

# MANUAL ABS BREX

## 2ª GERAÇÃO



## COMUNICADO

---

As informações contidas neste documento se destinam ao uso exclusivo de pessoas treinadas dentro da indústria de veículos comerciais, e não devem ser repassadas a terceiros. Todas as recomendações quanto a produtos e sua manutenção ou uso tem como referência produtos Brex, e não devem ser considerados aplicáveis a produtos de outros fabricantes. Essas informações não visam abranger o assunto em sua totalidade e nenhuma responsabilidade é assumida como resultado do seu uso. Não podemos aceitar nenhuma responsabilidade ou oferecer qualquer garantia quanto à precisão dos dados, totalidade ou pontualidade.

As informações não representam nenhuma garantia ou características garantidas dos Produtos ou Sistemas descritos. Nenhuma responsabilidade pode ser aceita baseada nas informações, seu uso, recomendações ou avisos fornecidos. Em nenhum evento seremos responsáveis por qualquer dano ou perda exceto no caso de dolo ou negligência grave de nossa parte, ou no caso de uma disposição legal obrigatória ser aplicável.

**Quaisquer questões legais que surjam do uso dessas informações estarão sujeitas à lei nacional.**

Este manual foi desenvolvido para auxiliar usuários na instalação e manutenção do ABS (Antilock Brake System) Brex. Seu objetivo é garantir conhecimento técnico suficiente a respeito do produto, para correto funcionamento. Além disso, permitir a identificação de possíveis problemas e soluções.

### PASSO A PASSO

- Siga as Normas estabelecidas pela ABNT para Sistemas de Freio de Veículos Pesados;
- Use peças genuínas e reparos originais Brex ao realizar manutenção;
- Os serviços de manutenção devem ser realizados por profissionais treinados;
- Use equipamentos de proteção individual adequados para o serviço de manutenção e instalação;
- A cada manutenção certifique-se de que o veículo está devidamente estacionado, que a alimentação de ar esteja interrompida e que os reservatórios de ar estejam despressurizados;
- Certifique-se de que o ambiente para a manutenção é apropriado, mantendo as condições de limpeza adequadas;
- Ao efetuar a troca de reparo, manuseie com cuidado as peças para evitar danos superficiais aos componentes e evite que impurezas possam contaminar o circuito de freio;
- Mantenha o compressor do veículo trator funcionando de maneira adequada;
- Mantenha a regulagem dos ajustadores de folga (catracas) de maneira adequada;
- Faça uma limpeza periódica dos Filtros de Linha;
- Durante a limpeza e o manuseio dos componentes, não utilize materiais que agriçam e/ou reajam com os elementos de vedação, como: solventes, redutores, tiner ou qualquer material corrosivo;
- Nunca exceda as pressões de ar recomendadas pelo fabricante;
- Durante a manutenção de rodas, cubo de rodas e elementos de fricção de freio, verifique se a folga entre o sensor de velocidade e a roda excitadora (dentada) está conforme determinação deste manual;
- Verifique a cada manutenção que todos os cabos e conectores estão devidamente plugados;
- Certifique-se de que o aterramento do sistema elétrico se encontra adequado;
- Quando houver manutenção, sempre remova o aterramento do sistema elétrico durante a manutenção do chassi e da carroceria, principalmente os que envolvem procedimentos de soldagem;
- Cópia, tradução e reimpressão são proibidas sem a permissão da Brex Sistema de Freios;
- As imagens deste manual são meramente ilustrativas;
- O conteúdo deste manual não pode derivar nenhum direito legal;
- A Brex Sistema de Freios reserva o direito de modificar suas especificações de produtos, reparos e acessórios, sem aviso prévio.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1. CONFIGURAÇÕES DO SISTEMA	6
<b>2. GUIA DE COMPONENTES E CONFIGURAÇÕES</b>	<b>6</b>
2.1. DIAGRAMA PNEUMÁTICO BÁSICO	6
<b>2.1.1. 2s/2m para semirreboque (3 eixos com suspensor)</b>	
<b>2.1.2. 4s/2m para semirreboque com eixo autodirecional (3+1 eixos com 3 suspensores, suspensão mista)</b>	<b>7</b>
<b>2.1.3. 4s/3m para reboque simples</b>	<b>9</b>
2.2. DIMENSIONAL BASE E IDENTIFICAÇÃO DOS PÓRTICOS DO MODULADOR	10
2.3. DIAGRAMA ELÉTRICO BÁSICO	10
2.4. COMPONENTES ELÉTRICOS	11
<b>2.5.4. Lâmpada de advertência</b>	<b>12</b>
2.5. 3ª MODULADORA (VERSÃO 4S/3M)	12
2.6. PAINEL DE MOVIMENTAÇÃO	13
2.7. ENGATE PNEUMÁTICO	14
2.8. VÁLVULA 3/2 VIAS	14
2.9. VÁLVULA DUPLA RETENÇÃO	14
2.10. VÁLVULA NIVELADORA	15
<b>3. INSTALAÇÃO DO CHASSI</b>	<b>15</b>
3.1. INSTALAÇÃO E INÍCIO DO SISTEMA	16
3.2. CABEAMENTO	17
<b>3.2.1. Alimentação do veículo trator</b>	<b>17</b>
<b>3.2.2. Alimentação da luz de freio (24n) e lâmpada de advertência</b>	<b>17</b>
<b>3.2.3. Alimentação em veículos com múltiplas composições</b>	<b>18</b>
3.2.4. Ligações com a ECU	18
<b>3.2.5. Conectores</b>	<b>18</b>
<b>3.2.6. Fixação segura dos cabos</b>	<b>19</b>
3.3. SENSORES	19
<b>4. DIAGNÓSTICO</b>	<b>20</b>
4.1. SOFTWARE DE DIAGNÓSTICO	20
<b>4.1.1. Conexão da ferramenta de diagnóstico</b>	<b>20</b>
<b>4.1.2. Diagnóstico via software em computador</b>	<b>20</b>
4.2. DIAGNÓSTICO VIA DISPOSITIVO FÍSICO	21
4.3. DETECÇÃO DE ERRO (ERROR DETECTION)	22
<b>4.3.1. Erros presentes</b>	<b>23</b>
<b>4.3.2. Erros não presentes</b>	<b>23</b>
4.4. SISTEMA DE FALHAS	23
<b>4.4.1. Falhas da ECU (ECU failures)</b>	<b>23</b>
<b>4.4.2. Falhas na alimentação / tensão</b>	<b>23</b>
<b>4.4.3. Falhas nos sensores</b>	<b>23</b>
<b>4.4.4. Falhas no modulador do AB</b>	<b>24</b>
4.5. DIAGNÓSTICO POR CÓDIGO INTERMITENTE	25
<b>5. ANEXOS</b>	<b>26</b>
5.1. Lista de códigos e tipos de erros	26
5.2. Lista de componentes e reparos	27

## 1. INTRODUÇÃO

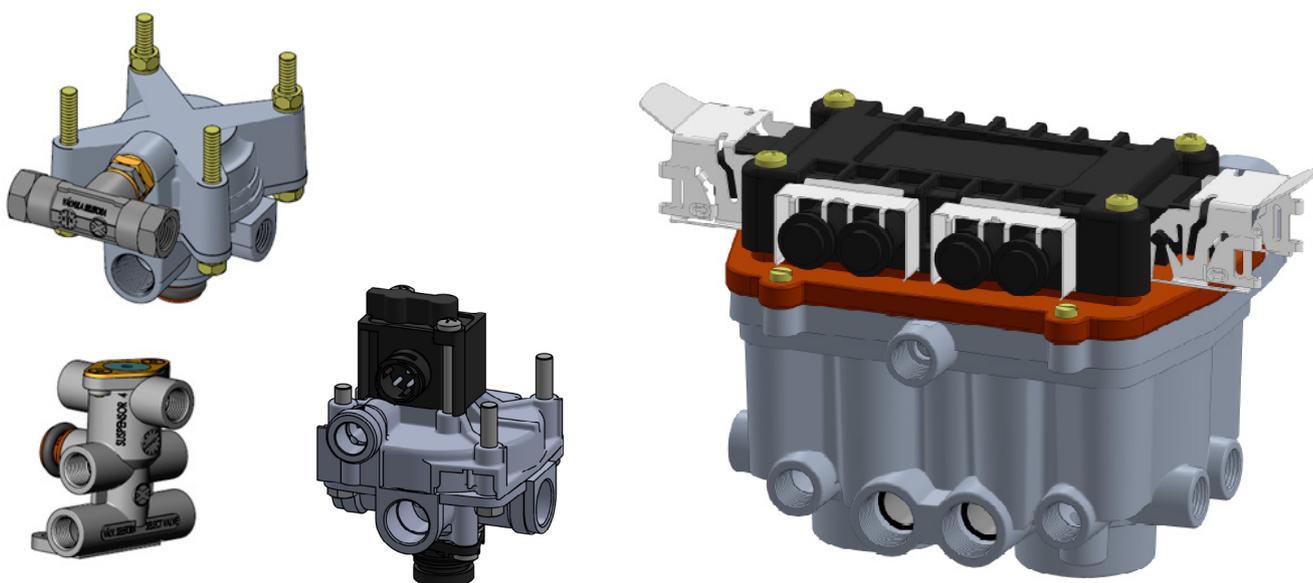
O sistema de freio antitravamento (Antilock Brake System – ABS) é um dispositivo eletromecânico, que atua no veículo prevenindo o travamento das rodas durante a frenagem, com o objetivo de aumentar sua eficiência e reduzir a distância de parada, através da leitura da velocidade das rodas para detectar a iminência de travamento e modular a força de frenagem, somente permitindo que isso ocorra abaixo de 20km/h.

O ABS Brex é um modulador de freio antitravamento destinado a todos os reboques e semirreboques, visando atender todos os requisitos relacionados ao conjunto de Normas Brasileiras NBR 10966 e da Resolução CONTRAN 380/2011, além da Norma Europeia ECE R13.

### O ABS Brex possui três configurações, a seguir:

- 2S/2M (2 sensores e 2 moduladores);
- 4S/2M (4 sensores e 2 moduladores);
- 4S/3M (eletrônica).

Entre as vantagens do ABS Brex, podemos citar a autoconfiguração de 4S/2M para 4S/3M (basta conectar a 3ª moduladora eletrônica), o fácil diagnóstico com software intuitivo ou com dispositivo diagnóstico portátil. Além disso, possui uma saída pneumática auxiliar para outras válvulas do circuito.



