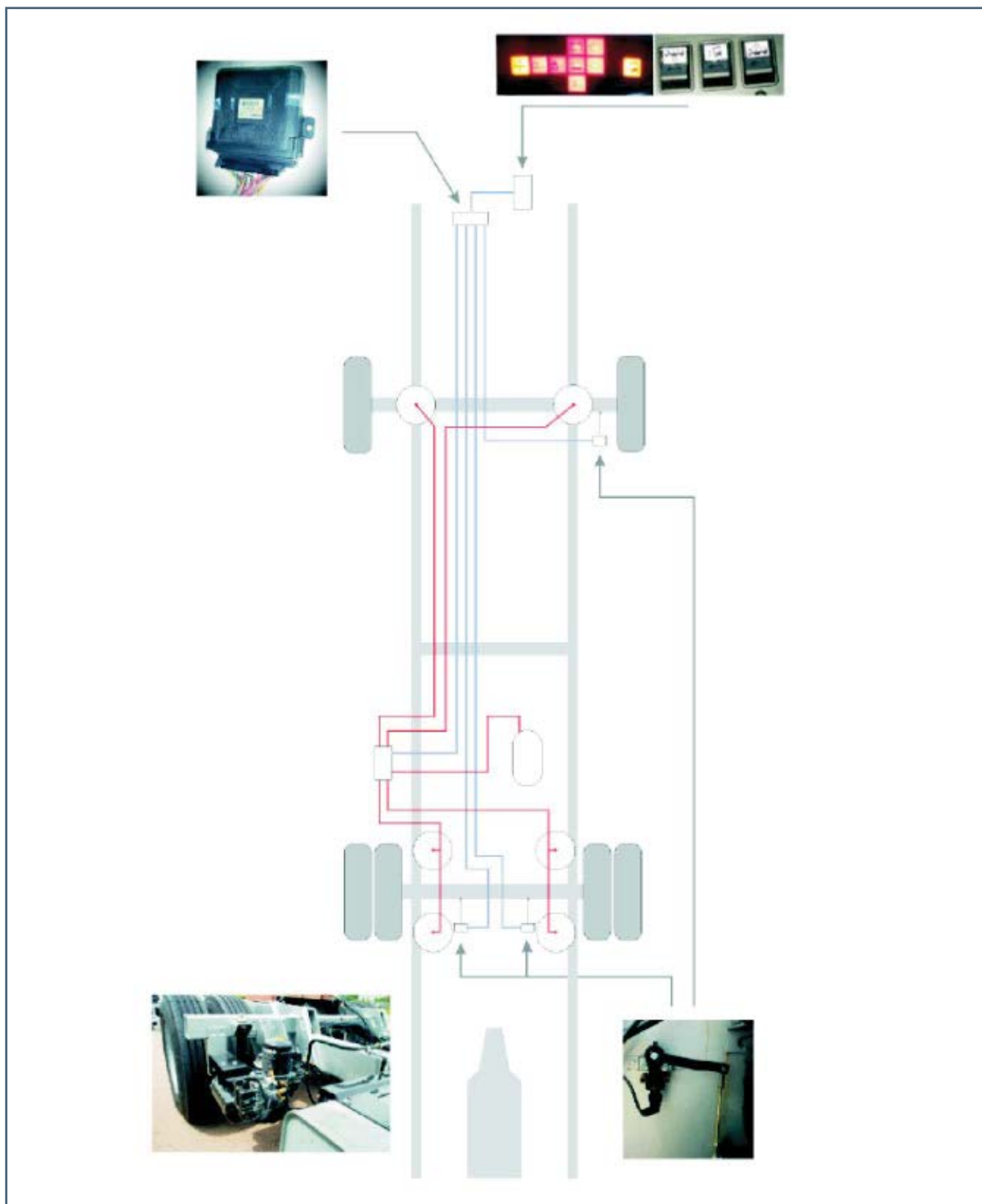


---

# Eletricidade Veicular

Sistema NR

## Disposição dos componentes do NR



CBC033.tif

## Suspensão eletropneumática ENR

### Geral

A suspensão eletropneumática é um sistema composto de uma unidade de controle eletrônico, sensores de nível, um grupo de válvulas de controle, interruptores de comando e lâmpadas de aviso. Sua função é controlar a pressão dos balões da suspensão pneumática, de modo que o veículo esteja em um nível desejado pelo motorista ou exigido pela situação de operação do mesmo. O veículo pode operar em três níveis conforme descrito abaixo.

### Altura normal I

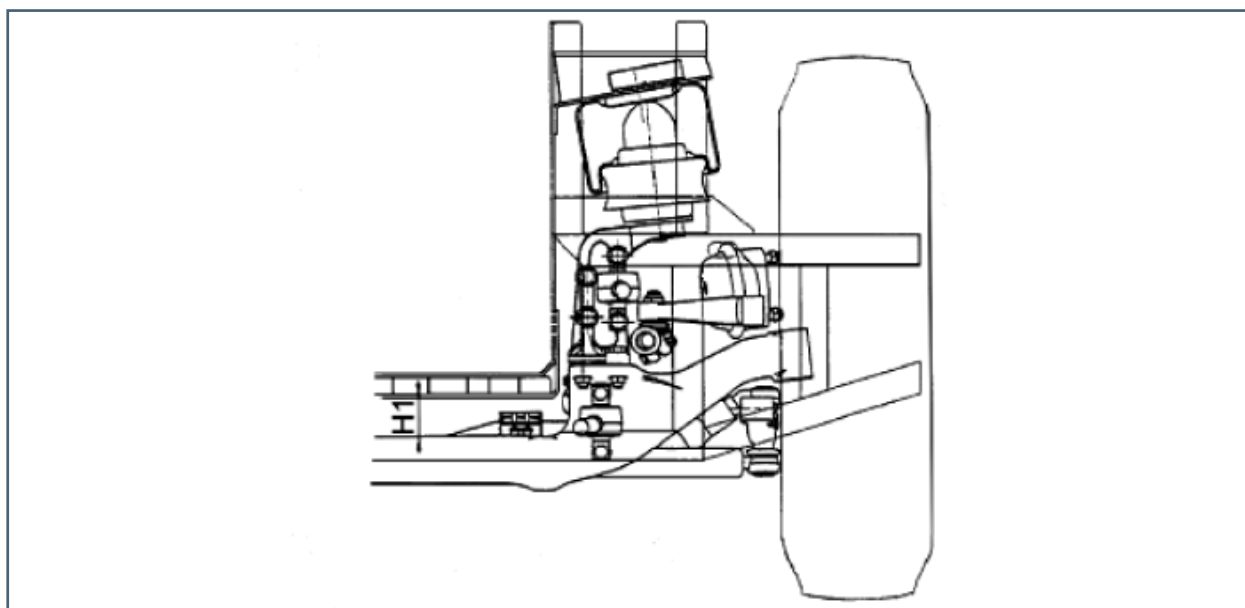
É a altura normal de operação, nesta regulagem o ônibus deve estar nivelado e a referência é a altura entre a face superior do primeiro degrau da porta e o chão que deve ser de 420mm, entretanto deve se levar em consideração o encarroçamento. Uma referência correta seria a altura do chassi com relação ao eixo.

