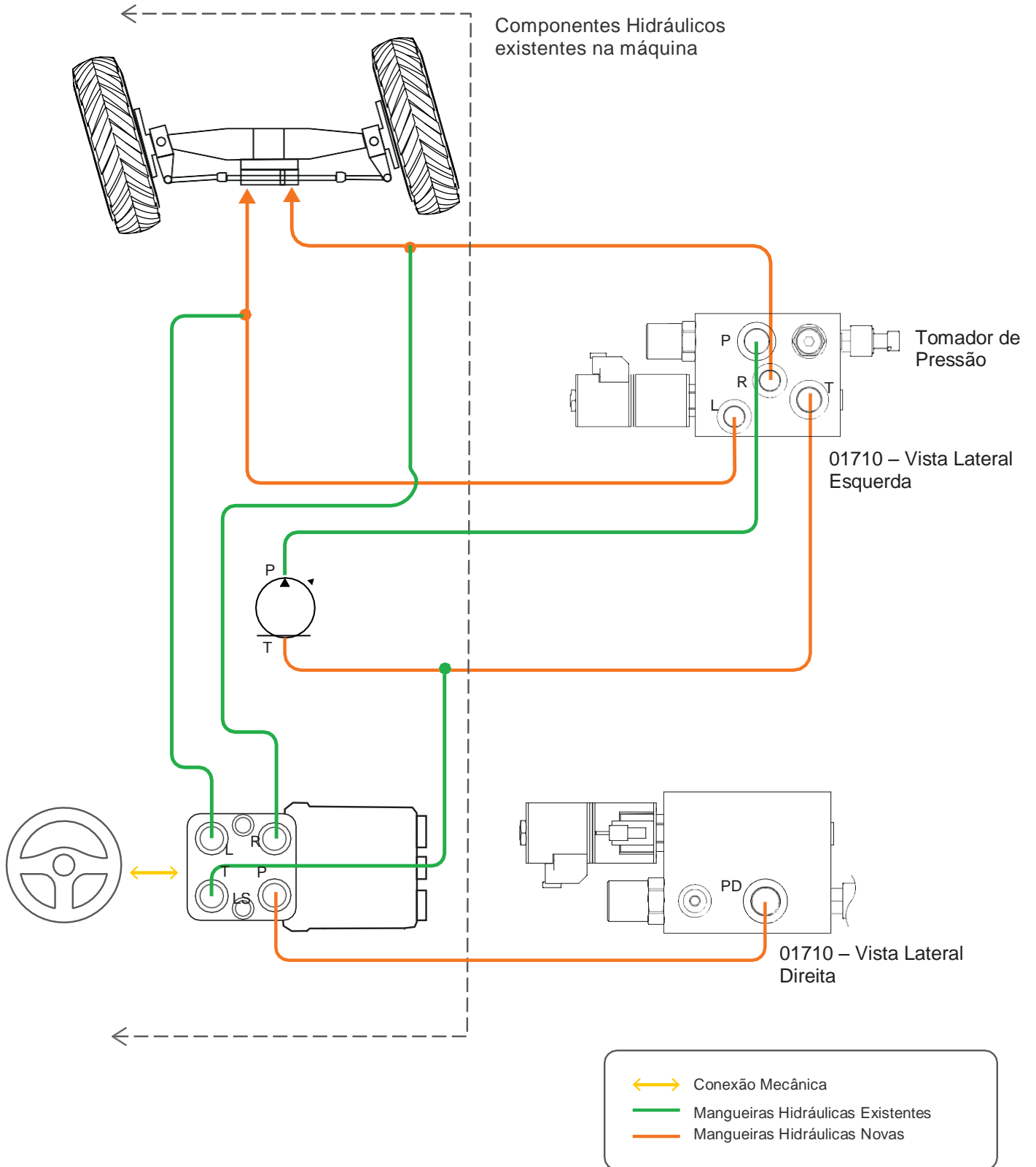


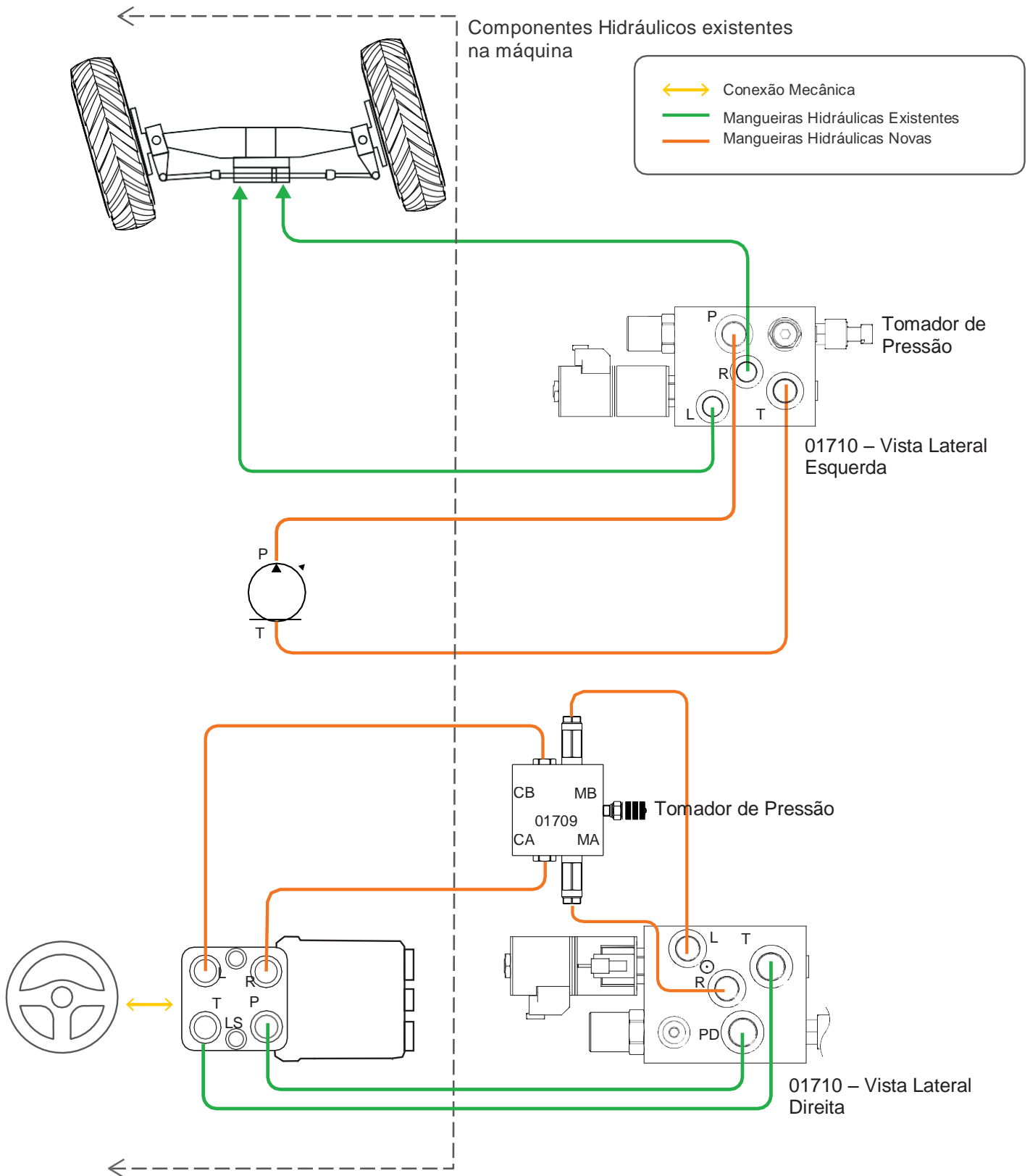
Código	Válvula	Tipo de Rosca										
01707		<p>LSD P = UNF 06 - 9/16" T = UNF 06 - 9/16" L = UNF 06 - 9/16" R = UNF 06 - 9/16" LS = UNF 04 - 7/16"</p>										
01708		<p>LSE P = UNF 08 - 3/4" T = UNF 08 - 3/4" L = UNF 08 - 3/4" R = UNF 08 - 3/4" LS = UNF 04 - 7/16"</p>										
01709		<p>Holding CA = UNF 08 - 3/4" CB = UNF 08 - 3/4" MA = UNF 08 - 3/4" MB = UNF 08 - 3/4" FR = M12x1,25</p>										
01710		<table border="0"> <tr> <td>CA - Hydraulic Designers</td> <td>CA - Fluid Power</td> </tr> <tr> <td>P = UNF 10 - 7/8"</td> <td>P = UNF 08 - 3/4"</td> </tr> <tr> <td>T = UNF 10 - 7/8"</td> <td>T = UNF 08 - 3/4"</td> </tr> <tr> <td>L = UNF 08 - 3/4"</td> <td>L = UNF 08 - 3/4"</td> </tr> <tr> <td>R = UNF 08 - 3/4"</td> <td>R = UNF 08 - 3/4"</td> </tr> </table>	CA - Hydraulic Designers	CA - Fluid Power	P = UNF 10 - 7/8"	P = UNF 08 - 3/4"	T = UNF 10 - 7/8"	T = UNF 08 - 3/4"	L = UNF 08 - 3/4"	L = UNF 08 - 3/4"	R = UNF 08 - 3/4"	R = UNF 08 - 3/4"
CA - Hydraulic Designers	CA - Fluid Power											
P = UNF 10 - 7/8"	P = UNF 08 - 3/4"											
T = UNF 10 - 7/8"	T = UNF 08 - 3/4"											
L = UNF 08 - 3/4"	L = UNF 08 - 3/4"											
R = UNF 08 - 3/4"	R = UNF 08 - 3/4"											

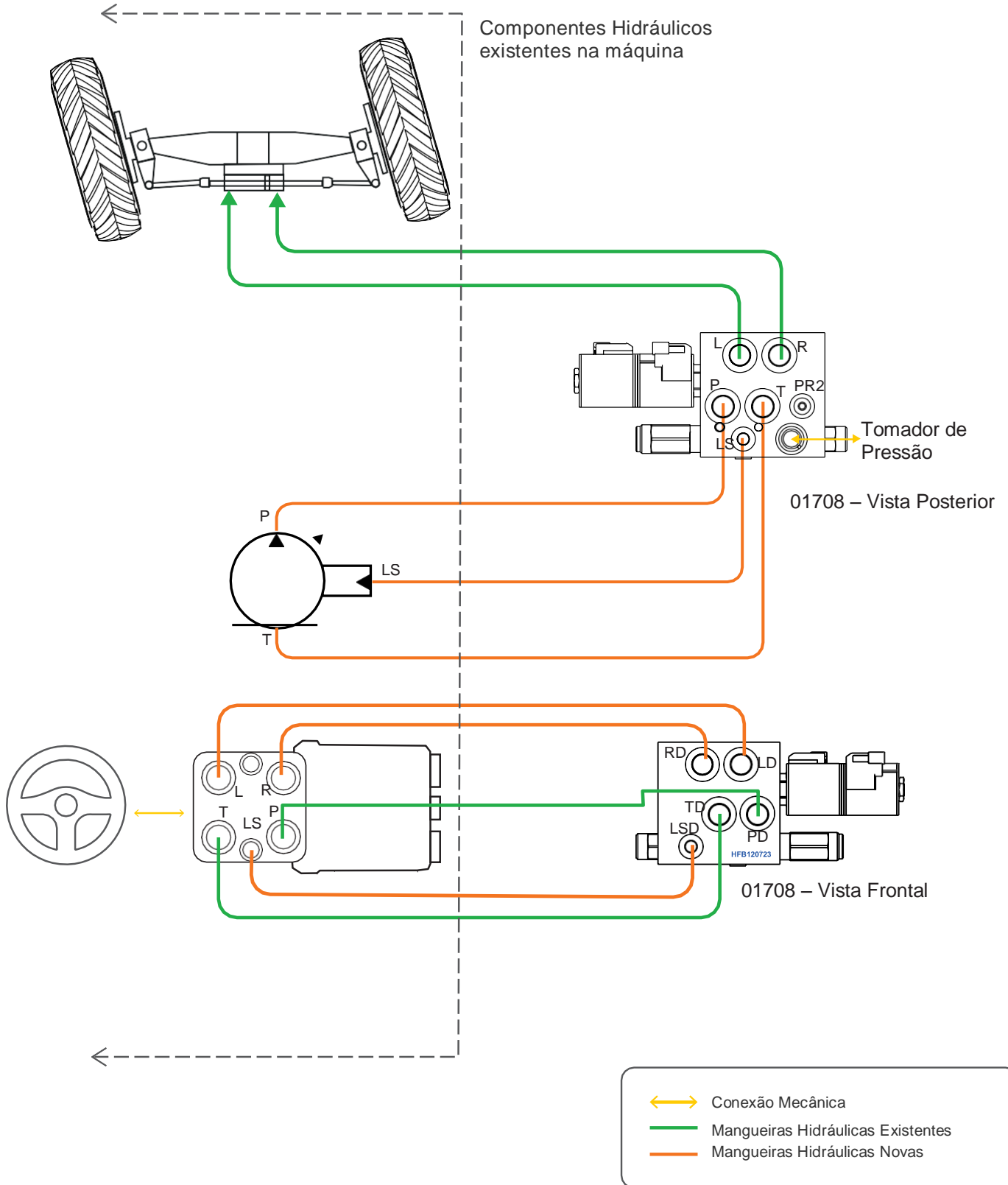
3.4.1 Direção Centro Aberto Não Reativa (ON)