A versão 4S/2M + Válv. Seletora substitui o uso da 3ª moduladora para o eixo distanciado, conforme é permitido pela NBR ABNT 10966, podendo equipar todos os veículos da categoria. Os eixos equipados com suspensores pneumáticos não poderão ter sensores primários (números 1 e 2 demonstrados no item a seguir) instalados, somente os auxiliares (números 3 e 4 do item a seguir).

## 1.1 CONFIGURAÇÕES DO SISTEMA

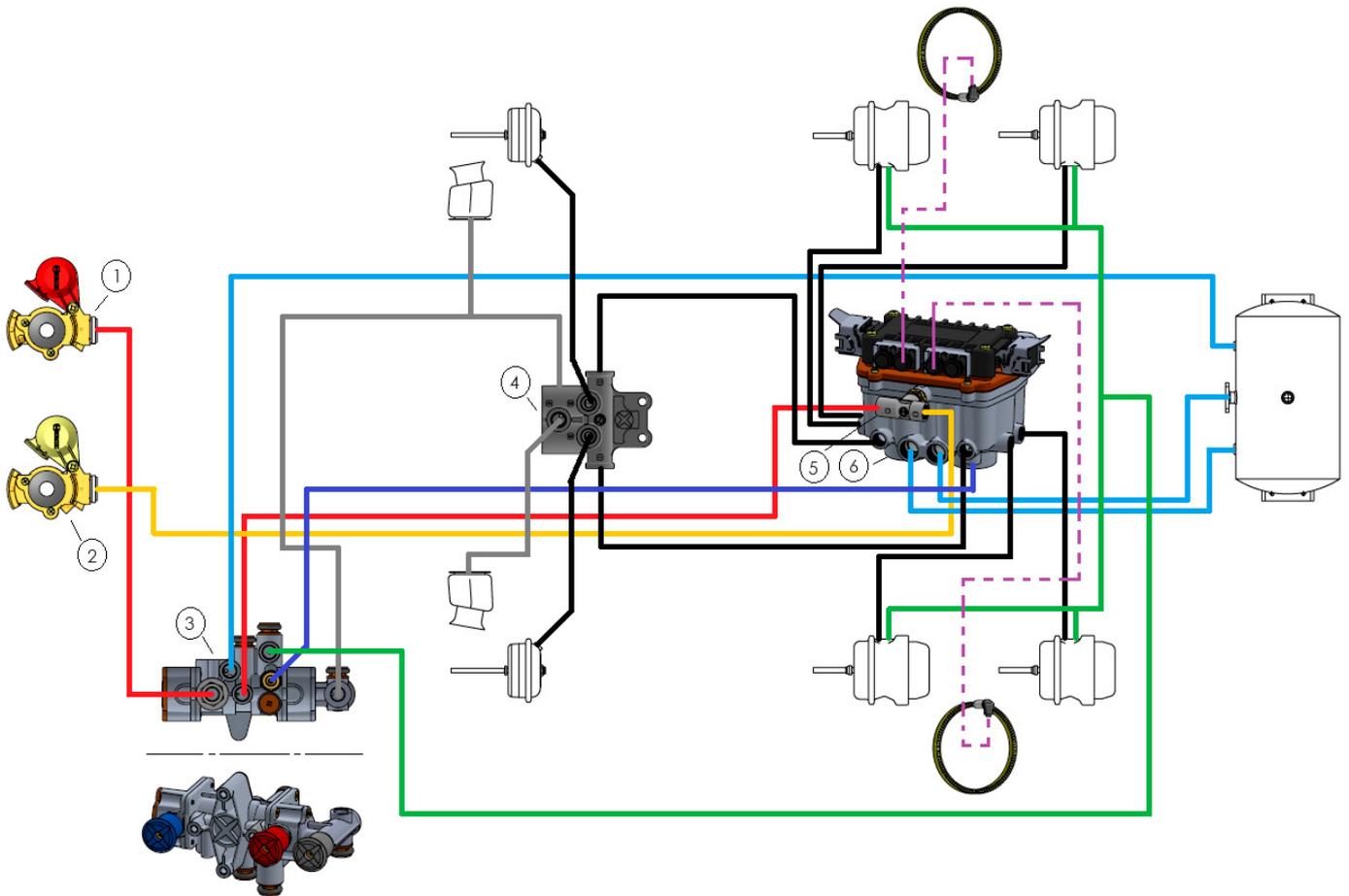
VEÍCULO	Nº DE EIXOS	SUSPENSORES	CHICOTE	NOME COMERCIAL	CONFIGURAÇÃO			
1 	1	0	12M	Padrão	2S2M			
2 	2							
3 	3	1		Padrão /Bitrem Traseiro				
4 		0		Padrão				
5 		1						
6 	3	2		Vanderléia		4S3M		
7 		1						
8 	2	0		15M		Veículo Longo	2S2M	
9 			3					
10 	2	1	Prancha					
11 	3							
12 	4	0	Dolly					
13 					1			
14 	2	3	12M		SR Quarto Eixo			4S3M
15 								
16 	4	2	15M	Julieta				
17 					0			
18 	2	0	12M	Bitrem Dianteiro				
19 					3			
20 	2	1	12M	2S2M				
21 					3			
22 	2	1	12M	2S2M				
23 					3			
24 	2	3	6M	Padrão	2S2M			

## 2. GUIA DE COMPONENTES E CONFIGURAÇÕES

Esta seção irá demonstrar algumas das configurações possíveis e instalações comuns de sistema antitravamento em veículos rebocados.

### 2.1. DIAGRAMA PNEUMÁTICO BÁSICO

#### 2.1.1. 2s/2m para semirreboque (3 eixos com suspensor)

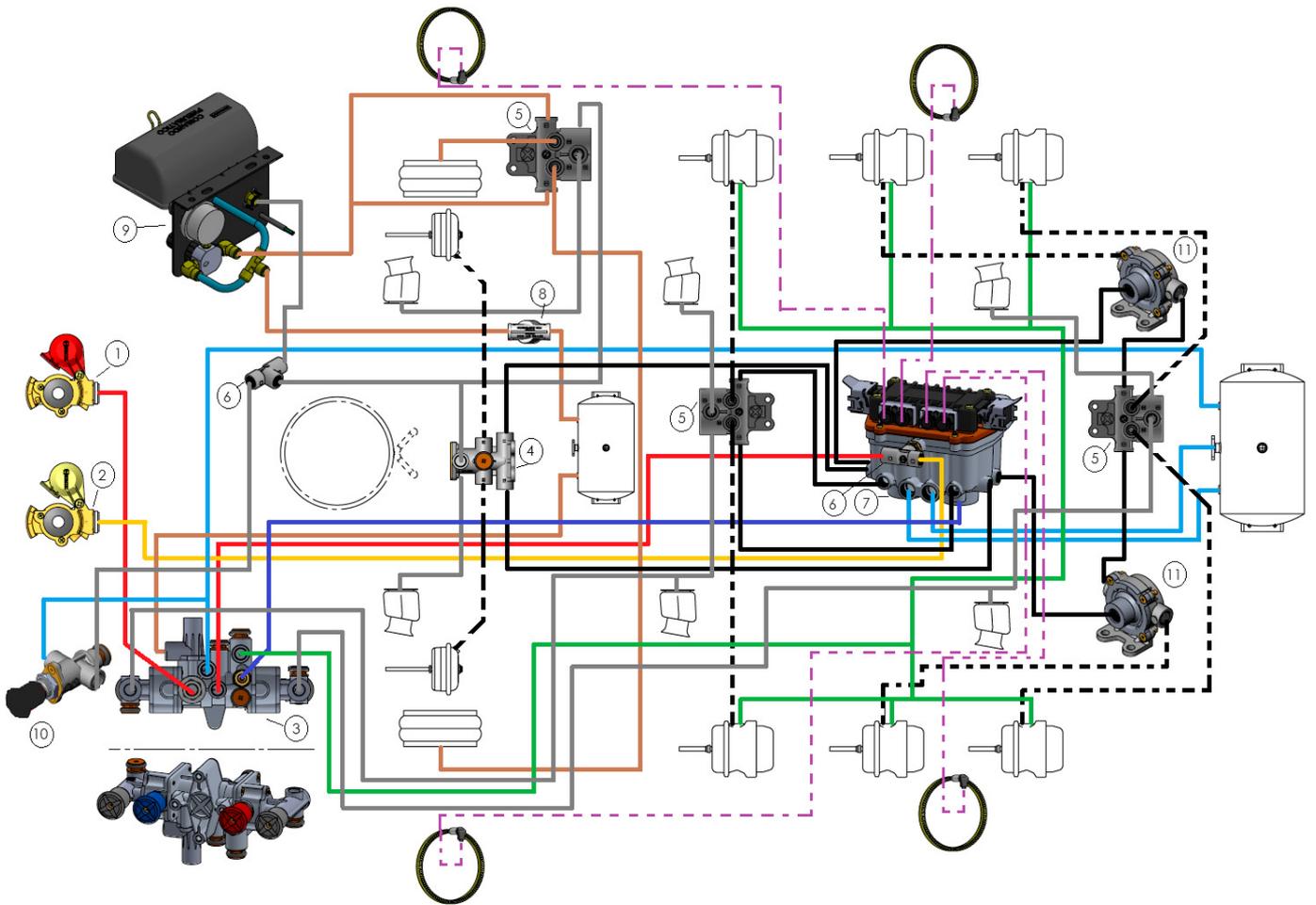


#### POSIÇÃO

#### DESCRIÇÃO

POSIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Engate Manual de Emergência
2	Engate Manual de Serviço
3	Painel De Movimentação Multifunção com Emergência – 6G (6ª Geração)
4	Válvula 3/2 Vias Corpo Duplo
5	Válvula Dupla Retenção
6	Modulador ABS 25/2M

