

ANEXO I

REQUISITOS DO CONJUNTO RODA E PNEU SOBRESSALENTE E SISTEMAS ALTERNATIVOS

Este Anexo regulamenta as especificações e os requisitos necessários para a homologação de veículos referente ao dispositivo que inclui o:

- I - conjunto roda e pneu sobressalente de uso temporário;
- II - conjunto roda e pneu de rodagem "sem pressão";
- III - sistema de rodagem "sem pressão"; e/ou
- IV - sistema de controle de pressão dos pneus.

1 ÂMBITO DE APLICAÇÃO

1.1 Os requisitos constantes no presente Anexo são aplicáveis aos veículos das categorias M1 e N1, quando equipados com:

- a) conjunto roda e pneu sobressalente de uso temporário;
- b) conjunto roda e pneu de rodagem "sem pressão";
- c) sistema de rodagem "sem pressão"; e/ou
- d) sistema de controle de pressão dos pneus.

1.2 Para efeitos da presente Resolução, os conjuntos roda e pneu sobressalentes, constituídos por pneus de rodagem "sem pressão" e/ou por um sistema de rodagem "sem pressão" são considerados conjuntos sobressalentes de uso temporário segundo a definição do item 2.14 do presente Anexo.

2 DEFINIÇÕES

2.1 Roda

Componente rotativo, de suporte de carga, localizado entre os pneus e os eixos, geralmente composto de duas partes principais, o aro e o disco da roda, que podem ser integrais, permanentemente ligados ou separáveis."

2.2 Designação das dimensões da roda

Uma designação que inclui, pelo menos, o diâmetro nominal do aro, a largura nominal do aro e o perfil do aro;

2.3 Profundidade de inserção da roda (“**Offset**”)

Distância entre a face de apoio do cubo e a linha de centro do aro;

2.4 Pneu

Componente constituído por um envoltório flexível reforçado que contém ou que forma, em conjunto com a roda na qual é montado, uma câmara fechada contínua, de formato circular, que contém um gás (geralmente ar) ou gás e líquido, normalmente quando destinado à utilização em pressão superior à pressão atmosférica. Pode tratar-se de:

2.5 Pneu normal

Pneu adequado para todas as condições de utilização normal em estrada;

2.6 Pneu sobressalente de uso temporário

Pneu desenvolvido especificamente para ser diferente de um pneu normal e destinado apenas ao uso temporário sob condições restritas de dirigibilidade;

2.7 Pneu capaz de trafegar "sem ar" (Pneu **Run Flat**)

Pneu composto por uma estrutura dotada de soluções técnicas que permitem ao pneu, montado na roda adequada e na ausência de qualquer componente adicional, garantir ao veículo as funções básicas de um pneu, pelo menos, a uma velocidade de 80 km/h no modo de funcionamento sem pressão.

2.8 Sistema capaz de trafegar sem ar (Sistema **Run Flat**)

Conjunto de elementos, incluindo um pneu, funcionalmente interdependentes e que juntos proporcionam o desempenho especificado, garantindo ao veículo as funções básicas de um pneu, pelo menos, a uma velocidade de 80 km/h no modo de funcionamento sem pressão.

2.9 Modo de funcionamento "sem pressão"

Estado de um pneu que mantém sua integridade estrutural quando utilizado com uma pressão de insuflamento compreendida entre 0 e 70 kPa.

2.10 Funções básicas de um pneu

É a capacidade normal de um pneu insuflado de suportar uma determinada carga a uma dada velocidade e transmitir à superfície de apoio as forças motriz, de direção e de frenagem.

2.11 Designação das dimensões do pneu

Conjunto de dados que identifica as dimensões geométricas do pneu, incluindo a largura nominal da secção, a razão nominal de aspecto e o diâmetro nominal.

2.12 Características técnicas da carcaça do pneu

Pode tratar-se de uma estrutura diagonal, diagonal cintada e radial.

2.13 Conjunto roda/pneu sobressalente normal

Conjunto roda e pneu idêntico, em termos de designações das dimensões das rodas e dos pneus, profundidade de inserção (**offset**) da roda e estrutura do pneu, ao conjunto roda/pneu rodante. Incluem-se rodas produzidas com um material diferente, por exemplo aço em vez de liga de alumínio, que podem utilizar modelos de porcas ou parafusos diferentes para a sua fixação, mas que no restante é idêntica à roda destinada ao uso normal.

2.14 Conjunto roda e pneu sobressalente de uso temporário

Qualquer combinação de roda e pneu que não corresponde à definição de “conjunto roda e pneu sobressalente normal” do item 2.13. Os conjuntos sobressalentes de uso temporário podem ser dos seguintes tipos:

2.14.1 Tipo 1

Conjunto sobressalente em que o pneu é de uso temporário, conforme a definição do subitem 2.6;

2.14.2 Tipo 2

Conjunto em que a roda tem profundidade de inserção (**offset**) diferente da roda de utilização normal montada no mesmo eixo para o funcionamento do veículo;

2.14.3 Tipo 3

Conjunto em que o pneu tem uma estrutura diferente do pneu de utilização normal montado no mesmo eixo para o funcionamento do veículo;

2.14.4 Tipo 4

Conjunto em que o pneu é um pneu normal, conforme definição do item 2.5, porém a designação das dimensões da roda ou do pneu ou de ambos é diferente da roda e/ou do pneu do conjunto rodante, montados no mesmo eixo, para o funcionamento do veículo;

2.14.5 Tipo 5

Conjunto roda e pneu conforme definição dos itens 2.7 ou 2.8, montado no veículo para utilização normal em estrada e a longo prazo, porém utilizado em situações de emergência e em condições de ausência total de pressão, com limitações de uso por velocidade e distância.;

2.15 Peso máximo admissível

Máximo valor tecnicamente admissível declarado pelo fabricante do veículo;

2.16 Carga máxima por eixo

Valor máximo, conforme indicação do fabricante do veículo, da força vertical total entre as superfícies de contato dos pneus, ou das vias de um eixo, e o solo resultante da parte da massa do veículo suportada pelo eixo analisado;

2.17 Sistema de Alerta de Rodagem "Sem Pressão"

Sistema que informa ao condutor quando um dos pneus está operando no modo de funcionamento sem pressão.

2.18 Sistema de monitoramento de pressão dos pneus (TPMS)

Sistema instalado em um veículo, capaz de avaliar a pressão de enchimento dos pneus ou a variação desta ao longo do tempo e de transmitir a informação correspondente ao condutor enquanto o veículo está em movimento;

2.19 Pressão de enchimento do pneu a frio

Pressão do pneu à temperatura ambiente, na ausência de qualquer sobrepressão devida à utilização do pneu.