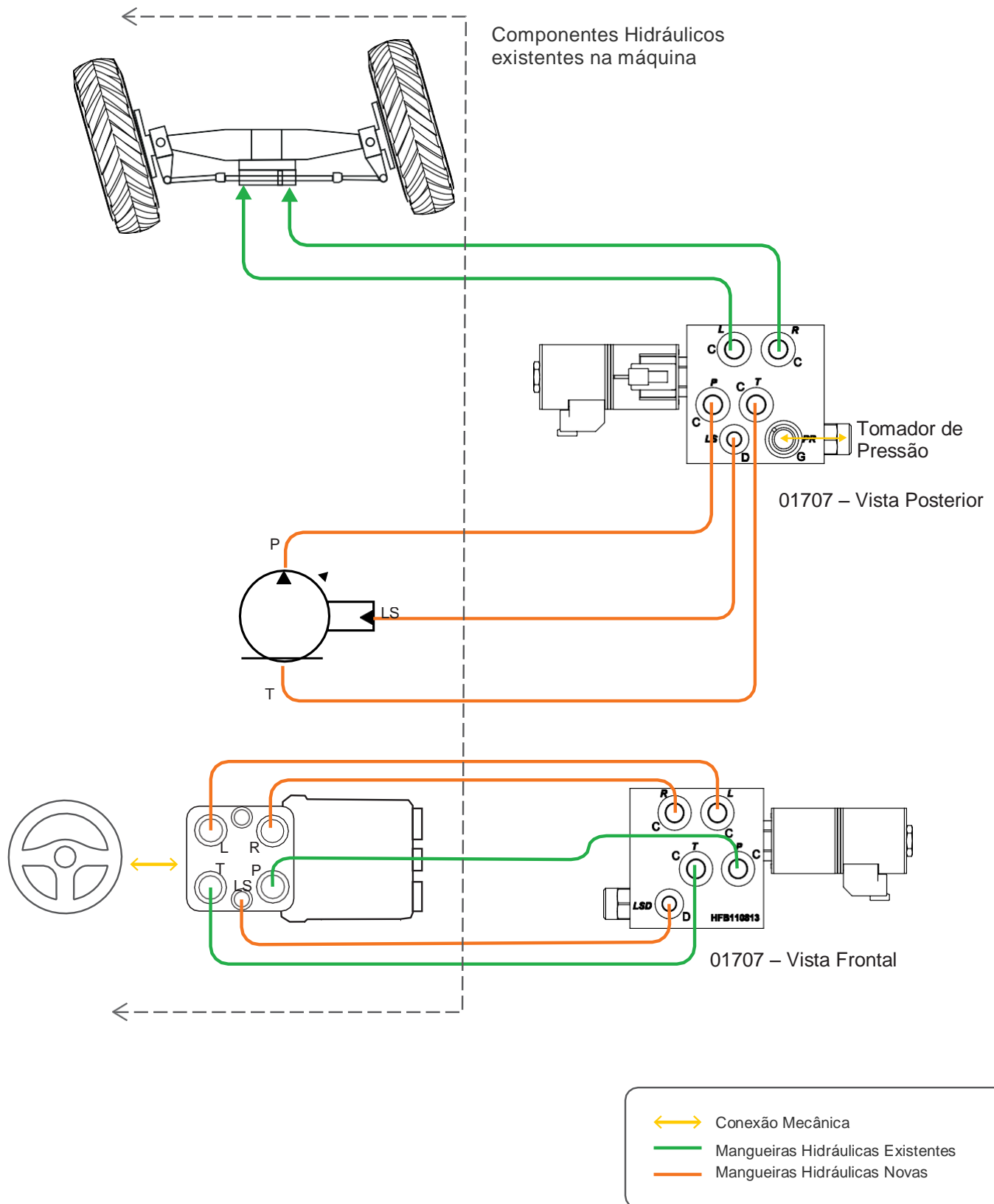


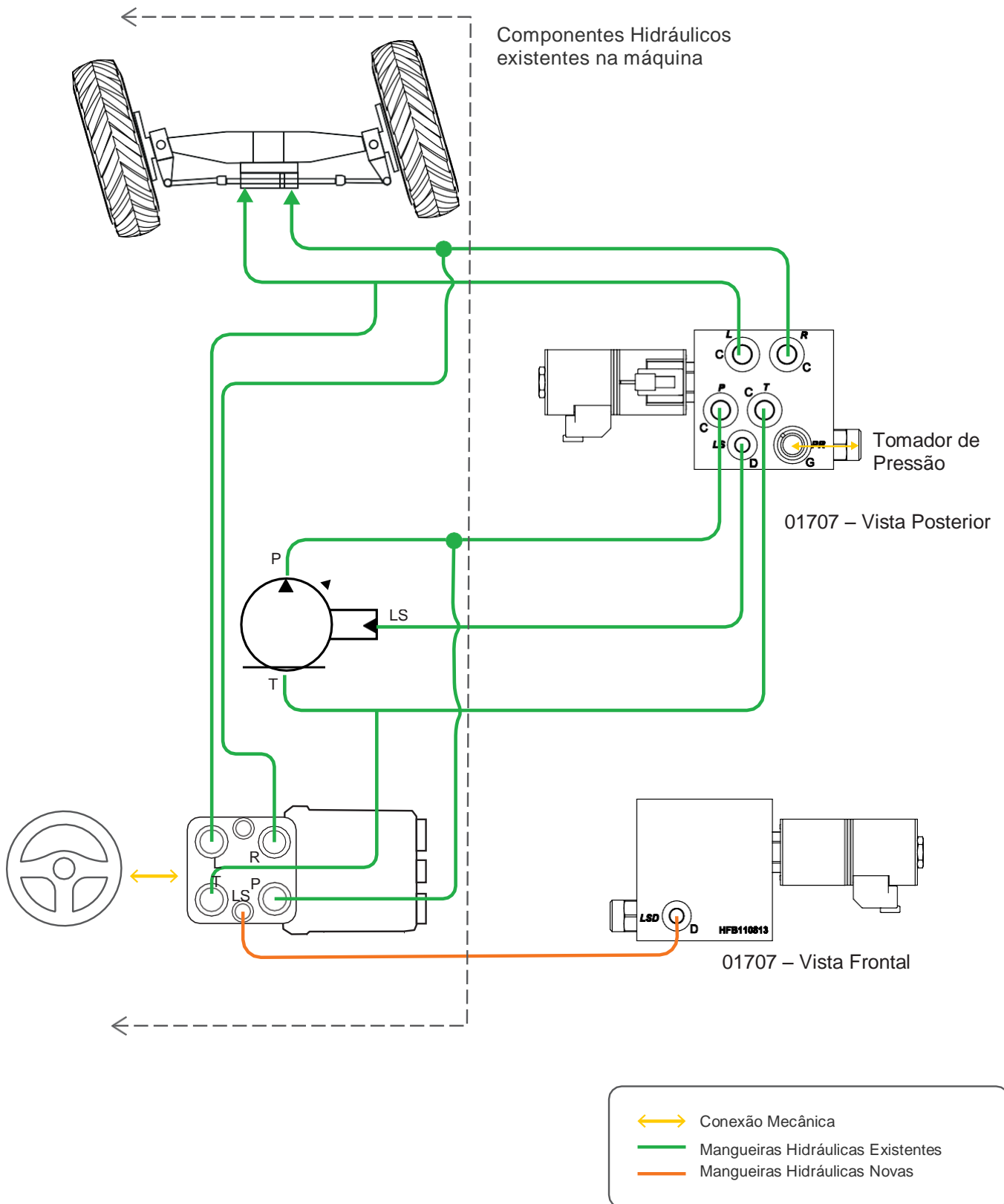
3.4.2 Direção Centro Aberto Não Reativa (ON) – Método 2



3.4.3 Direção Centro Aberto Reativa (OR) ou com Válvula Prioritária


3.4.4 Direção Centro Fechado com Load Sense Estático (LSE)


3.4.5 Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD)


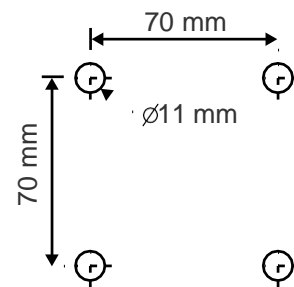
3.4.6 Direção Centro Fechado com Load Sense Dinâmico (LSD) – Método 2


4 Instalação Sensor de Direção

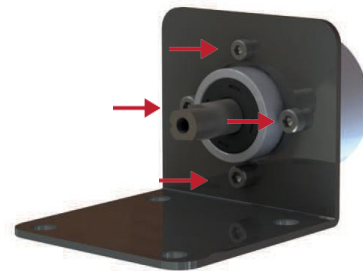
4.1 Instalação Mecânica do Sensor de Direção/Ângulo

Passo 1:

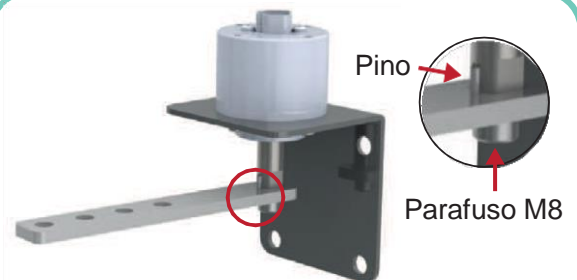
Faça a furação do suporte do sensor em local apropriado (02329);

**Passo 2:**

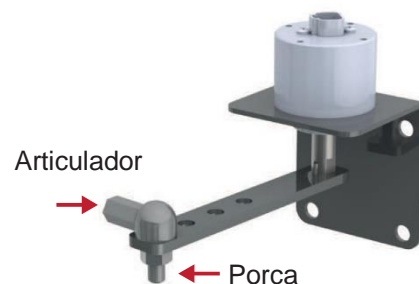
Fixe o sensor no suporte por meio de parafusos M6X30mm;

**Passo 3:**

Fixe o braço do sensor (01101) no sensor, através do parafuso M8 que acompanha o Kit (01230) e do pino de segurança;

**Passo 4:**

Fixe o primeiro articulador (01718) no braço do sensor, com porca (01387);

