01000-RH/EC-268b

Companhia Energética de Minas Gerais

Superintendência de Relações e Recursos Humanos

PILOTAGEM EM CONDIÇÕES ADVERSAS – VEÍCULOS 4X4

Gerência de Educação Corporativa e Gestão do Conhecimento

Sete Lagoas – setembro de 2013

CEMIG

01000-RH/EC-268b

Companhia Energética de Minas Gerais

Superintendência de Relações e Recursos Humanos

PILOTAGEM EM CONDIÇÕES ADVERSAS – VEÍCULOS 4X4

UNIVERCEMIG
A UNIVERSIDADE DA ENERGIA

Gerência de Educação Corporativa e Gestão do Conhecimento

Sete Lagoas – setembro de 2013

SUMÁRIO

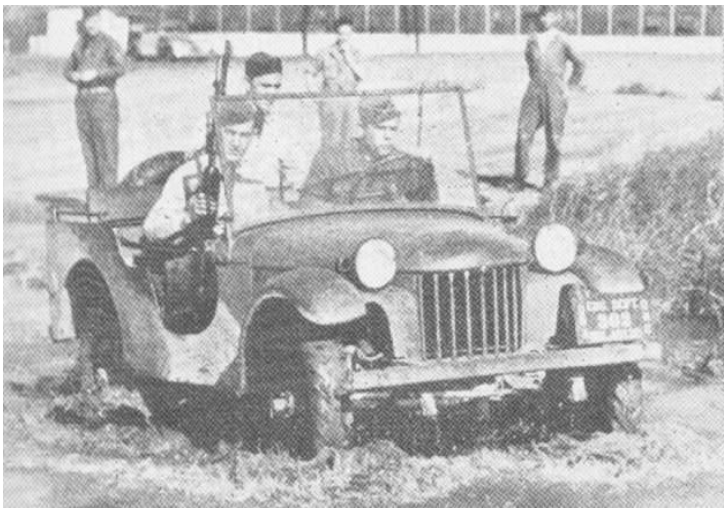
1.	**FINALIDADE DO TREINAMENTO: MANUTENÇÃO E REDUÇÃO DE ACIDENTES.....**	05
2.	**A PATA DO BOI E A RODA DO JIPE.....**	06
2.2	**Evolução histórica.....**	07
3.	**O QUE É FORA DE ESTRADA?.....**	08
3.1	**O que é 4x2, 4x4, 6x6?.....**	08
3.2	**As características de um 4x4.....**	09
3.2.1	*Ângulo de entrada.....*	10
3.2.2	*Ângulo de saída.....*	10
3.2.3	*Transposição central.....*	12
3.2.4	*Vão livre ou altura máxima do solo.....*	13
3.2.5	*Profundidade máxima de travessia.....*	13
3.2.6	*Rampa máxima.....*	14
3.2.7	*Inclinação lateral máxima.....*	14
3.2.8	*Curso máximo da suspensão.....*	15
3.3	**Dentro da lei.....**	16
3.4	**Mecânica de um *off-road*.....**	16
3.4.1	*A caixa de transferência.....*	16
3.4.2	*A roda-livre.....*	17
3.4.3	*Marcha reduzida* low range*.....*	20
3.4.4	*Blocante de diferencial.....*	21
3.4.5	*Blocante de diferencial central.....*	23
3.4.6	*Eixo flutuante.....*	25
3.4.7	*Suspensão.....*	26
3.4.8	*Amortecedores.....*	27
4.	**ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS.....**	29
4.1	**Segurando o volante.....**	29
4.2	**Direção *off-road*.....**	30
4.2.1	*Costelas de vaca ou tábua de lavar roupa.....*	30
4.2.2	*Matas e florestas.....*	31
4.2.3	*Rochas.....*	32
4.2.4	*Areia.....*	33
4.2.5	*Lama.....*	34
4.2.6	*Valas e "facões".....*	35
4.2.7	*Pontes.....*	36
4.2.8	*Água rasa sem correnteza.....*	37
4.2.9	*Água rasa com correnteza.....*	39
4.2.10	*Águas profundas.....*	40
4.2.11	*Aclives acentuados.....*	41
4.2.12	*Declives.....*	42
4.2.13	*Inclinações laterais.....*	44