**2.1.2. 4s/2m para semirreboque com eixo autodirecional (3+1 eixos com 3 suspensões, suspensão mista)**

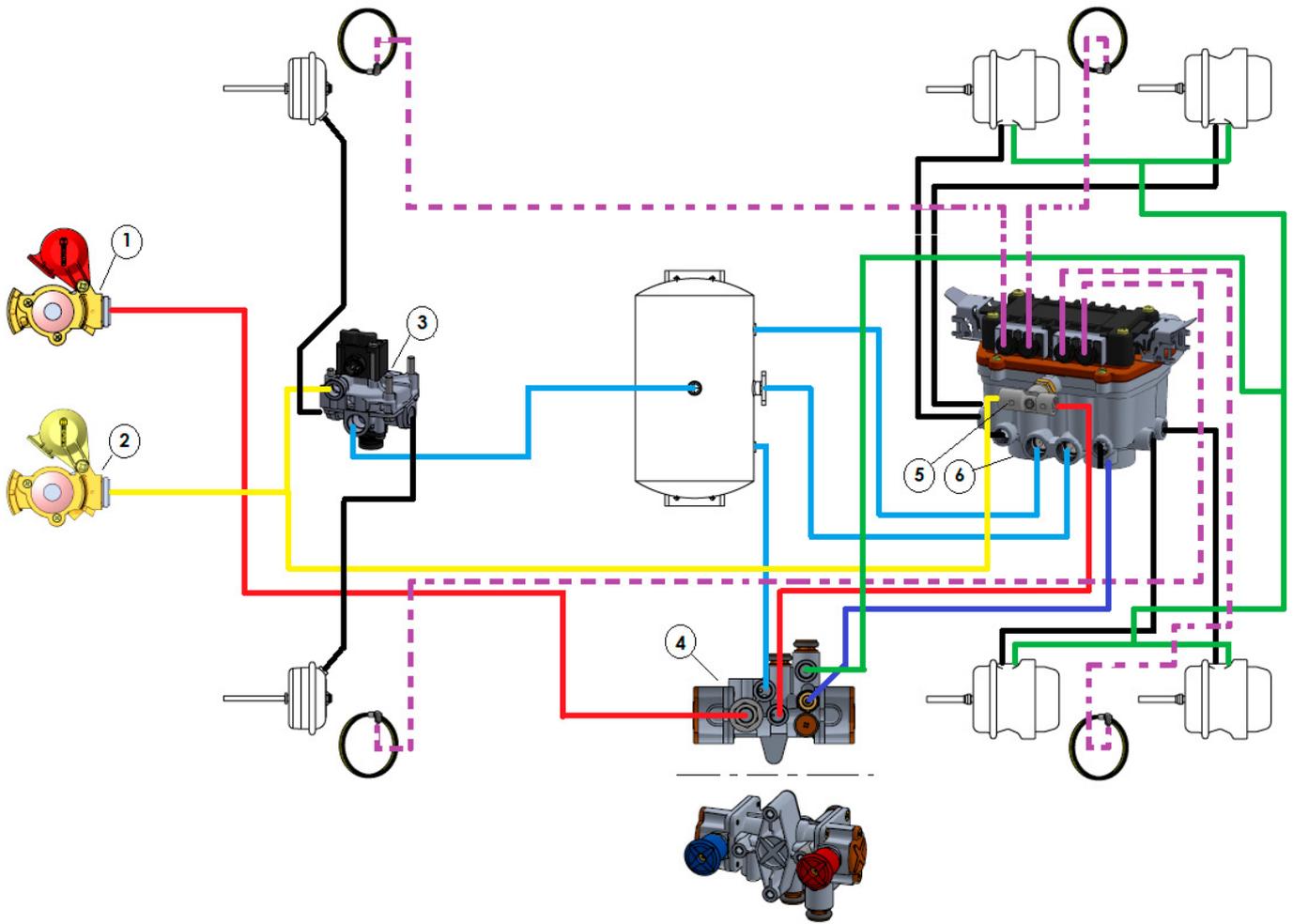


**POSIÇÃO**

**DESCRIÇÃO**

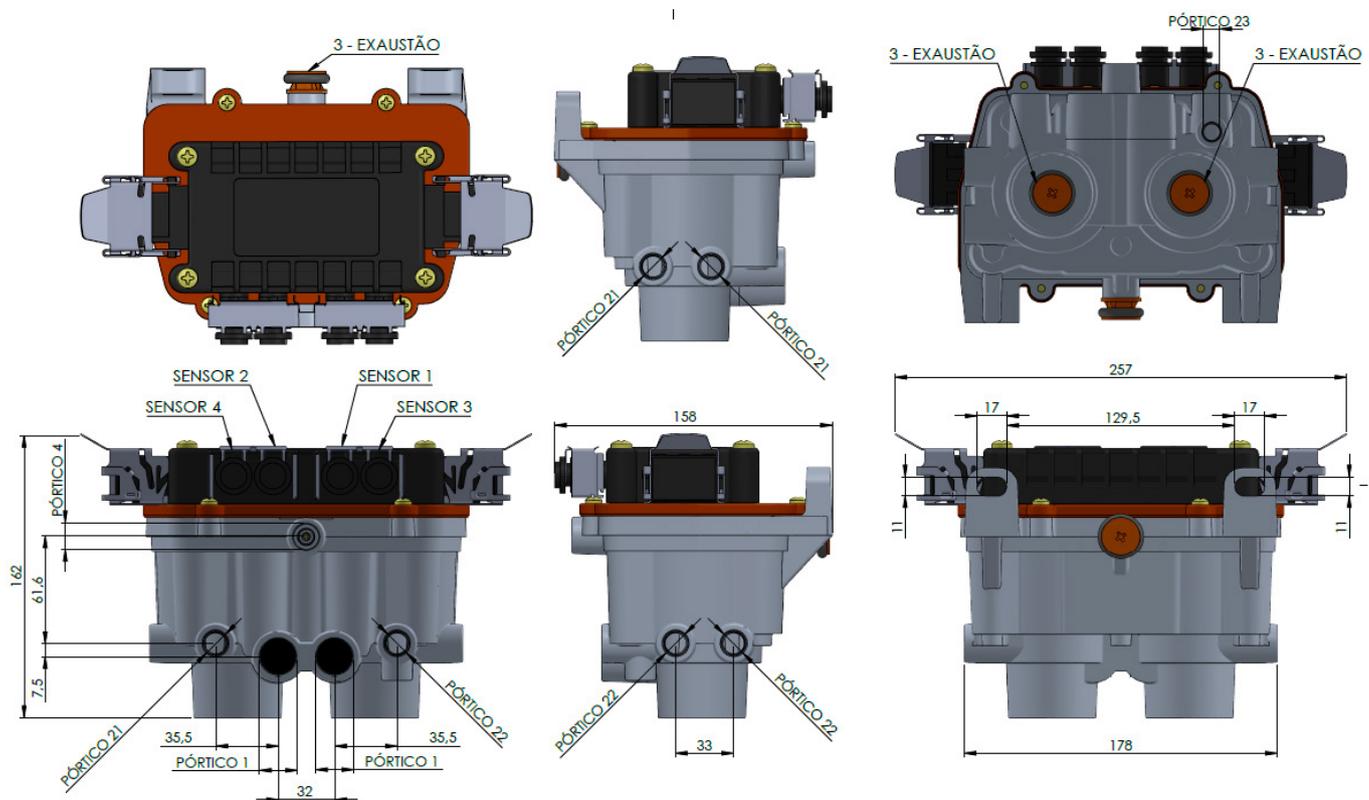
1	Engate Manual de Emergência
2	Engate Manual de Serviço
3	Painel De Movimentação Multifunção com Emergência – 6G (6ª Geração)
4	Válvula Seletora com Bloqueio
5	Válvula 3/2 Vias Corpo Duplo
6	Válvula Dupla Retenção
7	Modulador ABS 4s/2m
8	Filtro de Linha
9	Painel De Controle do Eixo Autodirecional
10	Válvula de Movimentação tipo Push/Pull
11	Válvula Descarga Rápida

### 2.1.3. 4s/3m para reboque simples



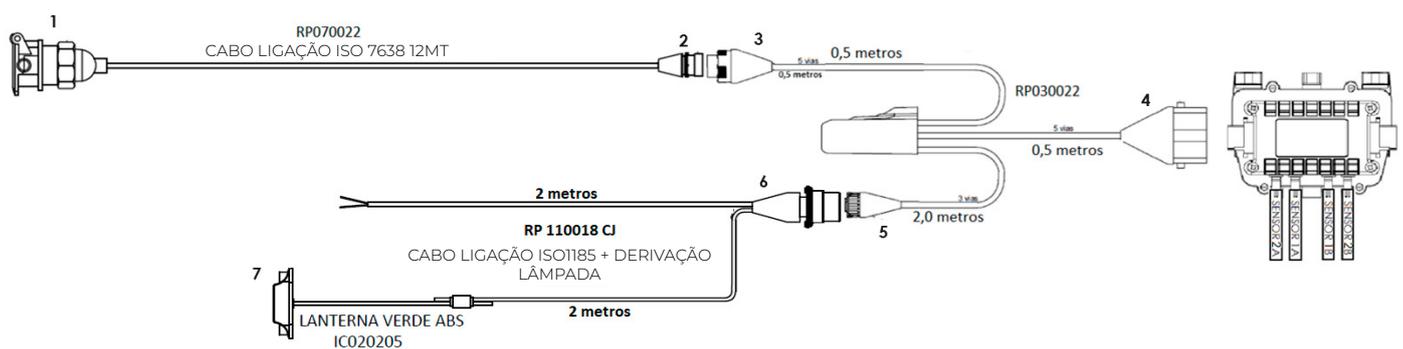
POSIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	Engate Manual de Emergência
2	Engate Manual de Serviço
3	3ª Moduladora (Eletrônica)
4	Painel de Movimentação Multifunção com Emergência – 6G (6ª geração)
5	Válvula Dupla Retenção
6	Modulador ABS

## 2.2. DIMENSIONAL BASE E IDENTIFICAÇÃO DOS PÓRTICOS DO MODULADOR



POSIÇÃO	DESCRIÇÃO	PADRÃO DE ROSCA
1	Alimentação do Reservatório	M22x1,5mm
21 / 22	Saídas p/ Câmara de Freio	M16x1,5mm
3	Exaustão Solenoides	M16x1,5mm
4	Piloto	M16x1,5mm
23	Saída Auxiliar	M12x1,5mm

