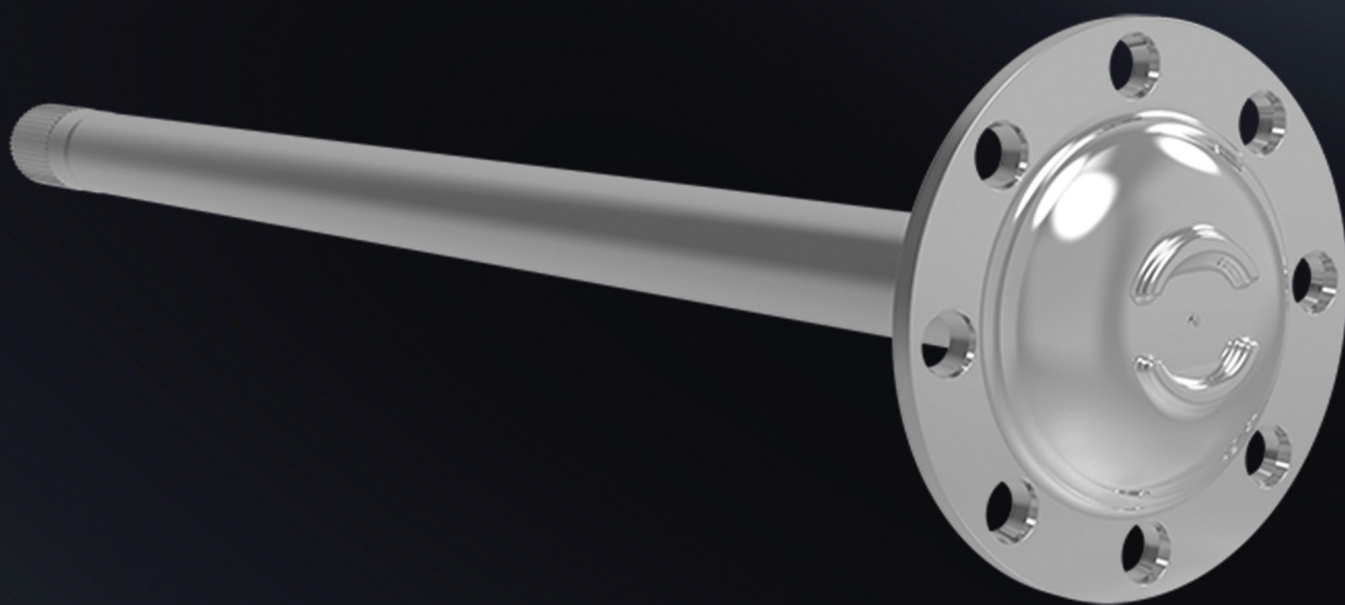


MANUAL DE REFERÊNCIA PARA TÉCNICOS E VENDEDORES

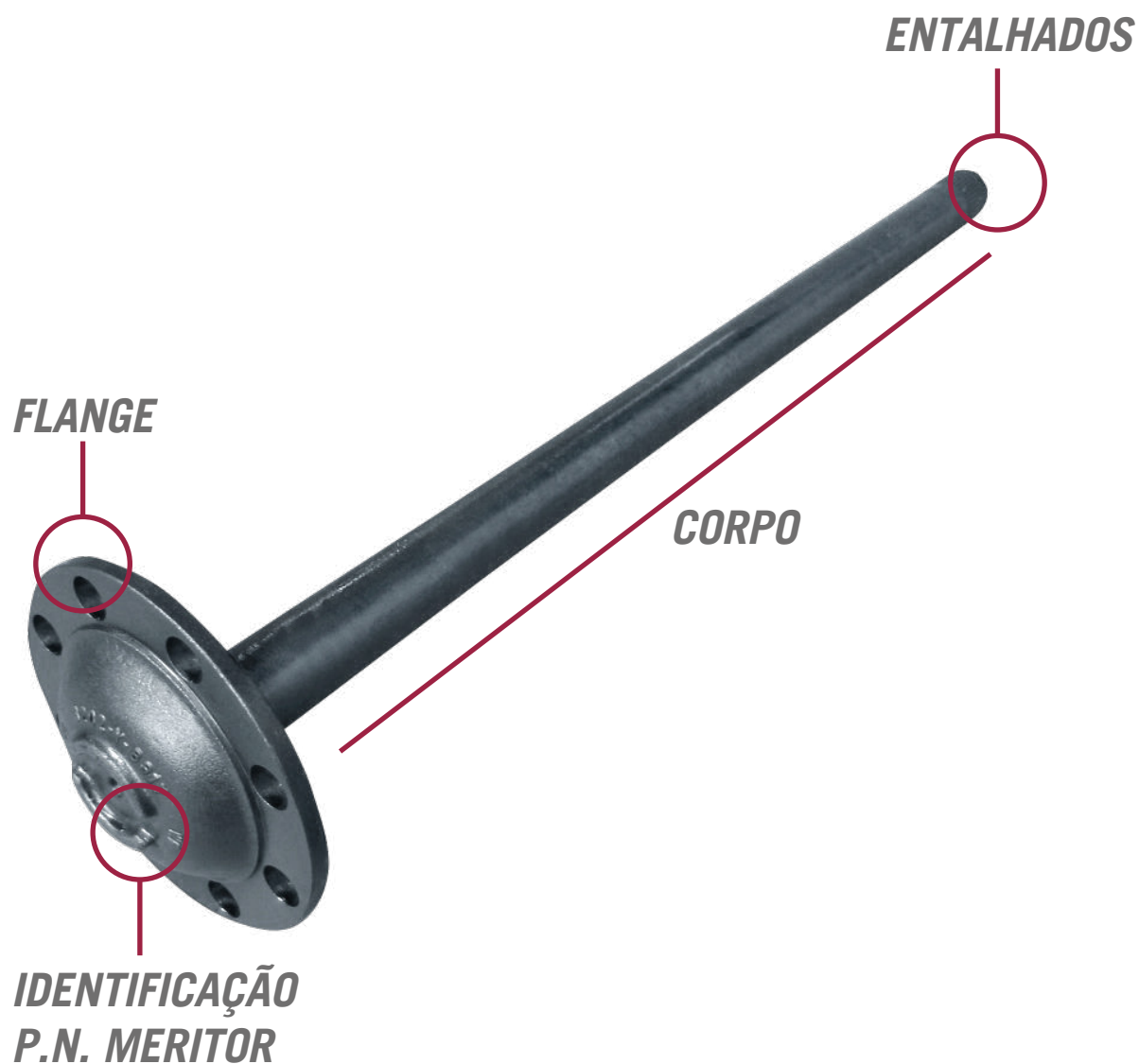
ANÁLISE DE FALHAS EM SEMI-EIXOS



MERITOR[®]
SEMI-EIXOS

 **MERITOR[®]**
RUN WITH THE BULL

QUAIS AS PARTES QUE FORMAM UM SEMI-EIXO?



ANÁLISE DE FALHAS EM SEMI-EIXOS

Principais tipos de falhas:

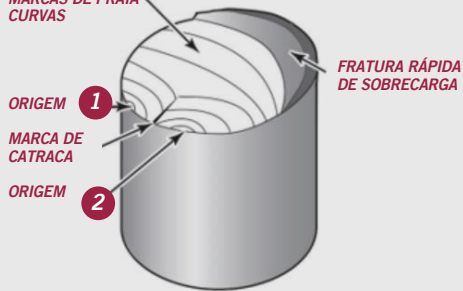
- Fratura por fadiga (marcas de praia).
- Patinamento.
- Fratura por fadiga (Flexão reversa).
- Fratura por fadiga combinada (Flexão e torção).
- Fratura perpendicular ao eixo na extremidade (Padrão de desgaste cristalino).
- Fadiga torcional.

Consequências:

- Desgaste prematuro do entalhado e redução da vida útil, quebra instantânea no corpo ou entalhado, falta de inspeção rotineira de regulagens e ajustes, gerando vibração excessiva ou má acomodação, prejudicando diretamente ou indiretamente todos os outros componentes.

