

MANUAL DE REFERÊNCIA PARA TÉCNICOS E VENDEDORES

ANÁLISE DE FALHAS EM JUNTAS UNIVERSAIS



MERITOR®
CRUZETAS

 **MERITOR®**
RUN WITH THE BULL

ANÁLISE DE FALHAS EM CRUZETAS

Principais tipos de falhas:

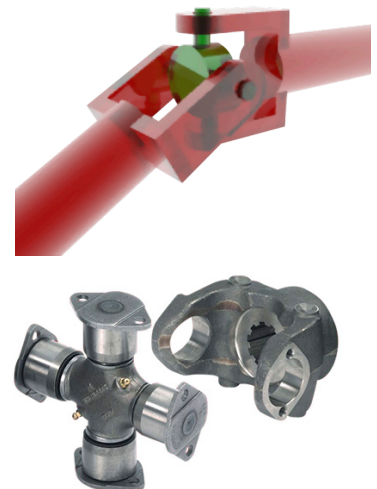
- Fratura na extremidade ou “Perna da cruzeta” (Fractured U-Joint)
- Contaminação nas partes internas (Contaminated Internal U-Joint)
- Escoriação - “perna da cruzeta ou munhão” (Galling)
- Escoriação final - “perna da cruzeta ou munhão” (End Galling)
- Descamação (Spalling)
- Sulcamento (Brinelling)
- “Queima” – “perna” (Burned U-Joint Cross)
- Ruído e Vibração (Noise and vibration)

Consequências:

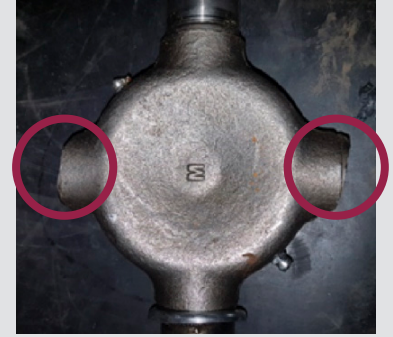
- Desgaste prematuro e redução da vida útil, devido à perda das regulagens e ajustes, falta de lubrificação e inspeção rotineira, gerando vibração excessiva, prejudicando diretamente ou indiretamente todos os outros componentes.

Quais as partes que formam uma cruzeta?

- Corpo
- Capa (Copo específico ao modelo)
- Graxeira (Pino de lubrificação)
- Munhão (extremidades do corpo)
- Agulhas (roletes)
- Retentores (Vedadores)
- Travas (Específico ao modelo)
- Parafusos (Específico ao modelo)



Fratura na extremidade (perna da cruzeta)



Principais causas:

- Cargas por torque excessivo
- Cargas por Choques
- Aplicação Inadequada
- Sobrecarga do sistema cardan

Dicas e Consequências:

- Fratura apresentada na perna da cruzeta, decorrente por impacto repentino e forte “tranco”, excedendo a capacidade de resistência do material e ocasionando a quebra instantânea, e/ou gerando micro trincas e consequentemente a fratura.

Contaminação das partes internas



Principais causas:

- Contaminação da graxa por água
- Contaminação da graxa por areia/pó
- Graxa abrasiva
- Graxa inadequada
- Falta de manutenção e substituição permanente por graxa nova

Dicas e Consequências:

- Desgaste prematuro dos componentes internos, tais como retentores e vedação, causando redução da vida útil.
- Prejuízo diretamente ou indiretamente a todos os outros componentes, devido desgaste excessivo e prematuro.

Escoriação (Perna da cruzeta ou munhão) (Galling)



Principais causas:

- Ângulo excessivo do cardan.
- Má operação da cruzeta.
- Procedimento de montagem inadequado.
- Falta de lubrificação.
- Falta de manutenção e substituição por graxa nova periodicamente.

Dicas e Consequências:

- Esta inclinação do conjunto cardan pode exceder o ângulo máximo admissível de operação das juntas universais (cruzetas), provocando uma operação irregular, causando ruídos e cavidades na parte interna da castanha (Copo). Estas cavidades (escoriações) por fadiga de superfície são geradas pela fricção das superfícies não lubrificadas, condenando o conjunto.