## 2.3. DIAGRAMA ELÉTRICO BÁSICO

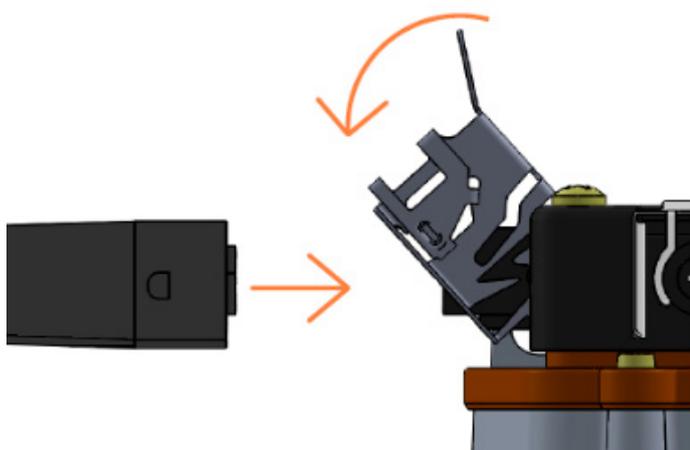


**Obs.: nas versões 4S/3M com 3ª Moduladora Eletrônica haverá ligação da mesma com o plugue retangular escrito MOD RD no topo do Modulador ABS (conector à direita, oposto ao da ligação do item 4 na imagem acima).**

POSIÇÃO	DESCRIÇÃO	PADRÃO DE ROSCA
1	Conector ISO 7638 + Cabo 5 Vias	Comprimento: 12m.
2	Conector Fêmea 8 pinos	Cabo ISO 7638 e Extensão p/ 15m.
3	Conector Macho 8 pinos	Cabo de Alimentação "Y" e Cabo Extensão p/ 15m.
4	Conector ECU + Cabo Alimentação "W"	Cabo Triplo (5 vias, 5 vias e 3 vias).
5	Conector Macho 4 pinos DIN 72585	Cabo de Alimentação "Y"
6	Conector Fêmea 4 pinos DIN 72585	Cabos Lâmpada de Adv. e Ligação p/ Tomada ISO 1185 (Comprimento: 2m cada)
7	Lâmpada de Advertência	Verde, com cabo de 0,5m, polaridade reversível.

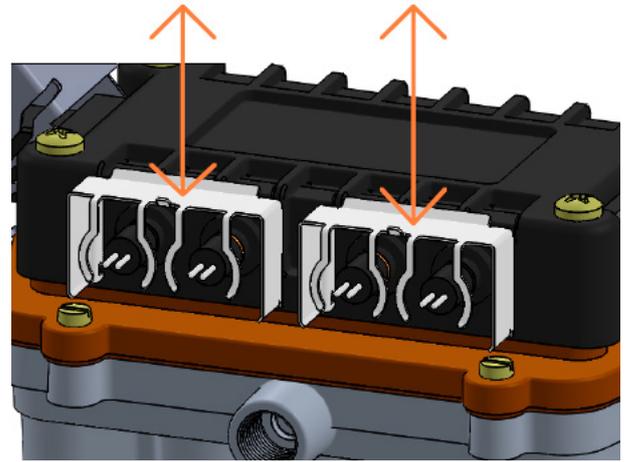
#### 2.4. COMPONENTES ELÉTRICOS

Todos os conectores possuem travas para manter o acoplamento entre os lados macho e lados fêmea mesmo em condições de vibração, e devem ser aplicados sempre que conectados.



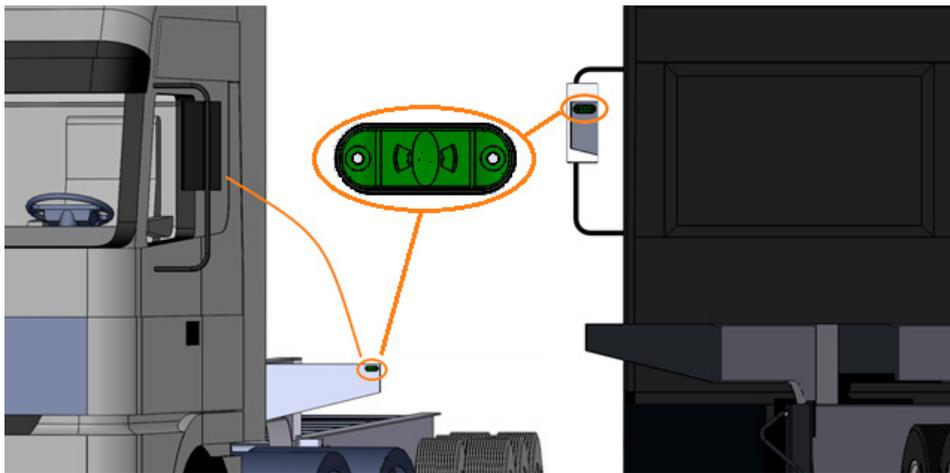
A ECU do ABS Brex possui trava que se movimenta angularmente. Ao girá-la para cima, libera-se a montagem entre Conector da ECU e a própria ECU do ABS Brex. Ao girá-la para baixo, aciona-se a trava no Conector da ECU, como na imagem ao lado.

Também existem travas para os cabos de extensão dos sensores, que devem ser movimentados verticalmente para liberar a montagem / travar os cabos junto a ECU do ABS Brex.



#### 2.4.1. lâmpada de advertência

A lâmpada de advertência (lâmpada verde) tem como função informar o condutor quanto ao correto funcionamento do sistema ABS. A mesma somente funciona com as tomadas ISO conectadas, sendo acionada sempre ao ligar a ignição do veículo (com check de operação) em conjunto com o acionamento do freio de serviço (pedal).

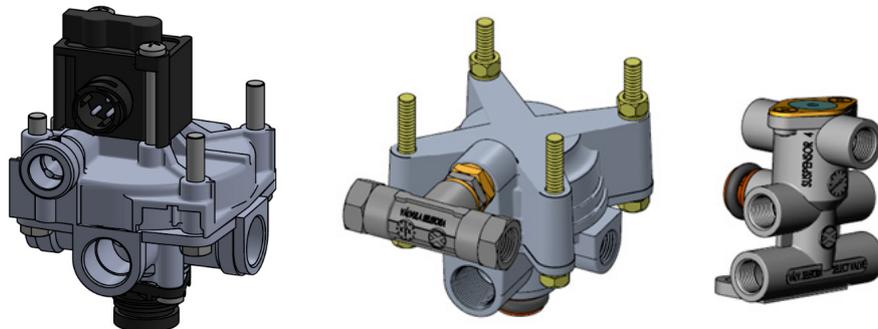


A lâmpada de advertência (lâmpada verde) e sua fiação devem ser instaladas acima da altura da quinta-roda, fixada dentro da largura do veículo, em um ponto visível pelo retrovisor esquerdo do motorista.

#### 2.5. 3ª MODULADORA (VERSÃO 4S/3M)

Conforme disposto no item 3.6 e no item 4.2 do padrão ABNT NBR 10966 – Parte 6, o uso da Válvula Seletora dispensa o emprego da 3ª Moduladora (eletrônica) para veículos com 1º eixo distanciado autodirecional (Válv. Seletora com função bloqueio integrada para eixo com suspensor pneumático) e reboques do tipo “Julieta” (Kit de Freio 1º Eixo, Válvula Relé atuada pela Válvula Seletora Simples).

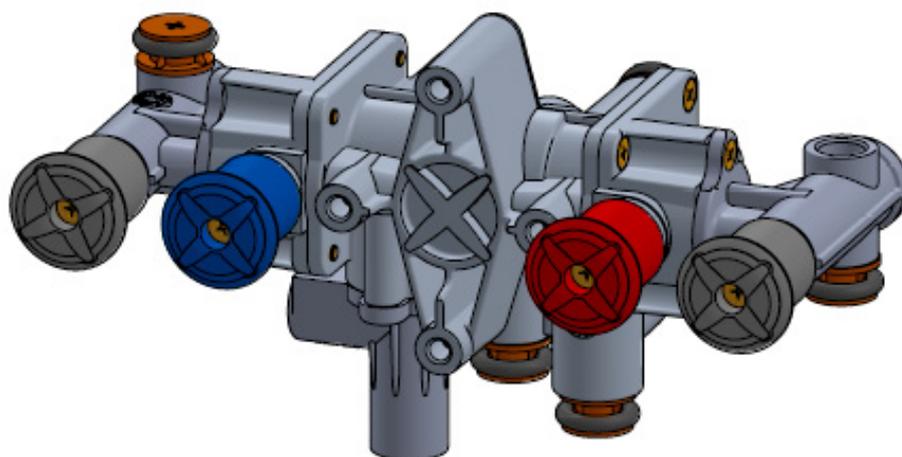
Sua função é utilizar a menor força de frenagem entre os lados direito e esquerdo do veículo durante a frenagem, de modo a permitir a frenagem ótima sem o travamento do eixo em que foi aplicada a Válvula Seletora, sendo atuada apenas pneumáticamente e cumprindo a função da 3ª Moduladora.



Entretanto, a 2ª geração do Modulador ABS Brex dispõe da 3ª Moduladora (eletrônica) disponível, e seu uso deverá ser acordado entre o cliente e o setor comercial técnico.

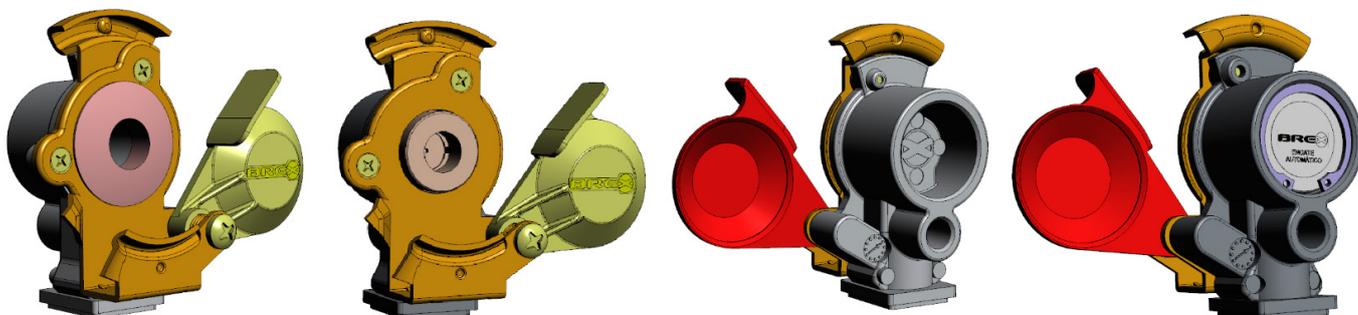
## 2.6. PAINEL DE MOVIMENTAÇÃO

O Painel de Movimentação Brex reúne as funções de estacionamento, desfrenagem (movimentação), proteção das câmaras Spring-Brake (anti duplo acionamento e acionamento involuntário do freio de estacionamento), emergência (freio automático ao desacoplar ou em queda de pressão/vazamento na linha de ar comprimido), proteção das bolsas de suspensão (reguladora de fluxo) e filtro de linha interno com *by-pass*, movimentação do eixo equipado com suspensor pneumático (até dois eixos).