Marcas de praia

FRATURA POR FADIGA
PLANA
PROGRESSIVA
MARCAS DE PRAIA
CURVAS



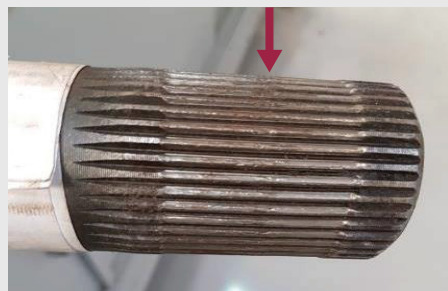
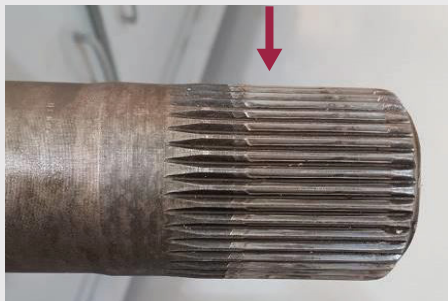
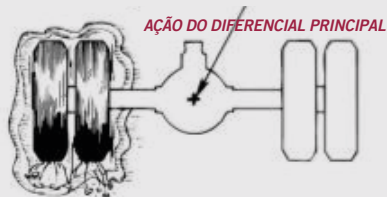
Principais causas:

- Sobrecarga repetitiva, periódica e prolongada.
- Aplicação Inadequada do veículo.

Dicas e consequências:

- Marcas de praia resultam de uma fratura por fadiga e indicados por anéis curvos irregulares que se irradiam a partir de uma ou mais origens.
- São ciclos de fadiga que ocorreram antes do componente falhar completamente e geralmente aponta para a origem da fratura.
- Quando mais de uma fratura por fadiga ocorre, as marcas de praia juntam-se e criam um "cume" áspero e elevado entre as origens das fraturas. Este cume é chamado de "marca de catraca".
- Nesta figura, você pode ver a marca de catraca entre a primeira fratura, (*Origem 1*), e a segunda fratura (*Origem 2*).

Patinamento



Principais causas:

- Operação excessiva do miolo do diferencial (falta de aderência)
- Patinamento das rodas
- Giro em falso excessivo e contínuo.

Dicas e consequências:

- O patinamento é um termo usado para descrever a ação excessiva na operação, que ocorre quando uma das rodas permanece parada, enquanto a outra gira muito rápido em falso, isso aumenta a temperatura interna do conjunto e marcando e desgastando as estrias do entalhado. Também pode ocorrer devido a pneus descasados e reduções do eixo em tandem também descasadas.
- A ocorrência da patinação se dá pela operação inadequada do veículo e ação excessiva dos componentes internos do diferencial (miolo).
 - Evitar excesso de carga e locais com pavimentação ruim e irregulares e pilotagem preventiva.

Flexão reversa



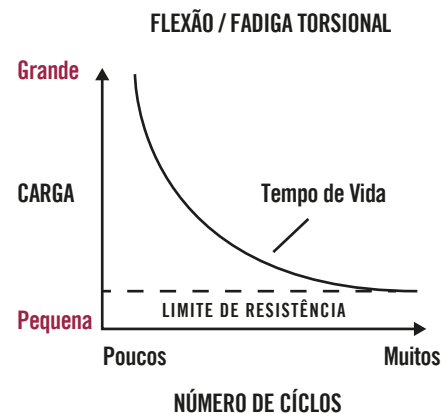
Principais causas:

- Carga repetitiva, periódica e prolongada.
- Aplicação inadequada do veículo.

Dicas e consequências:

Flexão reversa é um tipo de fadiga que rompe um componente em duas direções, a 180 graus. As “marcas de praia” ocorrem em cada lado da área de fratura e movem-se na direção do centro do corpo do semi-eixo.

Fratura por fadiga combinada (Flexão e Torção):



Principais causas:

- Carga combinada (flexão e torção) ao mesmo tempo
- Aplicação Inadequada do veículo.