2.20 Pressão de enchimento a frio recomendada (Prec)

Pressão recomendada pelo fabricante do veículo para cada posição, em relação ao veículo, do conjunto roda e pneu e condições de serviço previstas (por exemplo: velocidade e carga) do veículo em questão, definida na etiqueta pertinente no veículo e/ou no respectivo manual de instruções.

2.21 Pressão de funcionamento em serviço (Pwarm)

Pressão de enchimento para cada posição do pneu resultante da elevação da pressão a frio (Prec) devida aos efeitos da temperatura durante a utilização do veículo.

2.22 Pressão de ensaio (Ptest)

Pressão efetiva do(s) pneu(s) selecionado(s) para cada posição, no veículo, após esvaziamento durante o procedimento de ensaio, a partir da pressão de funcionamento em serviço.

2.23 Tipo de sistema de controle da pressão dos pneus, sistemas que não apresentam entre si diferenças significativas em aspectos essenciais como:

a) o princípio de funcionamento;

b) componentes que sejam susceptíveis de ter uma influência significativa sobre o desempenho do sistema, como especificado no item 3.3 do presente Anexo.

3 ESPECIFICAÇÕES E ENSAIOS

3.1 Generalidades

3.1.1 Os pneus, destinados a fazer parte de um conjunto sobressalente de uso temporário, definidos no item 2.14, devem ser certificados, compulsoriamente, e registrados no INMETRO.

3.1.2 Para os veículos com pelo menos quatro rodas, a capacidade de carga da unidade sobressalente de uso temporário deve ser maior ou igual à metade da maior carga máxima por eixo do veículo. Se a sua utilização for limitada a um determinado eixo mencionado nas instruções no item 4 a seguir, a sua capacidade deve ser, pelo menos, igual a metade da carga máxima desse eixo.

3.1.3 A velocidade de projeto do conjunto sobressalente de uso temporário deve ser de, pelo menos, 120 km/h para os tipos 1,2 e 3.

3.1.4 O Conjunto sobressalente de uso temporário deve exibir as seguintes características:

3.1.4.1 Um símbolo de aviso de velocidade máxima de 80 km/h, disposto em conformidade com o esquema abaixo, deve ser permanentemente visível e colocado em posição de destaque na face exterior da roda.

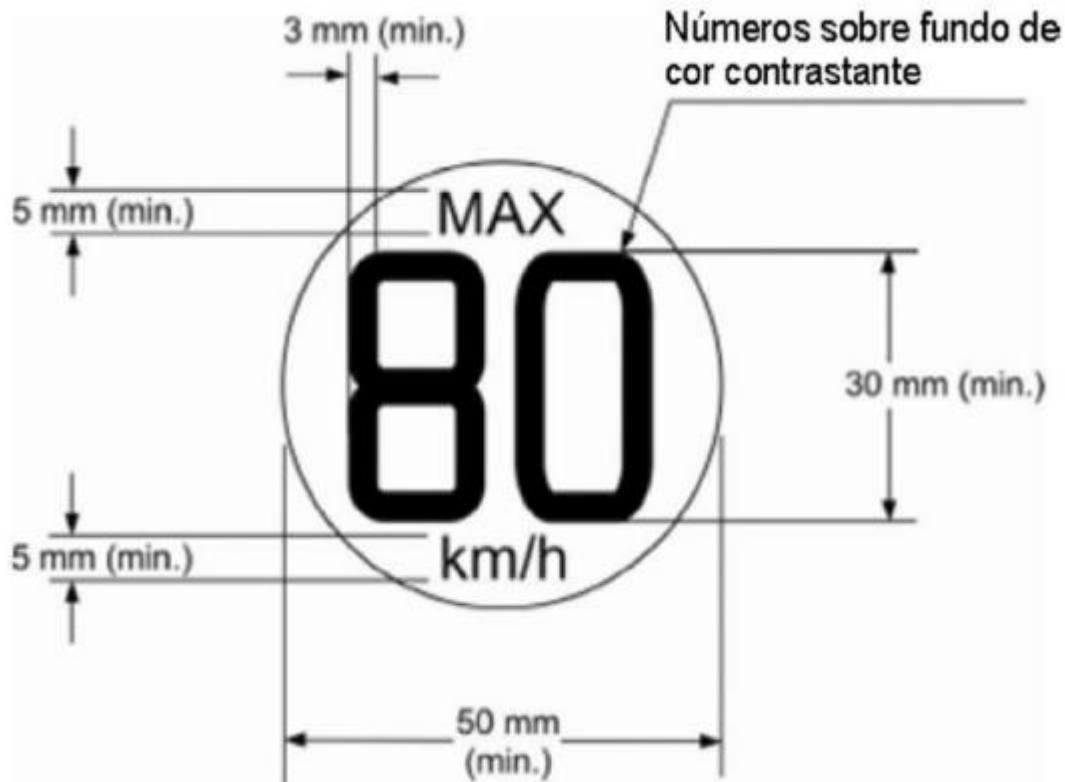
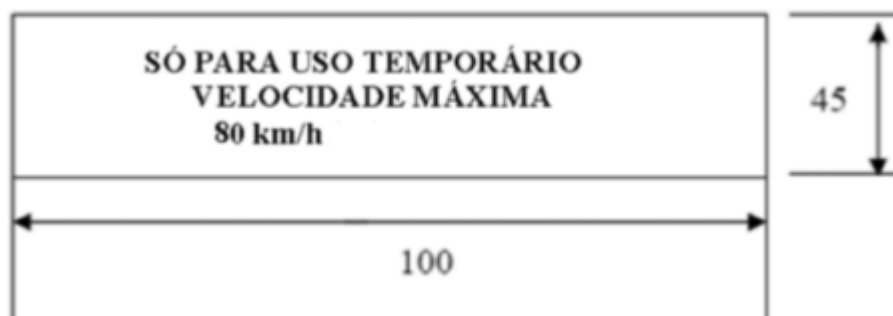


Figura 1

Em alternativa, deve ser permanentemente visível e colocado em posição na face exterior da roda um símbolo único de aviso, em conformidade com o esquema abaixo.



As letras maiúsculas devem ter, pelo menos 5 mm de altura e o número “80” deve ter, pelo menos, 20 mm de altura, devendo os elementos que constituem cada carácter do número ter, pelo menos, uma distância entre linhas de 5 mm. Todo o texto deve estar inserido em uma caixa sobre um fundo de cor contrastante.

Os requisitos do presente subitem só são aplicáveis às unidades sobressalentes de uso temporário dos tipos 1, 2 e 3, como definidos nos subitens 2.14.1, 2.14.2 e 2.14.3.