### Altura normal II

É uma altura regulada para situações especiais onde é interessante que o ônibus seja um pouco mais alto. O motorista pode ajustar esta altura acionando um interruptor no painel de instrumentos. O ônibus só opera nestas condições em velocidades abaixo de 15 km/h. Se esta velocidade for excedida automaticamente a regulagem volta para altura normal I. A altura normal II pode ser ajustada até 100mm acima da altura normal I.

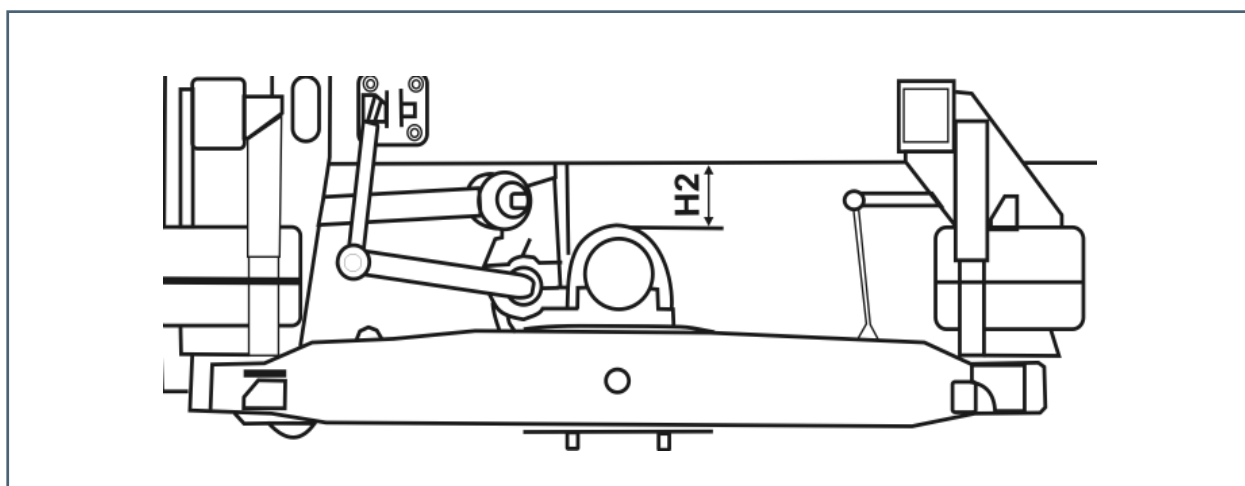
| Alturas da Suspensão dos veículos O500 |          |  |            |   |            |
|--|----------|--|------------|---|------------|
| O500 M                                 | Níveis   | H1<br><i>Suporte do amortecedor até a parte de baixo do prato superior</i>           |            | H2<br><i>Desde a face inferior da longarina até a tangente superior do grampo "U"</i> |            |
|  | Inferior | 21 mm  | 50 counts  | 60 mm   | 50 counts  |
|  | Normal   | 27 5mm   | 72 counts  | 120 mm  | 72 counts  |
|  | Superior | 34 5mm   | 138 counts | 190 mm  | 138 counts |
| O500 U<br>Low Entry                    | Níveis   | H1<br><i>Desde a face inferior da banheira até a face superior do eixo dianteiro</i> |            | H2<br><i>Desde a face inferior da longarina até a tangente superior do grampo "U"</i> |            |
|  | Inferior | 17 mm  | 45 counts  | 60 mm   | 40 counts  |
|  | Normal   | 13 mm  | 78 counts  | 120 mm  | 77 counts  |
|  | Superior | 73 mm  | 134 counts | 190 mm  | 130 counts |

### Localização da medida H1 do eixo dianteiro O500 LE



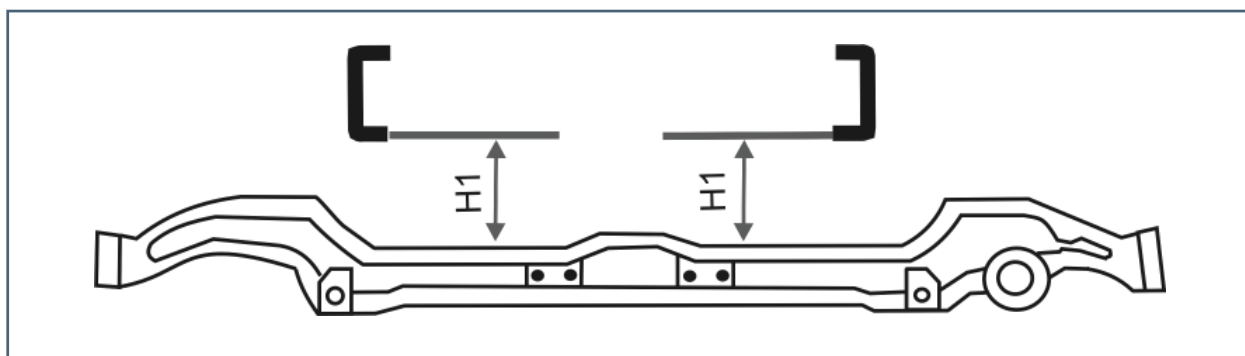
CBC031.tif

### Localização da medida H1 do eixo dianteiro O 500M



CBC030.tif

### Localização da medida H2 do eixo dianteiro O500 LE e O 500M



CBC032.tif

---

## **Kneeling ( ajoelhamento )**

Kneeling é uma expressão em ingles que significa ajoelhamento. É uma operação de abaixamento de uma lateral, ou um dos eixos conforme definição de fábrica o qual facilita o embarque e desembarque dos passageiros. O motorista pode acionar o kneeling por meio de um botão no painel de instrumentos.

O ônibus só opera nestas condições em velocidades abaixo de 15 km/h. Se esta velocidade for excedida automaticamente a regulagem volta para altura normal I.A de kneeling é normalmente próximo a 60 mm abaixo da altura normal I.

## **Controle da suspensão**

A unidade de controle atua nas válvulas de controle, comparando os valores atuais lidos nos sensores de nível com os valores memorizados durante a montagem do ônibus, se o nível estiver acima do normal, o ar é retirado dos balões, se o nível estiver abaixo do normal, o ar será pressurizado dentro dos balões.

## **Diagnóse de falhas**

A unidade checa constantemente os componentes conectados a ela, caso algum valor de grandeza elétrica esteja fora do normal, e dependendo do caso a lâmpada de falha é acionada e o sistema fica fora de operação. A falha armazenada pode ser lida pelos equipamentos HHT, HHT win do StarDiagnose, pela maleta Wabco ou através de blink code. Obs! O blink code não lê falhas atuais, uma vez que neste caso a lâmpada fica acesa constantemente e não se apaga.