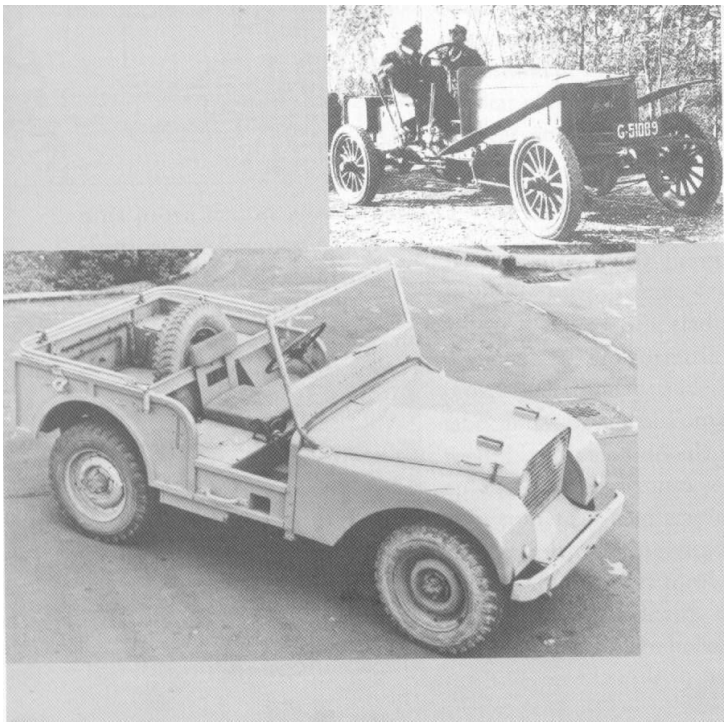
4.3 Guinchos e acessórios..... 45
4.4 A parte elétrica..... 46
4.5 Usando o guincho..... 49
4.5.1 *Cabo de aço..... 49*
4.5.2 *Operação..... 50*
4.5.3 *Segurança..... 51*
4.5.4 *Manutenção..... 52*
4.5.5 *Técnicas de ancoragem..... 53*
4.5.6 *Ancoragem em ponto fixo..... 54*
4.5.7 *Ancoragem em rochas..... 55*
4.5.8 *Ancoragem em árvores..... 55*
4.5.9 *Ancoragem no veículo..... 57*
4.5.10 *Estacas e alavancas..... 60*
4.5.11 *A patesca..... 61*
4.6 Corrente para pneus..... 65
4.7 Rodízio de pneus..... 66
4.8 Faróis auxiliares..... 67
4.8.1 *Questões legais..... 67*
5. NOÇÕES DE MECÂNICA..... 69
5.1 Freios..... 69
5.2 Suspensão..... 70
5.3 Amortecedor..... 71
5.4 Direção..... 71
5.5 Transmissão..... 72
5.6 Tração..... 73
5.7 Embreagem..... 74
5.8 Caixa de mudanças..... 74
5.9 Junta homocinética..... 75
5.10 Arrefecimento..... 75
5.11 Turbo compressor..... 78
5.12 Injeção eletrônica..... 79
5.13 Ignição eletrônica..... 79
5.14 Motor..... 80
5.14.1 *Cabeçote..... 81*
5.14.2 *Bloco..... 82*
5.14.3 *Motores de quatro tempos..... 82*
5.14.4 *Distribuição motora..... 83*
5.14.5 *Partida do motor..... 83*
5.14.6 *Lubrificação..... 83*

1. FINALIDADE DO TREINAMENTO: MANUTENÇÃO E REDUÇÃO DE ACIDENTES

As técnicas de condução de um 4x4 podem ser utilizadas por quem busca diversão e ainda por empresas que têm na frota desses utilitários uma base confiável de deslocamento para seus funcionários. Em algumas delas, após o treinamento de seus condutores, foi possível detectar uma sensível redução nos índices de manutenção da frota, o que justifica plenamente o pequeno investimento realizado com o treinamento. Da mesma forma que as empresas economizam, o usuário comum também pode ter o mesmo benefício se dominar os limites de seu veículo. Um utilitário não é uma máquina indestrutível como muitos desejam, mas se bem utilizado leva você para qualquer parte do mundo e o traz de volta no prazo determinado. De qualquer forma, com um veículo robusto e conhecendo suas aptidões e limites, você tem grandes chances de reduzir os riscos de acidentes e reduzir também os índices de manutenção corretiva.

2. A PATA DO BOI E A RODA DO JIPE



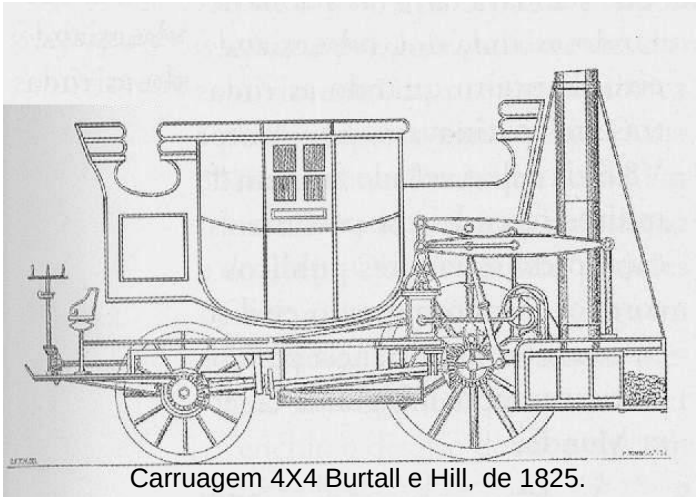


Desde que o ser humano descobriu que poderia multiplicar sua capacidade de produção através da utilização de animais domésticos, para os trabalhos pesados, já se percebia que se um boi puxava uma carroça com uma tonelada de carga, dois bois puxariam mais de dois mil quilos e três bois, então, nem se fala. A pura observação mostrava ao homem primitivo que quanto mais patas, mais tração. O que se tornou óbvio para os engenheiros mecânicos e pilotos de teste, séculos mais tarde, quando foi inventado o veículo automotor, que quanto mais rodas estivessem tracionando o veículo mais fácil era vencer obstáculos. Os fazendeiros que sabiam disso há muito tempo, já reivindicavam que os tratores fossem vendidos com a opção de tração nas quatro rodas e às vezes até que os reboques pudessem ser tracionados pelo motor do trator.