3.1.4.1.1 Um símbolo de aviso de velocidade máxima de 120 km/h, disposto em conformidade com o esquema abaixo, deve ser

permanentemente visível e colocado em posição de destaque na face exterior da roda.



Em alternativa, deve ser permanentemente visível e colocado em posição de destaque na face exterior da roda um símbolo único de aviso, em conformidade com o esquema abaixo.



As letras maiúsculas devem ter, pelo menos, 5 mm de altura e o número '120' deve ter, pelo menos, 20 mm de altura, devendo os elementos que constituem cada caractere do número ter, pelo menos, 3mm de espessura de linha. O texto em minúscula deve ter, pelo menos, uma distância entre linhas de 5 mm. Todo o texto deve estar inserido em uma caixa sobre um fundo de cor contrastante.

As unidades sobressalentes de uso temporário do tipo 4 como definido no subitem 2.14.4. devem cumprir com os requisitos do presente subitem ou alternativamente com os requisitos do subitem 3.1.4.1.

3.1.4.2 Quando montada no veículo, para uso temporário, a superfície da roda e/ou pneu, voltada para o exterior, deve apresentar uma cor ou padrão de cores nitidamente diferente da(s) cor(es) das unidades

normais. Se for possível fixar uma calota à unidade sobressalente de uso temporário, a cor padrão de cores não deve ser ocultada por essa calota.

3.1.4.3 Para atendimento do subitem 3.1.4.2, alternativamente será aceita à fixação de etiquetas que apresentem uma cor ou padrão de cores diferente das unidades normais na superfície da roda e/ou pneu, voltada para o exterior, aceitando-se inclusive, na forma de etiquetas, os símbolos de aviso de velocidade máxima, referenciados nos subitens 3.1.4.1 e 3.1.4.1.1.

3.1.5 No caso de veículos equipados com pneus de rodagem "sem pressão" ou de mobilidade prolongada, o veículo deve ser obrigatoriamente equipado com um sistema de alerta de rodagem "sem pressão" (definido no item 2.17) capaz de funcionar em uma gama de velocidades entre 40 km/h e a velocidade máxima de projeto do veículo e cumprir os requisitos dos subitens 3.1.5.1 a 3.1.5.6. Porém, se o veículo estiver equipado com um sistema de controle da pressão dos pneus, conforme aos requisitos do item 3.3, não é exigida a instalação do sistema de alerta de rodagem "sem pressão".

3.1.5.1 A indicação de alerta deve assumir a forma de um sinal de alarme luminoso, amarelo.

3.1.5.1.1 Alternativamente serão admitidas indicações em outras cores dispostas em telas multifuncionais.

3.1.5.2 O sinal de alerta deve ser ativado quando o comutador da ignição estiver na posição "Ligado" ("Run" ou "On"). (verificação das lâmpadas de aviso).

3.1.5.3 O condutor deve ser avisado pelo sinal de alerta, referido no subitem

3.1.5.1, quando é detectado um pneu no modo de funcionamento "sem pressão".

3.1.5.4 As avarias elétricas ou anomalias dos sensores que afetem o sistema de alerta de rodagem "sem pressão", incluindo uma falha da alimentação elétrica, da emissão ou transmissão do sinal de saída, devem ser indicadas ao condutor por um sinal luminoso de anomalia do sistema, no modo de funcionamento "sem pressão". Se o sinal luminoso descrito no subitem 3.1.5.1 é usado para indicar ambas as situações de pneu, em modo de funcionamento "sem pressão" e o mau funcionamento no sistema de alerta de rodagem "sem pressão", o sinal de alerta deve acender de forma intermitente, para assinalar uma anomalia. Após um breve período, o sinal de alerta deve permanecer iluminado, de forma contínua, enquanto a avaria persistir. A sequência de intermitência e iluminação contínua deve ser

repetida cada vez que o comutador da ignição for colocado na posição "Ligado" ("Run" ou "On") até a avaria ser corrigida.

3.1.5.5 Se o sistema for reiniciado manualmente, em conformidade com as instruções do fabricante do veículo, o disposto nos subitens 3.1.5.3 e 3.1.5.4 podem não se aplicar.

3.1.5.6 O funcionamento do sinal de alerta, especificado nos subitens 3.1.5.2 a 3.1.5.4, deve cumprir os requisitos do Anexo IV.

3.1.6 Se o veículo estiver equipado com uma unidade sobressalente de uso temporário, fornecida totalmente esvaziada, deve ser fornecido um dispositivo no veículo que permita insuflar o pneu à pressão prescrita para o uso temporário em um período máximo de 10 minutos.

3.2 Ensaio de frenagem 3.2.1. Os veículos destinados a serem equipados com conjuntos sobressalentes de uso temporário devem cumprir os requisitos descritos no Anexo III desta Resolução.

3.3 Sistemas de controle da pressão dos pneus (TPMS)

3.3.1 Prescrições gerais

3.3.1.1 Sem prejuízo do disposto no item 12, todos os veículos das categorias M1, até o peso máximo de 3,5 t, e N1, ambos com os eixos equipados com rodados simples e um sistema de controle da pressão dos pneus, conforme a definição do item 2.18, devem cumprir os requisitos de desempenho descritos nos subitens 3.3.1.2 a 3.3.5.5 e serem ensaiados em conformidade com o Anexo IV.

3.3.1.2 O sistema de controle da pressão dos pneus montado em um veículo deve possuir certificado emitido pela ANATEL, quando aplicável.

3.3.1.3 O sistema deve funcionar a partir de uma velocidade de 40 km/h, ou inferior, até a velocidade máxima de projeto do veículo.

3.3.2 Detecção de pressão do pneu em caso de perda de pressão decorrente de incidente (ensaio de perfuração do pneu).

3.3.2.1 O TPMS é testado de acordo com o procedimento de ensaio previsto no subitem 4.6.1 do anexo IV. Quando testado de acordo com este procedimento, o TPMS deve acender o sinal de alarme descrito no subitem 3.3.5 não mais de 10 minutos depois da pressão de funcionamento em serviço, em um dos pneus do veículo, ter sido reduzida em 20% ou ter atingido uma pressão mínima de 150 KPa, tomando-se o valor mais elevado.

3.3.3 Detecção de um nível de pressão dos pneus significativamente abaixo da pressão recomendada para um desempenho ótimo, incluindo consumo de combustível e segurança (ensaio de difusão).