Escoriação final (Perna da cruzeta ou munhão) (End Galling)



Principais causas:

- Ângulo excessivo do cardan.
- Má operação da cruzeta.
- Procedimento de montagem inadequado.
- Garfo empenado ou torto.
- Falta de lubrificação.
- Falta de manutenção e substituição por graxa nova periodicamente.



Dicas e Consequências:

- Excesso de angulação devido à inclinação do cardan e um excessivo distanciamento do diferencial até a câmbio.
- Esta inclinação pode exceder o ângulo máximo admissível de operação das juntas universais (cruzetas), provocando uma operação irregular, causando ruídos e cavidades na ponta do munhão e na parte interna da castanha. (Copo)

Descamação (Spalling)



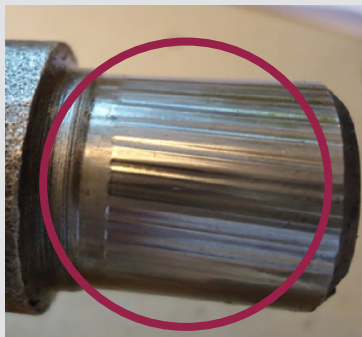
Principais causas:

- Contaminação da graxa por água.
- Graxa inadequada.
- Falta de graxa.
- Falta de manutenção (troca de graxa)
- Sobrecarga do sistema.
- Vedação defeituosa ou danificada.

Dicas e Consequências:

- É um desgaste de superfície típico de aplicação repetida ou desalinhamento do munhão com o copo, ou também por sobrecarga do sistema ou uso de lubrificante/quantidade incorretos, gerando fadiga do material, marcas de desgaste descentralizado, geralmente entre munhões opostos e conseqüentemente um desgaste prematuro e condenação da cruzeta.

Sulcamento no munhão (Brinelling)



Principais causas:

- Contínuo excesso de carga e torques elevados.
- Falta de graxa e manutenção (Emperra / Agarra).
- Ângulo do cardan excessivo.
- Garfo empenado, ovalizado ou torto.
- Parafuso de fixação das “castanhas” com torques excessivos.
- Sistema cardan desbalanceado.
- Sulcos profundos na superfície do munhão.
- Vedação defeituosa ou danificada.

Dicas e Consequências:

- As cruzetas devem ser montadas sem batidas, utilizando-se dispositivos ou prensas para sua correta instalação, e obter condições e meios que permitam a montagem de forma plana.
- Durante a montagem da cruzeta deve ser movimentada para garantir uma acomodação dos roletes entre as castanhas e os munhões.
- Estas conseqüências sinalizam o fim da vida útil da junta universal em condições normais de operação.

Queima (perna da cruzeta) (Burned U-Joint Cross)



Principais causas:

- Falta de graxa e manutenção periódica.
- Graxa errada.
- Aplicação Inadequada.
- Quantidade/qualidade inferior de graxa.
- Consequência pós Sulcamento excessivo.

Dicas e Consequências:

- Acontece quando a peça é submetida ao trabalho com baixa quantidade ou falta de lubrificação, lubrificante incorreto, e aplicação inadequada, acarretando o contato metal-metal direto, sulcamento e elevando a temperatura ao ponto de fundir ou deformar os componentes.

Ruído e vibração (Noise and Vibration)



Principais causas:

- Angulação excessiva, acima do proposto.
- Efeito Torcional, Inercial ou Par secundário.
- Falta de balanceamento.
- Rotação crítica (Frequência Natural).
- Aplicação Inadequada (Veículo e componentes).
- Tolerâncias muito apertadas.
- Garfo deslizante trabalhando muito aberto.
- Torque muito alto nas fixações dos componentes.
- Falta de manutenção periódica.
- Lubrificação deficiente ou inadequada.
- Contaminação / Abrasividade.

Dicas e Consequências:

- A inspeção do conjunto cardan e cruzetas devem ser realizadas periodicamente, através da manutenção e reconhecimento das discrepâncias de peças, necessário para evitar graves problemas mecânicos, bem como desconforto do motorista.
- Vibração excessiva, danificação de juntas universais, rolamentos e outros componentes do eixo trativo.