Ao longo do tempo algumas soluções foram tentadas, como o uso de dois motores num só veículo, caso do Citroen 2 chevaux, que para as expedições francesas no deserto do Saara foi equipado com um motor na frente e outro atrás, cada um tracionando um eixo. Outros fabricantes de veículos, em épocas diferentes, também tentaram diversas opções para facilitar o deslocamento de tropas, mercadorias e populações, em situações limites como enchentes, travessias de regiões desérticas e lugares frios onde a neve impedia a passagem dos veículos normais.

De lá para cá, o segmento do mercado automobilístico que mais cresce é o dos chamados “utilitários”, que como o próprio nome diz são concebidos mais para a utilidade do que para a estética, conforto ou economia.

1.2 Evolução histórica


Carruagem 4X4 Burtall e Hill, de 1825.

Veículos com tração nas quatro rodas e mais eficiência em deslocamentos foram pesquisados por europeus desde a primeira metade do século XIX. As rodovias daquela época eram bem diferentes das atuais, os automóveis primitivos deveriam ser capazes de malabarismos dignos de uma prova fora de estrada para chegarem a seus destinos. A necessidade de sair dessas estradas e circular por regiões ainda mais difíceis incentivava o desafio de encontrar soluções técnicas, e a solução estava a caminho.

No ano de 1825, surge na Escócia o primeiro veículo motorizado a vapor com tração nas quatro rodas. Criado por dois irmãos fabricantes de carruagens, Timothy Burstall e John Hill, o veículo atendia a solicitação de um cliente, que reclamava que sua carruagem a vapor encalhava com facilidade, sendo que uma carruagem a cavalos não tinha esse tipo de problema. O protótipo pesava oito toneladas e tinha velocidade máxima de 6,5 km/h. Ele tinha suspensão apenas nos assentos, e necessitava de um motorista e um auxiliar para alimentar a caldeira com carvão. Eles não sabiam, mas surgia naquela época o primeiro Zequinha de um 4x4!

Mas muitos anos passariam até que surgisse na França em 1898 o primeiro veículo 4x4 com motor a explosão. Criado pela marca Latil, ele tornaria mais próxima da realidade a idéia de se fabricar um caminhão com tração total. Na primeira década do século XX a fábrica lança seu veículo comercial com tração 4x4, um caminhão desengonçado que pesava 5800 kg e era movido por um motor a gasolina de 40 CV. Em 1900 dois irmãos holandeses, Hendrik Jan e Jacobus Jr., também criam um 4x4 em sua fábrica de carruagens, o Spyker 54/80 HP, adaptado a partir de um Benz com motor de três HPs. O protótipo tinha soluções técnicas impressionantes e desenvolvia velocidade de até 140 km/h, vencendo praticamente todas as competições em que participava.

Apesar do aparente primitivismo dos primeiros veículos, alguns modelos contavam com direção nas quatro rodas, utilizando duas caixas de direção, diferencial central, blocantes de diferenciais e ainda guincho mecânico. Muitos desses recursos até hoje são itens apenas de protótipos ou de raros modelos de linha.

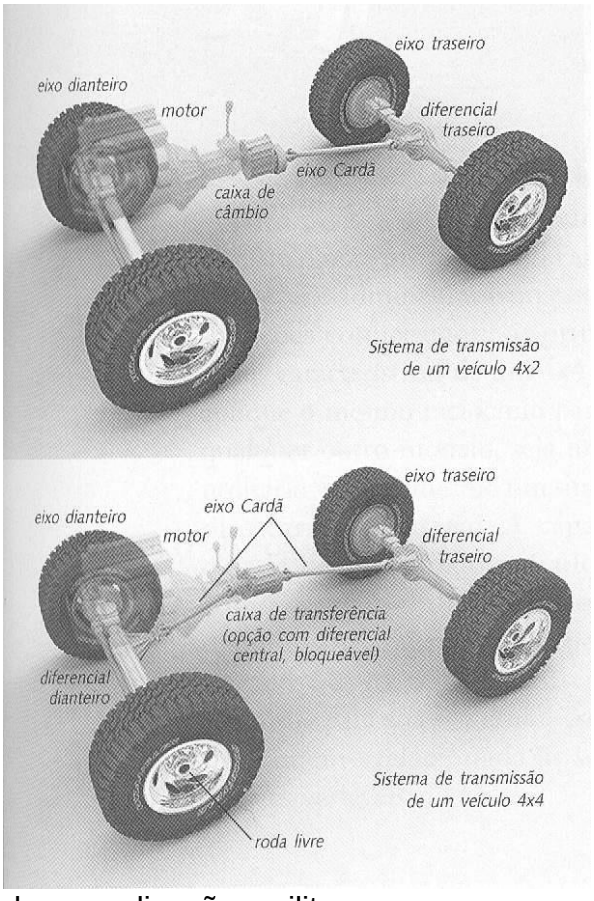
3. O QUE É FORA DE ESTRADA?