3.3.3.1 O TPMS é testado de acordo com o procedimento de ensaio previsto no subitem 4.6.2 do anexo IV. Quando testado segundo este procedimento, o TPMS deve acender o sinal de alarme descrito no subitem 3.3.5, não mais de 60 minutos de condução acumulada após a pressão de funcionamento em serviço, em um dos pneus do veículo, no total de quatro, ter sido reduzida em 20%.

3.3.4 Teste de detecção de anomalias

3.3.4.1 O TPMS é testado de acordo com o procedimento de ensaio previsto no item 3 do anexo IV. Quando testado de acordo com este procedimento, o TPMS deve acender o sinal de alarme descrito no subitem 3.3.5, não mais de 10 minutos após a ocorrência de uma anomalia que afete a geração ou transmissão de sinais de controle ou de resposta no sistema de controle da pressão dos pneus do veículo. Se o sistema estiver bloqueado por influência externa (por exemplo, ruído de radiofrequências), o período para detecção de anomalias pode ser aumentado.

3.3.5 Indicação de Alerta

3.3.5.1 A indicação de alerta faz-se por meio de um sinal de alarme luminoso, conforme um dos símbolos abaixo:



3.3.5.1.1 Alternativamente, serão admitidas indicações equivalentes dispostas em telas multifuncionais.

3.3.5.2 O sinal de alerta deve ser ativado, quando o comutador da ignição estiver na posição Ligado (“Run” ou “On”). Este requisito não é aplicável aos símbolos equivalentes, apresentados em uma tela multifuncional.

3.3.5.3 O sinal de alerta deve ser visível, mesmo durante o dia, e as boas condições do sinal devem ser facilmente verificáveis pelo condutor, a partir da posição de condução do veículo.

3.3.5.4 A indicação de anomalia pode ser feita através do mesmo sinal de alerta que o utilizado para indicar a falta de pressão. Se o sinal de alerta for utilizado tanto para indicar a falta de pressão como uma anomalia do sistema TPMS, o sinal de alerta deve acender-se de forma intermitente para assinalar uma anomalia, quando o comutador da ignição estiver na posição Ligado (“Run” ou “On”). Após um breve período, o sinal de alerta deve permanecer iluminado, de forma contínua, enquanto a

anomalia persistir, e o comutador estiver na posição "Ligado". A sequência luminosa intermitente/contínua é repetida cada vez que o comutador estiver em posição "Ligado" até que a anomalia seja corrigida.

3.3.5.5 O sinal do alarme pode ser utilizado no modo intermitente, a fim de fornecer informações sobre o estado de reinicialização do sistema de controle da pressão dos pneus, de acordo com o manual de instruções do veículo.

4 INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES

4.1 Se o veículo estiver com um conjunto sobressalente de uso temporário, o manual de instruções do veículo deve conter, pelo menos, as seguintes informações:

4.1.1 Uma declaração dos riscos resultantes do não cumprimento das restrições, em matéria de utilização de um conjunto sobressalente de uso temporário, incluindo uma declaração relativa à utilização limitada a um eixo específico, caso aplicável.

4.1.2 Instruções para dirigir o veículo com prudência e não ultrapassar a velocidade máxima permitida de 80 km/h quando estiver montado com um conjunto sobressalente de uso temporário dos tipos 1,2 ou 3, definidos nos subitens 2.14.1, 2.14.2 ou 2.14.3, e para repor o conjunto rodante substituído logo que possível. Esta instrução aplica-se igualmente a um conjunto sobressalente de uso temporário do tipo 5, definido no subitem 2.14.5, utilizado no modo de funcionamento "sem pressão".

4.1.2.1 Uma instrução para conduzir com prudência e não ultrapassar a velocidade máxima permitida quando estiver montada uma unidade sobressalente de uso temporário do tipo 4, como definida no subitem 2.14.4, e para repor a unidade normal logo que possível.

4.1.5 Para os veículos equipados com um conjunto sobressalente de uso temporário fornecida totalmente esvaziado, uma descrição do procedimento destinado a insuflar o pneu à pressão prescrita, para o uso temporário, por meio do dispositivo referido no subitem 3.1.7.

4.2 Se o veículo estiver equipado com um sistema de controle da pressão dos pneus ou um sistema de alerta de rodagem "sem pressão", o manual de instruções do veículo deve conter, pelo menos as seguintes informações:

4.2.1 Uma declaração de que o veículo está equipado com este sistema (bem como informação sobre como resetar o sistema, se o sistema incluir essa característica).

4.2.2 Uma imagem do símbolo do sinal, descrito nos subitens 3.1.5.1 ou 3.3.5.1, conforme o caso, (e uma imagem do símbolo do sinal de anomalias, se for usado um sinal dedicado para esta função).

4.2.3 Informações adicionais sobre o significado da iluminação do sinal de alerta para a baixa pressão dos pneus e uma descrição das ações corretivas a empreender nesta situação.

ANEXO II

ENSAIO DE FRENAGEM DE DESVIO DA TRAJETÓRIA PARA VEÍCULOS EQUIPADOS COM RODAS E PNEUS SOBRESSALENTE DE USO TEMPORÁRIO.

1 ESCOPO

Este Anexo estabelece procedimento de ensaio e requisitos para realização de ensaio de frenagem e desvio da trajetória em veículos rodoviários automotores das categorias M1 e N1 equipados com o conjunto roda e pneu sobressalente de uso temporário.

2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Conforme item 2 do Anexo I.

3 CONDIÇÕES GERAIS

3.1 A pista de ensaio deve ser o mais plana possível e ter uma superfície que proporcione boa aderência.

3.2 O ensaio deve ser realizado na ausência de ventos que possam influenciar os resultados.

3.3 O veículo deve ser carregado com sua massa máxima, conforme definido no item 2.15 do Anexo I da presente norma.

3.4 As cargas por eixo resultantes das condições de carregamento definidas no item 3.3 deste anexo devem ser proporcionais às cargas máximas por eixo previstas no item 2.16 do Anexo I da presente norma.

3.5 Exceto no caso de pneus capazes de trafegar "sem ar" ("**Run Flat**"), os pneus devem ser inflados às pressões recomendadas pelo fabricante do veículo, de acordo com o tipo de veículo, e a condição de

carregamento. Pneus capazes de trafegar "sem ar" devem ser ensaiados na condição de total ausência de pressão.

4 ENSAIO DE FRENAGEM E DE DESVIO DA TRAJETÓRIA

4.1 O ensaio deve ser realizado com o conjunto sobressalente de uso temporário montado, alternadamente, na posição de um dos conjuntos rodantes do eixo dianteiro e na posição de um dos conjuntos rodantes do eixo traseiro. Contudo, se a utilização do conjunto sobressalente se restringir a um determinado eixo, o ensaio só deve ser realizado com o conjunto sobressalente montado neste eixo.