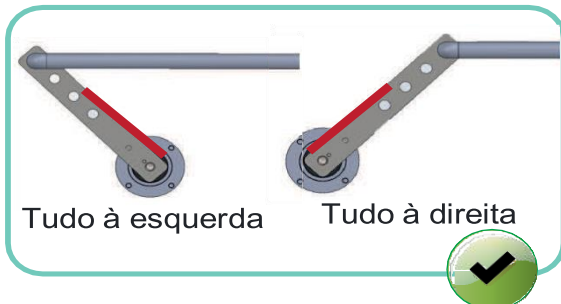
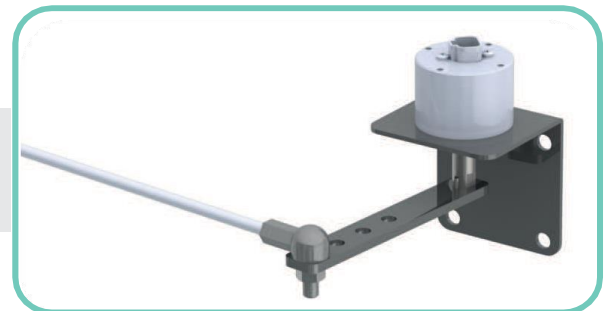


Passo 5:

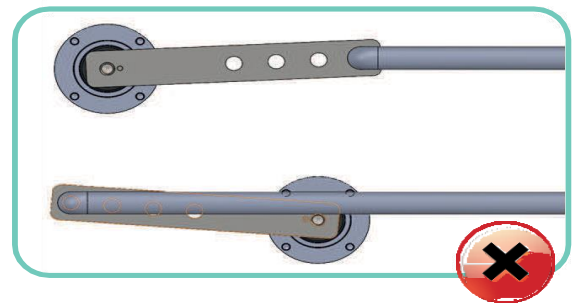
Fixe o conjunto em uma parte plana do veículo próximo a roda;


Passo 6:

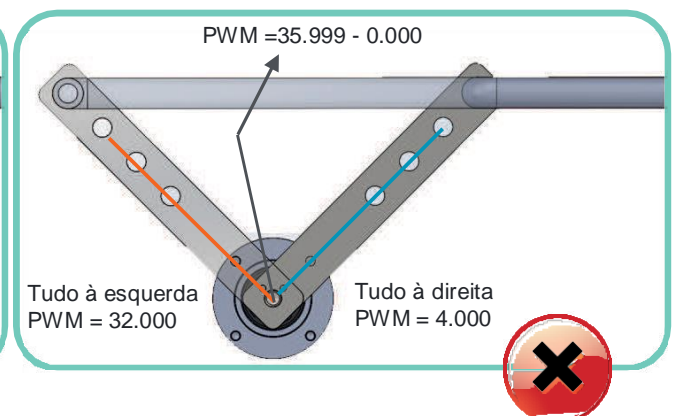
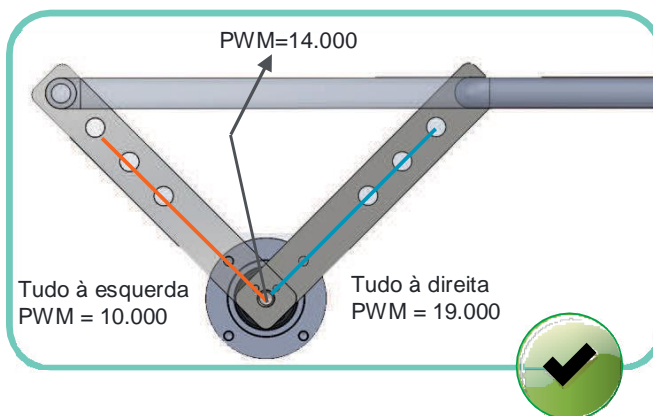
Fixe a barra roscada (00114) ao articulador;



Mínimo: maior que 60°.
Recomendado: maior que 90°.



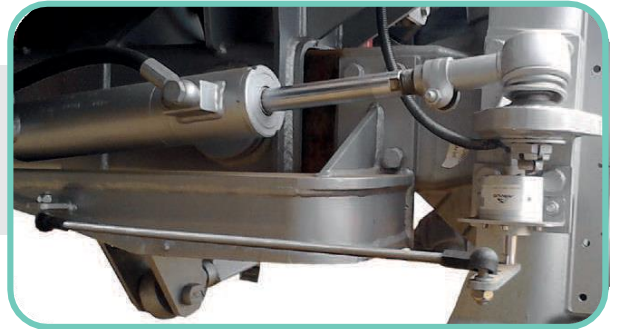
Ângulos próximos a 0° (zero) e a 180°, não devem estar nos limites de esterçamento da direção do trator.





Passo 7:

Fixe o segundo articulador em local apropriado, e em seguida, conecte a outra extremidade da barra roscada ao articulador.



⚠️ ATENÇÃO

Tome cuidado para que durante o movimento das rodas do veículo, a barra roscada não entre em choque mecânico com o veículo.

5 Instalação do Sistema Elétrico

5.1 Instalação da ECU (Driver)

**ATENÇÃO**

O Driver deve ser instalado na mesma estrutura da antena (mesmo amortecimento) e, se possível, com a mesma distância em relação ao eixo traseiro que a antena.

**ATENÇÃO**

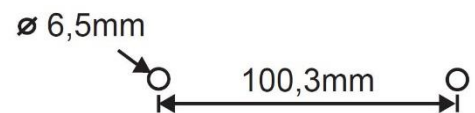
Não fixe o driver em superfícies sujeitas a vibração excessiva (próximo ao motor, etc.) e em superfícies inclinadas.

**IMPORTANTE**

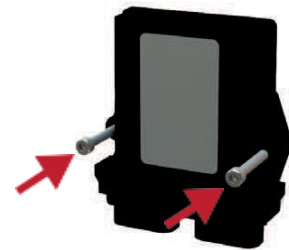
Para a correta instalação do driver, verifique as instruções no capítulo **6.5.1**.

Passo 1:

Faça duas furações de 6,5mm em uma parte plana da máquina, conforme medidas indicadas ao lado;

**Passo 2:**

Parafuse o driver na máquina com parafusos M6X30mm e arruelas. Utilize as porcas M6 autotravantes para fixação.





5.2 Lista de Chicotes

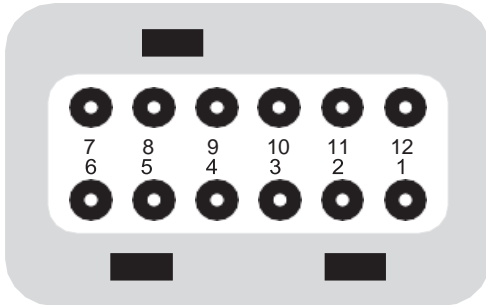
Item	Código	Descrição
Chicote Alimentação 7m – Ti10	06960	Chicote Alimentação com fusível de 10A para kit com Ti10
Chicote Alimentação 7m – Ti7	05697	Chicote Alimentação com fusível de 10A para kit com Ti7
Chicote CAN	01862	Chicote para conexão CAN (Comunicação).
Chicote Antena 7m para Ti10 ou Ti7	05709	Chicote RG58 7m TNC macho 90 graus + TNC macho 90 graus – TM58U-TM001-18-02
Pedal Montado com DTM04-2P	02257	Chicote com pedal.
Chicote Adaptador DTM06-12S-A CAN	03549	Chicote para conexão CAN ao Driver, com saída para o sensor de pressão.
Chicote piloto hidráulico driver ATCV 3.1 + acionamento	03548	Chicote para acionamento de válvulas e sensor, ligado ao driver.

**PERIGO**

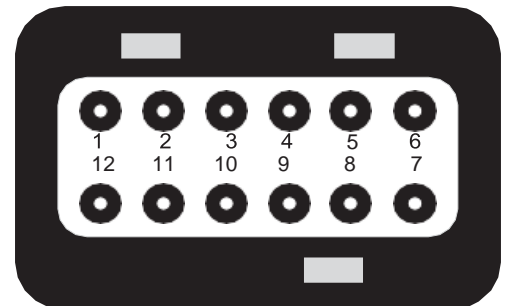
Para evitar danos ou mau funcionamento dos chicotes:

- Passe os chicotes longe de áreas onde eles possam ser prensados ou friccionados
- Não altere os comprimentos dos chicotes e conexões. Se você precisar alterar o comprimento do chicote de alimentação, não remova o fusível ou o porta-fusível.

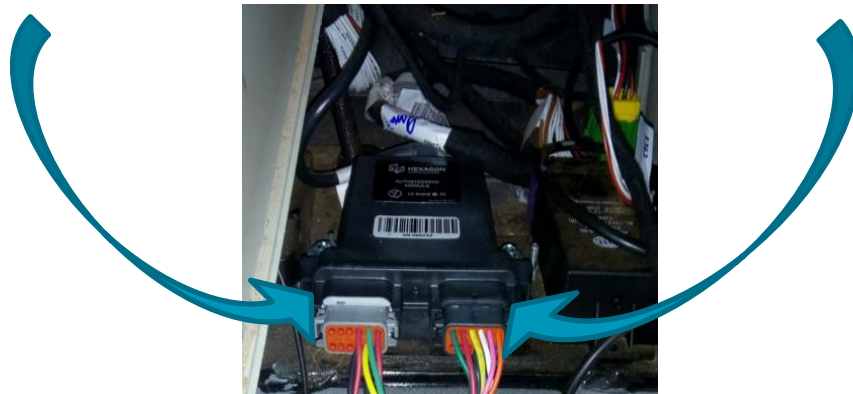
5.3 Pinagem da ECU (Driver)



Conector cinza (A)	
1	CAN GND
2	CAN HIGH
3	__
4	__
5	__
6	Pressostato (-)
7	Pressostato (+)
8	Pressostato (Sinal)
9	__
10	12V (+)
11	CAN LOW
12	12V (+)



Conector preto (B)	
1	Válvula Segurança (-)
2	Válvula 1 (-)
3	Válvula 2 (-)
4	Sensor Ângulo (+)
5	__
6	__
7	__
8	Sensor Ângulo (Sinal)
9	Sensor Ângulo (-)
10	Válvula 2 (+)
11	Válvula 1 (+)
12	Válvula Segurança (+)