Este termo vem do inglês *off-road* e resume basicamente toda e qualquer situação que se pode enfrentar com um veículo, quando se está em qualquer outro lugar que não seja a garagem de casa, o asfalto, a rodovia, a estrada ou o terreno em condições medianas de trânsito. O termo vale para qualquer meio de transporte terrestre, desde uma bicicleta até um tanque de guerra. As técnicas empregadas por praticantes de fora de estrada, no mundo todo, surgiram através das necessidades militares de deslocamento e logística, passando também a serem usadas pela população em geral quando os veículos 4x4 chegaram até o mercado de consumo.

Nos Estados Unidos, o termo está dando lugar para o que os ambientalistas consideram o mais apropriado, que é *off-highway*, o que para nós é "fora da rodovia", e ainda o *back-road*. Em outros idiomas, encontra-se o "todo terreno", em Portugal, "*tout terrain*", na França, "*fuoristrada*", na Itália etc.

3.1 O que é 4x2, 4x4, 6x6?

É a informação técnica que indica quantas e quais rodas têm capacidade de tração. Suas denominações mais comuns aparecem ao lado das alavancas de câmbio e são: 4x2 e 4x4.



Na primeira ilustração o modelo 4x2 apresenta apenas um diferencial, que transmite força para as duas rodas traseiras através dos semieixos.

Neste caso, o número à esquerda mostra o número de rodas que o veículo possui e o número da direita indica quantas rodas podem tracionar, ou seja, transmitir a força do motor fazendo com que o veículo se locomova. Em utilitários a tração geralmente é colocada no eixo traseiro.

Nos modelos 4x4 há dois diferenciais, como apresenta a segunda ilustração, um é dianteiro e outro traseiro, possibilitando a tração nas quatro rodas. O mesmo raciocínio vale para caminhões 6x4, 6x6, e até 8x8 que é usado em aplicações militares.

Existem no mercado basicamente dois grupos de veículos 4x4. O primeiro é dos modelos com tração integral, ou seja, com tração permanente nas quatro rodas em qualquer tipo de piso, como os modelos da Land Rover – toda a linha, Lada Niva, Chrysler, Sherokee, Mitsubishi Pajero, Subaru Forester, Toyota RAV 4. Em alguns modelos desse grupo não há como desligar a tração dianteira, por exemplo, os veículos da Land Rover e o Lada Niva. O segundo grupo tem engate opcional da tração 4x4. Entre os integrantes desse grupo estão o Jeep CJ tradicional, Toyota Bandeirante, JPX Montez, Suzuki Samurai e Vitara, Mitsubishi L200, Ford Ranger 4X4, Chevrolet S-10 4X4, e Chevrolet Tracker.

3.2 As características de um 4x4

Ao oposto do que muitas pessoas pensam ter um utilitário 4X4 não significa que se pode entrar em qualquer lugar e enfrentar qualquer terreno sem a menor preocupação. Muito pelo contrário, o condutor deve sim conhecer as características do veículo de forma a explorar o máximo de suas aptidões fora de estrada, e a partir daí saber até onde se pode ir com ele em segurança. Os modernos utilitários esportivos estão repletos de partes externas revestidas por peças de material plástico, que não ajudam muito na hora da decisão de entrar em um obstáculo mais proeminente. Para conhecer e administrar bem essas situações conheça aqui as principais características de um 4x4 e aplique o mesmo raciocínio para qualquer outro modelo, seja um utilitário 4x2, ou mesmo um simples carro de passeio. A capacidade de transpor obstáculos como degraus em terrenos acidentados, passagem de trechos alagados e travessias por valas, sem prejuízos para sua estrutura, está diretamente relacionada às seguintes variáveis:

- ângulo de entrada ou ataque;
- ângulo de saída ou de fuga;
- transposição central;
- vão livres;
- profundidade máxima de travessia;
- rampa máxima;
- inclinação lateral máxima;
- curso da suspensão.

Esses dados podem ser encontrados no manual de seu utilitário 4x4.

3.2.1 *Ângulo de entrada*

É composto por uma linha reta imaginária que inicia ao nível do solo e tange o pneu dianteiro, cruzando com o ponto mais avançado do veículo, que invariavelmente é o para-choque. Esse ângulo representa a capacidade de abordagem de obstáculos como degraus, rochas ou mesmo transposição de valas.





Quanto maior ele for, maior será a capacidade de enfrentar tais situações. O ângulo de ataque não sofre influência do comprimento do veículo, ou seja, será o mesmo para a versão de chassi curto, ou para uma versão *pick-up*/caminhonete com caçamba/carroceria. Como referência existem modelos como o Troller, que tem ângulo de ataque de 51º**,** o Land Rover Defender com 53º e o Hummer Hi com 72º, o que significa que este gigante 4x4 enfrenta degraus de até 1 m de altura sem nenhum constrangimento. Para melhorar essa aptidão em seu veículo, você pode colocar pneus mais altos forçando o aumento do ângulo de entrada ou ataque, mas verifique com o fabricante quais as medidas adequadas para a substituição.