4.2 O ensaio deve ser realizado utilizando o sistema de frenagem de serviço a partir de uma velocidade inicial de 80 km/h com o motor desacoplado.

4.3 O desempenho de frenagem deve corresponder ao procedimento de ensaio indicado na norma ABNT NBR 10966-2, item 4.4 (Ensaio de desempenho ordinário com freios frios (Tipo 0) com o motor desacoplado) e baseia-se na distância de frenagem e na desaceleração média plenamente desenvolvida. O desempenho do veículo deve ser determinado pela medição da distância de frenagem em relação à velocidade indicada e/ou pela medição da desaceleração média plenamente desenvolvida durante o teste.

4.3.1 No caso de veículos da categoria M1 homologados conforme requisitos técnicos do item 5.1.1 da norma ABNT NBR 10966-2, equipados com rodas sobressalentes de uso temporário do(s) tipo(s) 1, 2, 3 e 5, conforme definidas nos itens 2.14.1, 2.14.2, 2.14.3 e 2.14.5 do Anexo I e ensaiadas de acordo com a velocidade prescrita de 80 km/h;

A distância de frenagem obtida, utilizando uma força máxima de 500 N aplicada ao pedal de controle do freio de serviço, não deve exceder 50,7 m; e

A desaceleração média plenamente desenvolvida (d_m) deve ser calculada através da desaceleração média em função da distância no intervalo v_b a v_e , de acordo com a fórmula seguinte e não deve ser inferior a $5,8 \text{ ms}^{-2}$:

$$d_m = \frac{v_b^2 - v_e^2}{25,92 \cdot (s_e - s_b)}$$

Onde,

v_o = velocidade inicial do veículo no início da frenagem (km/h);

v_b = velocidade do veículo a $0,8.v_o$ (km/h);

v_e = velocidade do veículo a $0,1.v_o$ (km/h);

s_b = distância percorrida entre v_o e v_b (m);

s_e = distância percorrida entre v_o e v_e (m).

4.3.2 No caso de veículos da categoria N1 homologados conforme requisitos técnicos do item 5.1.1 da norma ABNT NBR 10966-2, equipados com rodas sobressalentes de uso temporário do(s) tipo(s) 1, 2, 3 e 5, conforme definidas nos itens 2.14.1, 2.14.2, 2.14.3 e 2.14.5 do Anexo I, e ensaiadas de acordo com a velocidade prescrita de 80 km/h;

A distância de frenagem, obtida utilizando uma força máxima de 700 N aplicada ao pedal de controle do freio de serviço, não deve exceder 61,2 m; e

A desaceleração média plenamente desenvolvida (d_m), deve ser calculada através da desaceleração média em função da distância no intervalo de v_b a v_e , de acordo com a fórmula mostrada no item 4.3.1 e não deve ser inferior a $5,0 \text{ ms}^{-2}$:

4.3.3 No caso de veículos da categoria M1 homologados conforme requisitos técnicos da Tabela 3 (Tabela de desempenho) do item 5.1.1 da norma ABNT NBR 10966-2, equipados com rodas sobressalentes de uso temporário do tipo 4, tal como definidas no item 2.14.4 do Anexo I, e ensaiadas de acordo com a velocidade prescrita de 120 km/h;

A distância de frenagem, obtida utilizando uma força máxima de 500 N aplicada ao pedal de controle do freio de serviço, não deve exceder 108 m; e

A desaceleração média plenamente desenvolvida (d_m) deve ser calculada através da desaceleração média em função da distância no intervalo de v_b a v_e , de acordo com a fórmula mostrada no item 4.3.1 e não deve ser inferior a $5,8 \text{ ms}^{-2}$:

4.3.4 No caso de veículos da categoria N1 homologados conforme requisitos técnicos da Tabela 3 (Tabela de desempenho) do subitem 5.1.1 da norma ABNT NBR 10966-2, equipados com conjuntos sobressalentes de uso temporário do tipo 4, definidos no subitem 2.14.4 do Anexo I, e ensaiados de acordo com a velocidade prescrita de 120 km/h;

A distância de frenagem, obtida, utilizando uma força máxima de 700 N aplicada ao pedal de controle do freio de serviço, não deve exceder 128,8 m; e A desaceleração média plenamente desenvolvida (d_m) deve ser calculada através da desaceleração média em função da distância no intervalo de v_b a v_e , de acordo com a fórmula mostrada no subitem 4.3.1 e não deve ser inferior a $5,0 \text{ ms}^{-2}$:

4.3.5 No caso de veículos da categoria M1 ou N1 homologados conforme requisitos técnicos da Tabela 4 (Tabela de desempenho alternativo) do subitem 5.1.1 da norma ABNT NBR 10966-2, equipados com conjuntos sobressalentes de uso temporário do(s) tipo(s) 1, 2, 3 ou 5, definidos nos subitens 2.14.1, 2.14.2, 2.14.3 e 2.14.5 do Anexo I, e ensaiados de acordo com a velocidade prescrita de 80 km/h;

A distância de frenagem, obtida utilizando uma força máxima de 500 N (+0 / -50 N) aplicada ao pedal de controle do freio de serviço, não deve exceder 46,4 m; e

A desaceleração média plenamente desenvolvida (d_m) deve ser calculada através da desaceleração média em função da distância no intervalo de v_b a v_e , de acordo com a fórmula mostrada no subitem 4.3.1 e não deve ser inferior a $6,43 \text{ ms}^{-2}$:

4.3.6 No caso de veículos da categoria M1 e N1 homologados conforme requisitos técnicos da Tabela 4 (Tabela de desempenho alternativo) do item 5.1.1 da norma ABNT NBR 10966-2, equipados com rodas sobressalentes de uso temporário do tipo 4, conforme definidas no item 2.14.4 do Anexo I, e ensaiadas de acordo com a velocidade prescrita de 120 km/h;

A distância de frenagem, obtida utilizando uma força máxima de 500 N (+0 / -50 N) aplicada ao pedal de controle do freio de serviço, não deve exceder 98,4 m; e A desaceleração média plenamente desenvolvida (d_m) deve ser calculada através da desaceleração média em função da distância no intervalo de v_b a v_e , de acordo com a fórmula mostrada no item 4.3.1 e não deve ser inferior a $6,43 \text{ ms}^{-2}$:

4.4 Os ensaios devem ser realizados para cada uma das condições de montagem da roda sobressalente de uso temporário especificadas no item 4.1 desta norma.

4.5 O desempenho de frenagem prescrito deve ser obtido sem qualquer bloqueio das rodas, desvio da trajetória inicial do veículo, vibração anormal, desgaste anormal do pneu durante o ensaio ou correção excessiva da direção.