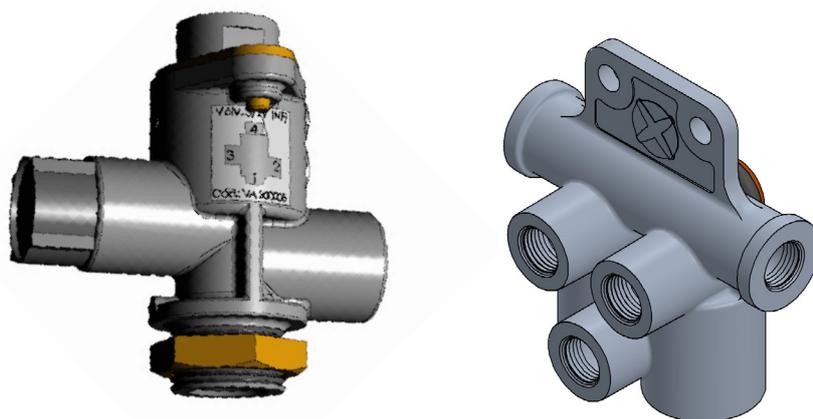
## 2.7. ENGATE PNEUMÁTICO

Os engates, manual e automático, são utilizados para conectar o sistema de freio do veículo trator e do veículo rebocado. Há um engate para a linha de alimentação (emergência/vermelho) e um engate para linha de serviço (controle/amarelo). Os engates foram projetados para prevenir o acoplamento inadequado, conforme a ABNT NBR 16670.



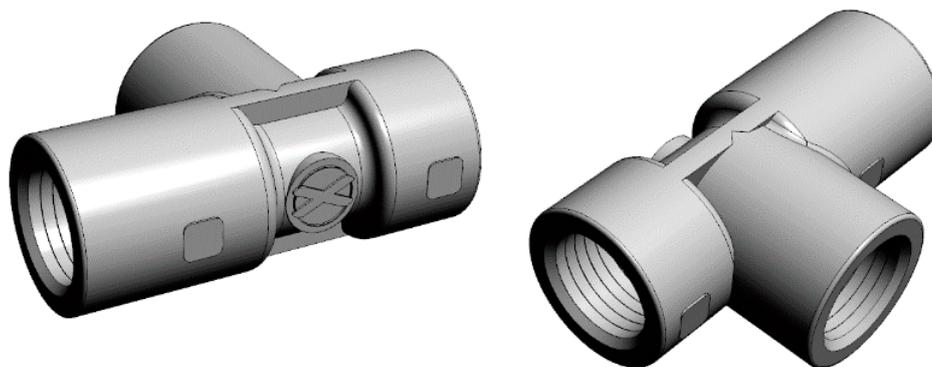
## 2.8. VÁLVULA 3/2 VIAS

As Válvulas 3/2 Vias têm a função bloqueio do freio nos eixos equipados com suspensores pneumáticos. Quando o veículo está sem carga, é permissível a elevação do eixo equipado com suspensor, para fins de melhoria em estabilidade e consumo. Este eixo, quando erguido, deverá ter o seu sistema de freio bloqueado, prevenindo desgastes irregulares e demais deformações potenciais. Também são utilizadas para o bloqueio e esvaziamento da bolsa de suspensão pneumática quando o eixo possui o suspensor, e poderão ser unitárias no sistema (uma para cada lado do veículo) ou de corpo duplo (um para cada eixo).



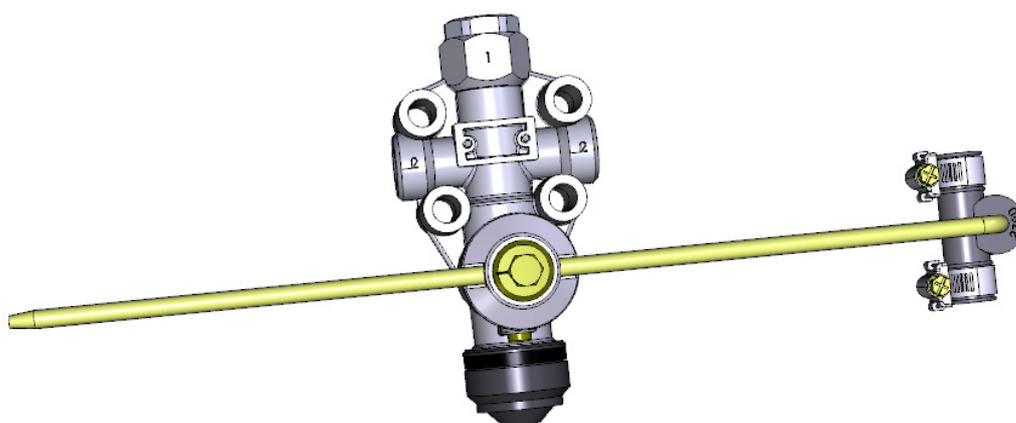
## 2.9. VÁLVULA DUPLA RETENÇÃO

A Válvula de Dupla Retenção é utilizada no pórtico 4 do Modulador ABS (piloto), para que seja possível receber o ar comprimido tanto da linha de controle (serviço/amarelo) quanto da linha de emergência do veículo (oriundo do painel de comando equipado com função emergência, descrito no item 2.7 deste manual).



## 2.10. VÁLVULA NIVELADORA

A Válvula Niveladora, utilizada exclusivamente em veículos com sistema de suspensão pneumática, possui a função de manter a altura de projeto do veículo estável automaticamente, aumentando/aliviando a pressão nas bolsas de suspensão quando há carga/descarga do veículo.



## 3. INSTALAÇÃO DO CHASSI

O sistema estará disponível em três configurações, dependendo do número de sensores conectados à ECU. Na versão 2 sensores, não há a possibilidade de usar com 4 sensores, e a versão 4 sensores deverá ter todos os seus sensores utilizados, caso contrário o sistema informará a falta dos sensores auxiliares (números 3 e 4). As configurações são:

- 2 sensores e 2 moduladores (2S/2M);
- 4 sensores e 2 moduladores (4S/2M);
- 4 sensores e 3 moduladores (4S/3M).

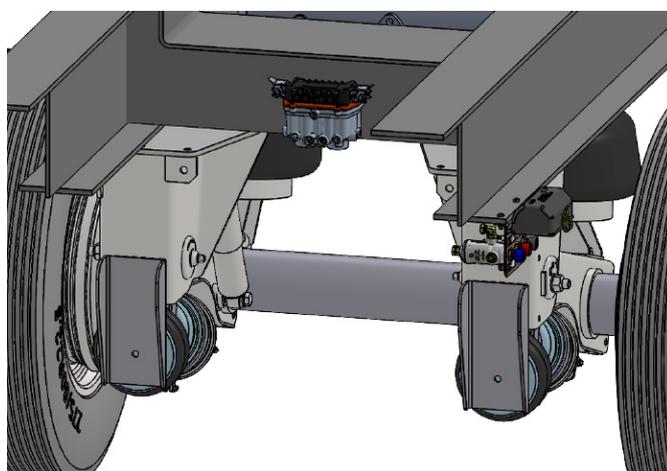
A versão 4S/2M e 4S/3M utilizam a mesma ECU, sendo autoconfigurável quando conectada a 3ª Moduladora eletrônica, porém para retornar à versão 4S/2M necessita fazer configuração via diagnóstico.

As configurações de diâmetro de roda e número de dentes na roda excitadora podem ser configuradas no diagnóstico. Entretanto, o sistema inicia com uma configuração padrão, sendo 56 cm o raio de roda, e 100 dentes na roda excitadora.

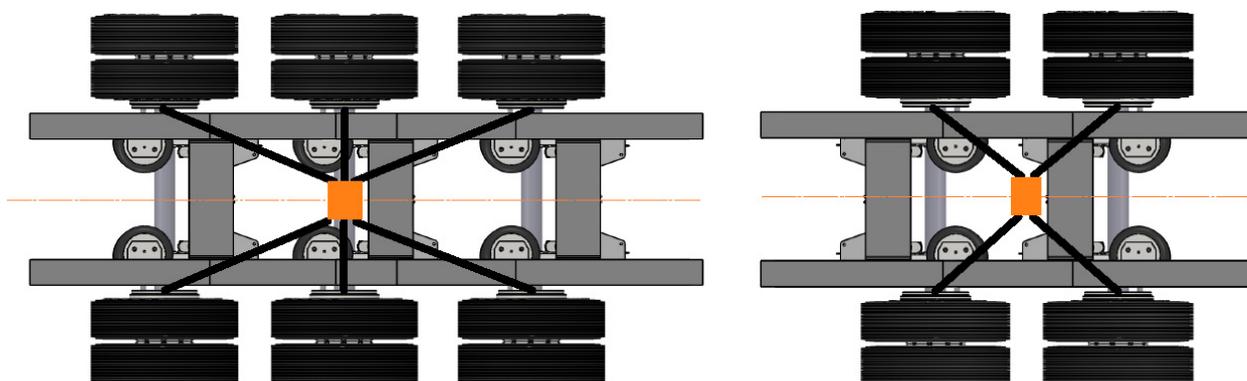
### 3.1. INSTALAÇÃO E INÍCIO DO SISTEMA

A Brex Sistema de Freios recomenda a instalação do ABS Brex em uma única posição: os pórticos de exaustão devem estar voltados para baixo. Os pórticos 1 e 4 (alimentação e piloto, respectivamente) deverão estar orientados de frente para o veículo trator, enquanto a ECU deverá estar no topo do ABS Brex. Desta forma, o Conector da ECU deverá ser conectado pelo lado direito do veículo, de acordo com o seu sentido de tráfego para frente. Recomenda-se parafusos M10 ou de tamanho próximo, com torque de montagem de 30N.m  $\pm$ 5.

O ABS Brex deverá ser instalado diretamente no chassi do veículo, através dos oblongos de fixação demonstrados no item 2.3 deste manual, sendo devidamente coincidente com o eixo longitudinal do centroide do veículo.