EIXO DE TRANSMISSÃO



BOM Ângulos de entrada/saída iguais
Não excessivos



RUIM Nenhuma junta angular
Não irá girar



PÉSSIMO Articulações
excessivas falharão



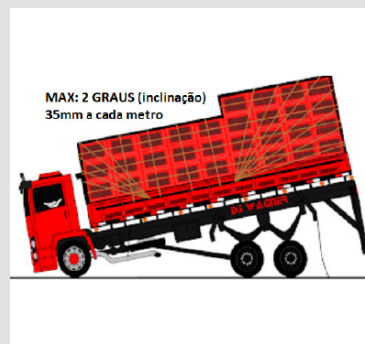
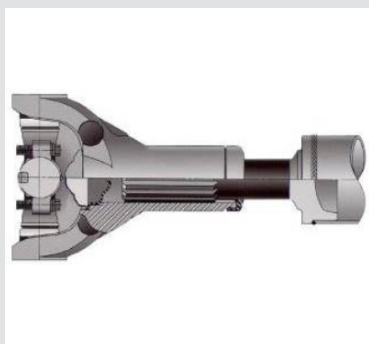
PÉSSIMO Excesso de
ângulos diferentes

Ruído e vibração (Noise and Vibration)

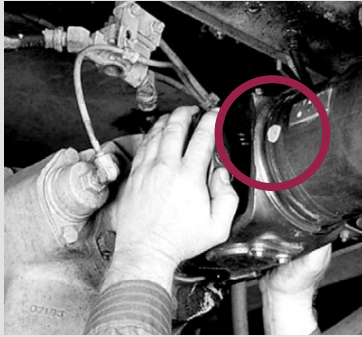


Verificações:

- Ruídos e folgas axiais e radiais dos yokes, garfos, peças do cardan, mancal central e também das cruzetas.
- Falta de torque nos fixadores ou quebrados.
- Folgas entre as extremidades das cruzetas.
- Desgaste excessivo e folga nos entalhados do cardan devido movimento radial.
- Danos no eixo cardan, batidas, deformações, tubos dobrados ou faltando pesos de balanceamento.
- Falta de balanceamento nos garfos.
- Componentes soltos ou ausentes.
- Máximo ângulo aprovado para cardan e cruzetas, assim como mudanças de layout do veículo original, tais como:
 - Velocidade máxima e rotação máxima do motor.
 - Relação da caixa de câmbio.
 - Ângulos de trabalho das juntas universais.
 - Comprimentos dos cardans.
 - Desalinhamento dos garfos (phasing).
 - Inclinação do Veículo, acima de 2 graus (CONTRAN).



Ruído e vibração (Noise and Vibration)



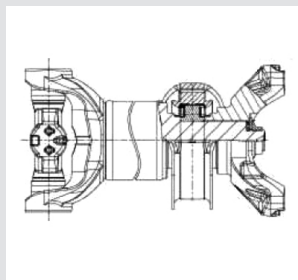
MELHORIAS PARA EVITAR ESTE PROBLEMA

Rotação Crítica / Balanceamento:

- Eixos cardans mais curtos.
- Tubos de maior espessura.
- Tubos de maior diâmetro (Tubo conificado).

Carga nos Mancais Centrais:

- Distribuição dos mancais centrais ao longo do layout (eixos cardans mais curtos).
- Pequenos ângulos das juntas universais.
- Torque mais baixo passando pelo sistema.



Ruído e vibração (Noise and Vibration)

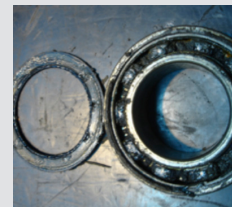
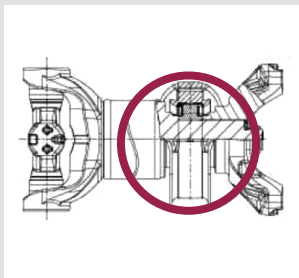
PROBLEMAS NO MANCAL CENTRAL

Contaminação do Mancal Central:

- Falta de manutenção
- Infiltração e vedação
- Borrachas desgastadas
- Manutenção
- Desalinhamentos

Consequências:

- Ruído excessivo
- Vibração do conjunto
- Gera danos nos demais componentes do sistema cardan e do eixo trativo.



