

PROFESSOR

FAÍSCA
EM ...

Bê-á-Bá da Mecânica nº 4

... O SISTEMA DE

SUSPENSÃO



HB Design Novembro 2008

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARANÁ - FIEP

SENAI - Departamento Regional do Paraná

Direção Regional: João Barreto Lopes

Diretor de Operações: Marco Antonio Areias Secco

SENAI PONTA GROSSA

Gerente Regional: Rosmery Dall' Oglio Kostycz

Gerente de Unidade: Denise Teresinha Beninca de Paula

SINDICATO DA INDÚSTRIA DE REPARAÇÃO DE VEÍCULOS E ACESSÓRIOS DE PONTA GROSSA

Presidente: Rubens Scoss Junior

Vice-Presidente: Jorge Szabli Junior

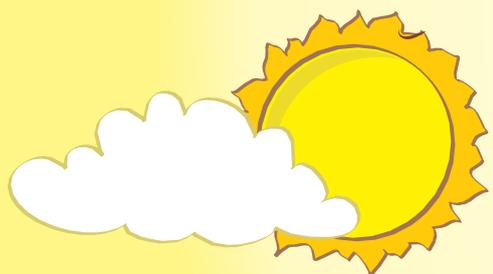
Coordenação Geral

José Ayton Vidal

Leila Iwanowski

Sandra Schulz Caron

Marli Valença



Elaboração Técnica:
Fabio Cardoso Goes
Helen Camila da Silva
Manoel Gonçalves Ribeiro

Equipe Técnica de Elaboração:

Orientação e Revisão Geral: Fabio Cardoso Goes

Manoel Gonçalves Ribeiro

Análise Pedagógica:

Helen Camila da Silva

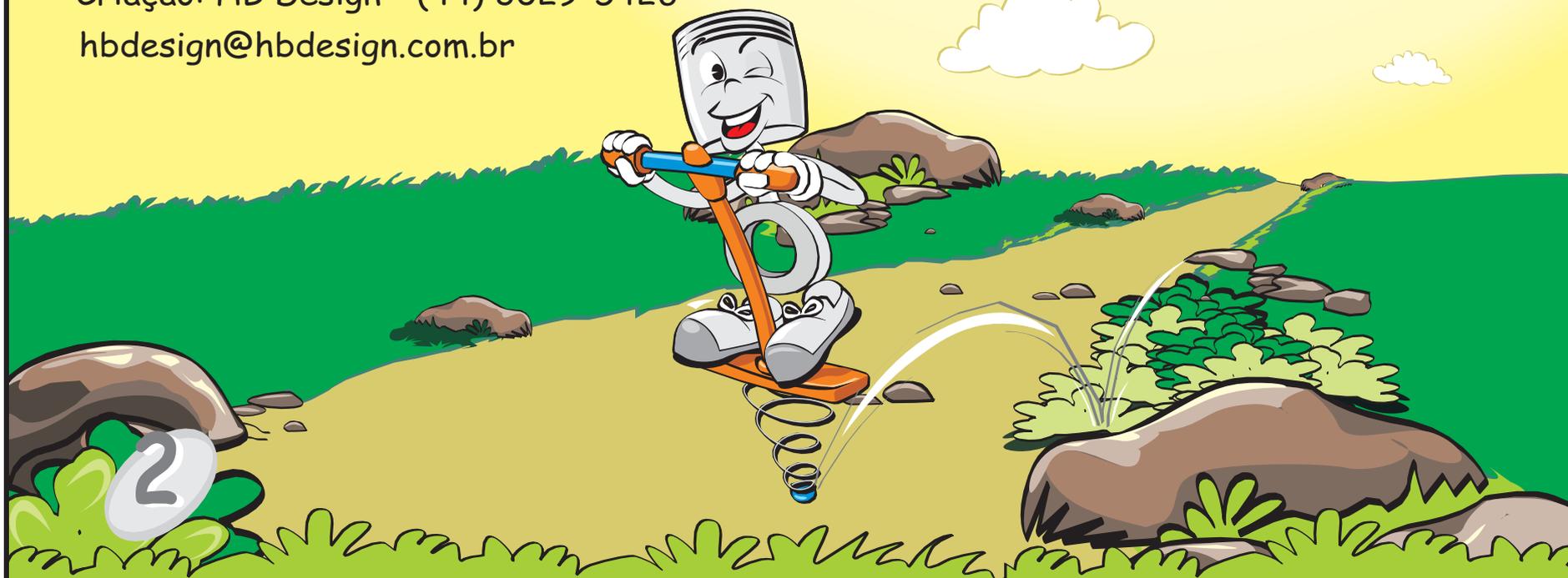
Andresa Aparecida Meller Popik

Kelly Cristina Campones

Projeto Gráfico e Editoração: Alessandro Hungaro

Criação: HB Design - (44) 3029-5426

hbdesign@hbdesign.com.br



SUMÁRIO

Apresentação	03
Conhecimentos básicos de suspensão.....	04
Componentes mais importantes na suspensão	04
Amortecedores	05
Análises por tempo e km de uso	06
Pneus	07
Manutenção do pneu.....	08
Inspeção visual do pneu.....	10
Geometria dos veículos.....	10
Principais ângulos da geometria dos veículos	11
Cáster.....	12
Convergência e divergência.....	13
Balanceamento.....	14
Mitos e verdades.....	15
Exercícios.....	16
Ficha de inscrição.....	17
Questionário	18

APRESENTAÇÃO

Educação a distância é uma forma sistematicamente organizada de autoestudo na qual o aluno se instrui com base no do material que lhe é apresentado. Isso é possível de ser feito a distância por meio da aplicação de meios de comunicação, como televisão, jornais, revistas, internet e outros. Nesse sentido, o SENAI Ponta Grossa, em parceria com SINDIREPA e Rodonorte, criou este programa com a intenção de prover ao leitor informações básicas sobre mecânica automotiva leve. Considerando que nos dias atuais o carro é um bem que facilita nossa locomoção e, também, um instrumento de trabalho, é de suma importância que todos nós o conheçamos para evitar possíveis transtornos! O programa **Bê-á-bá da Mecânica** possibilitará ao leitor se posicionar com mais precisão e conhecimento quando seu automóvel necessitar de manutenção ou revisão. Conheça os cinco encartes e divirta-se:

1. Professor Faisca em "O Motor do Automóvel"
2. Professor Faisca em "O Sistema Elétrico do Automóvel"
3. Professor Faisca em "O Sistema de Freios do Automóvel"
4. Professor Faisca em "O Sistema de Suspensão do Automóvel"
5. Professor Faisca em "Mantenha seu Automóvel Sempre Novo"



Caro colega,
Vamos conhecer um pouco
sobre sistema de suspensão.
Aqui começa mais
uma aventura!!