## **Falhas de plausibilidade**

Pode haver casos em que pode ser memorizado uma falha de plausibilidade, isso ocorre quando por exemplo é acionado uma válvula para pressurizar um balão e o sensor de nível não muda de posição como era esperado.

## **Reprogramação ou calibração**

É um processo que ocorre durante a produção e serve para gravar os valores lidos nos sensores para nas condições Normal I, Normal II e Kneeling, este processo só precisa ser feito em caso de reposição da unidade de controle ou de sensores.

A reprogramação pode ser feita com o HHT WIN do Star Diagnose, HHT ou mesmo com a maleta de teste da WABCO.

A reprogramação é feita para que a unidade de controle reconheça os valores dos sensores para cada nível de operação. Pode se fazer uma reprogramação automática ou inserir os dados manualmente.

Alguns itens devem ser levados em consideração para a recalibração:

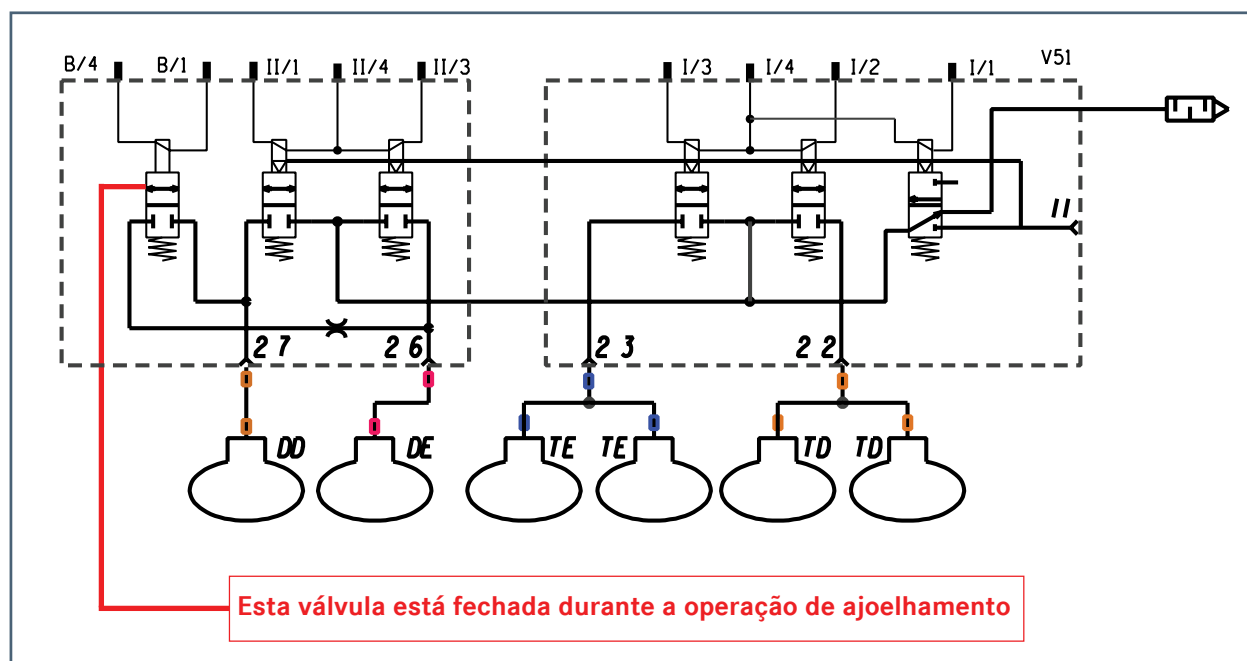
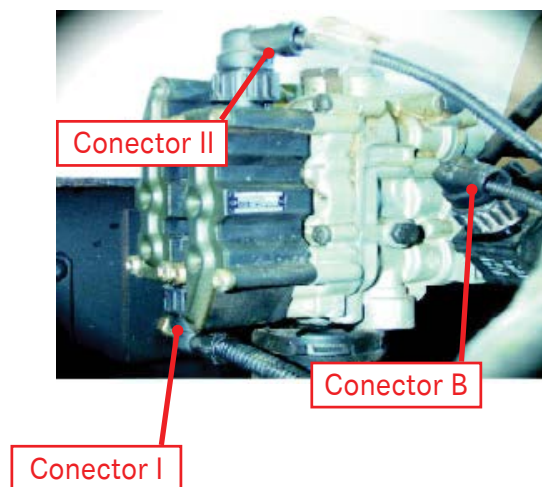
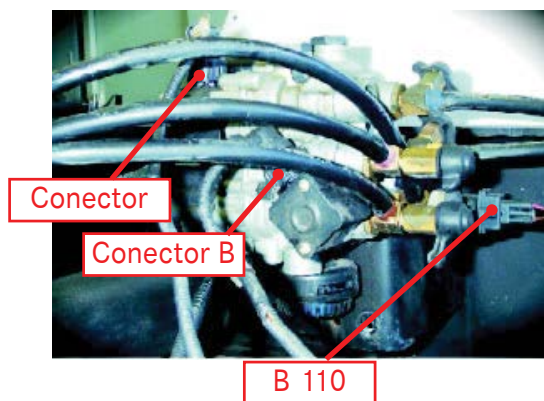
**O sensor deve estar montado de tal forma que quando o veículo sobe a sua leitura em counts deve subir também.**

**Os sensores devem estar ajustados de tal forma que a diferença de leitura entre eles seja no máximo 3 counts.**

**Não deve haver falhas memorizadas.**

**Uma reprogramação manual, os valores em counts para cada posição são:**

## Bloco de válvulas do NR



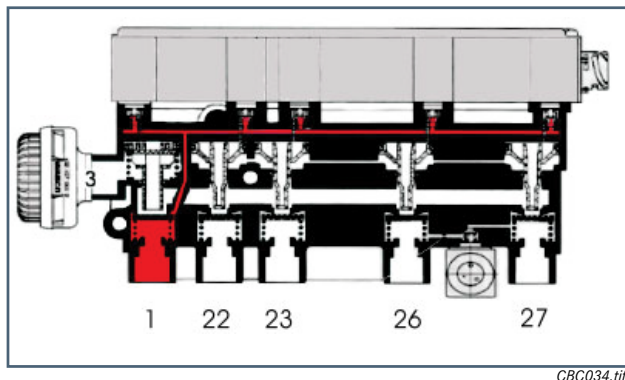
CBC015.emf

## Válvula de controle da suspensão

### Bloco de válvulas

É um conjunto de válvulas 3/2 e 2/2 que controlam a entrada e saída de ar dos foles, de acordo com os comandos da unidade de controle.