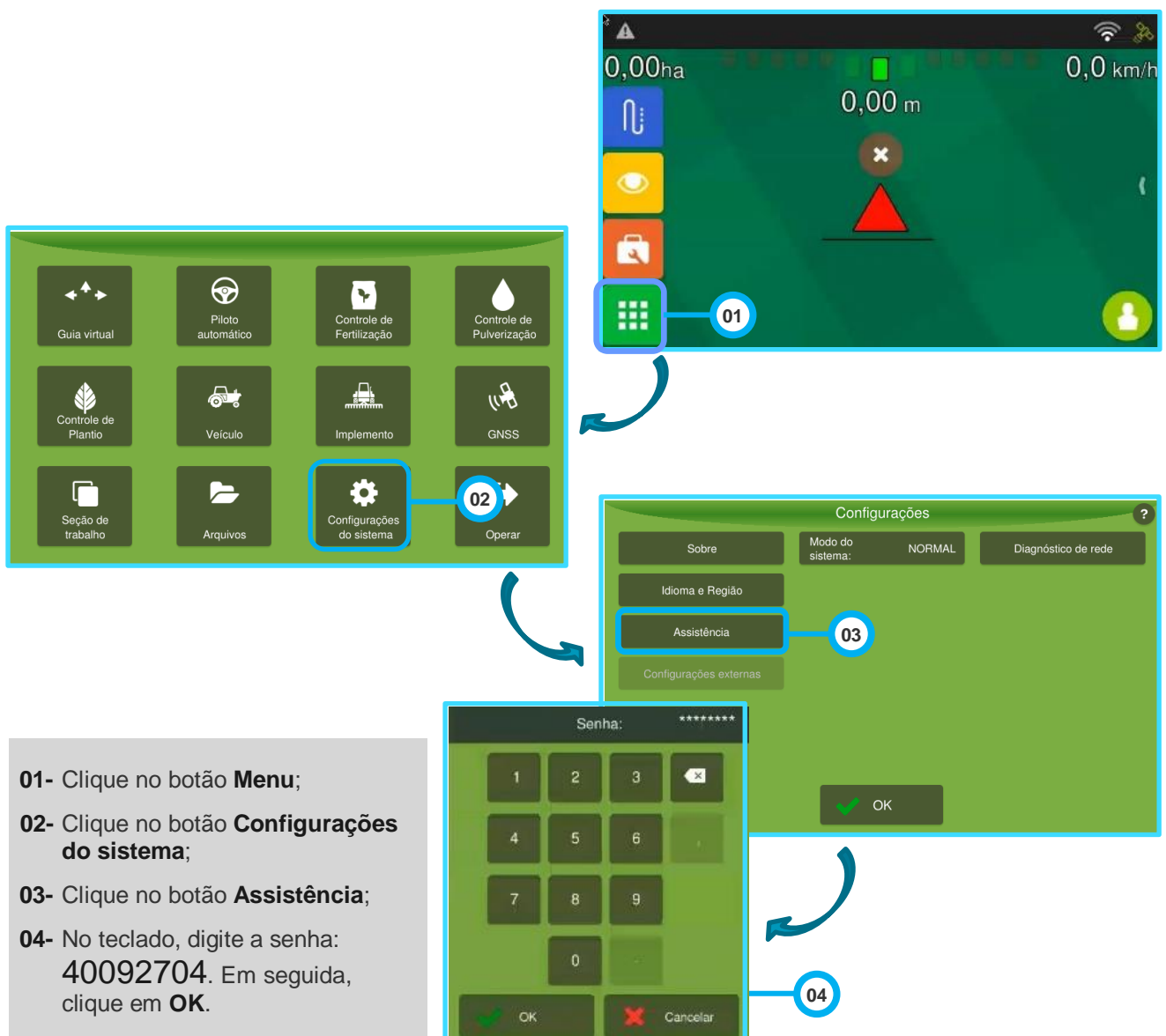
6 Configurações

IMPORTANTE 3.19.3 foi a versão de software utilizada para a coleta de informações e explicações contidas neste tópico.

6.1 Configurações Iniciais

6.1.1 Modo Assistência

IMPORTANTE Para acessar as configurações avançadas, é necessário habilitar o modo **Avançado** ou o modo **Assistência**.



01- Clique no botão **Menu**;

02- Clique no botão **Configurações do sistema**;

03- Clique no botão **Assistência**;


04- No teclado, digite a senha: **40092704**. Em seguida, clique em **OK**.

6.1.2 Verificando Ativações

ATENÇÃO

Caso o monitor em uso não tenha a ativação necessária, no caso, **Auto Steering**, não será possível fazer o uso do mesmo para tal função. Se isso acontecer, entre em contato como suporte da Hexagon.

Como verificar:



The image shows three screenshots of the Hexagon software interface, illustrating the steps to verify the activation of Auto Steering:

- 01** - Click on **Sobre** (About) in the **Configurações** (Settings) menu.
- 02** - Click on **Mostrar ativações** (Show activations) in the **Sobre** (About) screen.
- 03** - Click on **Auto Steering** in the **Funcionalidades habilitadas** (Enabled features) list.

01- Clique em Sobre;
02- Clique em Mostrar ativações;
03- Auto Steering – ativação válida para piloto automático.

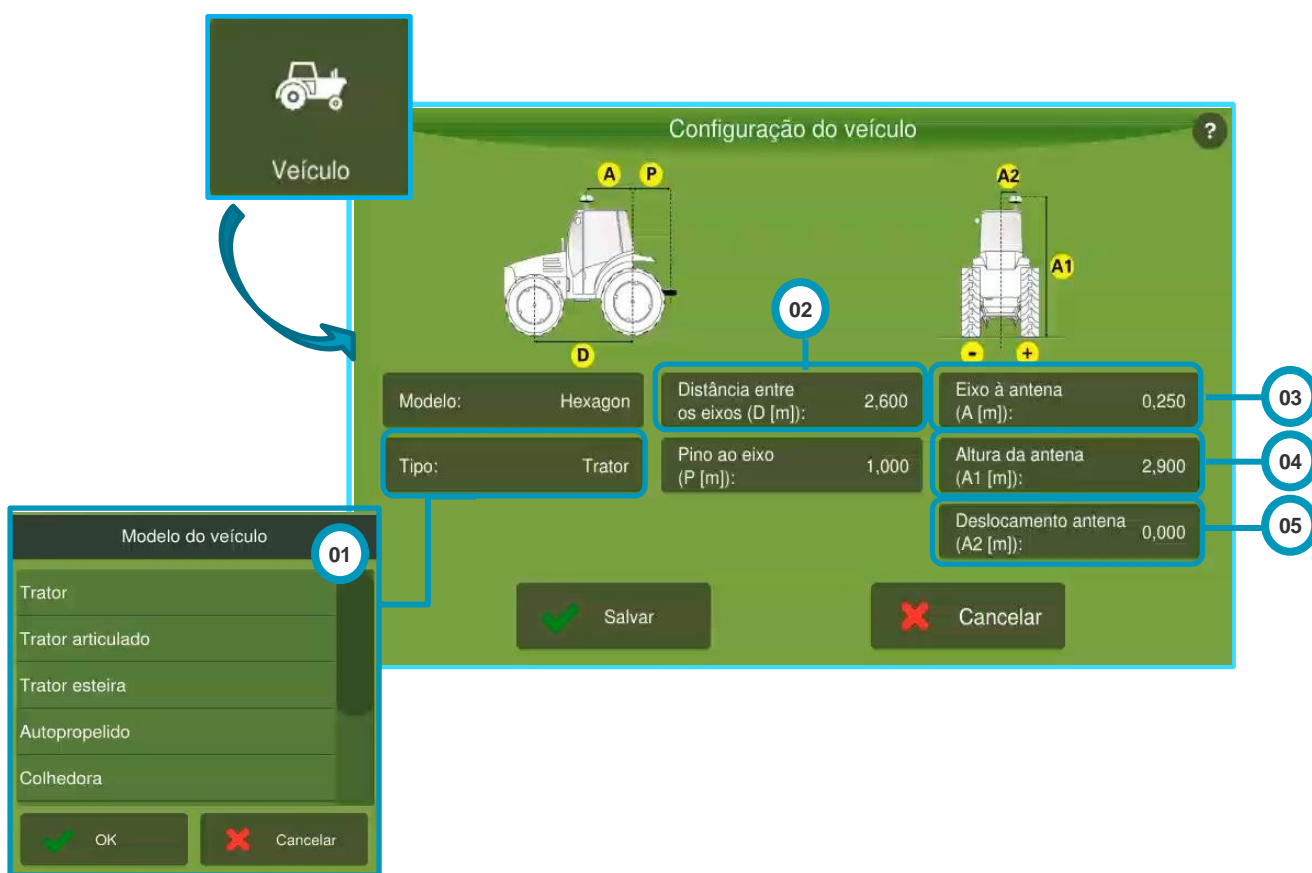
6.1.3 Configurando o Veículo

ATENÇÃO

Sempre que for criado um veículo, todos os passos de configuração, calibração e ajustes, devem ser devidamente realizados.

As medidas precisam ser exatas.

No menu de configurações, pressione veículo. As medidas do veículo são necessárias para o bom funcionamento do piloto. Cada veículo possui a sua configuração de ajustes do piloto (calibração, ganhos, etc.).



- 01- Selecione o tipo/modelo que corresponde ao veículo. Cada modelo tem um layout específico que precisa ser devidamente selecionado por conta das medidas. Tipo padrão: Trator.
Modelos disponíveis: Trator, Trator articulado, Trator esteira, Autopropelido, Colhedora, Escavadeira e Inválido.
- 02- **Entre Eixos:** Distância, em metros, do centro do eixo traseiro ao centro do eixo dianteiro. Fundamental para o cálculo da rotina de controle.
- 03- **Eixo antena:** Distância, em metros, do centro do eixo traseiro à antena. Fundamental para o sistema de compensação de inclinação, para a aproximação com a linha e o trabalho nas Guias Curvas.

A antena deve ser instalada, preferencialmente, próxima do eixo traseiro. Deve estar, sempre, a frente do eixo traseiro, nunca atrás.

- ⚠️ ATENÇÃO** Seu campo de visada deve estar livre de objetos (capotas, ar-condicionado, cabine, etc.).
 Driver de controle (ATCD) e antena devem ser instalados na mesma estrutura (mesmo amortecimento) e, se possível, com distâncias em relação ao eixo traseiro semelhantes.

- 04- Altura antena:** Distância, em metros, do chão ao centro da antena. Fundamental para o sistema de compensação de inclinação e paralelismo das linhas.
- 05- Deslocamento antena:** Distância, em metros, do deslocamento lateral da antena. Fundamental para o paralelismo das linhas.

6.2 Menu de Configurações do Piloto

No menu de configurações do piloto automático, são disponibilizados os seguintes botões:



01- Modo Básico:

- Instalação do sensor de rodas
- Instalação hidráulica
- Instalação INS

02- Modo Avançado:

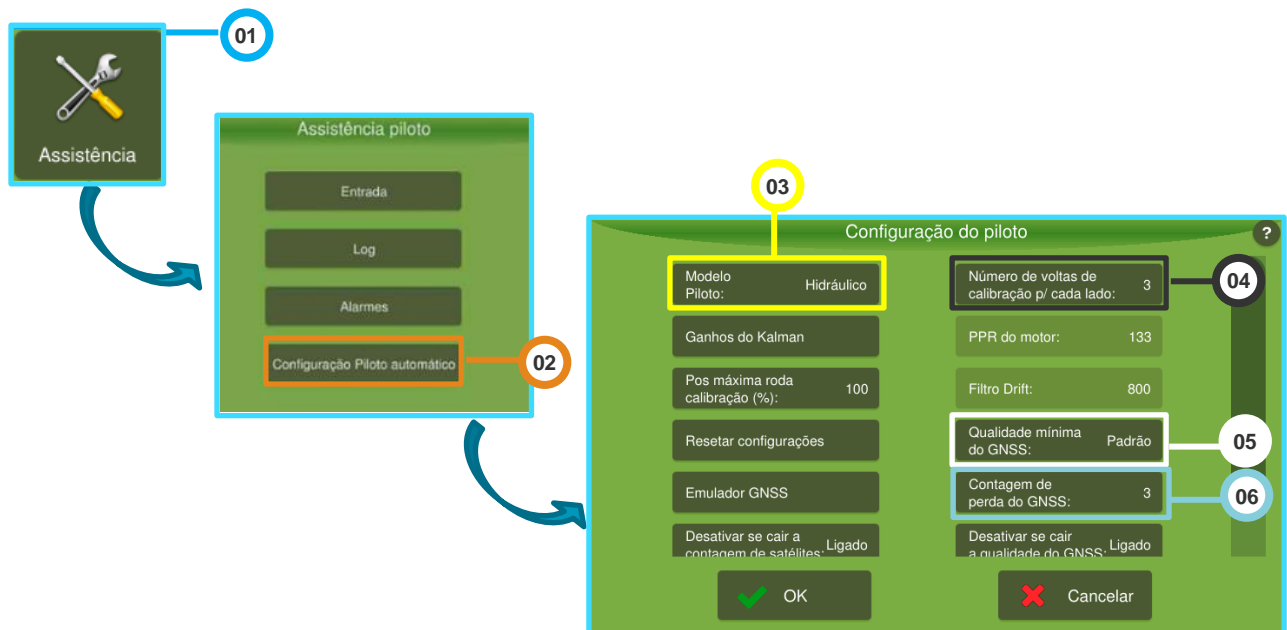
- Controle
- Calibração
- Configurações Gerais

03- Modo Assistência:

- Assistência

6.3 Modo Assistência

i **IMPORTANTE** Entrar no menu assistência para configurar o modelo correto do piloto (**Hidráulico**).



01- Clique no botão **Assistência**;

02- Clique no botão **Configuração Piloto automático**;

03- Em **Modelo Piloto**, selecione o tipo **Hidráulico**.
Originalmente, o modelo padrão é o Piloto elétrico;

04- **Número de voltas de calibração p/ cada lado** determina a quantidade de voltas no penúltimo e último passo da calibração (Tópico **6.5.5**).