Uma ótima
aventura!!

CONHECIMENTOS BÁSICOS DE SUSPENSÃO

Suspensão é um sistema que tem a função de absorver as vibrações e choques das rodas, proporcionando conforto aos ocupantes do veículo e garantindo o contato das rodas com o solo. E o mais importante: proporcionar conforto, segurança e assegurar a estabilidade do veículo nas freadas, nas curvas e em situações em que se exige bastante do veículo.

COMPONENTES MAIS IMPORTANTES NA SUSPENSÃO

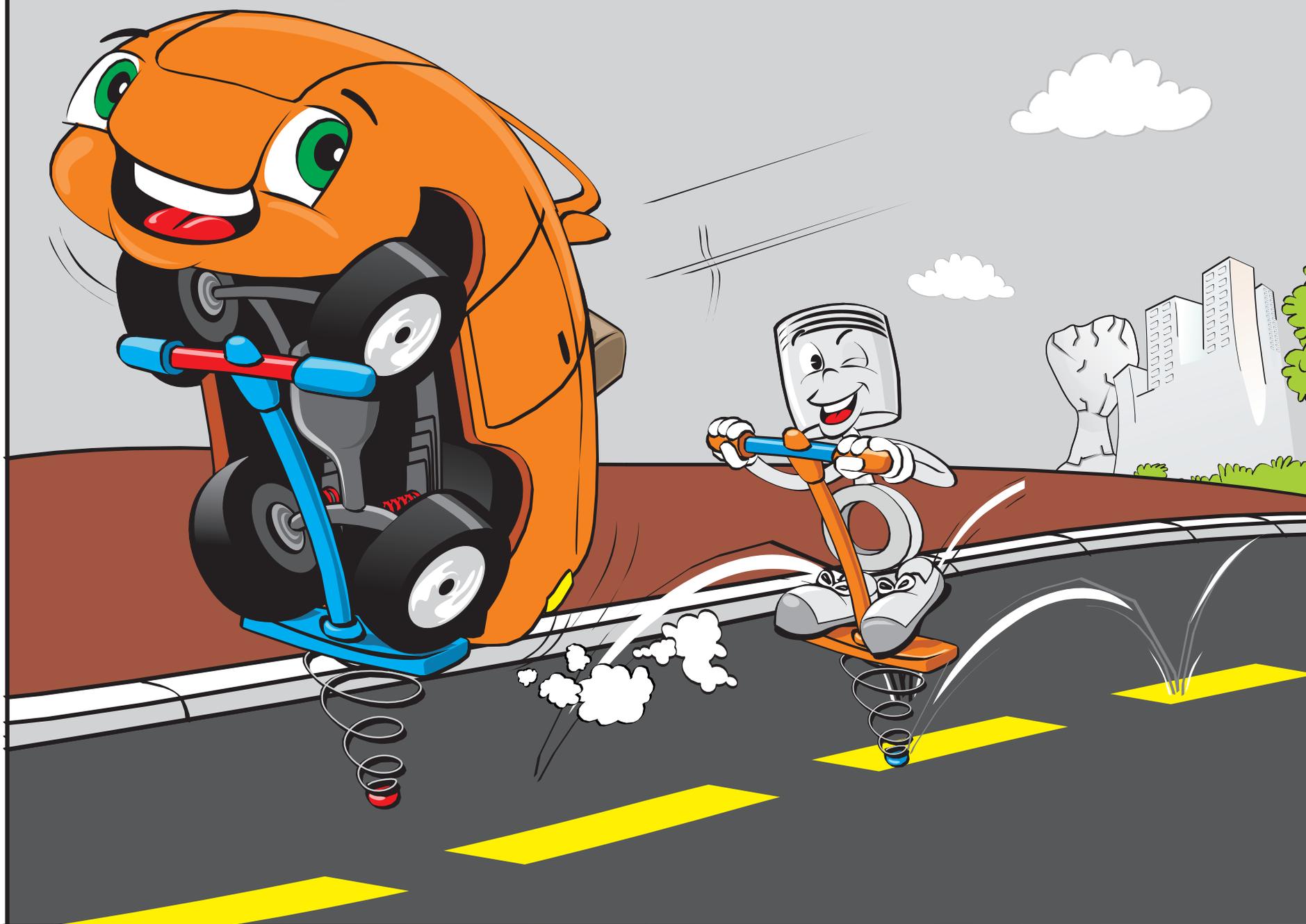
***Amortecedores - *Molas - *Pneus**

Ao longo do tempo, a suspensão modificou-se adotando suspensões dianteiras independentes em cada roda. Assim, cada roda passou a acompanhar a irregularidade da pista sem afetar a outra roda, mantendo a estabilidade da carroceria.