Se o ângulo de ataque não for satisfatório, provavelmente o para-choque irá colidir com o barranco e os pneus não conseguirão empurrar o veículo para cima.

A instalação de guincho pode diminuir o ângulo de ataque, já que muitas vezes não é possível colocar todo o conjunto acima do para-choque.

3.2.2 *Ângulo de saída*

O mesmo raciocínio do ângulo de entrada é válido para o ângulo de saída ou fuga, pois a linha imaginária que o compõe inicia no solo, passa pelo pneu traseiro e vai até o ponto mais externo da traseira, que é normalmente o para-choque e não raro o engate de reboque. E este ângulo que determina até que ponto o veículo pode inclinar sem enroscar a traseira no solo.



Para ser um bom fora de estrada ele deve ter no mínimo 30º, que é um ângulo difícil de ser alcançado pela maioria dos modelos com chassi longo existente no mercado, com as configurações de cabine dupla e caçamba, carroceria de aço ou madeira. Entre os compactos, porém, é interessante citar o pequeno Jimny, da Suzuki, que se sai muito bem com seus 46º de ângulo de saída.

Com ângulo de saída insuficiente, tanto o para-choque traseiro como o engate de reboque, ou até mesmo o estepe instalado em baixo da carroceria junto ao chassi, poderão impedir que o veículo vá em frente. Não é raro ficar encalhado pelos para-choques e precisar de auxílio para sair.

Um grande vilão é o engate de reboque, que normalmente é fixado em uma posição muito baixa em relação ao chassi e compromete dessa forma o desempenho do veículo na transposição de obstáculos mais proeminentes. Isso se deve aos modelos de reboques existentes, normalmente desenhados para serem utilizados por carros de passeio, mais baixos que os utilitários. Você deve procurar por reboques com engates mais altos e apropriados para uso com *pick-up* em geral.



Engate instalado abaixo da linha do para-choque/chassi.

Uma recomendação não menos importante é ter em mente quanto peso se pretende rebocar com o engate. Tendo essa preciosa informação, você saberá orientar o instalador do acessório para uma melhor colocação de pontos de apoio no seu veículo. Dê preferência a algum modelo que seja fixado diretamente no chassi, pois isto evitará que em uma operação de resgate ou reboque de peso elevado, o engate se solte da traseira com para-choque e tudo. Alguns modelos fixados no para-choque não possibilitam rebocar peso maior que 2000 kg. Mas se o veículo estiver atolado em um local difícil, ele facilmente excederá os 2000 kg de peso comprometendo a fixação do engate. Portanto, fique atento e solicite a melhor instalação em função da aplicação que pretende fazer.

É bom saber também que bolas de engate não suportam grandes esforços aplicados em um resgate radical. Elas foram projetadas para puxar pesos com limite entre 3000 e 3500 kg, e um guincho de capacidade máxima de 3500 kg de tração, operando com uma patesca, supera facilmente este limite puxando até 7000 kg. A bola de engate pode se soltar de sua base e se transformar em um projétil muito perigoso. Veja o tópico “guinchos e acessórios de resgate”.

3.2.3 *Transposição central*

É a capacidade de o veículo transpor obstáculos sem bater as partes debaixo como chassi e caixa de marchas. Para esse caso, a distância entre eixos é fator predominante, que influencia muito a transposição central. Essa característica melhora quanto menor for a distância entre eixos. Por dedução lógica, tem-se que um modelo de chassi curto, como o Jeep Wrangler, ou o RAV4, da Toyota, tem muito mais chance de superar um obstáculo, como uma lombada mais alta ,do que uma *pick-up* com chassi longo.



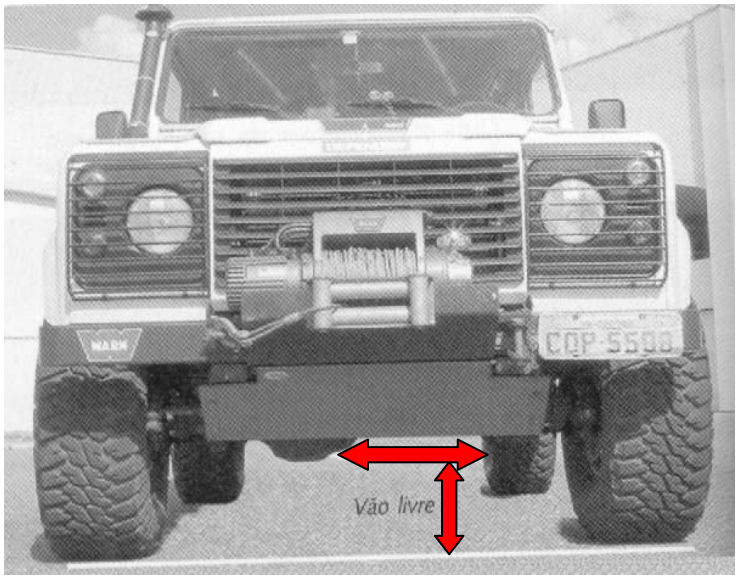


Na transposição de uma lombada muito acentuada, de um degrau de barranco ou pedra, o piso poderá se chocar com a parte debaixo do chassi mantendo o veículo pendurado como uma gangorra.