Observação: Só diminuir a quantidade de voltas se o espaço utilizado para a calibração realmente não for o suficiente para 3 voltas de cada lado. Diminuir a quantidade de voltas pode prejudicar os resultados da calibração;

05- GNSS qualidade mínima:

Permite selecionar quatro tipos de sinais:

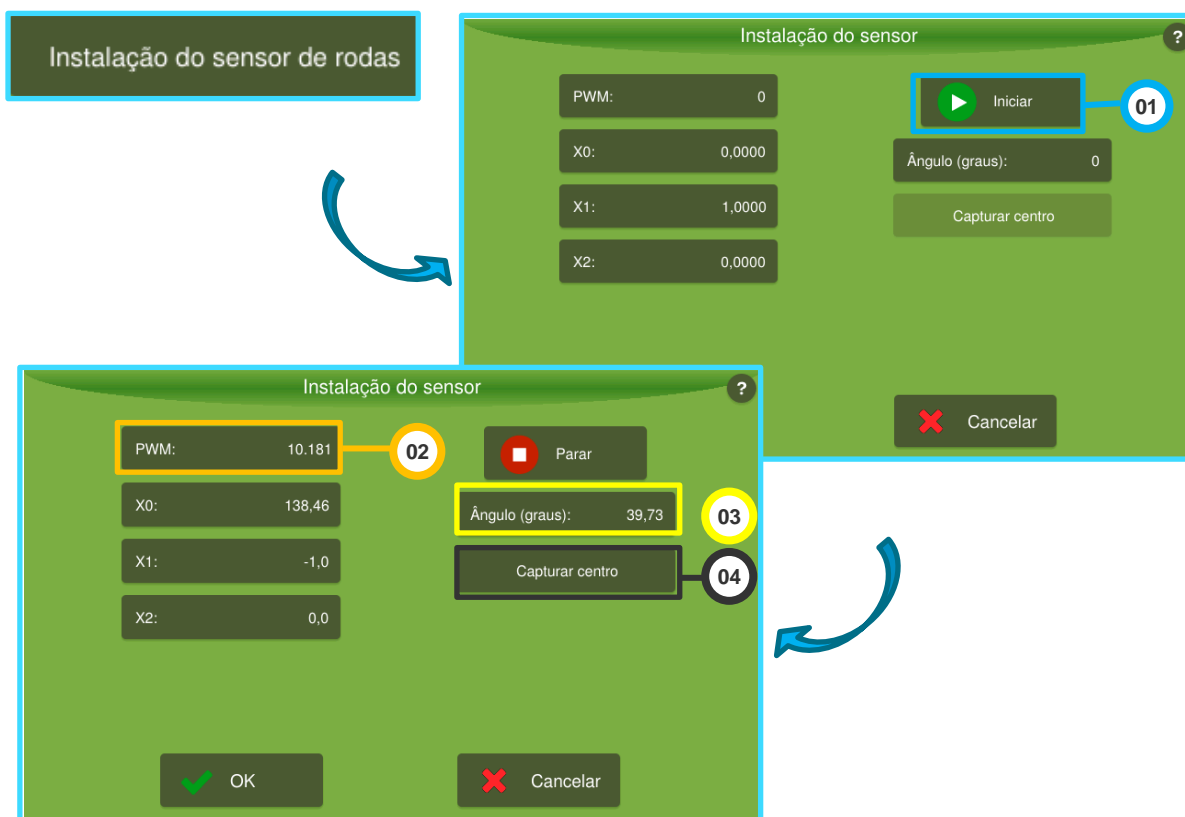
- Alta precisão (correção mais básica, utilizando apenas o sinal Glide da Novatel);
- Padrão (sinal sem qualquer tipo de correção, com erro elevado);
- RTK (2 centímetros absolutos, utilizando a correção RTK);
- Sinal pago (2,5 centímetros absolutos, garantidos pelo TerraStar C PRO da Novatel);

06- Contagem de perda do GNSS: Desativa o piloto automático se esse valor estiver abaixo do valor configurado.

6.4 Testes

6.4.1 Instalação do Sensor de Rodas

Auxilia na verificação de funcionamento e instalação do sensor de roda. Para executar o teste acesse Menu Piloto -> Instalação do sensor de rodas.



- 01- Na instalação do sensor, clique em **Iniciar**;
- 02- **PWM** irá exibir a leitura do valor bruto, que varia de 0 a 36000.
Observação: Observe se o sensor é capaz de capturar qualquer movimento da roda. É importante que, quando as rodas do veículo estiverem alinhadas, o valor lido no campo PWM esteja na faixa intermediária de leitura. Evite valores próximos de 0 e de 36000. Caso seja necessário, reposicione o sensor para se adequar a faixa recomendada de leitura. Para isso, basta retirar o sensor do suporte e reposicioná-lo na posição oposta.
O PWM deve ter uma variação mínima de 9000. Por exemplo, quando o volante estiver total à esquerda e tiver um valor PWM de 15.000 e todo para direita em 24.500 obtivemos uma variação de 9.500, satisfazendo a condição;
- 03- **Ângulo (graus)** mostra a leitura do sensor convertida para ângulo. Ao girar as rodas para a direita, o valor deve ser positivo, negativo para a esquerda.
Observação: Deve-se permitir uma amplitude de movimento de pelo menos 60 graus. Caso a diferença de leitura entre o ângulo máximo para direita e esquerda seja superior a 10 graus, deve-se reavaliar a instalação do acoplamento mecânico;
- 04- Centralize as rodas, clique em **Capturar centro**. Esta ação fará com que o sistema passe a reconhecer o posicionamento das rodas, sendo necessário para as próximas etapas.
Observação: Não capturar centro após a calibração finalizada, isso deletará os valores achados na calibração.

6.4.2 Instalação Hidráulica

Para realizar o teste de instalação da válvula, pressione menu Piloto -> Instalação hidráulica. Esse teste auxilia na verificação de funcionamento e instalação da válvula hidráulica.





01- Teste de Zona morta:

Determina o acionamento mínimo para iniciar o movimento das rodas e é realizado automaticamente.

02- Teste Controlador VH:

Testa o controle das rodas. Atentar para o ajuste de “K Válvula”, pois, valores elevados, fazem a roda oscilar e valores baixos tendem a apresentar uma resposta lenta, o que prejudica o desempenho.

6.4.2.1 Teste de Zona Morta



IMPORTANTE

-
- Não realize o teste de zona morta em terreno arenoso ou fofo;
 - Ao realizar o teste de acionamento, se as rodas movimentam na direção errada, pode-se inverter os conectores nos solenoides, (somente após verificar que o sensor de roda está lendo valores positivos para a direita).
-

O **Teste de Zona morta** identifica a tensão mínima que deve ser aplicada no atuador, para que se inicie o movimento das rodas.

Como funciona:

Automaticamente o sistema elevará a tensão aplicada nos terminais da válvula, iniciando de zero, até que se detecte o movimento das rodas (variação de cerca de 0.5°).

Como proceder:

1. Alinhe as rodas do veículo;
2. Acelere a 1500 rpm;
3. Pressione **Iniciar**;
4. Aguardar até que o teste finalize a etapa da zona morta **D** e da zona morta **E**. O valor no campo Zona Morta será modificado para o valor calibrado e o botão Iniciar terá seu estado modificado.



ATENÇÃO

Não utilize o volante ou modifique a posição das rodas do veículo durante o teste.



IMPORTANTE

O valor obtido para a Zona Morta após a calibração fica em torno de 300. Recomenda-se refazer o teste caso o valor esteja muito diferente.



6.4.2.2 Teste de Controlador VH

Teste de verificação do correto funcionamento do sistema de controle das rodas, bem como, confirmar a correta instalação da válvula hidráulica.



ATENÇÃO

Certifique-se de que o sensor de roda está funcionando corretamente.

Caso as rodas girem para o lado contrário ao esperado, ou ocorra algum outro imprevisto, desligue o equipamento imediatamente para evitar danos.

Como proceder:

1. Pressione **Iniciar**;
2. Altere os valores do campo **Ref.** (positivos e negativos). Valores positivo farão a roda girar para a direita, valores negativos para a esquerda. Exemplo:
Ao digitar o valor 15, as rodas devem girar para a direita;
Ao digitar o valor -15, as rodas devem girar para a esquerda;
3. Observe a resposta, caso ela esteja lenta ou a diferença entre o valor lido no campo **Pos.** e **Ref.** sejam maiores que 1, aumente o valor do campo **K válvula**. Caso a direção fique se movimentando sozinha, reduza o valor em **K válvula**.

Campo	Descrição
Campo K válvula	Velocidade de resposta da válvula hidráulica. <ul style="list-style-type: none">• Valores baixos farão com que o sistema fique lento, além de apresentar um erro maior no seguimento da referência.• Valores altos, obtém-se uma resposta mais rápida e redução do erro de posição, contudo valores demasiadamente elevados, tendem a fazer com que as rodas oscilem.
Campo Ref.	Valor que indica a posição (em graus) para a qual a roda irá duranteo teste. <ul style="list-style-type: none">• Valores positivos fazem com que a roda gire para a direita;• Valores negativos fazem com que a roda gire para a esquerda. Por questões de segurança, os valores digitados são limitados na faixa de -15º a 15º.
Campo Pos.	Indica a posição da roda fornecida pelo sensor.


6.4.3 Instalação de INS

Os valores mostrados na tela a seguir dependem da posição atual do seu trator:

OBSERVAÇÃO: os valores de INS serão coletados durante as etapas de calibração seguintes, não sendo necessário fazer essa etapa agora.

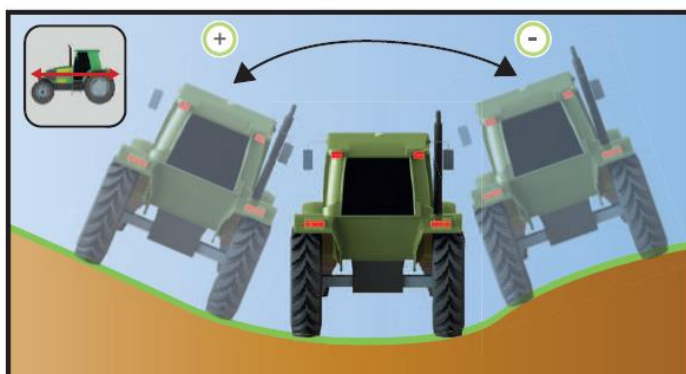
01 – Valores típicos até 2,0000.

02 – Valores típicos até 10,00.