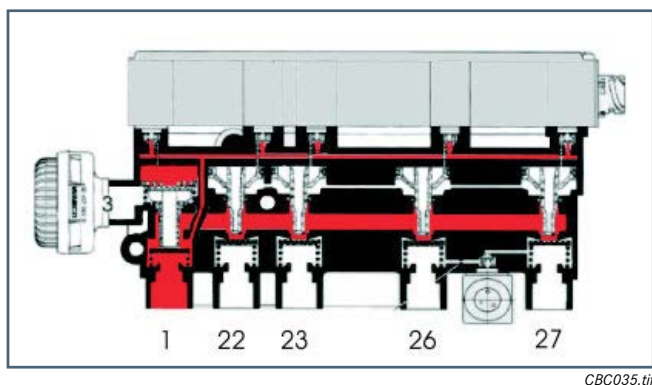
### Contato desligado



- 11 - entrada de ar
- 22 - saída para o fole traseiro direito
- 23 - saída para fole traseiro esquerdo
- 26 - saída para fole dianteiro direito
- 27 - saída para fole dianteiro esquerdo

Quando a chave de contato está desligada, o ar entra pela conexão 1 e abastece as válvulas piloto.

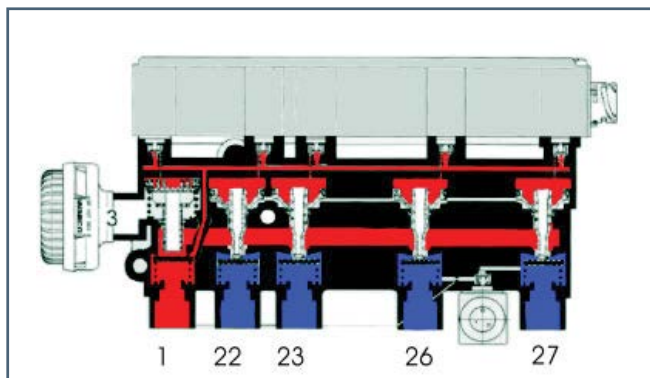
### Contato ligado



- 11 - entrada de ar
- 22 - saída para o fole traseiro direito
- 23 - saída para fole traseiro esquerdo
- 26 - saída para fole dianteiro direito
- 27 - saída para fole dianteiro esquerdo

Quando a chave de contato está ligada, o ar entra pela conexão 1 e abastece as válvulas piloto e a válvula de controle geral abastece o canal de alimentação de todas as outras válvulas.

## Pressurização das bolsas

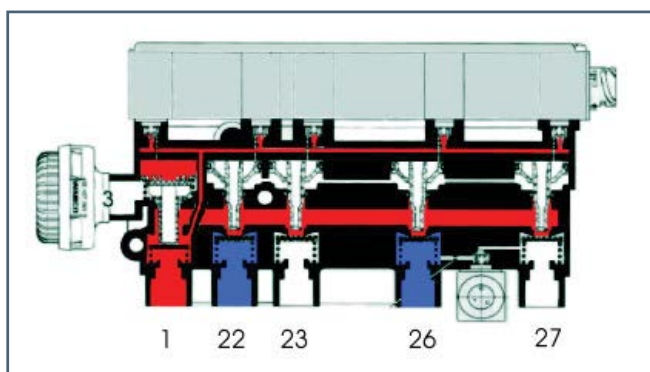


CBC036.tif

- 11 - entrada de ar
- 22 - saída para o fole traseiro direito
- 23 - saída para fole traseiro esquerdo
- 26 - saída para fole dianteiro direito
- 27 - saída para fole dianteiro esquerdo

Quando o sistema está elevando o veículo, ou seja pressurizando as bolsas, a válvula de controle geral e todas as válvulas de conexão com os foles estão abertas.

## Ajoelhamento

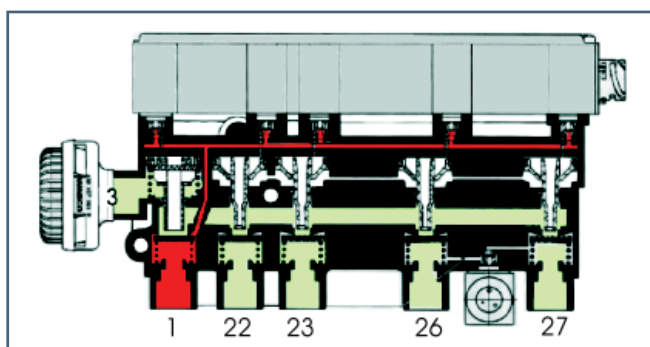


CBC037.tif

- 11 - entrada de ar
- 22 - saída para o fole traseiro direito
- 23 - saída para fole traseiro esquerdo
- 26 - saída para fole dianteiro direito
- 27 - saída para fole dianteiro esquerdo

Nesta situação as válvulas de controle dos foles direitos estão ligados com a atmosfera.

## Despressurização



CBC038.tif

- 11 - entrada de ar
- 22 - saída para o fole traseiro direito
- 23 - saída para fole traseiro esquerdo
- 26 - saída para fole dianteiro direito
- 27 - saída para fole dianteiro esquerdo

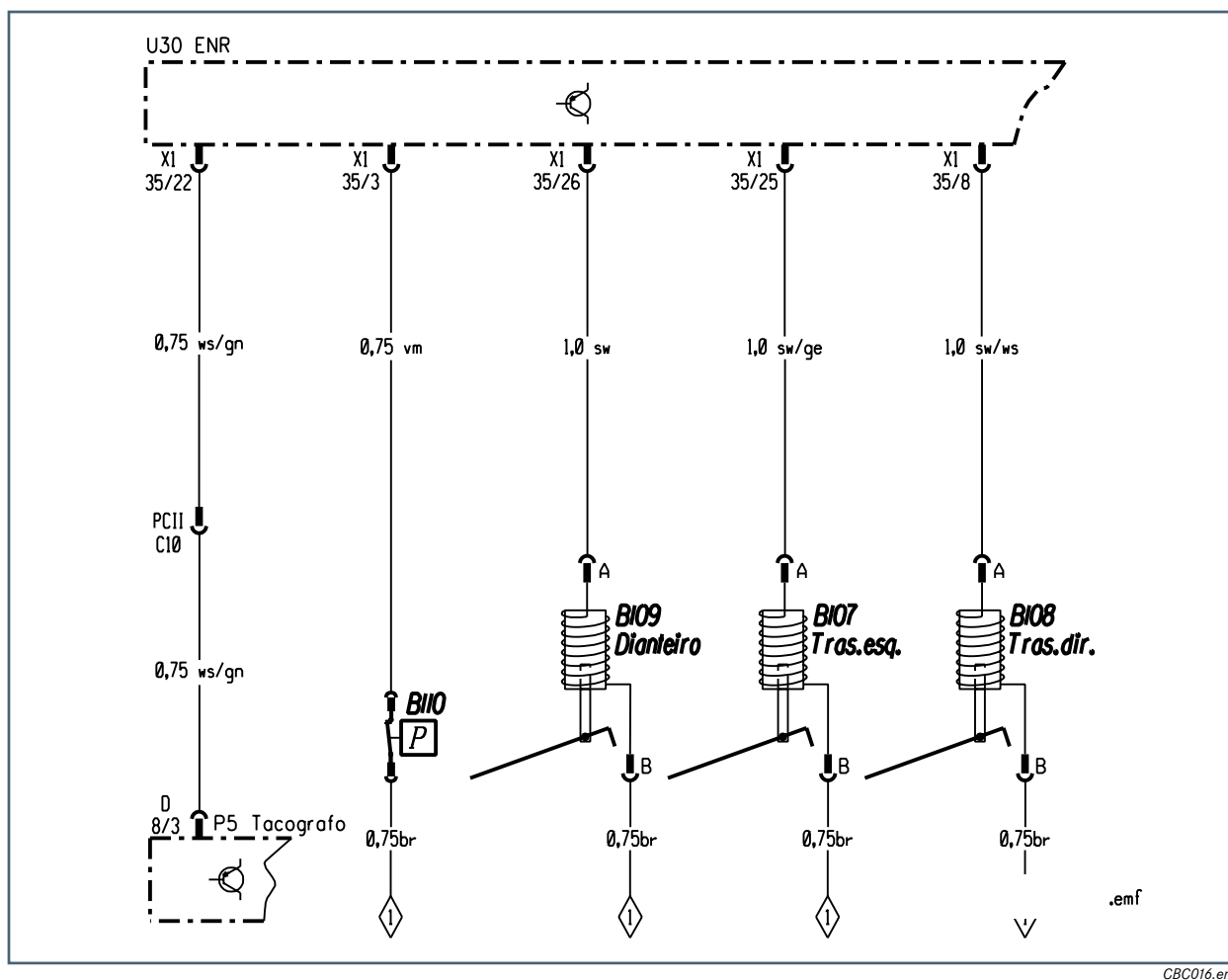
Todos os foles estão ligados com a atmosfera.