Conforme mostram as figuras a seguir, recomenda-se a instalação em posição central aos eixos. Em caso de veículos com eixos dianteiros (reboques), deve-se considerar a centroide dos eixos traseiros.



O ABS Brex deve ser instalado o mais alto possível no chassi do veículo, desde que se permita levantar as travas dos conectores elétricos descritos no item 2.5. Somente após fixar o ABS Brex no chassi é que se deve iniciar a instalação pneumática do veículo.

### 3.2. CABEAMENTO

O comprimento dos cabos deve ser selecionado de acordo com a configuração do veículo, posicionamento do ABS e do dimensional do veículo. Todas as tomadas e o aterramento devem ser desconectados antes de qualquer procedimento de soldagem no veículo.

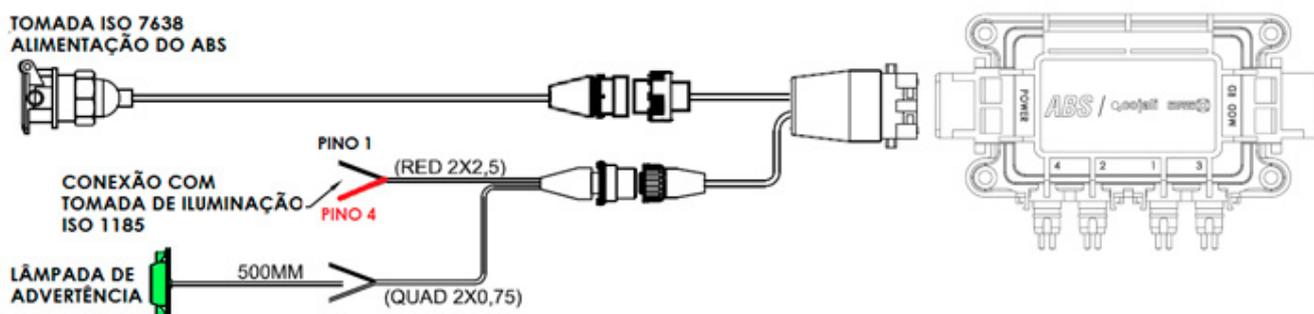
#### 3.2.1. Alimentação do veículo trator

A tensão de alimentação mínima de 24,5V e corrente de 10A na linha positiva da parte frontal do circuito elétrico do veículo é o recomendado para os fabricantes de implementos rodoviários. A alimentação para o ABS deverá ser feita sempre pelas Tomadas ISO 7638 e ISO 1185 em todos os veículos, exceto nos casos em que o cavalo mecânico não possua ABS (veículos fabricados antes do ano de 2014), onde a alimentação se dará somente pela Tomada ISO 1185 (luz de freio), o que não isenta o veículo rebocado da instalação da Tomada ISO 7638.

#### 3.2.2. Alimentação da luz de freio (24N) e lâmpada de advertência

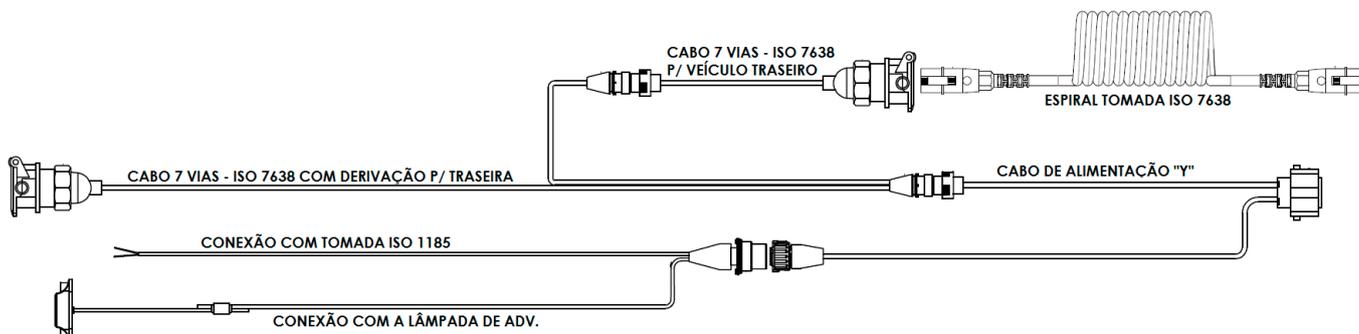
A conexão com a tomada ISO 1185 pode ser do tipo “fio desencapado” (*stripped wire type*), onde o usuário é o responsável pela instalação. O cabo de conexão para tomada ISO 1185 possui secção redonda, com 2 vias, sendo a via na cor vermelha conectada ao pino 4 da tomada ISO 1185 (luz de freio – 24N) e a via na cor preta conectada ao pino 1 (terra – KL31). Se o circuito elétrico do implemento vier com conector pronto pra conexão do ABS, pode-se dispensar essa ligação mencionada e apenas plugar o conector DIN 72585 diretamente no circuito elétrico do implemento.

A lâmpada de advertência possui possibilidade para conexão do tipo *double click*, onde a ligação é feita através de dois cabos de seção quadrada, devendo o usuário apenas unir o cabo da lâmpada de advertência ao conector e finalizar com a tampa plástica pressionando para fixar a união. A lâmpada de advertência utilizada pela Brex possui polaridade reversível. Um esquema de ligação pode ser visto na figura a seguir:



### 3.2.3. Alimentação em veículos com múltiplas composições

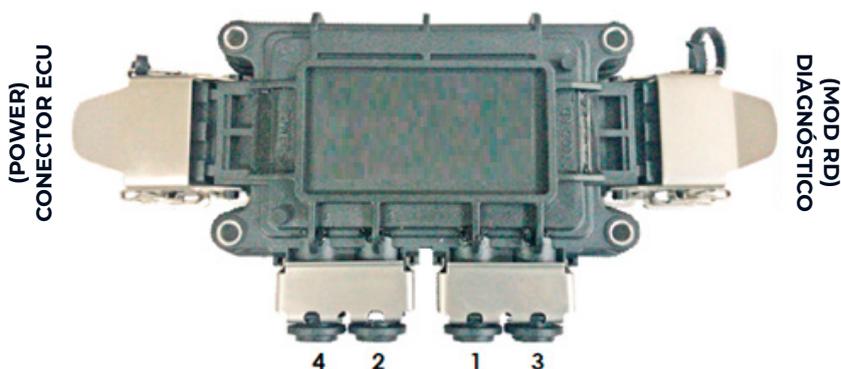
Em uma versão de veículo que seja o primeiro semirreboque de um bi trem, dolly ou qualquer veículo rebocado que também esteja rebocando outro veículo, será necessária a instalação de uma configuração alternativa para o cabo com Tomada ISO 7638, com uma derivação que alimenta também o veículo rebocado:



### 3.2.4. Ligações com a ECU

A imagem a seguir indica as conexões da ECU. O conector POWER refere-se ao item 3 do diagrama elétrico básico apresentado na seção 2.2 deste manual, enquanto o conector MOD RD é por onde conecta-se o diagnóstico e/ou à 3ª Moduladora eletrônica. Os 4 conectores numerados na parte frontal da ECU são as portas para o cabo extensor dos sensores de velocidade.

Se a configuração do veículo for 2S/2M, o mesmo deverá ter os sensores esquerdo e direito conectados às portas 1 e 2, respectivamente. Se a configuração for 4S/2M, os sensores esquerdo e direito adicionais devem ser conectados às portas 3 e 4, respectivamente.

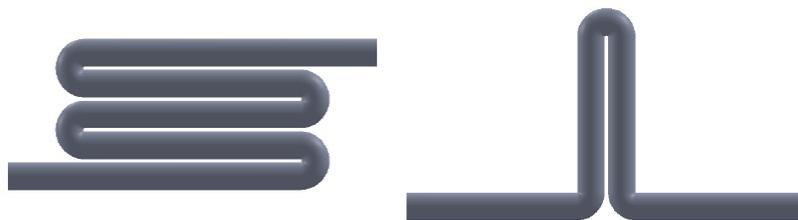


### 3.2.5. Conectores

Todos os conectores devem ser seguramente e completamente montados, com seus respectivos pórticos ou outros conectores correspondentes, evitando qualquer possibilidade de contaminação ou dano causado pelo ambiente externo. Se, em algum momento, um conector não ficou plugado durante o trabalho de pintura do veículo, o próprio conector ou demais conexões (ECU, modulador, ou qualquer outro elemento) pode ter se danificado. Se a ECU tiver conexões que não serão utilizadas, tampas seladas devem ser usadas para prevenir qualquer dano e o risco de corrosão.

### 3.2.6. Fixação segura dos cabos

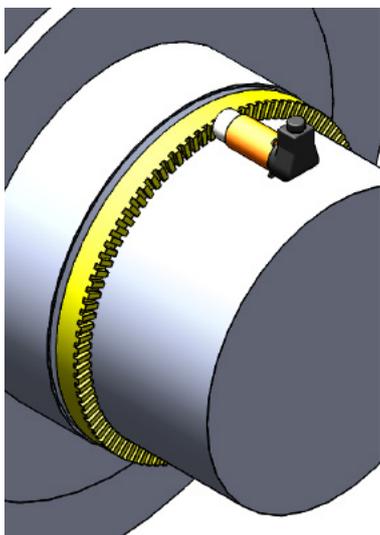
Após a completa instalação de todos os cabos, todo o excesso de cabos deve dobrado e fixado conforme os exemplos a seguir:



### 3.3. SENSORES

Os sensores de velocidade (*Speed Sensors*) são do tipo indutivo, e seu objetivo é enviar um sinal para a ECU que permita determinar a velocidade da roda. O sensor de velocidade trabalha com a roda excitadora (dentada) que, quando as rodas do veículo entram em movimento, gira em conjunto, enquanto o sensor de velocidade permanece imóvel alinhado com os dentes da roda excitadora. Durante o movimento, a folga entre a roda excitadora e o sensor de velocidade muda à medida que os dentes da roda e os vazios entre eles passam pelo sensor indutivo, o que gera um sinal de onda cuja frequência é proporcional à velocidade de rotação.

O eixo de rotação da roda excitadora deve ser colinear com o da roda do veículo. Além disso, o sensor indutivo deve estar localizado o mais próximo possível da roda excitadora (normalmente, a uma distância menor que 0,5 mm), sendo ainda centralizado com a superfície do dente da roda excitadora, como na figura a seguir.