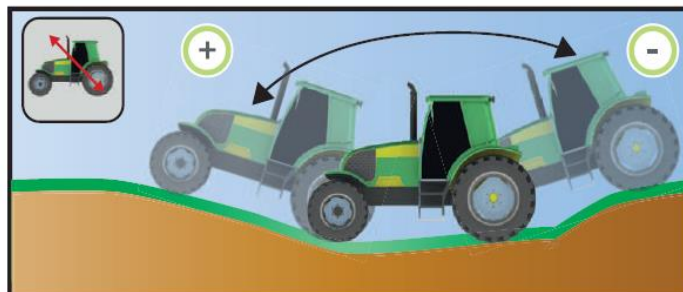
Como proceder:

1. Posicione o trator na horizontal e pressione **Iniciar**;
2. Incline o trator para a direita, a leitura de **Roll** deve ir para um valor negativo, girando para esquerda a leitura de **Roll** deve ir para um valor positivo;

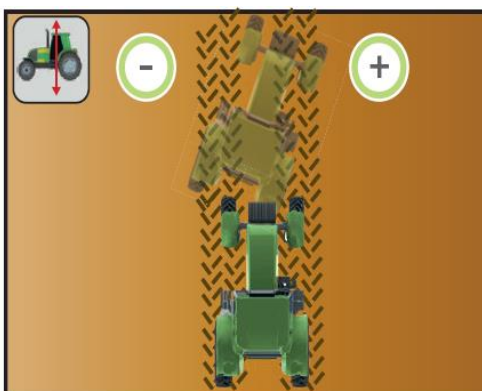




3. Gire o trator para frente. A leitura de **Pitch** deve ser um valor negativo.
Gire o trator para trás. A leitura do **Pitch** deve ser um valor positivo;



4. A leitura de **Yaw** somente será diferente de zero com o veículo em movimento.



Sentido horário: +

Sentido anti-horário: -

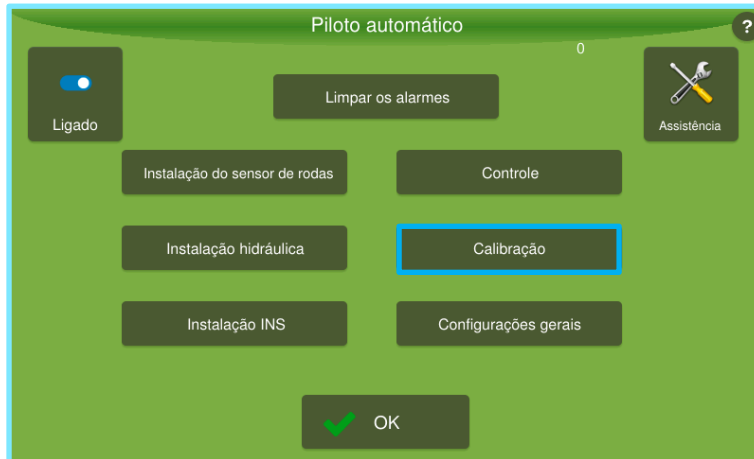


ATENÇÃO

Verificar se o valor mostrado ao deixar o trator parado estabiliza rapidamente e se não há sobre passagem (ir para uma leitura alta e depois ir diminuindo). Caso isso ocorra, ou há divergências nos valores lidos, verifique se há problema na montagem do driver ou algum componente com defeito.



6.5 Calibração



Na tela de calibração, é possível configurar os seguintes parâmetros do equipamento:

- Posição do driver;
- Calibração acel/giro;
- Calibração giroscópio;
- Testes do sensor de roda;
- Calibração sentido horário/anti-horário.

6.5.1 Calibração da Posição do Driver (ECU)

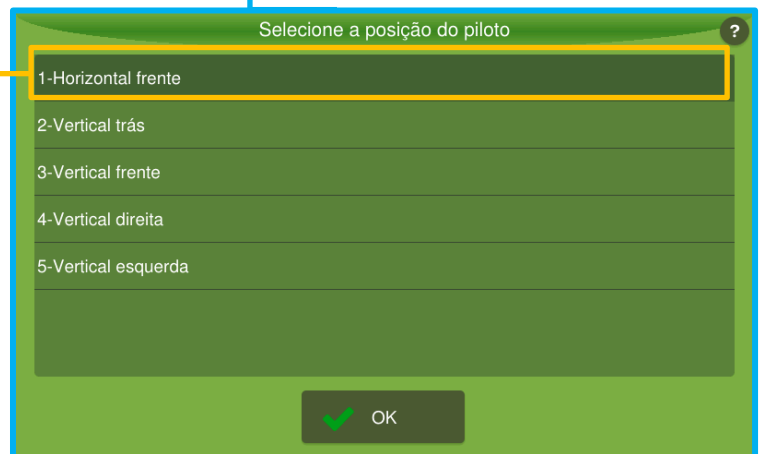
Informar para o monitor a posição de instalação do driver de controle (ECU).

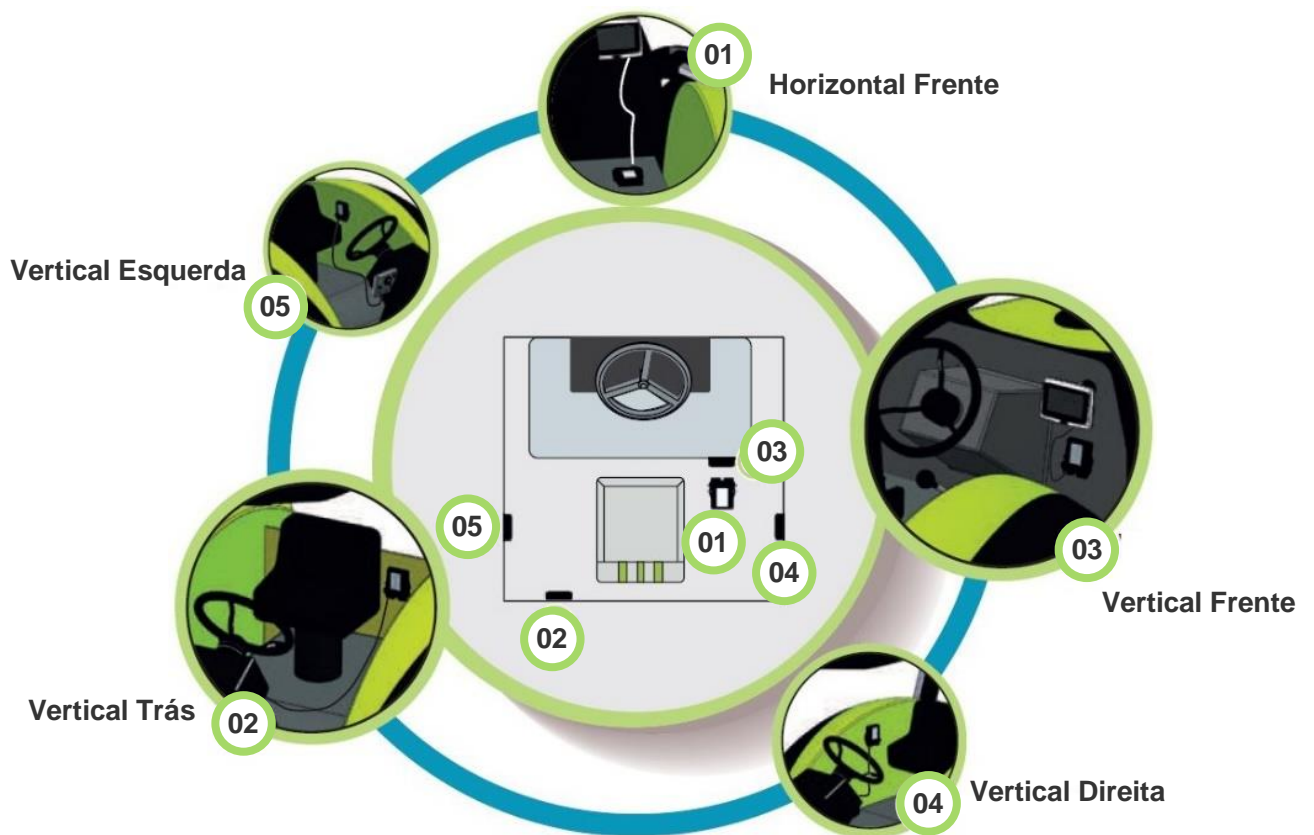
ATENÇÃO

Antes de iniciar o teste, atente para os seguintes fatos:

- Não balance o veículo durante essa etapa;
 - Como o teste é realizado em duas etapas, é necessário movimentar o veículo e é recomendado fazer marcações no chão para que os testes sejam realizados sem alterar demasiadamente as características de relevo do solo;
 - Realizar os testes em local plano;
 - Sempre que o driver for retirado de sua posição (seja para limpeza ou qualquer outro fim) essa etapa deve ser refeita, mesmo que o dispositivo tenha sido fixado no mesmo local.
-

Escolha a posição correta de instalação do driver, abrindo a opção onde está: **1-Horizontal frente** - selecione a que está de acordo com a instalação e pressione o botão **Próximo**. Observe o exemplo:




POSIÇÃO HORIZONTAL


Saída de cabos pela frente

POSIÇÃO VERTICAL


Saída de cabos em direção ao solo.

6.5.2 Calibração Acelerômetro

Determina a posição relativa (ângulos de roll e pitch) entre o veículo e a posição de instalação do driver.

- Realize o teste com o motor na rotação de trabalho;
- Não balance o veículo durante o teste;
- Não movimente o veículo durante o teste;
- Realize o teste em local plano;
- Caso o resultado apresente algum ângulo (roll ou pitch) com valor superior a 10 graus, recomenda-se reavaliar a posição de instalação (a compensação de inclinação pode não operar como esperado).

 **ATENÇÃO**



1. Eleve a rotação do motor para a de trabalho (1500-2000rpm);
2. Toque na imagem do trator da esquerda (01) e aguarde 10s;
3. Aguarde a imagem do trator da direita estar habilitada (verde), faça a marcação no chão de onde estão o centro das 4 rodas do veículo;
4. Faça a manobra do veículo e volte para o mesmo local, colocando as rodas dianteiras onde estavam as rodas traseiras e as traseiras ficando onde estavam as rodas dianteiras;
5. Pressione a imagem do trator da direita (02) e aguarde 10s;
6. Assim que ambas as imagens estiverem verdes, aparecerá uma janela mostrando os valores encontrados. Aperte OK para salvar e pressione o botão **Próximo**.

6.5.3 Calibração Giroscópio

Objetiva estimar erros presentes nos dados fornecidos pelos giroscópios.



ATENÇÃO

- Realize o teste com o motor na rotação de trabalho;
- Não movimente ou balance o veículo durante o teste;
- Este teste é realizado automaticamente sempre que o veículo está parado;
- Valores superiores a 5 graus/segundo podem indicar mau funcionamento de algum componente.

NÃO movimente ou balance o veículo durante a execução desta etapa



Como Proceder:

1. Eleve a rotação do motor para a de trabalho (1500-2000rpm);
2. Pressione o botão **Calibrar giroscópio** e espere até a barra carregue por completo;
3. Após 20 segundos será exibida uma janela com os valores encontrados. Confirme com **OK** para que os dados sejam salvos.

6.5.4 Calibração Leitura da Direção

Observação: Nesta etapa, os quatro passos são feitos com o comando neste mesmo campo, que atualizará a informação de acordo com o andamento. Salvar leitura (centro) > Salvar leitura (esquerda) > Salvar leitura (direita) > Testar acionamento.



Como proceder:

1. Posicione as rodas na posição central, com o veículo parado e olhando o alinhamento das rodas para que estejam bem centralizadas. Após centralizar, pressione **Salvar Leitura Centro**;
2. Esterça as rodas totalmente para a esquerda e pressione **Salvar Leitura Esquerda**;
3. Esterça as rodas totalmente para a direita e pressione **Salvar Leitura Direita**;
4. Em seguida, volte as rodas para a posição central para o sistema habilitar o campo novamente com a opção **Testar acionamento**. Pressione o botão **Testar acionamento**, deixando as rodas e o volante livre;
5. Ao testar o acionamento, confirme **OK** para a instalação do sensor de posição das rodas e pressione **Próximo** para seguir a calibração.

6.5.5 Calibração Horário e Anti-horário


ATENÇÃO

Antes de iniciar o teste, atente para os seguintes fatos:

Sentido horário, significa que o veículo vai fazer círculos para a direita. Sentido anti-horário, significa que o veículo vai fazer círculos para a esquerda.


IMPORTANTE

Esta etapa exige que o veículo esteja em movimento, sendo necessário uma área ampla, sem obstáculos, para sua conclusão. Poderá ser executado um total de 3 voltas para o sentido horário e três voltas no sentido anti-horário.

É de extrema importância saber se existe espaço suficiente para fazer um círculo bem aberto, caso contrário, é preciso informar que estará fazendo apenas 2 voltas ou 1 para cada lado. Neste caso, uma volta intermediária e uma menor, ou apenas a menor de todas. Seguir para o tópico **6.3 Modo Assistência**, item 4, **Número de voltas de calibração para cada lado** e reduzir de 3 para 2 ou 1, dependendo do espaço disponível.

- 01-** Número de passos que serão executados. Cada volta para um lado é um passo.
- 02-** Progresso (%) de execução dentro de cada passo.
- 03-** Iniciar/Parar.