ANEXO III

REQUISITOS DE ENSAIO DO SISTEMA DE ALERTA DE RODAGEM "SEM PRESSÃO" (RFWS).

1 ESCOPO

Este Anexo estabelece os requisitos do sistema de alerta de rodagem "sem pressão" (RFWS) para veículos rodoviários automotores das categorias M1 e N1.

2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Conforme item 2 do Anexo I.

3 CONDIÇÕES DE ENSAIO

3.1 Temperatura ambiente

A temperatura ambiente deve situar-se entre 0º e 40ºC.

3.1.1 Superfície da Pista de Ensaio A superfície da pista de ensaio deve estar seca e lisa.

3.1.2 Local de Ensaio O local de ensaio não deve situar-se em um ambiente sujeito a interferências radioelétricas, como, por exemplo, um campo elétrico de forte potência.

3.1.3 Condições de imobilização do veículo de ensaio Os pneus do veículo devem estar protegidos da luz direta do sol, enquanto o veículo estiver estacionado.

3.2 MÉTODO DE ENSAIO

3.2.1 Procedimentos de ensaio para detecção de um pneu no modo de funcionamento "sem pressão". Devem ser cumpridos os requisitos do subitem 3.2.1.1 ou 3.2.1.2.

3.2.1.1 Ensaio 1

3.2.1.1.1 Os pneus devem ser insuflados à pressão recomendada pelo fabricante do veículo.

3.2.1.1.2 Com o veículo imobilizado e o comutador da ignição (partida) na posição "Desligado" ("**Lock**" ou "**Off**"), passar a ignição para a posição "Ligado" ("**Run**" ou "**On**") ou, quando aplicável, rodar a chave para a posição adequada. Confirmar a ativação do sinal de aviso.

3.2.1.1.3 Colocar o comutador de ignição na posição "Desligado" ("**Lock**" ou "**Off**") e reduzir a pressão de insuflamento de qualquer um dos pneus até atingir um valor 100 kPa inferior à pressão de insuflamento a frio recomendada.

3.2.1.1.4 No intervalo de 5 minutos, após a redução da pressão de insuflamento do pneu, conduzir o veículo normalmente a uma velocidade entre 40 e 100 km/h.

3.2.1.1.5 O ensaio termina quando:

a) o sistema de alerta de rodagem "sem pressão", como descrito no subitem 3.1.5 do Anexo I, foi ativado; ou

b) após 5 minutos, determinados de acordo com o item 3.3, a partir do momento em que a velocidade de ensaio for atingida. Se o aviso não for ativado considera-se reprovado o ensaio.

O veículo é imobilizado e o comutador de ignição colocado na posição "Desligado" ("**Lock**" ou "**Off**").

3.2.1.1.6 Se o sinal de alerta, previsto no subitem 3.2.1.1.5 anterior, for ativado, aguardar 5 minutos antes de colocar o comutador de ignição na posição "Ligado" ("**Run**" ou "**On**"); o sinal deve reativar-se e permanecer ativo enquanto o comutador estiver na posição "Ligado".

3.2.1.1.7 Repetir o processo descrito nos subitens 3.2.1.1.1 a 3.2.1.1.6, mas a uma velocidade de ensaio de 130 km/h ou superior. Todos os requisitos relevantes devem ser cumpridos para ambas as velocidades de ensaio.

3.2.1.2 Ensaio

2 3.2.1.2.1 Os pneus devem ser insuflados à pressão recomendada pelo fabricante do veículo.

3.2.1.2.2 Com o veículo imobilizado e o comutador da ignição na posição "Desligado" ("**Lock**" ou "**Off**"), colocar o comutador na posição "Ligado" ("**Run**" ou "**On**") ou, quando aplicável, na posição adequada. Confirmar a ativação do sinal de aviso. Colocar o comutador na posição "Desligado".

3.2.1.2.3 Induzir, em um pneu, a perda gradual de pressão a um valor entre 10 kPa/min e 20 kPa/min.

3.2.1.2.4 Conduzir o veículo a uma velocidade superior a 25 km/h.

3.2.1.2.5 O requisito de ensaio é cumprido se o sistema emitir um alerta quando a perda de pressão atingir 100 kPa.

3.2.2 Procedimento de ensaio para detecção de mau funcionamento do sistema de alerta de rodagem "sem pressão".

3.2.2.1 Com o veículo na condição de utilização normal, simular o mau funcionamento do sistema de alerta de rodagem "sem pressão". Este mau funcionamento pode ser simulado, por exemplo, desligando os conectores dos cabos de alimentação elétrica da fonte de energia ou os cabos de entrada/saída do comando do sistema de alerta.

3.2.2.2 Introduzido o mau funcionamento simulado, conduzir o veículo normalmente a uma velocidade entre 40 e 100 km/h.

3.2.3 O ensaio termina quando:

a) o sinal de mau funcionamento de rodagem "sem pressão", como descrito no subitem 3.1.5.4 do Anexo I, tenha sido ativado; ou

b) após 5 minutos, determinado de acordo com o item 3.3, a partir do momento em que a velocidade de ensaio for atingida. Se o aviso não for ativado considera-se reprovado o ensaio.

O veículo deve ser imobilizado e o comutador de ignição colocado na posição "Desligado" ("**Lock**" ou "**Off**").

3.2.4 Se o sinal de alerta, previsto no item 3.2.3, tiver sido ativado, aguardar 5 minutos antes de colocar o comutador de ignição na posição "Ligado" ("**Run**" ou "**On**"); o sinal deve reativar-se e permanecer ativo enquanto o comutador estiver na posição "Ligado".

3.3 Contagem do tempo

3.3.1 O tempo a ser tomado para determinação dos requisitos dos subitens 3.2.1.1.5 e 3.2.3 é o tempo decorrido enquanto o veículo é conduzido na gama de velocidades de ensaio entre 40 km/h e 100 km/h.

3.3.2 O tempo é calculado durante um período de tempo contínuo de condução, mas não é necessário que o veículo mantenha, durante todo o ensaio, uma velocidade dentro da faixa de velocidades de ensaio. Se a velocidade do veículo sair da faixa de velocidades de ensaio, o tempo acumulado durante estas ocorrências não é considerado para o tempo total de ensaio.

3.3.3 Deve-se certificar de que o sistema de alerta de rodagem "sem pressão" registre o tempo acumulado dentro da faixa de velocidades de ensaio e não recomeça a contagem do tempo se o veículo sair da faixa de velocidades de ensaio.