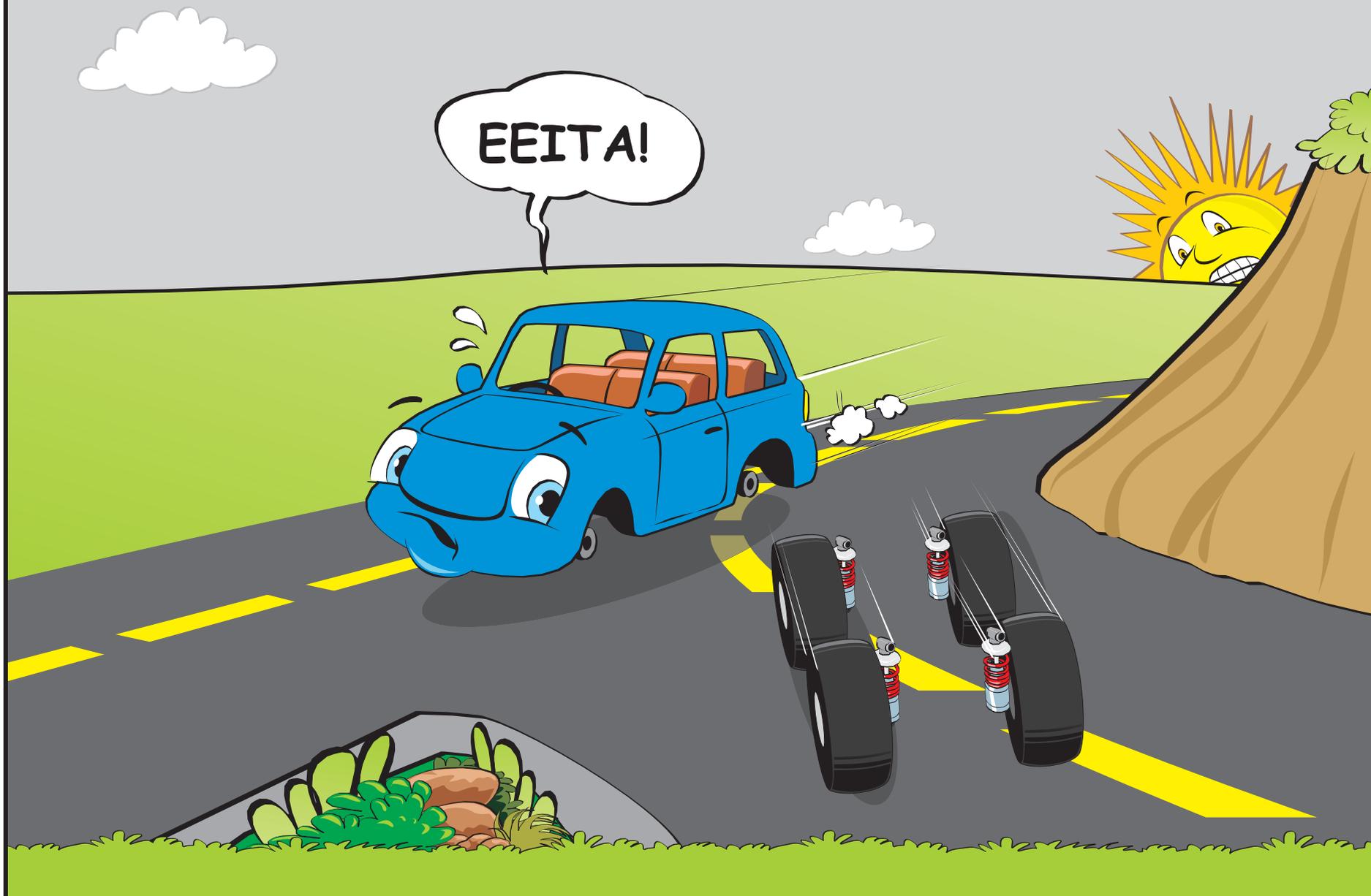
AMORTECEDORES

O amortecedor tem como funções: controlar os movimentos da carroceria e suavizar as oscilações produzidas pelas molas, influenciando diretamente na dirigibilidade e estabilidade do veículo. Quando estão gastos, deixam de exercer a sua função e ficam sem ação, o que leva ao desgaste prematuro dos demais componentes da suspensão.



Em altas velocidades ou em curvas, os amortecedores exercem um controle importantíssimo para estabilidade de segurança do veículo. Por isso deve-se observar o estado do amortecedor e o limite de quilometragem estabelecido pelo fabricante para uma possível substituição, a fim de evitar acidentes.

ANÁLISES POR TEMPO E KM DE USO



É fácil verificar quando um amortecedor não se encontra em boas condições:

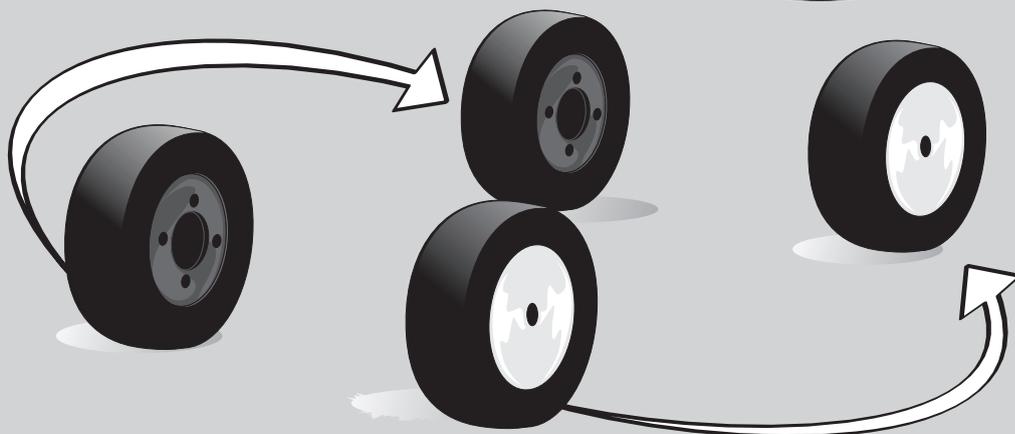
A carroceria oscila mais do que o normal nas frenagens e nas curvas. O veículo "foge" durante as frenagens e ainda há possibilidade de uma verificação visual analisando se há vazamento de óleo entre o eixo e o corpo do amortecedor. Os pneus apresentam um desgaste anormal (rápido e/ou irregular). Se você se deparar com uma dessas situações, não tenha dúvidas: está na hora de fazer a substituição dos amortecedores.

PNEUS

O pneu tem como função:

1. Suportar carga.
2. Assegurar a transmissão da potência do veículo.
3. Garantir a dirigibilidade do veículo.
4. Oferecer respostas eficientes nas freadas e nas acelerações em conjunto com a suspensão do veículo para manter o conforto.

Com as suspensões em condições ideais, as demais irregularidades podem ser minimizadas por meio de rodízios de pneus, segundo a recomendação do fabricante.



Todo pneu apresenta em seus flancos (lateral do pneu) uma grande quantidade de informações. Muitas são representadas por códigos. O uso de código é devido ao espaço limitado disponível, e outras poderão estar em inglês por exigências de exportação, devido às normas de outros países.

As informações contidas no pneu têm em particular a capacidade de carga em que pode ser submetido, representado com código exemplificado pela tabela abaixo.

Código do Índice de carga do Pneu

80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
Capacidade em Quilogramas									
450	462	475	487	500	515	530	545	560	580

Já a pequena letra localizada após ao índice da carga representa a velocidade a que o pneu pode ser submetido.

Símbolo de Velocidade	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	H	V	W (ZR)	Z (ZR)
Velocidade (km/h)	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	240	270	300

Fique Atento!

Muitas companhias de seguro estão deixando de pagar o conserto do veículo assegurado que eventualmente sofre colisões ou pequenos acidentes uma vez que o proprietário, sem conhecer as especificações do pneu indicado para o seu veículo, substitui por outro com especificações inferiores ao indicado para o seu automóvel.

MANUTENÇÃO DO PNEU

Para obter dos pneus bons resultados em aderência, durabilidade e segurança, é fundamental que você tenha alguns cuidados.