Como proceder:

1. Posicione o veículo em uma área livre para deslocamento e pressione **Iniciar**;
2. As rodas, automaticamente, irão ser posicionadas para a posição direita. Movimento o veículo, em velocidade constante, para a conclusão das voltas para a direita, acompanhando os passos e o progresso em cada volta;
3. Ao fim das voltas para a direita, o veículo irá, automaticamente, posicionar as rodas para a esquerda. Verifique o espaço para as voltas à esquerda, ou pressione **Parar**, reposicione o veículo e pressione **Iniciar** novamente;
4. Ao concluir a última volta para a esquerda, irá aparecer os valores da calibração, confirme **Sim** e pressione **OK** para salvar todo o processo de calibração.

6.6 Configurações Gerais do Piloto Hidráulico



■ Parâmetros de Segurança
 ■ Parâmetros de Operação

Parâmetros de segurança:

- **Alarme de roda:** Verifica funcionamento do sensor de roda, em caso de anomalia, desativa o piloto.
- **Erro de segurança:** Bloqueia o uso do piloto caso o erro esteja acima do configurado.
- **Ação do alarme:** Indica se os alarmes do piloto irão suspender a operação ou não (corte de seção, adubação, etc.).
- **Modo Estrada Tempo Inativo:** Corresponde ao tempo configurável pelo operador para que apareça o aviso de pop up. Este aviso é referente ao tempo de inatividade do piloto automático.



- **Ganho desarme manual:** Parâmetro para ajuste do desarme manual do equipamento (operador atuando na direção com equipamento ligado). Para piloto hidráulico, esse valor fica entre 250 a 350. Quanto maior o valor, mais difícil o desarme, quanto menor o valor, mais sensível o desarme.
- **Ângulo de segurança:** Bloqueia o uso do piloto caso o erro angular, em relação a guia, esteja acima do configurado.
- **Velocidade máxima permitida:** Corresponde ao valor que o usuário deseja utilizar como velocidade de corte na operação. Se o equipamento estiver operando acima da velocidade máxima configurada, não será possível ligar o piloto automático. Se o equipamento ultrapassar a velocidade máxima configurada com o piloto automático ligado, ele será desarmado.

Parâmetros de Operação:

- **Saturação máx.:** Ângulo máximo de esterçamento em baixas velocidades.
- **Saturação mín.:** Ângulo máximo de esterçamento em velocidades elevadas (25km/h).
- **Delta Máx:** Velocidade de giro das rodas.
- **Lógica de controle do PWM C:** Configuração da terceira saída do driver de direção. É possível configurar a saída do MOTOR C ao usar a direção hidráulica.
- **Habilitar operação ao acionar:** Se ligado, inicia a aplicação/pintura ao engatar o piloto.
- **Suspender operação ao desativar:** Se ligado, cessa a aplicação/pintura ao desengatar o piloto.



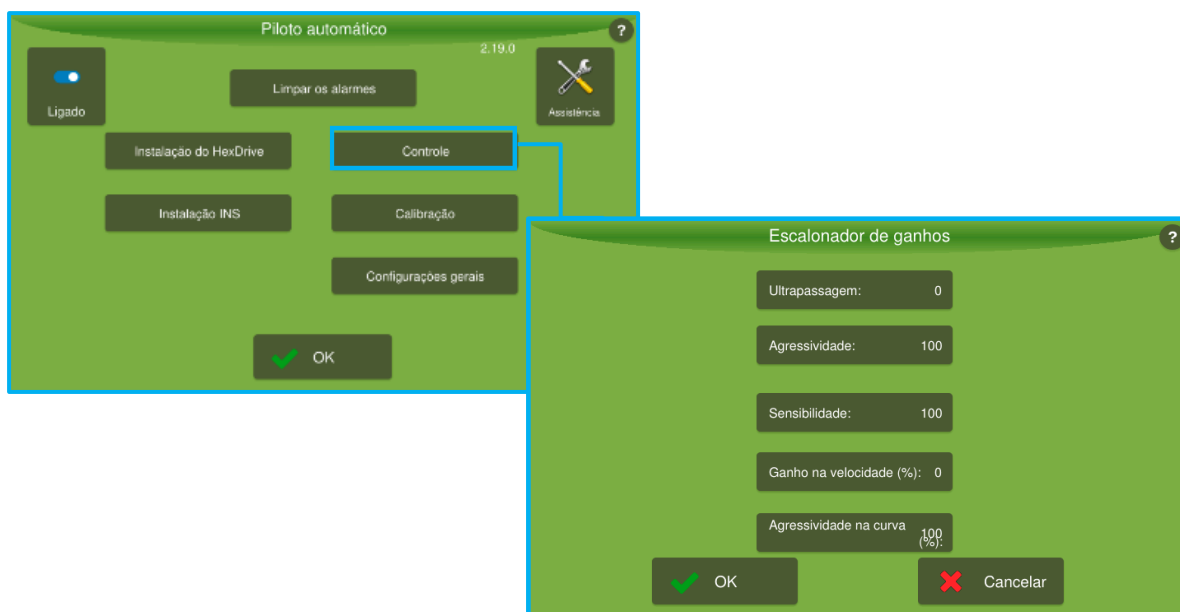
ATENÇÃO

Valores baixos para estes parâmetros tendem a prejudicar a entrada e a resposta do piloto na guia curva (lentidão para realizar manobras).

Valores elevados de Sat Mín e Delta Max podem provocar movimentos bruscos do equipamento, o que prejudica a segurança de operação em velocidades elevadas.

6.7 Ajustes de Controle

Parâmetros que auxiliam na performance do piloto, permitindo que ele se adapte em diferentes condições de trabalho. São eles: Ultrapassagem, Agressividade, Sensibilidade, Ganho na velocidade (%) e Agressividade na curva.



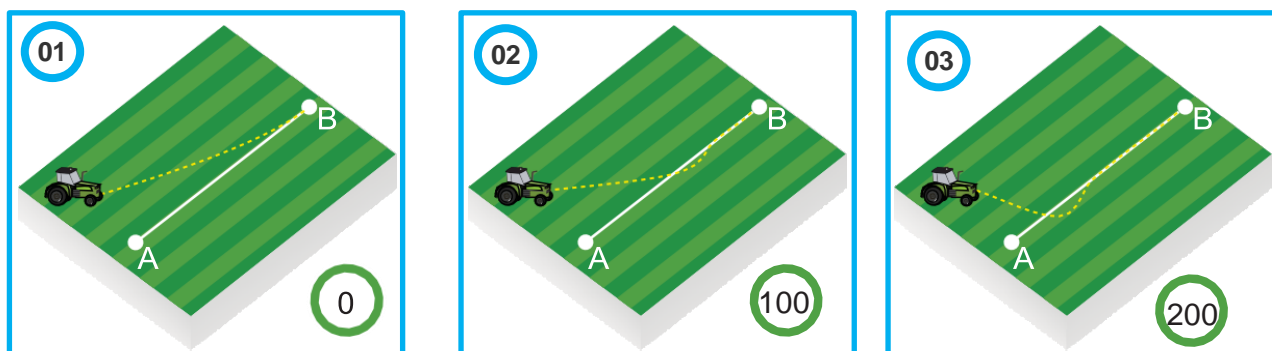
Na tela de operação, arrastando de baixo para cima, conforme mostra a imagem, também é possível acessar os principais parâmetros: **Sensibilidade, Agressividade e Ultrapassagem.**



6.7.1 Ultrapassagem

A **Ultrapassagem** controla a taxa que o veículo dirigirá na linha e a taxa que o veículo terminará quando ele se aproximar da linha. O valor padrão é zero, e somente deve-se alterá-la caso não se consiga eliminar o sobre sinal através da Agressividade e Sensibilidade.

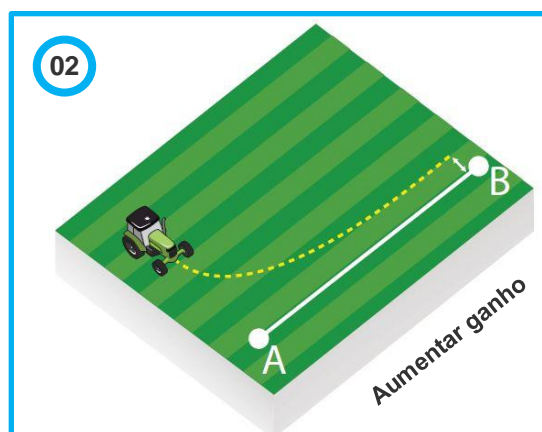
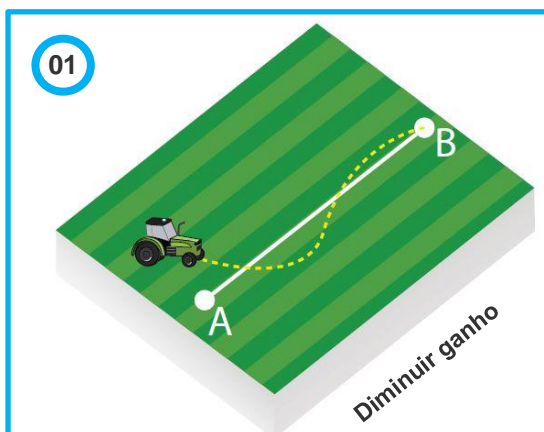
1. Parâmetro varia de 0 a 200 (**valor padrão: 0 - desativado**).
2. Um valor baixo tende a fazer com que o piloto convirja mais lentamente para a linha, reduzindo o sobressinal.
3. Um valor alto tende a fazer com que o piloto ataque com maior agressividade a linha, provavelmente, aumentando o sobressinal.



6.7.2 Agressividade

A agressividade controla a taxa que o veículo ataca a linha e como ele se mantém na linha. Pode ser definida entre 0 e 200. A configuração padrão é 100. Atua, principalmente, durante à entrada.

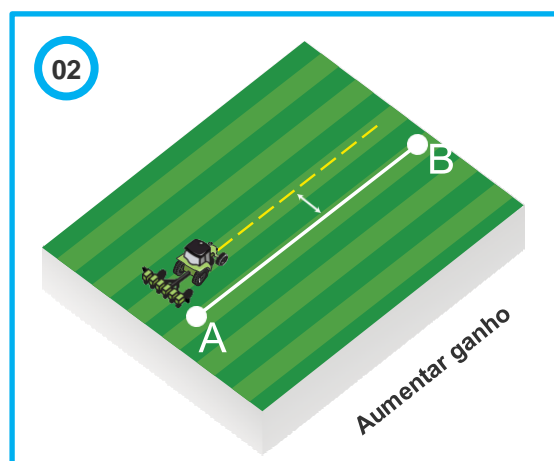
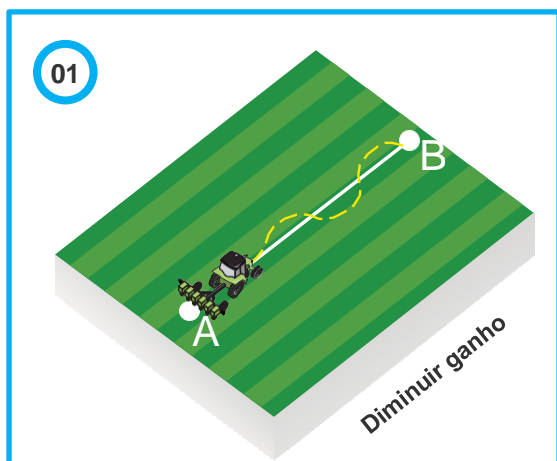
1. Um valor alto tende a fazer com que o piloto controle em zigue-zague.
2. Um valor baixo tende a fazer com que o piloto alinhe rapidamente e vagorosamente convirja o erro para zero.



6.7.3 Sensibilidade

A sensibilidade controla a taxa que o veículo vira e a sensibilidade dele quando está na linha. Atua, principalmente, quando sobre a linha.