PARÂMETRO	LIMITE
Resistência Nominal	1200Ω ±150Ω
Indutância	1.3H a 1kHz/1VRMS
Tensão de Saída	0.4VAC em velocidade de rotação mínima de 100Hz

É importante destacar que, em caso de falha de um dos sensores, o algoritmo do ABS permite que o sistema antitravamento continue funcionando, a menos que todos os sensores instalados falhem. Em ambos os casos, haverá código de erro na lâmpada de advertência.

## 4. DIAGNÓSTICO

Nesta seção, todas as funcionalidades disponíveis serão descritas, usando a interface do diagnóstico ou não.

### 4.1. SOFTWARE DE DIAGNÓSTICO

O Modulador ABS Brex possui um sistema de diagnóstico que pode ser executado de maneira simples e fácil pela ferramenta de diagnóstico física ou via computador. O dispositivo físico implementa uma opção de analisar o status do Modulador ABS Brex que possa realizar as manutenções e reparos de maneira rápida e eficientemente, enquanto o modelo via computador permite, além disso, imprimir relatório técnico.

#### 4.1.1. Conexão da ferramenta de diagnóstico

O diagnóstico, como descrito na seção 3.2.4 “Ligações com a ECU”, deve ser plugado ao conector do lado oposto ao de ligação com o Conector da ECU, que energiza todo o sistema ABS. Há também gravado acima do conector do diagnóstico “MOD RD”.

Uma vez conectado à ECU, a outra extremidade do cabo deve ser plugado à extensão que possui entrada USB (via computador), ou via porta serial (dispositivo físico), que permitirá o acesso à ECU.

#### 4.1.2. Diagnóstico via software em computador

O software utiliza uma interface intuitiva, de forma que ajude o usuário no processo de diagnóstico do Modulador ABS Brex.

Com ECU e software conectados, o usuário tem acesso a toda funcionalidade de ambos, podendo:

- Configurar o dimensional das rodas do veículo;
- Configurar número de dentes da roda excitadora;
- Testar os sensores de velocidade da roda e o funcionamento da lâmpada verde;
- Checar o funcionamento dos moduladores;
- Verificar os erros presentes, sua descrição, e corrigi-los;
- Acessar a memória de erros não-presentes da ECU, apagar o histórico de erro;
- Conferir o odômetro;
- Gerar relatório de diagnóstico;
- Entre outras funções disponíveis.

## 4.2. DIAGNÓSTICO VIA DISPOSITIVO FÍSICO

O diagnóstico via dispositivo fixo permite:

- Configurar o dimensional das rodas do veículo (se for diferente do padrão informado no capítulo 3);
- Testar os sensores de velocidade da roda e o funcionamento da lâmpada verde;
- Checar o funcionamento dos moduladores;
- Verificar os erros presentes, sua descrição, e corrigi-los;
- Acessar a memória de erros não-presentes da ECU, apagar o histórico de erro;
- Conferir o odômetro.

O passo a passo é realizado como as imagens a seguir:

### Tela de início:

Demonstra a configuração do modelo e do raio da roda.



Aperte “Confirmar” para abrir tela secundária.

### Tela secundária:

Falha – Confirmar se identifica as falhas presentes ou não presentes

Role para cima ou para baixo para alternar entre as funções possíveis.



Aplicação – Sistema abre a tela de funções diversas.

Falha – Limpar elimina os erros não presentes.

Menu - Voltar

### Na tela de Funções Diversas:

Na tela secundária, selecione “Aplicação - Sistema” para acessar tela Funções Diversas.



Obs.: **“Padrão Fábrica”** serve para voltar o modelo 4S/3M para 4S/2M, ao remover a 3ª Moduladora. Reinicie o diagnóstico se quiser rever a configuração instalada após o “Padrão Fábrica”.

**Dentro de “Teste de Válvula”** há a possibilidade de testar os moduladores esquerdo, direito e a 3ª Moduladora (Válv. Relê).

**Tecla “Confirmar”** para iniciar o teste



**Obs.: Os resultado dos testes** poderão ser ouvidos através de efeitos sonoros, no próprio ABS e não aparecem na tela do dispositivo diagnóstico.

**Tecla “Voltar”** a qualquer momento para retornar para a tela secundária.

### 4.3. DETECÇÃO DE ERRO (ERROR DETECTION)

O sistema do Modulador ABS Brex pode checar contínua e automaticamente qualquer possibilidade de mau funcionamento que afete o correto desempenho do sistema antitravamento. Falhas internas são identificadas pela ECU (falhas internas de eletrônica), assim como falhas externas à ECU, como componentes danificados ou instalados indevidamente.

#### **4.3.1. Erros presentes**

Erros Presentes são aqueles que estão ativos durante o diagnóstico, ou seja, erros que estão acontecendo naquele momento. O algoritmo do ABS é desativado se a falha ocorre em todos os sensores ou em um modulador.

#### **4.3.2. Erros não presentes**

Erros Não Presentes são aqueles que ocorreram antes da realização do diagnóstico, que ficaram salvos no histórico do ABS, mas que não estão ocorrendo no momento do diagnóstico. Erros Não Presentes desaparecem do diagnóstico se for acionada uma limpeza de erros com a interface do diagnóstico.

### **4.4. SISTEMA DE FALHAS**

O sistema do Modulador ABS Brex pode detectar diferentes tipos de falha. Dependendo do tipo, eles podem ser agrupados no seguinte sistema de falhas.

#### **4.4.1. Falhas da ECU (ECU failures)**

O sistema monitora continuamente o correto funcionamento da eletrônica da ECU, e pode detectar possíveis falhas internas, prevenindo o bloqueio da ECU, na medida do possível. Se uma falha deste tipo ocorre, a lâmpada de advertência é acesa, e o código correspondente vai ser ativado no diagnóstico, desativando o ABS. Falhas de comunicação entre microprocessadores ou problemas na memória interna da ECU (entre outros) serão auto detectados.

#### **4.4.2. Falhas na alimentação / tensão**

A ECU verifica continuamente os níveis de tensão na alimentação dos cabos KL15 (Ignição) e KL30 (Bateria), monitorando se estão dentro da faixa especificada de tensão. Caso qualquer uma tensão fora da faixa especificada seja detectada (menor que 20V ou maior que 28V), a lâmpada verde irá acender, o código do erro correspondente irá ser ativado, a falha será armazenada na memória da ECU, e o ABS será desativado.

#### **4.4.3. Falhas nos sensores**

O sistema do Modulador ABS Brex é capaz de detectar falhas nos sensores de velocidade. Essas falhas podem ser divididas em dois tipos: estática ou dinâmica. A falha estática pode ser detectada quando o veículo fica parado após ignição, enquanto a falha dinâmica somente pode ser detectada com o veículo em movimento e com velocidade nos sensores abaixo de 15 km/h.

Este tipo de falha torna a correta leitura de velocidade pelos sensores impossível e afeta diretamente a capacidade de operação do sistema ABS. Além disso, a lâmpada de advertência irá acender e o código correspondente será armazenado na memória do diagnóstico.

#### ***Detecção de falhas estáticas nos sensores de velocidade:***

As falhas estáticas são causadas por rompimento de cabo do sensor de velocidade, ou montagem errada que cause curto-circuito.

#### ***Detecção de falhas dinâmicas nos sensores de velocidade:***

As falhas dinâmicas são aquelas cuja detecção somente pode ser feita em movimento. Essas falhas consistem principalmente em análises de uma onda eletromagnética incorreta ou inconsistente lida pelo sensor de velocidade. Sendo assim, essas falhas estão relacionadas à excessiva deformação da roda dentada (roda excitadora) ou à excessiva distância (folga) entre o sensor de velocidade e a roda dentada.

• **Excesso de deformação:** esse erro é detectado monitorando a amplitude da onda senoidal recebida pelo sensor. Se uma excessiva e periódica flutuação é detectada na amplitude, significa que há uma excessiva deformação na roda dentada, tornando o seu eixo não mais paralelo ao eixo do sensor de velocidade;

• **Excesso de folga:** esse erro é detectado analisando a velocidade da roda e a amplitude da onda eletromagnética recebida. Se a velocidade detectada for inconsistente com as demais leituras ou o sinal está muito fraco, isso significa que a distância entre o sensor de velocidade e a roda dentada é excessiva.

#### **4.4.4. Falhas no modulador do ABS**

O sistema do Modulador ABS Brex é capaz de detectar falhas nos sensores de velocidade. Essas falhas podem ser divididas em dois tipos: estática ou dinâmica. A falha estática pode ser detectada quando o veículo fica parado após ignição, enquanto a falha dinâmica somente pode ser detectada com o veículo em movimento e com velocidade nos sensores abaixo de 15 km/h.

#### ***Teste Inicial Audível:***

O sistema vai realizar uma verificação audível nos moduladores exatamente após o motorista ligar a ignição do cavalo mecânico. Este teste informa o motorista que a funcionalidade do ABS está ativada, desde que não exista no sistema de detecção nenhum Erro Presente na memória que possa causar a desativação do sistema ABS. Além disso, o teste serve para evitar possível rigidez no movimento dos pistões magnéticos das válvulas solenoides do Modulador ABS Brex.

## Verificação de Erro Contínua no Modulador:

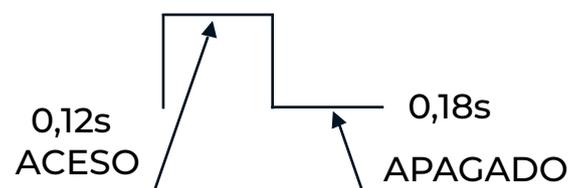
O sistema verifica continuamente possíveis curtos-circuitos ou circuitos abertos na conexão dos moduladores, indicando que possa haver falha interna na ECU, falha na ligação dos fios internos ou válvulas solenoides defeituosas.

### 4.5. DIAGNOSTICO POR CÓDIGO INTERMITENTE

O sistema do Modulador ABS Brex oferece ao usuário uma alternativa de diagnóstico sem a utilização de um dispositivo e interface de diagnóstico, através de códigos intermitentes emitidos pela lâmpada verde, fornecendo informação a respeito do funcionamento da ECU, erros presentes e tipos de falha. Se, depois de ligar a ignição, a ECU detectar qualquer erro presente, o diagnóstico por código intermitente irá iniciar imediatamente.