ANEXO IV

ENSAIO DOS SISTEMAS DE CONTROLE DA PRESSAO DOS PNEUS (TPMS)

1 ESCOPO

Este Anexo estabelece procedimentos e requisitos para realização de ensaio de sistemas de monitoramento de pressão dos pneus (TPMS) aplicado à veículos rodoviários das categorias M1 e N1 equipados com sistema capaz de trafegar "sem ar" ("**Run Flat**").

2 TERMOS E DEFINIÇÕES

Conforme item 2 do Anexo 1.

3 CONDIÇÕES DE ENSAIO

3.1 Temperatura ambiente A temperatura ambiente deve situar-se entre 0°C e 40°C.

3.2 Superfície da pista de ensaio A pista deve ter uma superfície que ofereça boas condições de aderência. A superfície da pista deve estar seca durante o ensaio.

3.3 Os ensaios devem ser realizados em um ambiente livre de interferências de ondas de radiofrequência.

3.4 Condições do veículo

3.4.1 Peso de ensaio

O veículo pode ser ensaiado em qualquer condição de carga, sendo a distribuição da massa entre os eixos a declarada pelo fabricante do veículo, sem exceder a massa máxima admissível para cada eixo. No entanto, caso não seja possível ajustar ou reiniciar o sistema, o veículo deve estar sem carga. Pode haver, além do condutor, uma segunda pessoa no banco dianteiro que seja responsável por anotar os resultados dos ensaios. A condição de carga não deve ser alterada durante o ensaio.

3.4.2 Velocidade do veículo

O TPMS deve ser calibrado e ensaiado:

a) numa gama de velocidades entre 40 km/h e 120 km/h, ou à velocidade máxima de projeto do veículo se esta for inferior a 120 km/h, para o ensaio de perfuração a fim de verificar os requisitos do subitem 3.3.2 do Anexo 1 do presente regulamento;

b) numa gama de velocidades entre 40 km/h e 100 km/h para o ensaio de difusão a fim de verificar os requisitos do subitem 3.3.3 e para o ensaio de perfuração verificando os requisitos do subitem 3.3.4 do Anexo 1 do presente regulamento; e

Toda a gama de velocidades deve ser coberta durante o ensaio.

Os veículos equipados com controlador de velocidade (piloto automático) não devem utilizar este dispositivo durante o ensaio.

3.4.3 Posição dos aros das rodas Os aros das rodas do veículo podem ser colocados em qualquer posição de roda de acordo com quaisquer instruções ou limitações do fabricante do veículo.

3.4.4 Veículo parado Quando o veículo estiver estacionado, os pneus deste devem estar protegidos da luz direta do sol. O local de ensaio deve ser protegido de qualquer tipo de vento que possa afetar os resultados.

3.4.5 Aplicação do pedal de freio O tempo de condução não deve ser contabilizado durante a aplicação do freio de serviço, enquanto o veículo se encontra em movimento.

3.4.6 Pneus O veículo deve ser ensaiado com os pneus instalados no veículo, de acordo com a recomendação do fabricante do veículo. No entanto, o pneu sobressalente pode ser utilizado para ensaiar a anomalia do TPMS.

3.4.7 Precisão de equipamentos de medição de pressão O equipamento de medição de pressão a ser utilizado nos ensaios, previstos no presente Anexo, deve ter uma precisão de pelo menos ± 3 kPa.

4 MÉTODO DE ENSAIO

O ensaio deve ser realizado a uma velocidade de ensaio dentro da gama prevista no item 3.4.2 do presente Anexo, pelo menos uma vez para o caso de ensaio conforme descrito no item 4.6.1 do presente Anexo (ensaio de perfuração), e pelo menos uma vez para cada caso de ensaio descrito conforme no item 4.6.2 do presente Anexo (ensaio de difusão).

4.1 Antes de insuflar os pneus do veículo, deixar o veículo imobilizado ao ar livre, a temperatura ambiente, com o motor desligado e protegido da exposição direta à luz solar e não exposto ao vento ou outras influências de aquecimento ou resfriamento, por pelo menos uma hora. Insuflar os pneus do veículo à pressão de enchimento a frio (Prec) recomendada pelo fabricante, em conformidade com a recomendação do

fabricante para as condições de carga e velocidade, e as posições dos pneus. Todas as medições de pressão devem ser realizadas com o mesmo equipamento de ensaio.

4.2 Com o veículo parado e o comutador da ignição na posição "Desligado" ("Lock" ou "Off"), colocar o comutador na posição "Ligado" ("Run" ou "On"). O sistema de controle de pressão dos pneus deve desempenhar um controle da função da luz do mostrador de falta de pressão dos pneus, como especificado no subitem 3.3.5.2 do Anexo 1 do presente regulamento. Este último requisito não se aplica aos mostradores em um espaço comum.

4.3 Se aplicável, ajustar ou reiniciar o sistema de controle de pressão dos pneus em conformidade com as recomendações do fabricante do veículo.

4.4 Fase de "Aprendizagem"

4.4.1 Conduzir o veículo por um período mínimo de 20 minutos na gama de velocidades prevista no subitem 3.4.2 e com uma média de velocidade de 80 km/h (+/- 10 km/h). É permitido estar fora da faixa de velocidades por um tempo acumulado máximo de 2 minutos durante a fase de "aprendizagem".

4.4.2 Se o ensaio de condução for efetuado em uma pista (circular/oval) em um só sentido, o ensaio de condução, previsto no subitem 4.4.1 anterior, dever ser dividido de forma igual (+/- 2 minutos) em ambos os sentidos.

4.4.3 Nos 5 minutos que se seguem ao final da fase de "aprendizagem", medir a pressão a quente do(s) pneu(s) a esvaziar. A pressão a quente deve ser tomada como o valor P_{warm} . Este valor será utilizado em operações subsequentes.

4.5 Fase de esvaziamento

4.5.1 Procedimento para ensaio de perfuração para verificar as prescrições do subitem 3.3.2 do Anexo I do presente regulamento. Esvaziar um dos pneus do veículo, dentro dos 5 minutos que se seguem a medição da pressão a quente, conforme descrito no subitem 4.4.3 do presente Anexo, até que se obtenha $P_{warm} - 20\%$, ou até que se tenha uma pressão mínima de 150 kPa, a que for de maior valor, denominada P_{test} . Após um período de estabilização, entre 2 e 5 minutos, a pressão P_{test} deve ser verificada novamente e ajustada, se necessário.

4.5.2 Procedimento para ensaio de difusão para verificar as prescrições do subitem 3.3.3 do Anexo I do presente regulamento.