Os veículos de chassi longo não deixam a desejar em incursões por trilhas realmente difíceis, apenas requerem mais de suas atenções. Sabendo como ele se comporta, você tem todas as condições de administrar as limitações e se sair tão bem quanto num modelo curto. É claro que trilhas fechadas e estreitas dificultarão as manobras em curvas, mas seguindo a cartilha de um bom condutor fora de estrada não há com o que se preocupar.

3.2.4 *Vão livre ou altura máxima do solo*

Vão livre ou altura máxima do solo.



É a distância entre o solo e a parte mais baixa do veículo. Com essa medida você saberá a altura máxima do obstáculo que poderá ser ultrapassado, sem que ele se choque com as partes inferiores como chassi e carroceria. Na grande maioria dos casos são as carcaças dos diferenciais os pontos mais baixos, e é a partir delas que se afere a altura máxima do solo. A média entre os utilitários 4x4 com eixo rígido é de 22 cm; já nos modelos com suspensão independente, essa altura não é exatamente fixa – ela depende da carga e terreno onde estiver trafegando.

3.2.5 *Profundidade máxima de travessia*

É a indicação da profundidade máxima enfrentada pelo veículo, sem que a água alcance as partes vitais do motor como o sistema elétrico e principalmente a tomada de ar.



Veículos como o jipe Nissan TT enfrentam travessias de até 65 cm de profundidade, mas cada modelo tem seu próprio limite. Os utilitários com motor a diesel levam vantagem nesse aspecto, porque não dependem totalmente da parte elétrica e podem em condições extremas até funcionar completamente submergidos, desde que tenham para fora d'água a tomada e ar e a saída de escapamento.

3.2.6 *Rampa máxima*

É a maior inclinação que seu veículo pode subir, ou escalar. Os valores nem sempre estão inseridos no manual do proprietário, mas a média entre os 4x4 no mercado é de 45º em condições ideais de terreno, atrito e distribuição de peso. Entretanto essas variáveis só são aferíveis, com precisão, pela fábrica.



3.2.7 *Inclinação lateral máxima*



Como o próprio nome diz, é a inclinação lateral permitida para que o veículo ande sem riscos de tombar. Nesse caso, o valor indicado no manual do proprietário, deve ser considerado apenas como referência, já que o terreno pode ser muito diferente daquele usado pela fábrica para medição. Sem contar que seu veículo pode estar equipado com suspensão elevada, pneus maiores que os originais ou carregando peso extra na parte superior como, por exemplo, bagageiro ou porta escada. Para maior segurança, em manobras que envolvam inclinação lateral; procure enfrentar locais com inclinações de no máximo 30º, pois a partir deste valor você entra em uma faixa crítica de trabalho.

3.2.8 *Curso máximo da suspensão*

Este item deve ser levado em conta de acordo com a aplicação que pretende dar ao seu 4x4. Muitos SUVs – *Sport Utility Vehicle* – não apresentam grande curso na suspensão, o que pode frustrar sua primeira aventura em alguma trilha mais radical. Isso porque esses modelos possuem tração nas quatro rodas para situações corriqueiras no dia a dia em estradas de terra com pouca dificuldade, deslocamentos em rodovia com piso molhado ou com neve, e não serão capazes de enfrentar uma trilha de verdade. A função de uma suspensão de grande curso é procurar manter os pneus em contato com o terreno pelo maior tempo possível, pois na travessia de uma valeta, erosão ou atoleiro mais profundo, é este curso da suspensão que vai limitar o contato dos pneus com o solo. Quando o pneu perde a tração o veículo corre sérios riscos de ficar preso no obstáculo.



Então, escolha seu veículo adequadamente, e se precisar de mais aptidão para trilhas estude a instalação de *kits* de suspensão a venda no mercado, cujos fabricantes foram mencionados anteriormente. Seu 4x4 vai ficar mais alto, perderá estabilidade em curvas.

3.3 Dentro da lei

Muitos praticantes de fora de estrada fazem profundas alterações na estrutura do veículo tentando dotá-lo de melhores ângulos de entrada, saída, transposição central e altura livre do solo.

Para fazer qualquer modificação procure um bom especialista, que possa realizar as alterações sem comprometer o desempenho do veículo e principalmente a segurança dos passageiros.

Antes de iniciar alguma alteração consulte um órgão de fiscalização de trânsito mais próximo e verifique quais são os limites da lei, pois você deverá encaminhar o veículo para uma inspeção após as mudanças desejadas. Lembre-se de que é contra as leis de trânsito brasileiro alterar, sem aprovação técnica, as características mecânicas de um veículo, porque você poderá colocar sua vida e a de terceiros em risco.