## Sensores de nível

A construção básica do sensor é uma bobina eletromagnética dentro da qual se movimenta um núcleo. O movimento deste núcleo é causado pela movimentação da haste do sensor. Quando o núcleo varia, varia também as características magnéticas da bobina. Esta variação é medida por um circuito eletrônico que está dentro da unidade de controle. A unidade eletrônica converte esta variação em uma medida que não tem unidades, a qual é chamada de "counts".

## Troca do sensor

Remova o sensor e monte o novo exatamente como estava, observando sempre a posição de montagem entre o sensor e sua haste. Não existe reparo para o sensor.



CBC016.emf

### P5 Tacógrafo

Fornece o sinal de velocidade para que a o sistema opere somente abaixo de 15km/h.

### B110 Interruptor de pressão

Determina a pressão mínima para o trabalho da suspensão, se a pressão for menor que 7,5bar o sistema deixa de operar.

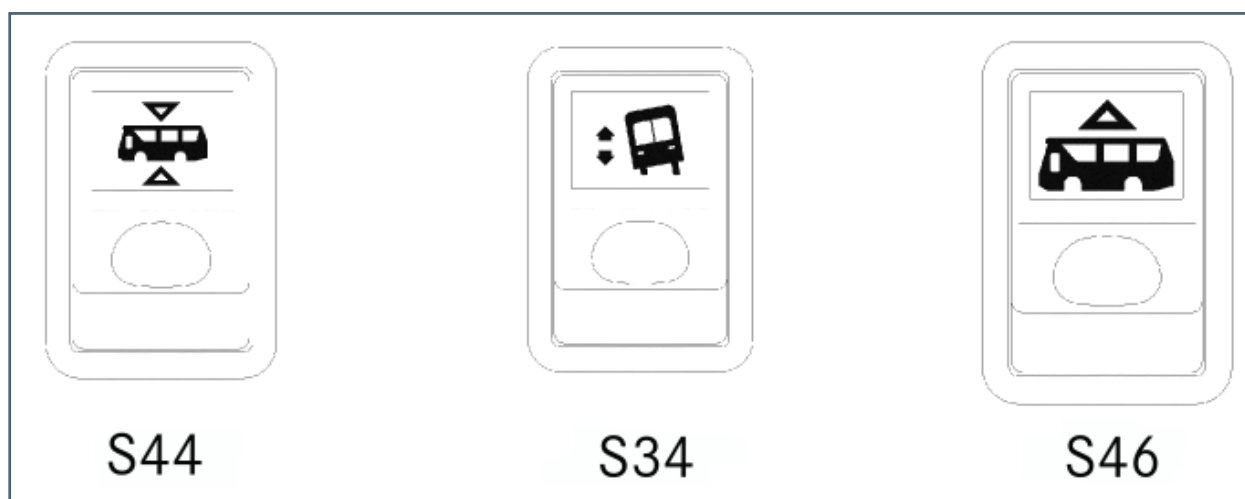
### B107 a B108 Sensores indutivos

Determinam o nivelamento transversal do veículo.