Uma vez que o veículo inicia o movimento, ultrapassando a velocidade de 6 km/h, o diagnóstico por código intermitente será encerrado automaticamente. Após isso, a lâmpada de advertência permanecerá acesa, se houver qualquer erro presente. Entretanto, não são todos os erros que desabilitam a função ABS, sendo considerados erros críticos (que desabilitam a função ABS): falhas internas, falha de todos os sensores, falha do modulador.

## EXEMPLO DE 1 PULSO

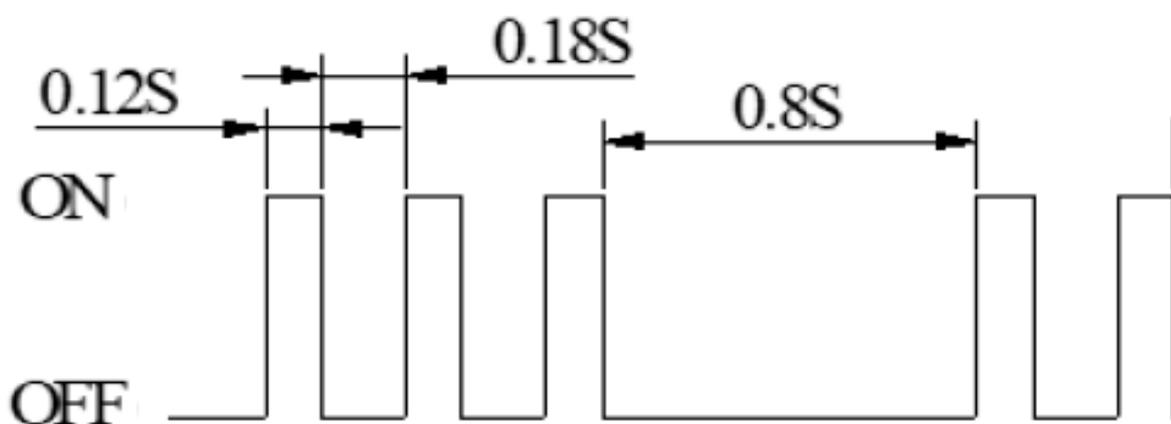


A sequência de pulso segue a estrutura abaixo. Na tabela, “1 PULSO” refere-se à lâmpada verde acesa por 0,12 s e depois apagada por 0,18 s.

APÓS IGNIÇÃO	PULSO INICIAL:	
PAUSA	3 segundos ACESO, EM SEGUIDA APAGA	
CÓDIGO DE ERRO	DÍGITO 1 = X	X PULSOS
	0,8 segundo APAGADO	
	DÍGITO 2 = Y	Y PULSOS
	0,8 segundo APAGADO	

O TEMPO ENTRE A PAUSA E O INÍCIO DO CÓD. DE ERRO É DE APROX. 2 SEGUNDOS. CASO NÃO VOLTE A PULSAR, NÃO HÁ ERRO PRESENTE NO SISTEMA (VEÍCULO LIVRE PARA CIRCULAÇÃO). APÓS DEMONSTRAR O(S) ERRO(S) PRESENTES, A LÂMPADA FICA ACESA TODO O TEMPO. PARA REPETIR A SEQUÊNCIA, DEVE-SE DESLIGAR E LIGAR NOVAMENTE O MÓDULO.

Abaixo, segue um exemplo do diagnóstico por código intermitente, mostrando a sequência de ignição, configuração do sistema, erro de código 3-2, que significa “Sensor de Velocidade Número 2 – Curto-Circuito ou Circuito Aberto”.



A sequência de pulso segue a estrutura abaixo. Na tabela, “1 PULSO” refere-se à lâmpada verde acesa por 0,12s e depois apagada por 0,18s.

## 5. ANEXOS

### 5.1. LISTA DE CÓDIGOS E TIPOS DE ERROS

CÓDIGO	SEQUÊNCIA	FALHA	SOLUÇÃO
2-1	Pisca 2x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 1x.	Bobina do solenoide queimado ou com circuito aberto (não conectada à ECU)	Rever montagem do módulo ou trocar a bobina, ou trocar a ECU.
2-2	Pisca 2x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 2x.	Bobina da 3ª Moduladora queimada ou com circuito aberto (não conectada à ECU)	Rever montagem do módulo ou trocar a bobina, ou trocar a ECU.
3-1	Pisca 3x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 1x.	Sensor de velocidade desconectado ou em curto circuito (Sensor 1)	Checar conexão do sensor
3-2	Pisca 3x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 2x.	Sensor de velocidade desconectado ou em curto circuito (Sensor 2)	Checar conexão do sensor
3-3	Pisca 3x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 3x.	Sensor de velocidade desconectado ou em curto circuito (Sensor 3)	Checar conexão do sensor
3-4	Pisca 3x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 4x.	Sensor de velocidade desconectado ou em curto circuito (Sensor 4)	Checar conexão do sensor
4-1	Pisca 4x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 1x.	Sensor afastado ou roda dentada empenada, relativo ao sensor 1	Ajustar folga entre sensor e roda dentada, ou trocar a roda dentada.

CÓDIGO	SEQUÊNCIA	FALHA	SOLUÇÃO
4-2	Pisca 4x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 2x.	Sensor afastado ou roda dentada empenada, relativo ao sensor 2	Ajustar folga entre sensor e roda dentada, ou trocar a roda dentada.
4-3	Pisca 4x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 3x.	Sensor afastado ou roda dentada empenada, relativo ao sensor 3	Ajustar folga entre sensor e roda dentada, ou trocar a roda dentada.
4-4	Pisca 4x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 4x.	Sensor afastado ou roda dentada empenada, relativo ao sensor 4	Ajustar folga entre sensor e roda dentada, ou trocar a roda dentada.
5-1	Pisca 5x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 1x.	Roda dentada faltando dente ou quebrada, relativa ao sensor 1.	Troca roda dentada.
5-2	Pisca 5x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 2x.	Roda dentada faltando dente ou quebrada, relativa ao sensor 2.	Troca roda dentada.
5-3	Pisca 5x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 3x.	Roda dentada faltando dente ou quebrada, relativa ao sensor 3.	Troca roda dentada.
5-4	Pisca 5x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 4x.	Roda dentada faltando dente ou quebrada, relativa ao sensor 4.	Troca roda dentada.
8-3	Pisca 8x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 3x.	Falha na alimentação elétrica do modulador.	Checar tensão na espiral elétrica ou na luz de freio.
8-4	Pisca 8x inicialmente, intervalo de 1s aprox. e pisca mais 4x.	Falha interna da ECU.	Trocar o modulador.

## 5.2 LISTA DE COMPONENTES E REPAROS

Na tabela abaixo, encontram-se alguns procedimentos e possíveis causas para os problemas detectados no diagnóstico do ABS Brex.

COMPONENTE DANIFICADO	TIPO DE ERRO	BUSCA PELO REPARO
Tensão de Ignição ou Bateria	Tensão está muito baixa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca por danos nos cabos;</li> <li>• Certificar que não há corrosão ou danos nos conectores ou conexões da instalação;</li> <li>• Checar tensão da bateria do veículo trator com motor ligado e em marcha lenta;</li> <li>• Verificar se o Modulador ABS está recebendo a tensão da bateria.</li> </ul>
	Tensão está muito alta	

COMPONENTE DANIFICADO	TIPO DE ERRO	BUSCA PELO REPARO
Sensores de velocidade	Curto circuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca por danos nos cabos;</li> <li>• Certificar que não há corrosão ou danos nos conectores ou conexões da instalação;</li> <li>• Certificar que não há continuidade entre o cabo do sensor e o aterramento;</li> <li>• Certificar que não há continuidade entre o cabo do sensor e qualquer outro sinal ou nível de tensão.</li> </ul>
Sensores de velocidade	Circuito aberto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a resistência do sensor (medindo entre os dois polos do conector do sensor), que deve estar numa faixa entre 950 e 1950Ω, em temperatura ambiente;</li> <li>• Certificar que a tensão nos dois pinos do conector do sensor é de 5V.</li> </ul>
	Folga excessiva da roda dentada ou roda dentada quebrada/ faltando dente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar a folga entre o sensor e a roda dentada, empurrando levemente o sensor se necessário;</li> <li>• Girar a roda e certificar que a leitura do sinal do sensor será na faixa de 0,25VAC para aproximadamente 0,5rpm;</li> <li>• Checar as condições da cabeça do sensor;</li> <li>• Checar o alojamento do sensor;</li> <li>• Checar a correta instalação da roda dentada e o estado de seus dentes;</li> <li>• Checar qualquer tipo de folga na montagem da roda dentada ou do sensor;</li> <li>• Checar a integridade da roda dentada.</li> </ul>
Modulador ou 3ª moduladora	Curto circuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checar se há oxidação ou danos nos cabos e conexões;</li> <li>• Medir a resistência de cada polo do modulador e comparar com outro modulador não danificado;</li> <li>• Certificar que não há curto circuito interno na ECU quando ativar o pino do modulador correspondente ao terra da válvula (sem alimentação da ECU);</li> <li>• Certificar que o pino do modulador está com a mesma tensão do pino correspondente à bateria.</li> </ul>
	Circuito aberto	
ECU	Configuração de parâmetros incorreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configurar novamente os parâmetros da ECU com o software de diagnóstico;</li> <li>• Certificar de que os elementos conectados à ECU são consistentes com os parâmetros executados.</li> </ul>
	Falha interna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconectar a ECU completamente e conectar novamente somente o Conector da ECU (item 3 na tabela do capítulo 2.4 deste manual). Energizar a unidade e checar se os erros persistem. Se persistirem, a ECU foi danificada internamente.</li> </ul>

**FREIOSBREX.COM**  
**contato@fbrex.com.br**

Atendimento



+55 21 3137-8606

+55 21 3924-5484

Engenharia | +55 21 99734-7196



Comercial | +55 21 99872-4249

Pós-venda | +55 21 97107-0924



/freiosbrex

**Fábrica:** Rua Anequirá, 167

Cordovil | Rio de Janeiro

CEP 21215-440 | Brasil

**Escritório:** Av. Abelardo Bueno, 1

Bloco Lagoa 1 | salas 317/318

Dimension Office | Barra da Tijuca

Rio de Janeiro | CEP 22775-022 | Brasil

**BREX**  
SISTEMAS DE FREIO