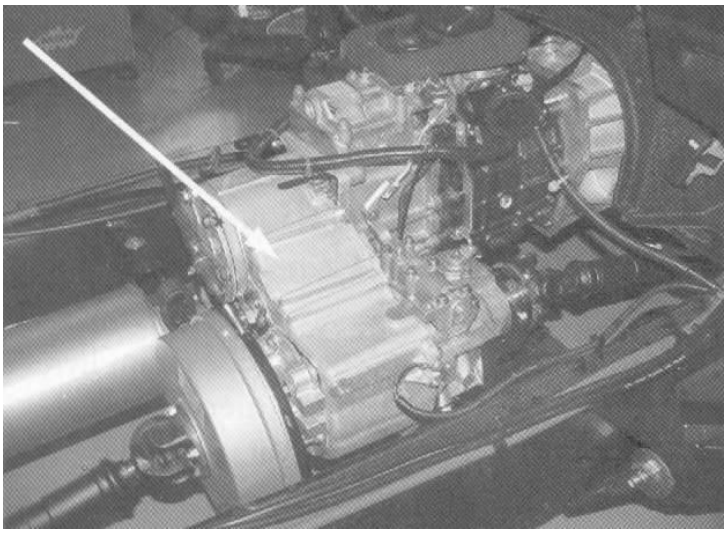
3.4 Mecânica de um *off-road*

3.4.1 *A caixa de transferência*

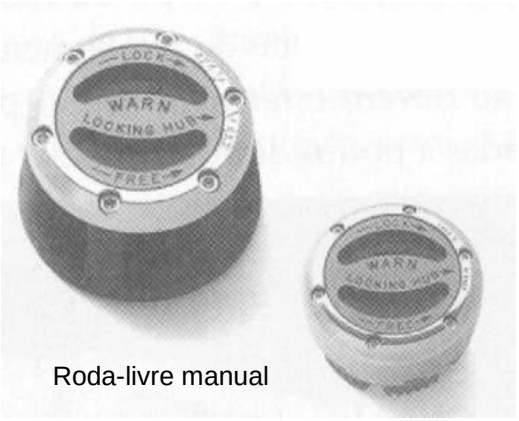
Ela tem a função de transmitir tração também para o eixo dianteiro, e disponibiliza ainda o sistema de redução, que resulta nas marchas reduzidas. Isso dá ao condutor praticamente dois jogos de marchas, um normal para trânsito rodoviário e outro extremamente reduzido, numa relação de aproximadamente 2:1, para uso em deslocamentos radicais onde se necessita do torque máximo do motor e controle absoluto do veículo.

Os sistemas de tração 4x4 integrais também incluem, na caixa de transferência, o diferencial central, bloqueável através de uma alavanca.

Caixa de transferência da Defender, com acionamento por alavanca.



3.4.2 *A roda-livre*



Roda-livre manual

É o mecanismo que possibilita a conexão das rodas dianteiras com a transmissão, permitindo que elas auxiliem as rodas traseiras a tracionar o veículo.

Quando as rodas dianteiras estão desconectadas, elas giram livres e sem contato mecânico com a transmissão. Para entender o que isto significa tome como exemplo o sistema de tração 4x4 mais popular, que é a tração permanente nas rodas traseiras com opção de engate das rodas dianteiras. Seguem alguns utilitários equipados com essa configuração: Mitsubishi L-200, Toyota Bandeirante, Toyota Hilux, Suzuki Samurai, Daihatsu Feroza.

O motor desses veículos é invariavelmente instalado na dianteira, onde está acoplado a uma caixa de câmbio, que, por sua vez, está conectada à caixa de transferência e redução. Desta última seguem dois eixos cardan, com o primeiro conectado ao diferencial traseiro e o segundo ao diferencial dianteiro.

Para funcionar a tração dianteira é necessária a conexão das rodas dianteiras com os semieixos dianteiros, tarefa executada pelas rodas-livres.

Então, finalmente uma alavanca pequena situada ao lado da alavanca de troca de marchas, ou um controle elétrico no painel, conecta a caixa de transferência com todo esse conjunto. Essa alavanca, ou controle elétrico, também é responsável, em muitos veículos, pelo acionamento das marchas reduzidas.

Em alguns modelos com tração integral ela tem apenas as funções de acionar as “marchas reduzidas”, e/ou o blocante de diferencial central, tópicos que serão vistos adiante. Mas antes de continuar com a roda-livre, conheça a seguir a função da caixa de transferência.

Como engatar a roda-livre manual

Engatar e desengatar as rodas-livres é uma tarefa muito simples. Veja que no centro de cada uma das rodas dianteiras há uma chaveta, e nela uma inscrição que sinaliza 4x2 e 4x4. Em alguns modelos pode-se ler *free* e *locked*, o que significa “livre” e “travada”. Para ligar as rodas-livres, gire a chaveta no sentido horário; para desligá-las, basta girar no sentido anti-horário.