Dicas e consequências:

- A quebra/fratura na região do entalhado do semi-eixo ou no corpo é decorrente de cargas combinadas de flexão e torção na barra do semi-eixo.
- Sobrecarga repetitiva aplicada no veículo, combinada com pilotagem agressiva geram micro trincas internas no corpo do semi-eixo e conseqüentemente a ruptura.
- Utilizar sempre o veículo com cargas máximas especificadas pela montadora e suas respectivas vocações.
- No gráfico acima quando a carga é grande, a falha pode ocorrer dentro de alguns ciclos de carga. À medida que a carga torna-se menor, mais ciclos de carga são necessários antes que a falha ocorra. Quando a carga se torna ainda menor, o componente pode suportar ciclos de carga sem danos.

Fratura perpendicular ao eixo na extremidade (Padrão de desgaste cristalino):



Principais causas:

- Altas cargas e altas reduções de câmbio.
- Cargas por choques instantâneas (tranco).
- Aplicação inadequada.
- Saídas bruscas.

Dicas e consequências:

- Esta fratura apresentada é decorrente de um impacto repentino e forte “tranco” que exceda a capacidade de resistência elástica do material gerando micro trincas ou a quebra instantânea no corpo ou no entalhado.
- Conhecido como cisalhamento por torção, gerando uma fratura perpendicular ao corpo do eixo.
- Utilizar a vocação do veículo corretamente, não exceder a capacidade de carga e uma pilotagem preventiva ajudam a conservar a vida do semi-eixo que é o fusível do conjunto.
- Quando ocorre uma carga de impacto súbita e grave, o padrão de desgaste que se forma sobre a superfície da peça, se assemelha a facetas cristalinas, conforme figura ao lado.

Fadiga torcional



Principais causas:

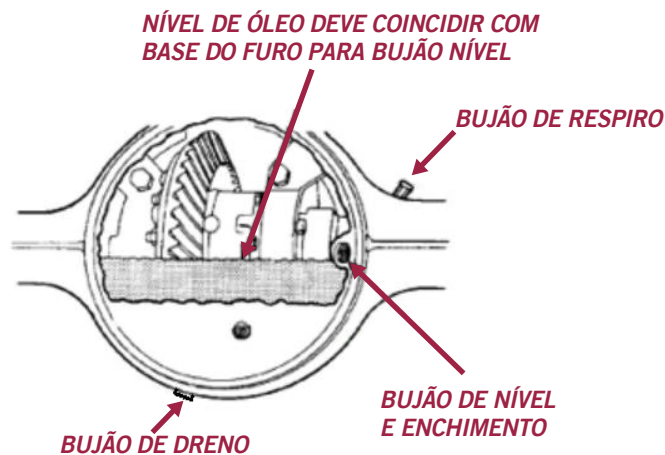
- Desgaste natural.
- Sobrecarga repetitiva.
- Aplicação Inadequada do veículo.

Dicas e consequências:

- A tensão de torção na região próximo ao flange com desgaste excessivo no corpo está relacionada a uma forte solicitação de torção alternada (falha causada por flexão rotacional).
- Se a fratura está em um ângulo de 45 graus em relação à linha central, o dano é chamado de falha por "tensão de torção".
- A fratura pode começar na base de cada estria enfraquecendo o entalhado formando um padrão radial em forma de estrela, quebrando o eixo no centro.
- Falha tipicamente de solicitação excessiva do veículo, onde submetemos a resistência do material acima dos limites de deformação elástica ocasionando ruptura na liga e consequentemente a quebra.
- Evitar manobras bruscas, principalmente à ré, derrapagens em piso secos e deslocamento laterais com ou sem uso do bloqueio.

PRINCIPAIS CAUSAS DE DESGASTE PREMATURO E FALHAS EM COMPONENTES

■ VEÍCULO SEM MANUTENÇÃO OU MANUTENÇÃO INCORRETA.