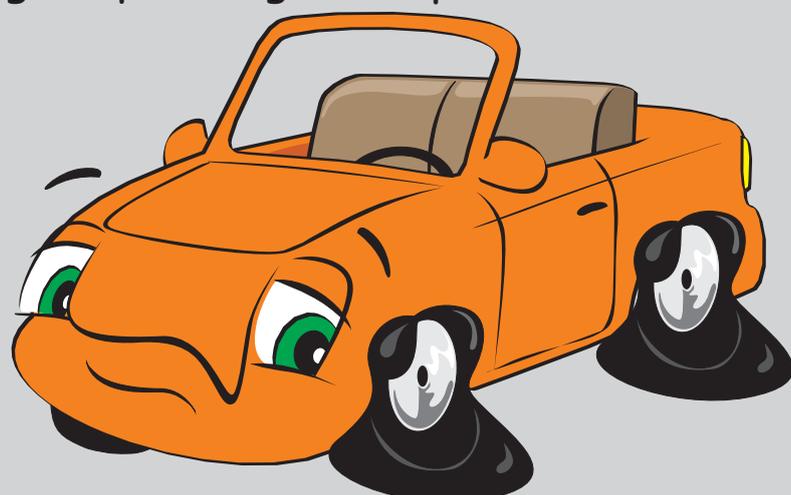
Recomendação

A pressão de enchimento deve ser aquela indicada pelo fabricante do veículo e do pneu. O seu controle deve ser feito pelo menos uma vez por semana, com pneus sempre frios, pois pode-se

8

ter uma alteração entre 10% a 15% a mais de pressão com os pneus quentes, levando-se, às vezes, até quatro horas para resfriarem.

Com a pressão insuficiente, o pneu tende a se apoiar mais nas laterais da banda de rodagem que desgastam prematuramente.



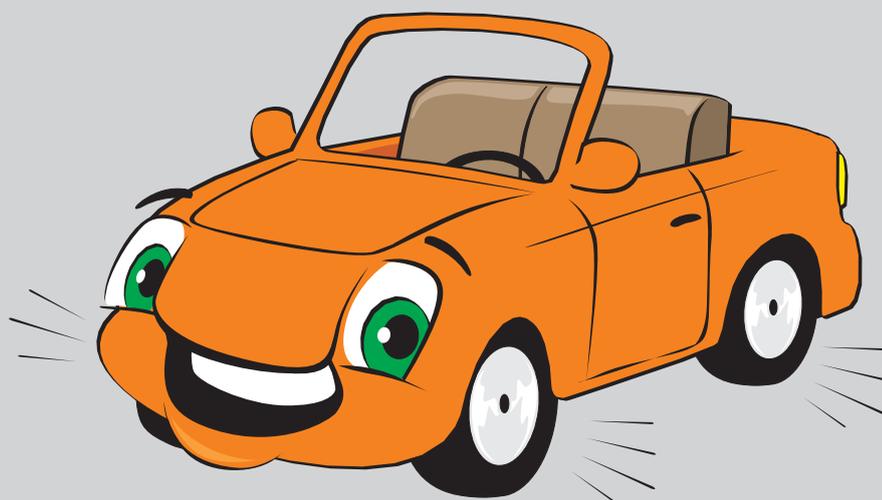
Baixa Pressão

Quando há excesso de pressão, o pneu apoia-se mais na faixa central da banda de rodagem, a qual sofre um desgaste mais rápido e o conforto do veículo é prejudicado.



Excesso de Pressão

Quando a pressão é correta, proporciona um apoio perfeito no solo e, dessa forma, a rodagem apresenta um desgaste normal.