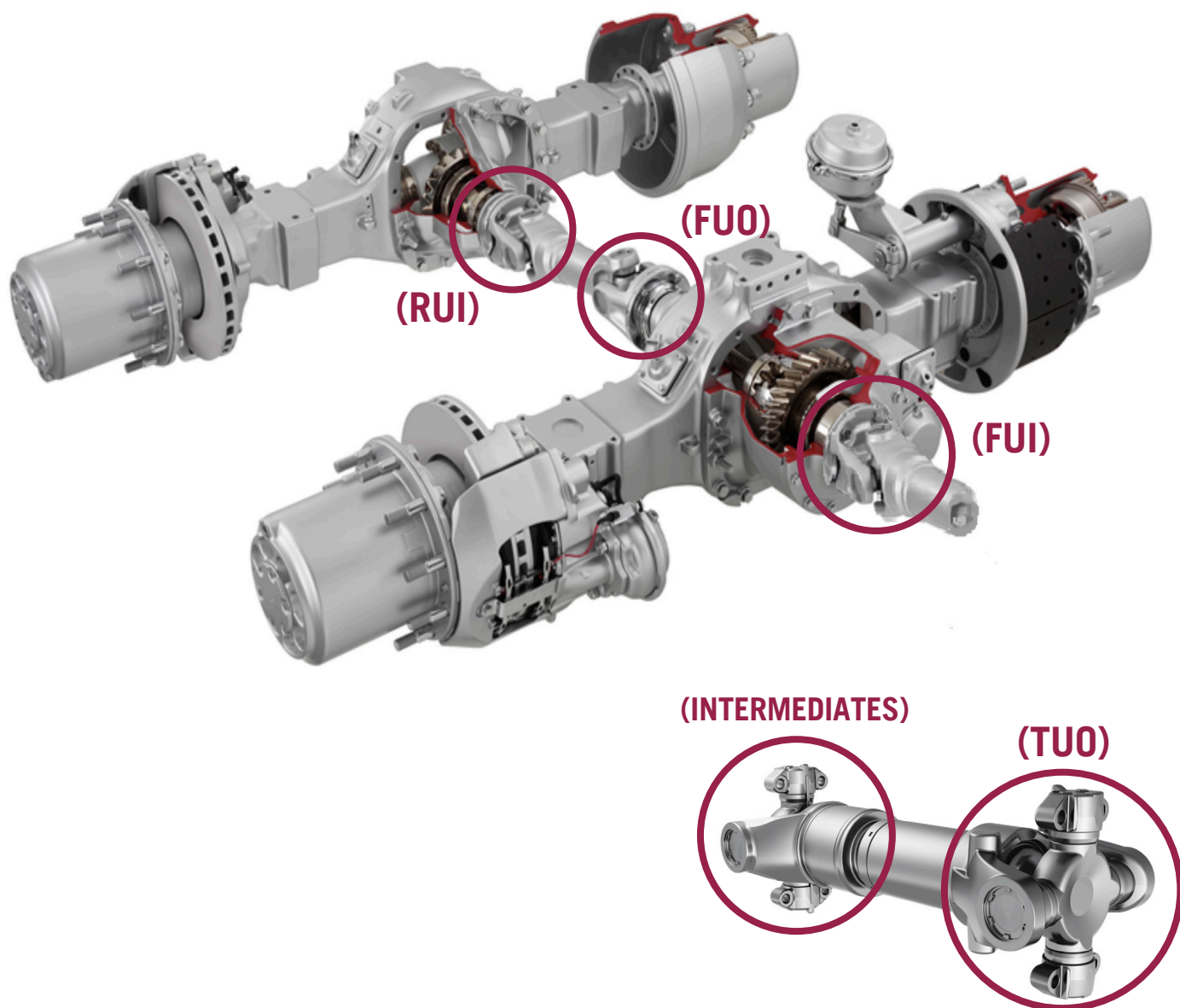
LOCAIS DE APLICAÇÃO DAS CRUZETAS

Entrada do 2º Eixo - (RUI)

Saída do 1º Eixo - (FUO)

Entrada do 1º Eixo - (FUI)

Saída da Transmissão - (TUO) Intermediários do cardan



FUNÇÃO DAS JUNTAS UNIVERSAIS (CRUZETAS)

ENTENDENDO AS CRUZETAS DO CARDAN

CARDAN - DRIVELINE

Termo em Inglês utilizado para designar o conjunto de eixos cardans utilizados para transmissão da potência do motor até o eixo trativo.
Cada cardan utilizado no conjunto de eixos cardans é chamado de “Driveshaft”.