Dicas e consequências:

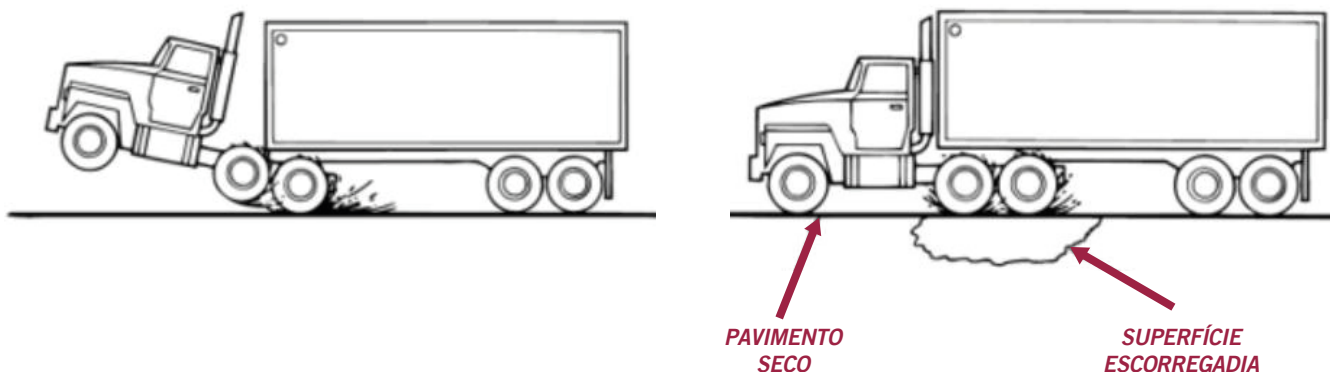
- Manter os intervalos de manutenção das peças, recomendadas pela Meritor e a correta especificação de lubrificantes Meritor para que não ocorra desgaste prematuro e danos aos componentes.
- O lubrificante correto é o produto vital para a vida longa de todos os componentes do eixo. A Meritor especifica e recomenda o lubrificante correto para o seu eixo.
- Fazer análises periódicas de óleo e das partículas nos bujões de dreno e nível, verificando contaminação, aquecimento e se há pouco ou nenhum lubrificante no sistema.
- Fazer verificação permanente de possíveis vazamentos nas juntas, nas vedações e desentupimento do bujão de respiro para que não ocorra contaminação com água, sujeira ou partículas, evitando desgastes que irão danificar e superaquecer todos os componentes, principalmente as superfícies de contato dos rolamentos, vedadores e engrenagens.

PRINCIPAIS CAUSAS DE DESGASTE PREMATURO E FALHAS EM COMPONENTES

■ VEÍCULO OPERADO INCORRETAMENTE OU DE FORMA ABUSIVA.

Dicas e consequências:

- Não acelerar o motor rapidamente e liberar a embreagem ("estalo da embreagem") ou permitir que o veículo patine a roda e em seguida atinja pavimento seco.
- Os componentes podem falhar imediatamente ou são danificados e continuarão a trabalhar, mas falharão em um momento posterior, mesmo sob condições normais de trabalho.



■ VEÍCULO OPERADO FORA DOS LIMITES DE APLICAÇÃO E CARGAS MÁXIMAS PERMITIDAS PELO FABRICANTE.

Dicas e consequências:

- Os componentes devem ser operados dentro dos limites de carga e aplicação definidos pela montadora e aprovados pela Meritor em veículos operados dentro ou fora desses limites.
- A Meritor tem quatro tipos de aplicações: serviço de transporte em linha, serviços gerais, serviço pesado e serviço restrito. As descrições na tabela abaixo são típicas para cada um destes tipos de serviço.