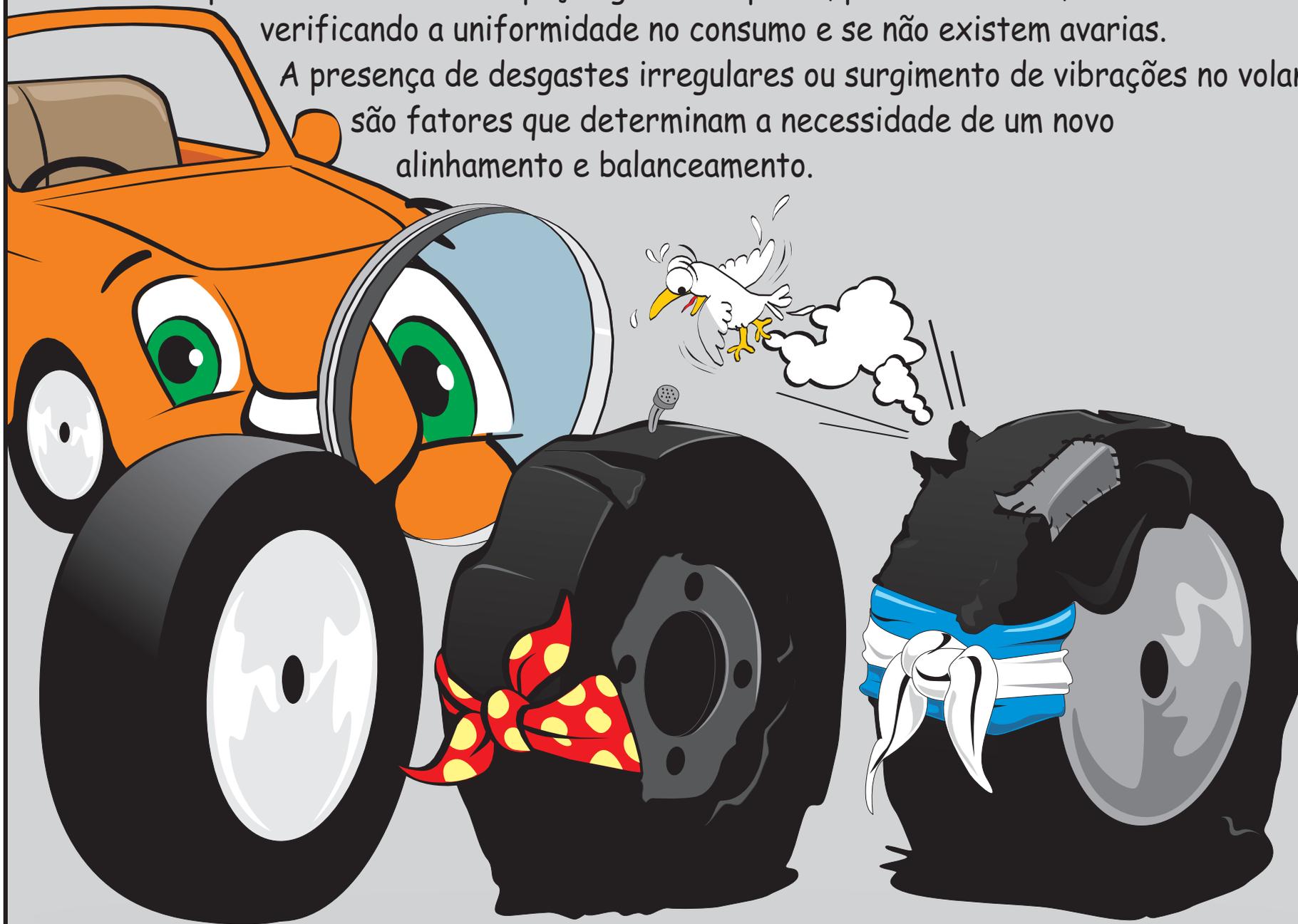
Pressão Correta

Essa manutenção deve ser feita com um calibrador devidamente aferido. Não se esqueça também de calibrar o estepe.

INSPEÇÃO VISUAL DO PNEU

É muito importante efetuar a inspeção geral nos pneus, periodicamente, verificando a uniformidade no consumo e se não existem avarias.

A presença de desgastes irregulares ou surgimento de vibrações no volante são fatores que determinam a necessidade de um novo alinhamento e balanceamento.



Geometria dos veículos (alinhamento das rodas)

Geometria nada mais é que o alinhamento das rodas de forma a mantê-las paralelas durante o tráfego do veículo.

Dessa forma, o pneu apoia-se perfeitamente no solo, contribuindo para uma dirigibilidade confortável e aumentando a vida útil dos pneus.

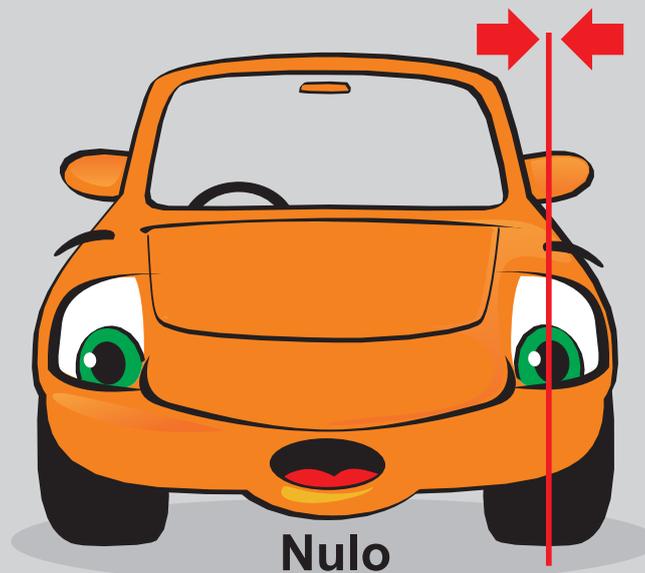
PRINCIPAIS ÂNGULOS DA GEOMETRIA DOS VEÍCULOS

Câmbor

É o ângulo formado pela inclinação da linha normal da roda com relação à vertical, sendo esta medida feita em graus.

Quando o câmbor estiver **NULO**:

Quando a linha normal coincide com a vertical, ou seja, não existe inclinação.



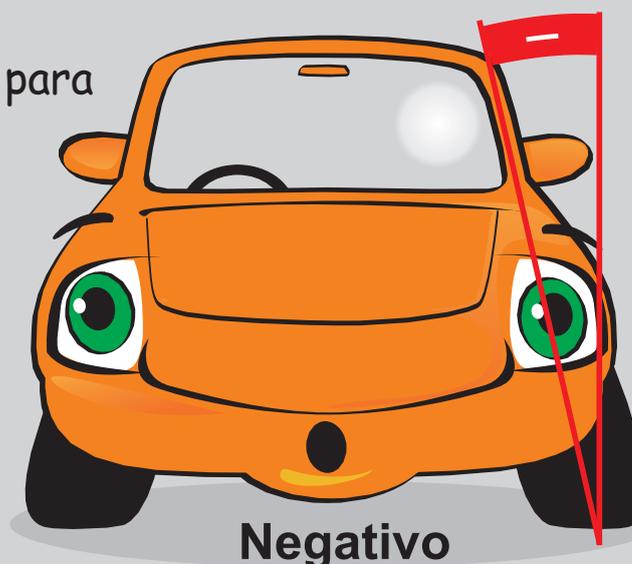
Quando o câmbor estiver **POSITIVO**:

É quando a parte superior da roda ficar voltada para fora devido à inclinação.



Quando o câmbor estiver **NEGATIVO**:

Quando a parte superior da roda ficar voltada para dentro devido à inclinação.



CÁSTER

É a possibilidade de as rodas manterem-se estáveis em linha reta. É diretamente responsável pelo retorno do volante automaticamente após as curvas.

Uma forma de entender é comparar a uma bicicleta, em que o mancal do garfo é colocado bem atrás do centro da roda.

Podemos definir CÁSTER como a inclinação para frente ou para trás do pino mestre em relação à vertical.

O ângulo do cáster é medido também em graus e pode ser:



NULO - Quando a projeção da linha de centro do pivô ou do pino mestre coincidir com o ponto de apoio da roda do solo.



POSITIVO - Quando a projeção da linha de centro do pivô ou pino mestre estiver à frente do ponto de apoio do pneu ao solo.

NEGATIVO - Quando a projeção da linha de centro do pivô ou pino mestre estiver atrás do ponto de apoio do pneu ao solo.



O cáster não tem influência no desgaste de pneu, mas se for acentuado, exigirá muito esforço para girar o volante de direção.