FUNCIONAMENTO

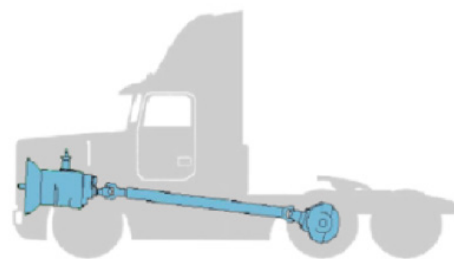
Função de transmitir torque entre componentes girantes que não estão alinhados.

No veículo, geralmente, são componentes, como, os eixo cardan de saída da caixa de transmissão e o eixo cardan de entrada no pinhão do eixo diferencial trativo.

O que possibilita o eixo cardan de transmitir o movimento rotativo, mesmo submetido a uma inclinação, são as juntas universais (cruzetas).



Driveshaft



CAUSAS COMUNS DE FALHAS EM COMPONENTES

CAUSAS	DANO OU DESGASTE QUE PODE OCORRER
O veículo é operado fora dos limites de aplicação aprovados pela Meritor ou capacidades.	Fratura por fadiga, escoriações, descamação, carga de choque, superaquecimento do lubrificante.
O veículo foi modificado em relação à configuração original sem aprovação da Meritor.	Fratura por fadiga, escoriações, descamação, carga de choque, superaquecimento do lubrificante.
O condutor opera no veículo incorretamente ou abusivamente.	Fratura por fadiga, carga de choque, superaquecimento do lubrificante.
O condutor manobra à ré para engatar um reboque com força excessiva.	Fratura por fadiga, carga de choque.
O condutor erra o deslocamento	Fratura por fadiga, carga de choque.
O condutor acelera o motor e rapidamente libera a embreagem.	Fratura por fadiga, carga de choque.
O condutor bloqueia o diferencial entre eixos do tandem quando as rodas estão patinando	Carga de choque.
O condutor embala excessivamente o veículo (esticar o motor).	Fratura por fadiga, carga de choque.
O veículo trabalha com pneus descasados, reduções dos eixos em tandem descasadas ou ambas.	Patinação, escoriações, superaquecimento do lubrificante.
O componente tem lubrificação insuficiente ou o lubrificante que está sendo usado é incorreto.	Fratura fadiga, escoriações (pé de corvo), erosão, superaquecimento do lubrificante.
O lubrificante está contaminado	Erosão, estampagem química, descamação superaquecimento do lubrificante.

DICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR VIDA LONGA

Função mecânica e engenharia

- É uma peça essencial para o funcionamento eficiente do veículo, levando o torque de saída da caixa de transmissão até entrada do diferencial, como também entre os eixos Tandem, devido ao desalinhamento do powertrain e movimentação dos eixos em relação ao chassis.
- Dada sua importância, o item tem como características a resistência a altas cargas, ser confiável e possuir uma longa vida útil.
- Necessitam de lubrificação PERMANENTE.
- Seu tratamento térmico pode ser através de decomposição de carbono ou simplesmente temperado e revenido.
- Manter ângulos de trabalho, tolerâncias geométricas e de torque, de modo a proporcionar uma distribuição adequada da carga nos roletes, o que contribui para a diminuição da vibração, do ruído e aumenta a vida útil das peças.
- Montagem dos copos e pernas devem ser controlados através de prensa (pressão uniforme) quando necessário, ou montagem bem suave em outras aplicações.
- Nunca monte com MARTELADAS, use as ferramentas corretas indicadas nos manuais.