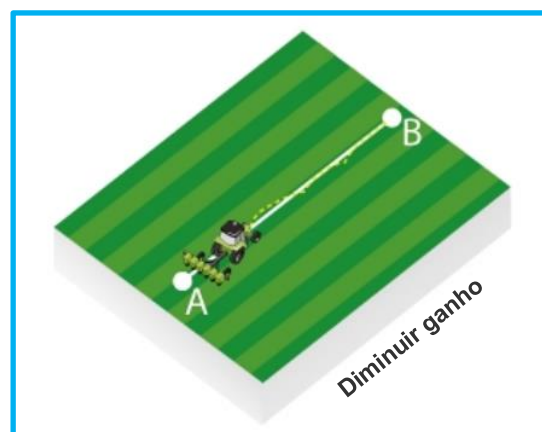
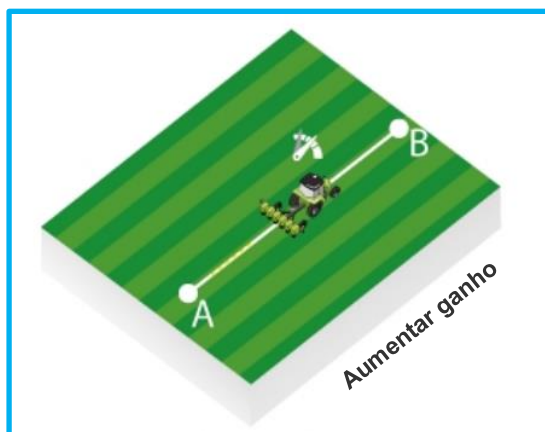
1. Valor alto tende a fazer com que o piloto responda rapidamente a pequenas variações do solo (balanço, etc.) o que pode fazer com que trafegue em zigue-zague, atuando demasiadamente nas rodas.
2. Valor baixo tende a fazer com que o piloto demore a responder as variações de erro.



6.7.4 Ganho na Velocidade (%)

O ganho de velocidade ajusta os ganhos (Agressividade, Sensibilidade e Ultrapassagem) automaticamente, baseando-se na velocidade do veículo.

1. Caso a aplicação tenha grandes variações de velocidade durante a operação, ajuste o ganho para 100% e ajuste as opções referentes à agressividade, à sensibilidade e à ultrapassagem, operando a 7km/h para os valores que melhor se adaptem às suas necessidades. Após este ajuste inicial, utilize o piloto em outra faixa de velocidade e observe a resposta.
2. Caso o piloto esteja convergindo vagorosamente para erro zero, aumente o ganho de velocidade.
3. Caso o piloto esteja oscilando, reduza o ganho de velocidade. Ao colocar o ganho em zero, o sistema não alterará os ganhos automaticamente, baseando-se na velocidade do veículo (ideal para aplicações com baixas variações de velocidade +/- 3 km/h).

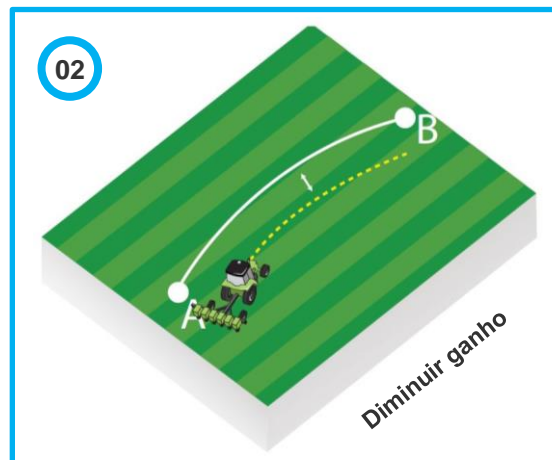
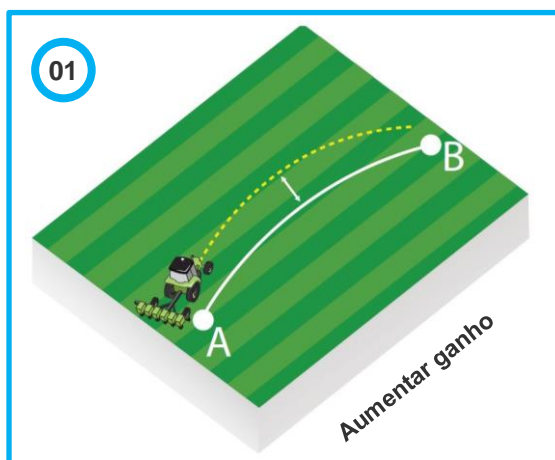


6.7.5 Agressividade na Curva

Auxilia o ajuste no seguimento de trajetórias curvas.

Parâmetro varia de 0 a 200 (valor padrão: 100).

1. Um valor alto tende a fazer com que o piloto faça curvas mais fechadas do que o necessário, além de movimentar bruscamente as rodas.
2. Um valor baixo tende a fazer com que o piloto faça curvas mais abertas do que deveria, movimentando suavemente as rodas.



6.7.6 Técnicas e Recomendações para Ajustes

1. Observe a entrada (guia linear):

Acione o piloto, após ser devidamente calibrado, com os ganhos de fábrica.

Agressividade: 100

Sensibilidade: 100

Ultrapassagem: 0



ATENÇÃO

Realize o ajuste próximo a velocidade de trabalho.

Campo	Descrição
Se resposta oscilatória, trajetória em zigue-zague, resposta agressiva (movimentando as rodas rapidamente) ou transpassando demasiadamente a linha (> 30 cm).	Reduzir Agressividade e Sensibilidade em conjunto até obter uma resposta estável e segura.
Se resposta lenta, convergência lenta para erro nulo, alinhamento longe da linha de referência.	Aumentar a agressividade e a sensibilidade em conjunto até obter uma resposta satisfatória.



2. Ajuste a agressividade e sensibilidade:

Após obter uma resposta estável e segura para a entrada, ajuste a agressividade e a sensibilidade, uma de cada vez, para obter o melhor desempenho possível.

Aumente a agressividade para um maior 'ataque' a linha durante a entrada. Caso o piloto esteja muito agressivo ou com grande sobressinal, reduza o parâmetro.

Durante a operação sobre a linha, caso o piloto esteja atuando demasiadamente nas rodas, tendência a trajetória em zigue-zague, reduza o valor de sensibilidade.

Se demorando a responder as variações de inclinação do terreno, tendência a andar em paralelo com a linha com erro > 1cm, aumente a sensibilidade.

3. Ajuste de Ultrapassagem:

Caso o piloto ainda apresente sobressinal na entrada, ajuste a ultrapassagem.

Dificuldade em conciliar uma boa entrada com uma boa resposta sobre a linha:

Alterar o valor de ultrapassagem de 0 para 100;

Caso a ultrapassagem ainda esteja elevada, reduzir o valor;

Caso o piloto tenha alinhado longe da linha, aumentar o valor.

4. Agressividade na curva:

Primeiramente, agressividade e sensibilidade devem ser ajustadas durante a operação para a guia linear.

Se a trajetória for sempre mais aberta que a referência, elevar o ganho;

Se a trajetória for sempre mais fechada que a referência, reduzir o ganho.



ATENÇÃO

Os valores de Sat. Max., Sat. Min. e Delta Max. (disponíveis no menu Configurações Gerais) afetam diretamente na resposta para a guia curva.

Valores baixos para estes parâmetros tendem a deixar a resposta lenta. Elevar o ganho curva, neste caso, melhora o desempenho.



6.8 Operação





Na tela de operação, verifique se o ícone está ativo.



IMPORTANTE

Caso o ícone esteja desabilitado, selecione Menu > Piloto automático e verifique se apresenta o ícone Ligado. **(Item 6.2)**.

Para acionar o piloto, pressione **Ligar** na tela de operação. Para desligar, pressione o mesmo botão, force o volante com a mão para sair do modo Piloto Automático ou utilize o pedal para ligar/desligar.

Ícone	Descrição
	Piloto Acionado - Equipamento está ligado e controlando a direção.
	Piloto Habilitado - Equipamento está apto para operação.
	Piloto Bloqueado - Equipamento não pode ser acionado: Ocorrência de alarme crítico (que impossibilita a operação); Erro e ângulo em relação a guia elevados.
	Piloto Indisponível - Sem comunicação com o driver de controle "ATCD".

7 Problemas e Soluções

Problemas	Causas	Soluções
Problema 1 Equipamento não liga.	Conector de alimentação mal encaixado.	Encaixar o conector corretamente.
	Fusível do chicote de alimentação queimado/malconectado.	Verificar encaixe e substituir o fusível se estiver queimado.
	Fios da bateria invertidos.	Fixar corretamente os fios: vermelho (comportafusível) no polo positivo e preto no polo negativo.
	Tensão da bateria muito baixa.	Substituir bateria/manutenção do alternador.
	Chicote de alimentação rompi-do ou em curto.	Preferencialmente substituir chicote ou consertar.
Problema 2 Alerta de GPS Sincronizando.	Condição atmosférica.	Aguardar condição favorável.
	Antena sem visibilidade para o céu.	Colocar a antena livre de obstáculos, como barracão e árvores.
	Chicote da antena com defeito.	Manutenção/substituição do chicote.
	Antena com defeito.	Substituição da antena.
	Equipamento com defeito.	Manutenção na assistência técnica.
Problema 3 Alerta de GPS Sem Comunicação.	Porta de comunicação configurada errada.	Configurar a porta em GNSS.
	Modelo de GPS configurado errado.	Entrar em contato com o departamento técnico da Hexagon.
	Defeito na placa do GPS/placa controladora.	Manutenção na assistência técnica.
Problema 4 Perda frequente do sinal do GPS	Cintilação Ionosférica.	Evitar utilizar o equipamento nas horas do dia em que o efeito é mais forte.
	Área muito acidentada.	A antena precisa de um número mínimo de satélites para funcionar bem.
	Antena muito baixa/posição incorreta.	Colocar a antena sobre o teto do trator, na linha de centro longitudinal.
	Mau contato no chicote da antena.	Manutenção/substituição do chicote.

Problemas	Causas	Soluções
Problema 5 Piloto não melhora a resposta modificando os ganhos.	Alterar agressividade e sensibilidade não melhora o desempenho.	Problema na instalação mecânica ou configuração do equipamento.
	Piloto apresenta o mesmo comportamento com ganhos elevados ou reduzidos.	Verificar configuração veículo.
		Verificar funcionamento sensores inerciais (INS - menu Instalação INS).
		Verificar se driver (ATCD) está parafusado corretamente
		Verificar Zona Morta válvula.
		Verificar Ganho Válvula.
		Verificar funcionamento e calibração do sensor de roda.
Problema 6 Erro não é zerado.		Verificar funcionamento e calibração do sensor de roda.
		Verificar funcionamento sensores inerciais (INS - menu Instalação INS).
		Verificar se driver (ATCD) está parafusado corretamente.
Problema 7 Nada acontece após iniciar o teste de instalação do sensor do piloto.		Verificar se o driver do piloto é reconhecido na rede (Menu Informações > Diagnosticar rede). Caso ele não seja encontrado, verificar alimentação bem como continuidade do cabo.
		Realizar inspeção no cabo de alimentação do sensor verificando continuidade e se a tensão existente entre os pinos "3" e "1" é de 12v.
Problema 8 Nada acontece após iniciar o teste de controlador VH.		Verificar se o driver do piloto é reconhecido na rede (Menu Informações > Diagnosticar rede). Caso ele não seja encontrado, verificar alimentação bem como continuidade do cabo.
		Verificar continuidade dos cabos do sensor de roda e da válvula hidráulica.
		Verificar instalação hidráulica (se não há conexões invertidas, etc.).



Problemas	Causas	Soluções
Problema 9 Problemas no piloto.		Verificar Nível do óleo do reservatório.
		Verificar Vazamentos.
		Verificar fixação do driver do piloto.
		Verificar Sensor da direção.
Problema 10 Não lê valores PITCH.	Problema do driver,	Substituir equipamento.
Problema 11 Não lê valores ROLL.	Problema do driver,	Substituir equipamento.