Esvaziar os quatro pneus nos 5 minutos que se seguem a medição da pressão a quente, como descrito no subitem 4.4.3 anterior, até os pneus esvaziados atingirem P_{warm} à - 20%, a que deve acrescer um esvaziamento de mais 7 kPa, ou seja P_{test} . Após um período de estabilização, entre 2 e 5 minutos, a pressão P_{test} deve ser verificada novamente e ajustada, se necessário.

4.6 Fase de detecção de falta de pressão dos pneus

4.6.1 Procedimento para o ensaio de perfuração para verificar as prescrições do subitem 3.3.2 do Anexo I do presente regulamento.

4.6.1.1 Conduzir o veículo ao longo de qualquer parte da pista de ensaio (não necessariamente de forma contínua). A soma do tempo total de condução acumulado deve ser um valor menor que 10 minutos, ou o tempo que levou o indicador da falta de pressão dos pneus a acender. 4.6.2 Procedimento para o ensaio de difusão, para verificar as prescrições do subitem 3.3.3 do Anexo I do presente regulamento.

4.6.2.1 Conduzir o veículo ao longo de qualquer parte da pista de ensaio. Após no mínimo 20 minutos e não mais de 40 minutos, parar o veículo completamente com o motor desligado e retirar a chave da ignição durante pelo menos 1 minuto, mas não mais de 3 minutos. Retornar o ensaio. A soma total do tempo de condução acumulado deve ser menor de 60 minutos de tempo de condução acumulado nas condições descritas no subitem 3.4.2 anterior ou o tempo decorrido até o mostrador de falta de pressão nos pneus acenda.

4.6.3 Caso a falta de pressão nos pneus não seja indicada, terminar o ensaio.

4.7 Se a falta de pressão dos pneus for indicada durante o procedimento do item 4.6, colocar o comutador da ignição na posição "Desligado" ("**Lock**" ou "**Off**"). Após um período de 5 minutos, colocar o comutador na posição "Ligado" ("**Run**" ou "**On**"). O sinal deve indicar e permanecer ativo enquanto o comutador estiver na posição "Ligado".

4.8 Insuflar todos os pneus do veículo à pressão de enchimento a frio recomendada pelo fabricante. Reajustar o sistema de acordo com as instruções do fabricante do veículo. Determinar se o mostrador se apaga. Se necessário, conduzir o veículo até o mostrador se apagar. Se o mostrador não se apagar, terminar o ensaio.

4.9 Repetição da fase de esvaziamento O ensaio pode ser repetido, com a mesma carga ou com cargas diferentes, utilizando os procedimentos de ensaio relevantes dos itens 4.1 a 4.8 anteriores, com o(s)

pneu(s) do veículo a uma pressão insuficiente, em conformidade com o disposto nos subitens 3.3.2 ou 3.3.3 do Anexo 1 do presente regulamento.

5 DETECÇÃO DE ANOMALIAS DO TPMS

5.1 Simular uma anomalia no TPMS, por exemplo, desligando a alimentação elétrica de qualquer componente do TPMS ou instalando um pneu ou uma roda no veículo que seja incompatível com o TPMS. Durante a simulação de uma anomalia do TPMS, as ligações elétricas para as luzes do mostrador não devem ser desligadas.

5.2 Conduzir o veículo durante um período acumulado máximo de 10 minutos (não necessariamente de forma contínua), ao longo de qualquer parte da pista de ensaio.

5.3 A soma do tempo de condução total acumulado previsto no item 5.2 deve ser menor que 10 minutos ou o tempo necessário até que o mostrador de anomalia do TPMS seja ativado.

5.4 Se o indicador de anomalias do TPMS não for ativado, em conformidade com o solicitado neste Anexo, por fim ao ensaio.

5.5 Se o indicador de anomalias do TPMS estiver ativo ou se ativar durante o procedimento dos itens 5.1 a 5.3 anteriores, colocar o comutador da ignição na posição "Desligado" ("**Lock**" ou "**Off**"). Após um período de 5 minutos, colocar o comutador na posição "Ligado" ("**Run**" ou "**On**"). O indicador de anomalias do TPMS deve acusar novamente uma anomalia e permanecer ativo enquanto o comutador estiver na posição "Ligado".

5.6 Restaurar o funcionamento normal do TPMS. Se necessário, conduzir o veículo até que seja desativado o sinal de aviso. Caso não seja desativado o indicador de anomalias, por fim ao ensaio.

5.7 O ensaio poderá ser repetido, utilizando os procedimentos de ensaio dos itens 5.1 a 5.6 anteriores, com cada ensaio de simulação limitado a uma única anomalia.

ANEXO V

SITUAÇÕES DE SUBSTITUIÇÃO DE PNEUS DE RODAGEM SIMPLES OU DUPLA POR PNEUS EXTRALARGOS

Figura 1

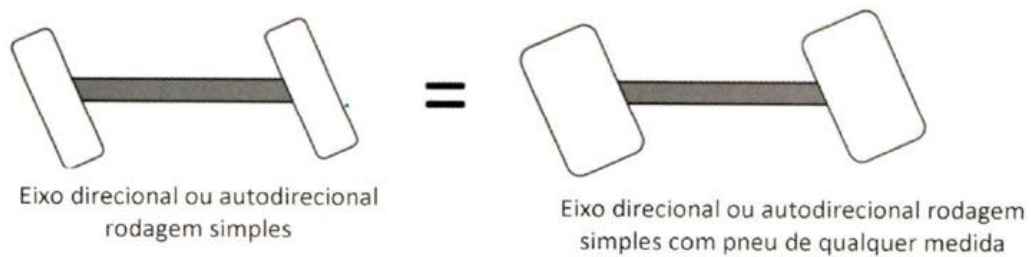


Figura 2

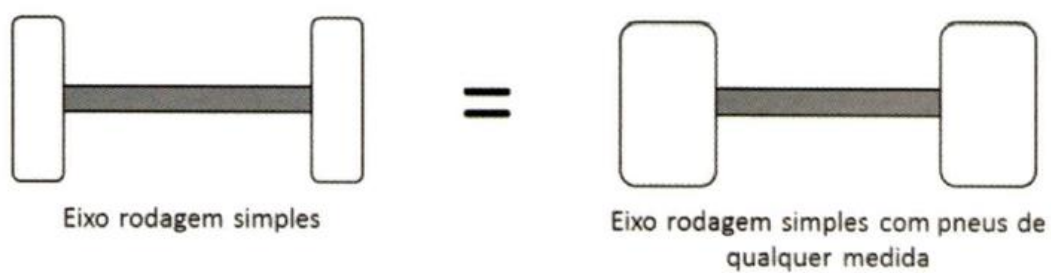


Figura 3