Ajustes importantes

- Regulagem obrigatória de ajuste em seu período de amaciamento de maneira a diminuir o atrito, o calor e o desgaste.
- Ajustar com pré-carga correta nos parafusos, dependendo da sua aplicação.
- Os roletes são acondicionados de maneira que ao final da montagem, os mesmos possam girar sem grande esforço, após a aplicação da carga de trabalho sobre o conjunto.
- As graxas devem ser testadas após a montagem, verificando se a graxa correta e especificada entra com facilidade e a mesma sai por todos os retentores. Isso é necessário para verificação da correta montagem.

Verificação periódica (folgas e vazamentos)

VEÍCULOS ESTRADEIROS:

A cada 20 ou 30 dias.

VEÍCULOS URBANOS

A cada 15 dias.

VEÍCULOS ESPECIAIS E USO SEVERO (CANAVIEIROS, USINEIROS, MADEREIROS):

A cada 7 dias.

Lubrificação

- Necessitam de um lubrificante adequado para seu funcionamento.
- Nos copos e graxeiros deve ser usada graxa NLGI-grade 2 – base Lítio.
- A película formada pelo lubrificante entre os roletes e as pistas do copo e perna devem garantir que os mesmos trabalhem sem o contato metal-metal.
- Para isto, é essencial o uso correto da graxa, em relação produto indicado, ao nível, e a contaminação.
- A graxa deve ser de boa qualidade para garantir o perfeito funcionamento dos roletes.
- Retirar frequentemente a graxa antiga, através da graxeira, onde ao colocar a graxa nova, a usada sairá obrigatoriamente pelos retentores dos copos e veja a periodicidade de trocas recomendável pela Meritor.

Relubrificação periódica (troca de lubrificante usado)

VEÍCULOS ESTRADEIROS:

A cada 15.000 – 18.000
km ou 3 meses (o que
ocorrer primeiro).

VEÍCULOS URBANOS

A cada 8.000 – 10.000
km ou 1 mês (o que
ocorrer primeiro).

VEÍCULOS ESPECIAIS E USO SEVERO (CANAVIEIROS, USINEIROS, MADEREIROS):

A cada 15 dias.

Segurança e garantia

- Nunca limpe com ar comprimido, pois os roletes podem ser expulsos do porta-roletes (copo) e causar acidente com sérias consequências.
- O manuseio e a manutenção corretas das cruzetas são de grande importância. A não observância das instruções de montagem (manuais), ajustes e folgas, ferramentas adequadas e lubrificação correta podem causar falhas do equipamento, perda da garantia e um grave risco de acidente ao mecânico e ao veículo.
- O uso de martelo e barra de aço doce na desmontagem das cruzetas exige cuidados especiais, pois os estilhaços dessas ferramentas ou da cruzeta podem causar sérios acidentes, principalmente se atingirem os olhos.
- Nunca aproveite partes usadas da cruzeta conjunto, sejam copos, roletes, ou qualquer outra peça, misturando com peças novas, isso acarreta perda prematura e garantia.
- Nunca use partes novas da cruzeta de fabricantes diferentes e/ou lotes diferentes, isso prejudica o ajuste e desgaste prematuro.

O manual de falha de cruzetas é apenas um compilado e com informações reduzidas, com as principais dúvidas que possam te atender no dia a dia. Caso queira ver algo mais extenso e com outras informações entre no link; (Link do arquivo anexo acima que estará na mesma pasta do drive. Manual TP-0445 Análise de Falhas de Componentes - ele está em português) ou no link do site da Meritor: <https://www.meritor.com/literature-on-demand/>, No campo pesquisa, digite: TP0445 ou Manual TP-0445, e clique em procurar. Além disso lá você terá uma grande gama de manuais e literaturas sobre esse produto ou outros, que necessite para estudo ou dúvidas.



**ASSISTÊNCIA TÉCNICA
AO CLIENTE (AFTERMARKET)**

DÚVIDAS TÉCNICAS:

0800 555 530

(11) 94455 5327

duvidas.tecnicas@meritor.com

Meritor do Brasil Sistemas Automotivos Ltda.
Rua Ester Rombenso, 403.
06097-120 - Osasco - Centro - SP - Brasil.
www.meritorservicos.com

**SAIBA MAIS EM:
MERITORSERVICOS.COM**



MERITOR
RUN WITH THE BULL