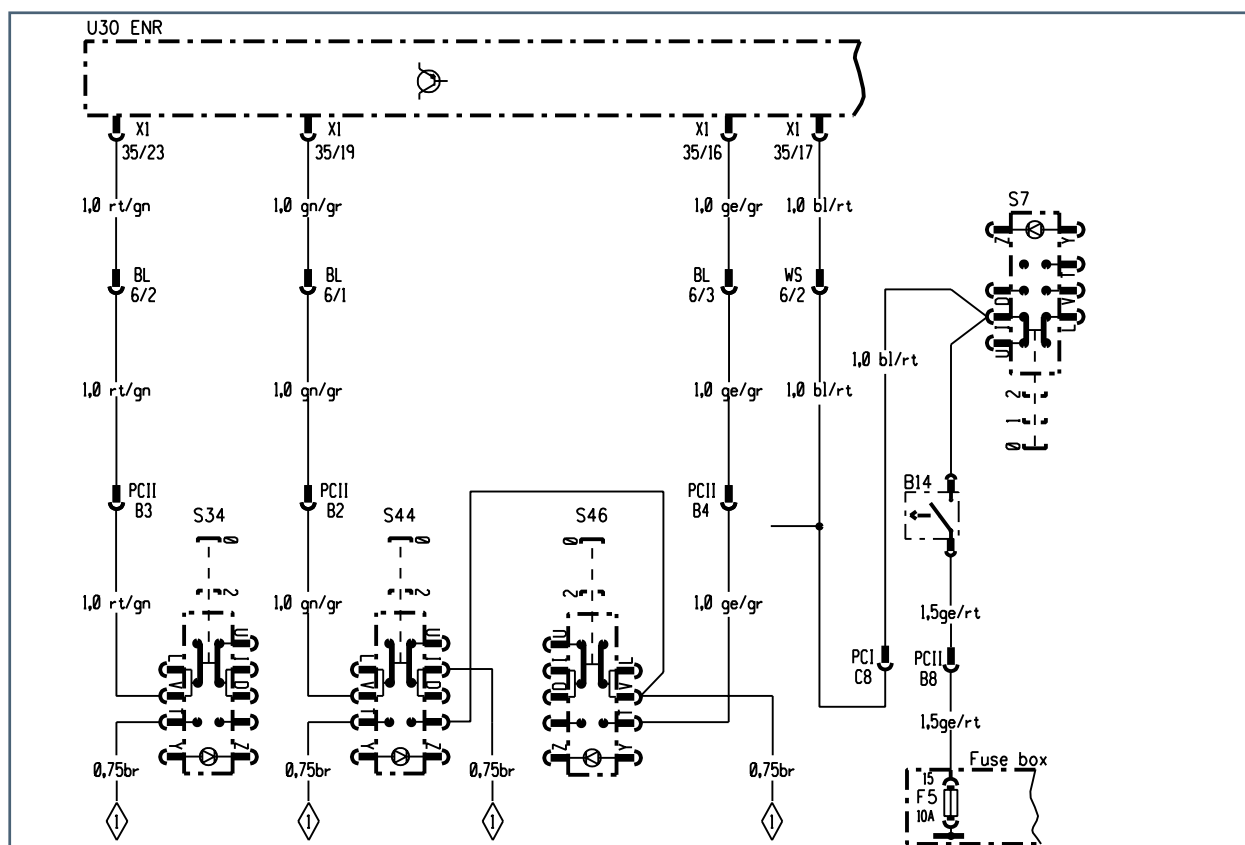
### B109 Sensor indutivo

Junto com os sensores traseiros, determinam o nível longitudinal do veículo.

## Interruptores no painel de instrumentos.



CBC040.tif



CBC017.emf

### S34 Interruptor de ajoelamento

Serve para ajoelhar o veículo. Para que ele funcione o veículo sempre deve estar no nível normal de operação.

### S44 Interruptor de nível normal

Serve para colocar o veículo no nível de operação normal.

### S46 Interruptor de nível superior

Serve para elevar o veículo ao nível de operação mais alto. Para que ele funcione o veículo sempre deve estar no nível normal de operação.

### B14 Interruptor de luz de freio

Quando parametrizado, faz com que o sistema opere somente quando o freio de serviço esteja atuado.

## Luzes no painel de instrumentos



H59

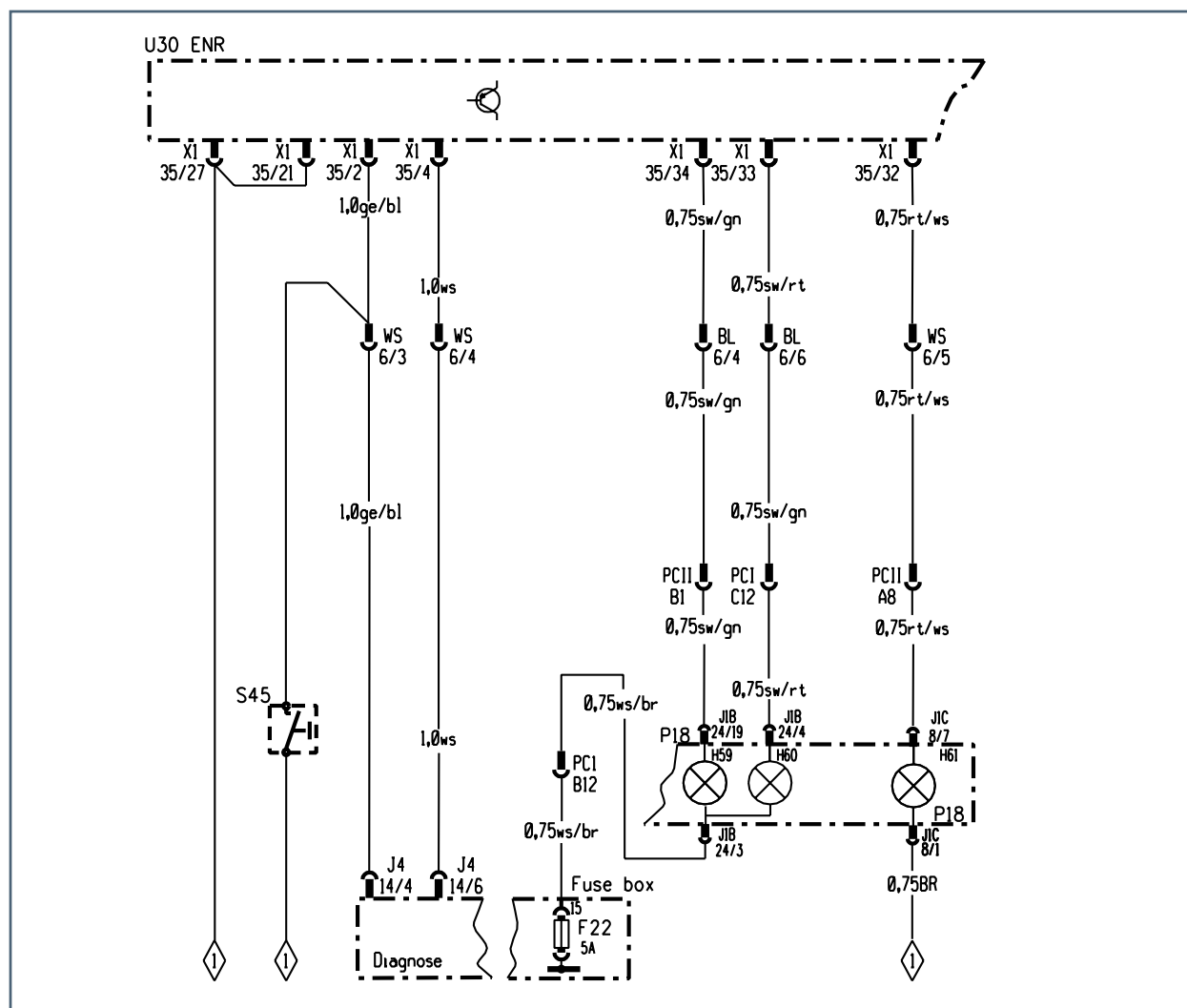


H60



H61

CBC041.tif



CBC018.emf

### H59 Indicadora de desnível

Está acesa sempre que o veículo está fora do nível normal.