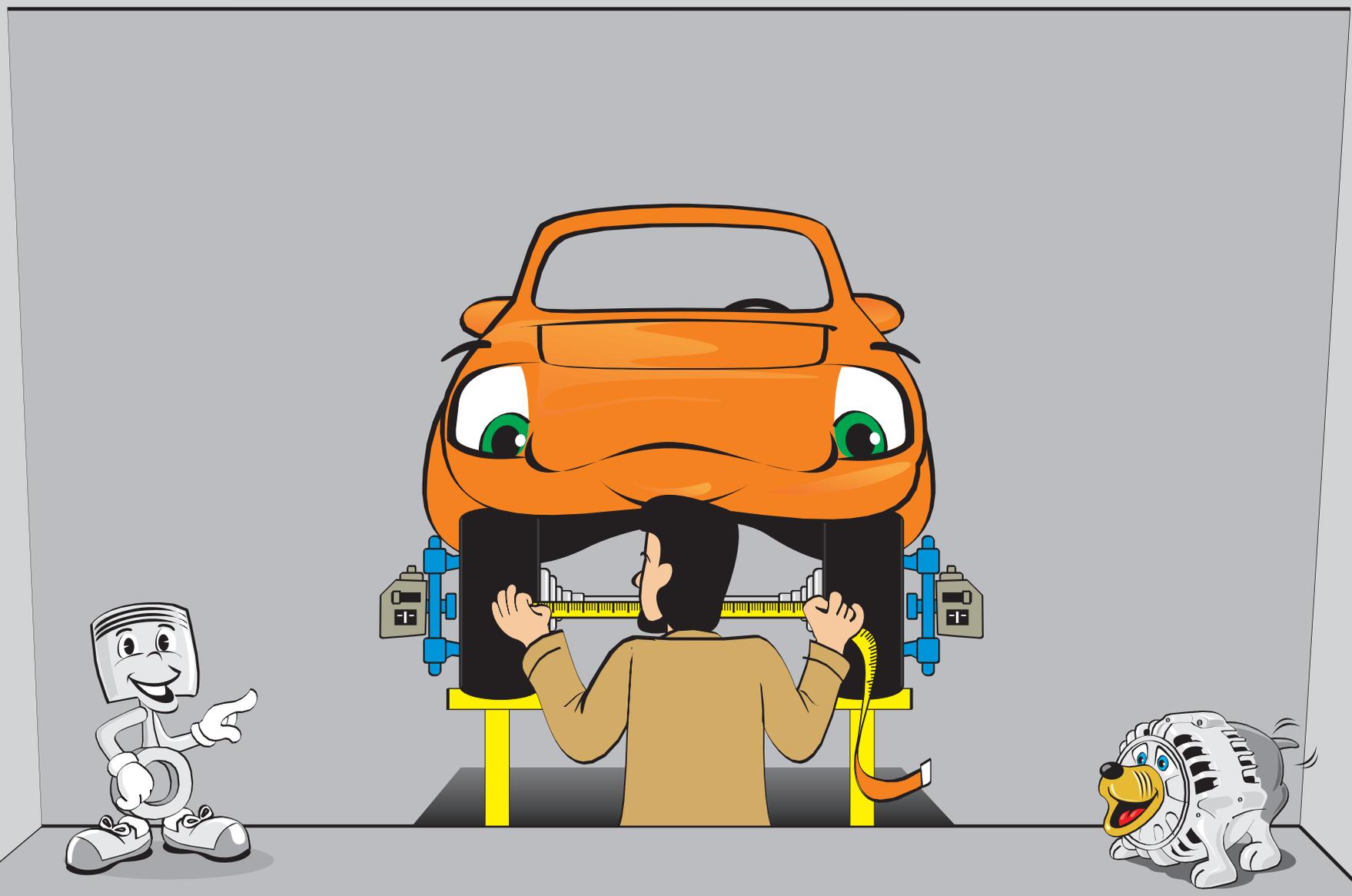
A não observância do ângulo de cáster pode acarretar:

12

*Instabilidade em altas velocidades *Trepidação no volante
*Não correção da direção *Direção muito pesada.

CONVERGÊNCIA E DIVERGÊNCIA

São responsáveis por compensar a tendência de abertura ou fechamento das rodas no momento em que o veículo está trafegando para obter maior aproveitamento dos pneus. É recomendado um determinado valor para cada modelo de veículo.



A convergência é a diferença entre a abertura dianteira e traseira das rodas medida entre os pneus na altura da ponta dos eixos. Está diretamente ligada ao aumento da vida útil dos pneus e é para veículos com tração traseira. A divergência é o inverso da convergência, ou seja, são as rodas que tracionam na dianteira para obter a máxima durabilidade dos pneus. Sendo assim, é para veículos com tração dianteira.

BALANCEAMENTO

O balanceamento das rodas de um veículo tem como finalidade eliminar vibrações e consequentemente os múltiplos danos na suspensão e distúrbios causados por ela.



Rodas desbalanceadas causam desgaste precoce dos pneus e dos componentes da suspensão, direção e solturas ou rupturas das fiações da parte elétrica, levando até a soltura dos parafusos de fixação da carroceria. Quanto aos ocupantes do veículo, terão uma redução no conforto, pouca segurança e difícil dirigibilidade.



É correto pulverizar óleo de mamona debaixo do carro com o intuito de conservá-lo?

Falso

Por quê? Porque a pulverização de qualquer tipo de óleo debaixo do carro com o intuito de proteção era prática antiga após as lavagens. Porém não é recomendado. Hoje sabemos que esse procedimento colabora para a aderência de sujeira e em alguns carros pode corroer as borrachas de vedação.

Carros movidos a álcool consomem mais que os movidos à gasolina?

Verdadeiro

Para mover carros de igual peso, é necessário mais energia nos carros movidos a álcool do que os movidos à gasolina. Isso ocorre porque a gasolina tem um poder de produzir energia maior que a do álcool. Para que a diferença seja compensada nos carros a álcool, o combustível é injetado em maior quantidade. Assim, passam a consumir mais combustível para obter o mesmo resultado.

EXERCÍCIOS

1) O que é sistema de suspensão?

.....
.....
.....

2) O pneu tem quatro funções principais, quais?

.....
.....
.....

3) Quais os fatores que indicam que se deve fazer um alinhamento em seu veículo?

.....
.....
.....

Parabéns!

Você concluiu esta etapa!

Prepare-se para a próxima...

Mas antes, não se esqueça de enviar ao SENAI a ficha de inscrição página 17 e o questionário página 18 ou preencha no "site" www.sindirepag.com.br



Bibliografia:

SENAI/PR. Sistema de Suspensão. Curitiba, 2004. 34 p.

SENAI/PR. Alinhamento e Balanceamento de Rodas. Curitiba, 2004. 20 p.

SENAI/PR. Rodas e Pneus. Curitiba, 2004. 30 p.

Realização...





FICHA DE INSCRIÇÃO DO SENAI

Recorte aqui

Nome completo:

Data de nascimento:

Local de nascimento - Cidade: Estado:

Endereço: nº

Bairro: CEP:

Fone: Celular/recado:

Município: Estado:

Pai:

Mãe:

Escolaridade:

RG: Órgão Emissor: UF:

CPF:

Programa (Iniciação Profissional): "Bê-á-bá da Mecânica" - Sistema de Suspensão

Está empregado? () Sim () Não

Qual empresa?