PRINCIPAIS CAUSAS DE DESGASTE PREMATURO E FALHAS EM COMPONENTES

TABELA DE APLICAÇÃO

APLICAÇÃO	KM POR ANO	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO
SERVIÇO DE TRANSPORTE EM LINHA	Alta quilometragem / acima de 96000 km	O veículo opera em ruas e rodovias principais bem conservadas de construção em concreto ou asfalto com mais de 48 km entre partida e parada.
SERVIÇOS GERAIS	Menos de 96000 Km	O veículo opera principalmente em ruas e estradas (menos de 10% fora de estrada) e em média com duas saídas e paradas a cada 1650 m.
SERVIÇO PESADO	Menos de 96000 Km	O veículo opera tanto em ruas e estradas quanto fora de estrada (10% ou mais fora de estrada), com saídas e paradas moderadas ou frequentes com media acima de 10 paradas a cada 1650 m.
SERVIÇO RESTRITO	Baixa quilometragem	Normalmente, estes veículos não são licenciados para o uso em estradas, estão restritos a 24 km/h e média de seis saídas e paradas por a cada 1650 m.

CAUSAS COMUNS DE FALHAS EM COMPONENTES

CAUSA	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 o veículo incorretamente ou abusivamente.	Fratura por fadiga; carga de choque; patinação; superaquecimento do lubrificante.
O condutor manobra à ré para engatar um reboque com força excessiva.	Fratura por fadiga; carga de choque.
O veículo patinando a roda atinge pavimento seco.	Fratura por fadiga; carga de choque.
O condutor erra o deslocamento.	Fratura por fadiga; carga de choque.
O condutor acelera o motor rapidamente e 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 esta sendo usado é incorreto.	Fratura por 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 das planetárias do miolo do diferencial até o cubo de roda, realizando o giro das rodas e pneus, através de fixadores entre o flange do semieixo e o cubo da roda.
- Dada sua importância, o item tem como características de torção e resistência em altas cargas, ser confiável e possuir uma longa vida útil.
- Necessitam de junta de vedação no flange, de qualidade e não acético, para não existir vazamento de óleo.
- Seu tratamento térmico e camada de dureza, pode ser através de indução ou simplesmente temperado e revenido.
- Manter ângulos de trabalho, tolerâncias geométricas e de torque, de modo a proporcionar uma distribuição homogênea de carga no corpo do semieixo, o que contribui para a diminuição da vibração, do ruído e aumenta a vida útil das peças.
- Nunca monte ou desmonte à MARTELADAS, use as ferramentas corretas indicadas nos manuais.

Ajustes importantes

- Regulagem obrigatória e de ajuste das folgas dos rolamentos dos cubos em seu período de amaciamento de maneira a diminuir o atrito, o calor e o desgaste.
- Ajustar os torques nos parafusos de fixação dos semi-eixos, dependendo da sua aplicação.
- Os roletes são acondicionados de maneira que, ao final da montagem, possam girar sem grande esforço após a aplicação da carga de trabalho sobre o conjunto.

DICAS DE ENGENHARIA PARA GARANTIR VIDA LONGA

Segurança e Garantia

- Nunca limpe com ar comprimido, pois qualquer sujeira pode ser expulsa do entalhado ou dos furos e causar acidente com sérias consequências.
- O manuseio e a manutenção corretas dos semi-eixos 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 dos semi-eixos exigem cuidados especiais, pois os estilhaços dessas ferramentas ou do próprio semi-eixo podem causar sérios acidentes, principalmente se atingirem os olhos.
- Nunca aproveite semi-eixos usados no conjunto, sempre use os pares novos e originais Meritor, pois, misturando com peças novas usadas ou de outras marcas acarreta perda prematura e garantia.
- Nunca use peças de interfaces (planetárias, arruelas cônicas, cubos) usadas com semi-eixos novos, ou vice-versa, isso prejudica o ajuste e desgaste prematuro.

O manual de falha de semi eixos é apenas um compilado com informações reduzidas e com as principais dúvidas que possam te atender no dia a dia. Caso queira saber mais, consulte o site da Meritor: <https://www.meritor.com/literature-on-demand/>. Além disso lá você terá uma grande gama de manuais e literaturas sobre esse produto ou outros que necessite para estudo ou dúvidas.

Marcas comerciais, marcas e nomes aqui retratados são propriedade da Meritor, Inc. ou suas afiliadas.
Trademarks, brands and names depicted herein are the property of Meritor, Inc. or its affiliates.



**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