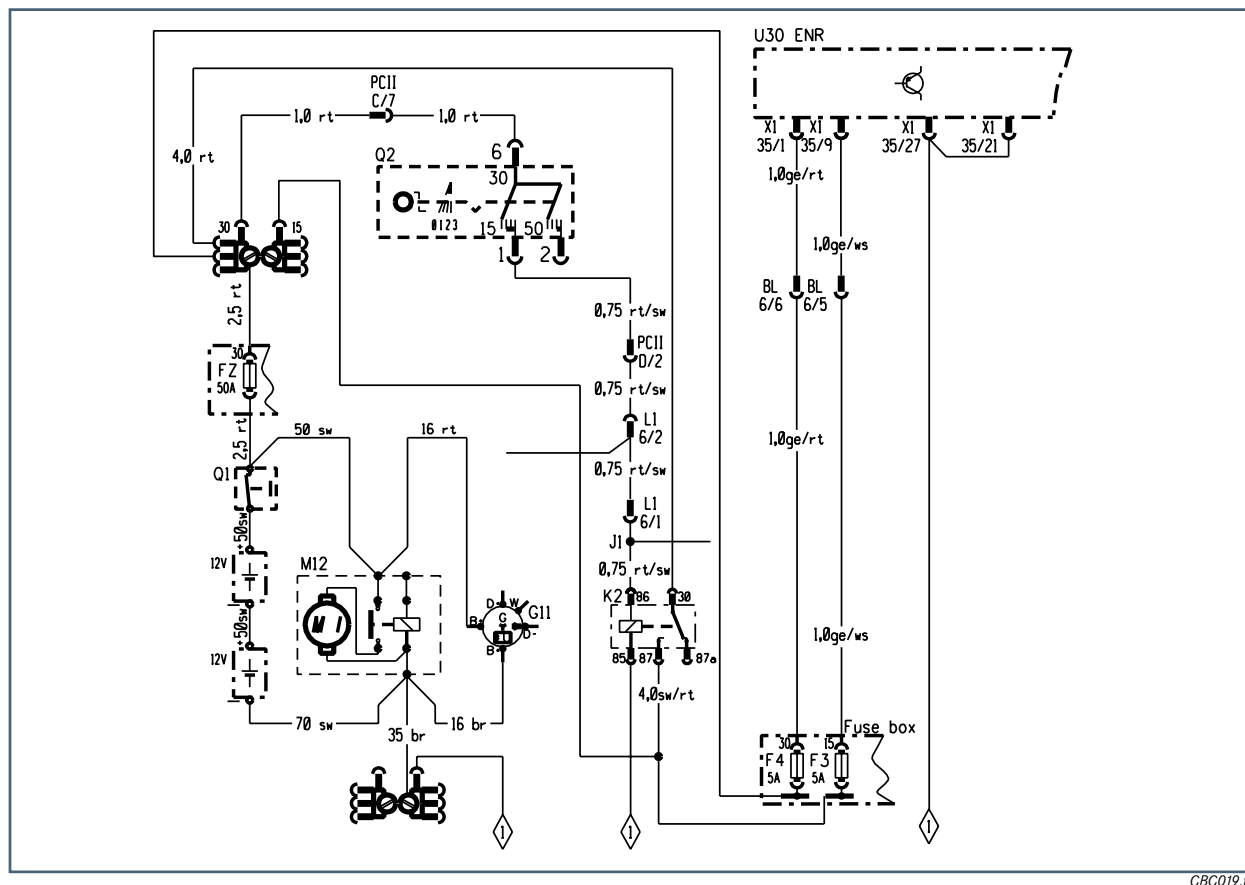
### H60 Indicadora de falha

Esta acesa quando existe uma falha diagnosticável no sistema elétrico.

### H61 Indicadora de ajoelamento

Está acesa quando é alcançada a posição de ajoelamento.

### Alimentação da unid/ade de controle do NR



CBC019.tif

## Q2 Chave de contato

### Q1 Chave de desligamento elétrico

### S45 Interruptor de Blink Code

## K2 Rele de KI 15

## M 12 Motor de partida

#### J4 Tomada de diagnose

### Acessar código de falha

Ligue a chave de contato, ligue o interruptor de blink code por alguns segundos e desligue-o.

## Apagar o código de falha

Ligue o interruptor de blink code e em seguida ligue a chave de contato.

## Leitura do código de falhas

Observe a duração das piscadas da lâmpada indicadora de falhas.

Uma piscada longa vale 10 e uma piscada curta vale 1. some todas as piscadas e obterá o código.

*Se a lâmpada de falha estiver acesa, o sistema deixa de operar neste caso se o veículo estiver inclinado ou fora de um nível seguro para ser colocado em marcha, você deve fazê-lo manualmente conforme segue:*