Se menor de 18 anos, informar o CPF do responsável:

() CPF MÃE:

() CPF PAI:

Raça:

() amarelo () branco () indígena () negro () pardo

Portador de Necessidades Especiais:

() Não () Sim

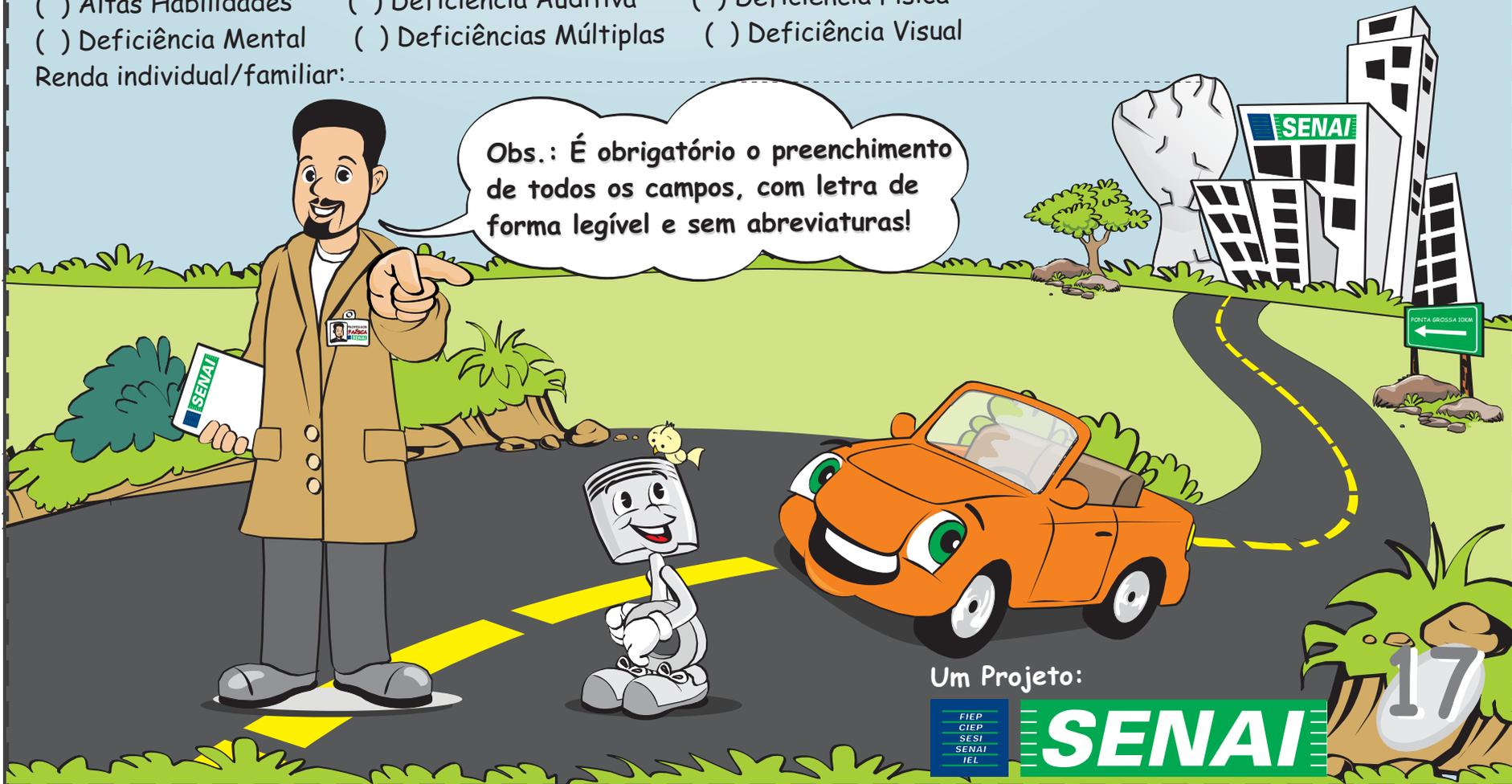
Qual(is)?

() Altas Habilidades () Deficiência Auditiva () Deficiência Física

() Deficiência Mental () Deficiências Múltiplas () Deficiência Visual

Renda individual/familiar:

Obs.: É obrigatório o preenchimento de todos os campos, com letra de forma legível e sem abreviaturas!



Um Projeto:



QUESTIONÁRIO SOBRE O SISTEMA DE SUSPENSÃO

****Assinale a Alternativa Correta****

NOME DO LEITOR:

01) Qual é a função do sistema de suspensão?

- a) Gerar vibrações e causar um desconforto para o condutor.
- b) Gerar oscilações nas molas da suspensão
- c) Absorver as vibrações e choques das rodas, proporcionando conforto e segurança aos ocupantes do veículo.

02) Quais os componentes mais importantes na suspensão?

- a) Roda, freios e pneus.
- b) Amortecedores, molas e pneus.
- c) Eixo, rodas e pneus.

03) Qual é o nome da suspensão que mantêm a estabilidade da carroceria do carro mesmo estando em pista irregular?

- a) Suspensões independentes.
- b) Suspensões monolíticas.
- c) Suspensões rebaixadas.

04) Qual é a função dos amortecedores na suspensão?

- a) Amortecer a queda do carro em um buraco na pista.
- b) Amortecer a carroceria nas curvas.
- c) Controlar as oscilações produzidas pelas molas e manter a estabilidade nas curvas em alta velocidade.

05) Qual é a função do pneu no veículo?

- a) Suportar pressão de ar acima do recomendado.
- b) Dificultar a dirigibilidade.
- c) Oferecer respostas eficientes nas freadas e nas acelerações.

06) Quando devemos calibrar a pressão de ar dos pneus?

- a) Ao menos uma vez por semana, com os pneus frios.
- b) Ao menos uma vez por mês, com os pneus quentes.
- c) Ao menos uma vez ano, com os pneus frios.

07) Quando é necessário fazer um novo alinhamento e balanceamento?

- a) Todos os meses.
- b) Quando apresentar irregularidades nos pneus ou surgimento de vibrações no volante.
- c) Quando constatar que aumentou o consumo de combustível.

08) Qual é o objetivo de se fazer a geometria dos veículos?

- a) Dificultar a dirigibilidade do veículo.
- b) Manter a estabilidade do veículo nas curvas em alta velocidade.
- c) Apoiar perfeitamente o pneu ao solo, facilitando na dirigibilidade confortável.

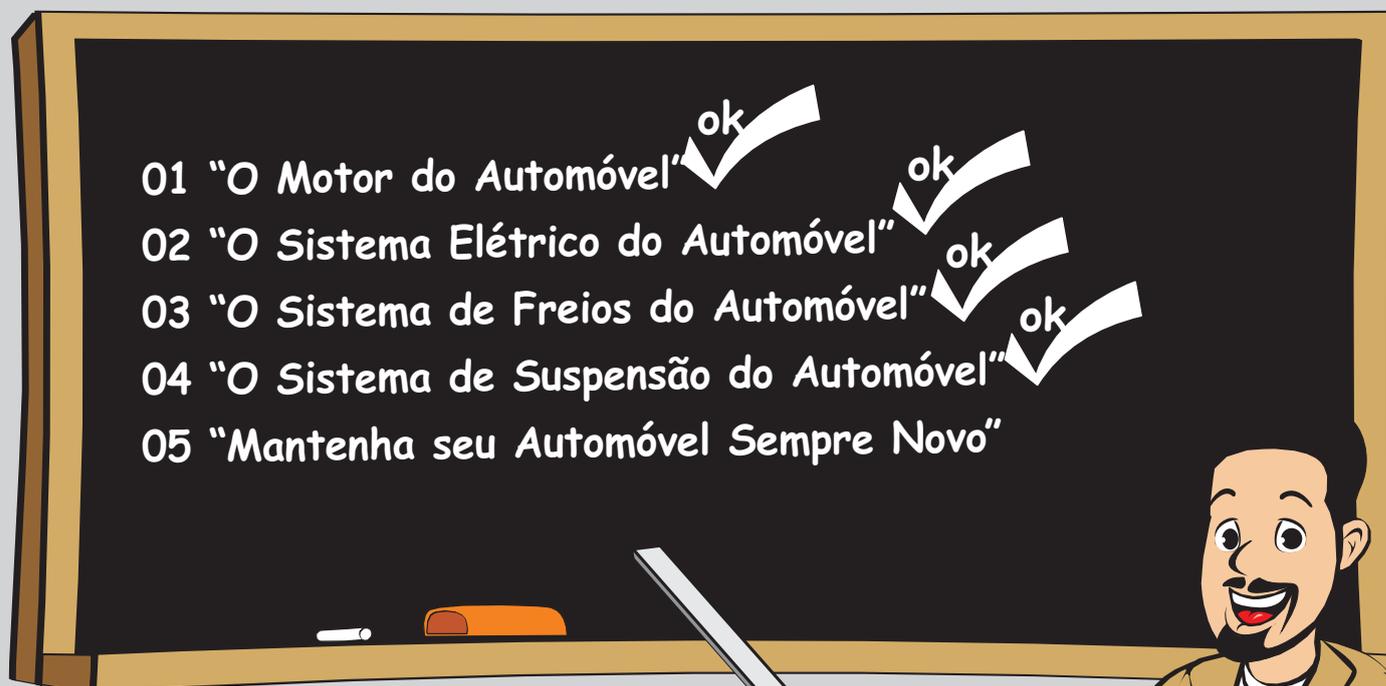
09) O que é câmber?

- a) Um ângulo formado pela inclinação da roda em relação com uma linha vertical.
- b) Um ângulo formado pela inclinação da roda em relação com uma linha horizontal.
- c) Um ângulo formado pela posição da roda dianteira em comparação à roda traseira.

10) Rodas desbalanceadas provocam:

- a) Conforto na direção do veículo.
- b) Desgastes precoces dos pneus.
- c) Perda da direção do veículo.



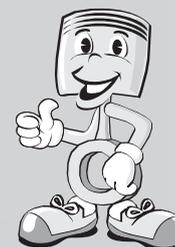


- 01 "O Motor do Automóvel"
- 02 "O Sistema Elétrico do Automóvel"
- 03 "O Sistema de Freios do Automóvel"
- 04 "O Sistema de Suspensão do Automóvel"
- 05 "Mantenha seu Automóvel Sempre Novo"

Caro leitor,
Entregue a Ficha de Inscrição e o Questionário no SENAI ou no SINDIREPA de Ponta Grossa; preferencialmente, acesse o "site" e responda ao questionário "on-line" www.sindirepag.com.br. Mas lembre-se, todos os campos devem estar preenchidos corretamente! Assim que recebermos a sua ficha com o questionário respondido, emitiremos um certificado de participação no programa "Bê-á-bá da Mecânica", no prazo de 5 dias úteis. E, para retirá-lo, você terá que ir até a Unidade do SENAI Ponta Grossa. E mais, o leitor que possuir um certificado do "Bê-á-bá da Mecânica", ganhará um desconto de 5% em qualquer curso da Área Automotiva em 2010/2011. É só procurar o SENAI, consultar a programação dos cursos e matricular-se*.

Venha conhecer nossa Unidade do SENAI, com oferta de formação profissional nas seguintes áreas:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| *Automação Industrial | *Informática |
| *Automobilística | *Madeira e Mobiliário |
| *Cerâmica | *Meio Ambiente |
| *Construção Civil | *Metalmeccânica |
| *Eletroeletrônica | *Minerais não metálicos |
| *Gestão | *Têxtil e Vestuário |
| | *Saúde e Segurança no Trabalho |



Para mais informações sobre os cursos, entre em contato conosco:

Fone: (42) 3219-4900 - e-mail pontagrossa@pr.senai.br

Endereço: Dr. Joaquim de Paula Xavier, 1050 - Estrela - CEP: 84050-000 - Ponta Grossa - PR

Endereço Sindirepa: Av. João Manoel dos Santos Ribas, 405 - Nova Rússia - CEP: 84051-410 - Ponta Grossa - PR

* O Senai reserva-se o direito de não iniciar os programas ou alterar as datas de início caso o número mínimo de alunos seja insuficiente para a viabilização deles.

PARCERIA

Responsabilidade no trânsito
se aprende desde cedo.



A CCR RodoSul, através do Programa Estrada Para a Cidadania e em parceria com as prefeituras de Ponta Grossa e Apucarana, leva educação no trânsito para alunos da Rede Pública de Ensino de uma forma lúdica e interativa.

É a CCR RodoSul investindo nas comunidades e em um trânsito mais responsável.



Conheça as empresas que estão realizando **Check-up Gratuito** no site www.sindirepag.com.br



Desenvolvimento: HB Design Novembro 2008

REALIZAÇÃO



APOIO



Rua Joaquim de Paula Xavier, 1050 - Estrela - CEP: 84050-000 - Ponta Grossa - PR

Fone: (42) 3219-4900 - www.pr.senai.br/pontagrossa

A UNIÃO DA **INDÚSTRIA** RUMO AO **FUTURO**