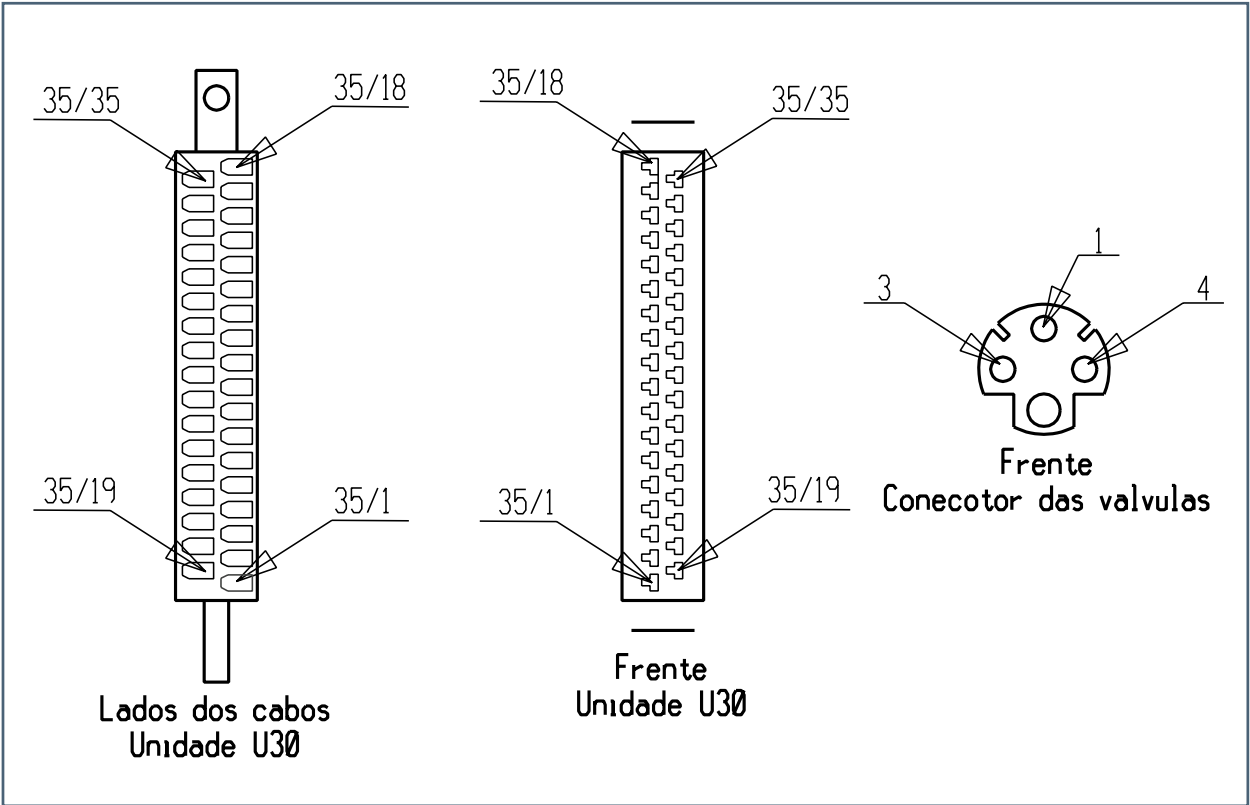
**Tabela de código de falhas**

| <b>Códigos de falhas para a suspensão ENR</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Piscas</b>                                 | <b>Causa</b>   | <b>Solução</b>   |
| 1   | Erro de parametrização   | Rever parâmetros   |
| 2   | Erro de calibração da altura do veículo  | Reprogramar a altura   |
| 3   | Falha na memória da unidade  | Trocar a unidade   |
| 4   | Falha na memória da unidade  | Trocar a unidade   |
| 6   | Avaliação do valor padrão do sensor de altura  |  |
| 10  | Sensor dianteiro em curto com o positivo ou cabo rompido                                       | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/26, deve ser de aproximadamente 1200hm.   |
| 11  | Sensor traseiro esquerdo em curto com o positivo ou cabo rompido                               | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/25 deve ser de aproximadamente 1200hm.  |
| 12  | Sensor traseiro direito em curto com o positivo ou cabo rompido                                | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/8 deve ser de aproximadamente 1200hm.   |
| 14  | Sensor dianteiro em curto com a massa  | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/26, deve ser de aproximadamente 1200hm.   |
| 15  | Sensor traseiro esquerdo em curto com a massa  | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/25 deve ser de aproximadamente 1200hm.  |
| 16  | Sensor traseiro direito em curto com a massa   | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/8 deve ser de aproximadamente 1200hm.   |
| 40  | Sensor de altura do eixo traseiro direito  | O sistema está tentando encher os balões mas não há movimento nos sensores. verifique se não há estrangulamento na tubulação ou se as válvulas não tem um problema mecânico.   |
| 41  | Sensor de altura do eixo traseiro esquerdo   |  |
| 42  | Sensor de altura do eixo dianteiro   |  |
| 44  | Sensor de altura do eixo traseiro direito  | O sistema está tentando esvaziar os balões mas não há movimento nos sensores. verifique se não há estrangulamento na tubulação ou se as válvulas não tem um problema mecânico. |
| 45  | Sensor de altura do eixo traseiro esquerdo   |  |
| 46  | Sensor de altura do eixo dianteiro   |  |
| 20  | Curto com o positivo ou cabo rompido da válvula de alimentação pneumática do bloco de válvula. | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/15 deve ser de aproximadamente 80 Ohm   |
| 30  | Curto com a massa.   |  |
| 22  | Curto com o positivo ou cabo rompido da válvula de controle do eixo traseiro direito.          | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/30 deve ser de aproximadamente 80 Ohm   |
| 32  | Curto com a massa.   |  |
| 23  | Curto com o positivo ou cabo rompido da válvula de controle do eixo dianteiro esquerdo.        | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/13 deve ser de aproximadamente 80 Ohm   |
| 33  | Curto com a massa.   |  |
| 24  | Curto com o positivo ou cabo rompido da válvula de controle do eixo dianteiro direito          | Meça a resistência entre os terminais 35/21 e 35/31 deve ser de aproximadamente 80 Ohm.  |
| 34  | Curto com a massa.   |  |

### Circuito das válvulas de controle da suspensão



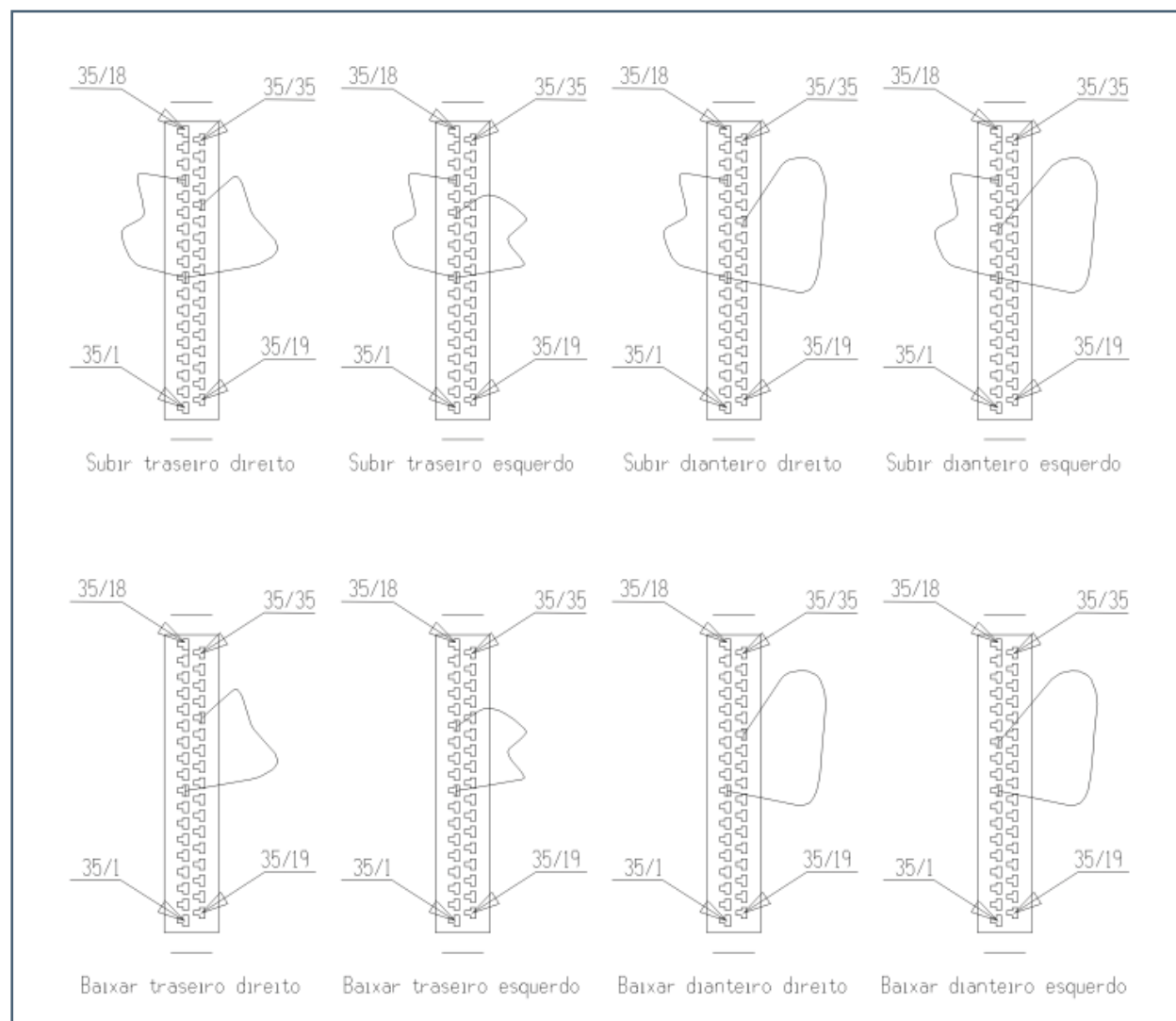
**Conectores do sistema ENR**



CBC021.emf

## Sugestões para ajustar a suspensão do veículo manualmente em caso de falha no sistema

Desconecte o módulo de controle, ligue a chave de contato e faça pontes entre os terminais do conector conforme indicado abaixo:



CBC022.emf