Assimilando essa dica do “horário e anti-horário”, fica fácil saber se estão ou não conectadas, principalmente se os pneus e rodas estiverem totalmente enlameados, ou à noite durante um temporal quando fica difícil ler as pequenas inscrições gravadas em baixo relevo, no corpo da roda-livre. As chavetas de acionamento não devem estar nem muito pesadas a ponto de você precisar de um alicate para girá-las, e nem soltas demais a ponto de serem giradas apenas com um dedo. O acionamento é firme e em caso de problemas é aconselhável pedir uma limpeza e revisão com seu mecânico.

Em uma trilha é perfeitamente previsível que uma ou outra roda-livre se desligue sozinha, quando galhos de árvores ou pedras travam rapidamente a roda-livre girando a chaveta durante o deslocamento. Se perceber que o veículo perdeu a tração dianteira, pare e inspecione as duas rodas-livres.



Caixa de transferência da *pick-up* Ranger 4X4 acionamento elétrico.

Você se lembra da alavanca pequena ao lado da alavanca de troca de marchas? Pois bem, é ela a responsável pela conexão da caixa de transferência com o cardan dianteiro, que está conectado com o diferencial dianteiro, semieixos e rodas, ou seja, é ela que aciona finalmente a tração 4x4 complementando a tarefa das rodas-livres. Isto significa que sem acionar essa alavanca, para a posição 4x4 ou 4x4H em alguns veículos, todo o sistema dianteiro não receberá torque do motor, ou seja, as rodas dianteiras não ajudarão o veículo a se locomover. O mesmo raciocínio é válido para veículos com roda-livre manual e acionamento elétrico da tração 4x4 através de botão no painel. De nada adiantará sair em meio a uma chuva torrencial, em uma estrada de pura lama, sujar os sapatos ou botas e se molhar, para acionar as rodas-livres, se você se esquecer de colocar a alavanca interna na posição 4x4, ou acionar o comando elétrico. Poderá encalhar do mesmo jeito!

Verifique como é em seu veículo e familiarize-se com os comandos, é simples! Alguns fabricantes informam em seus manuais que é possível acionar a alavanca de 4x4 em pleno movimento, para isto respeite o que ele diz e veja qual é a velocidade máxima para o acionamento. Aos demais usuários a melhor dica é parar totalmente e proceder com a manobra, que deve ser feita com suavidade, nunca forçando com violência a alavanca. Se o sistema não engatar na primeira tentativa, movimente um pouco o veículo e tente de novo. Uma dúvida recorrente entre os novatos é saber se há necessidade de pisar na embreagem para trocar a posição da alavanca para 4x4 e depois para 4x2.

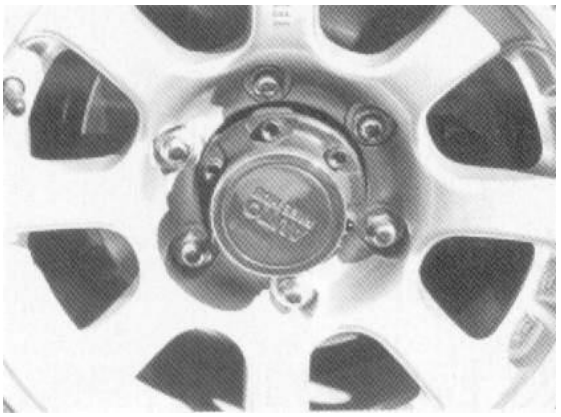
Segundo consultas feitas entre mecânicos de várias marcas o procedimento é aconselhável, porque desacopla totalmente o motor da caixa evitando que componentes entrem em contato, causando o tradicional ruído de engrenagens rangendo.

É recomendável para quem não enfrenta frequentemente trechos fora de estrada, acionar as rodas-livres e a tração 4x4 pelo menos uma vez a cada 30 ou 60 dias. Ande em 4x4 por algumas centenas de metros – isso coloca todo o sistema dianteiro em funcionamento, evitando que seus componentes fiquem parados por muito tempo e acabem emperrados por falta de uso.

A roda-livre automática

É um sistema de engate da tração 4x4, que dispensa a saída do condutor para fora do veículo quando ele necessitar do auxílio das rodas dianteiras. Uma solução confortável em lugares nem sempre limpos ou com tempo seco!

Como engatar a roda-livre automática



Existem basicamente dois sistemas de engate automático das rodas dianteiras, o acionamento mecânico por alavanca e o elétrico. Ambos os sistemas acoplam as rodas dianteiras aos semieixos mediante acionamento hidráulico, a vácuo, com motores ou solenóides. Os modernos 4x4 como as *pick-ups* F1000 4x4, Blazer 4x4, Ranger 4x4 e o jipe Korando da SsangYong são equipados com acionamento elétrico através de um controle no painel.

Existe também o acionamento automático independente, que detecta a necessidade de tração nas quatro rodas acionando o sistema sem intervenção do condutor. Um veículo que usa essa configuração é o Honda CR-V, que em 4x2 traciona com as rodas dianteiras e aciona as traseiras automaticamente.

Em alguns modelos, como o Mitsubishi Pajero e o Jeep Cherokee, o engate pode ser feito em pleno movimento, recurso denominado *shifting-on-the-fly.*

Modelos mais antigos já vinham com rodas-livres automáticas, que com o passar do tempo perderam a funcionalidade por fadiga mecânica. Essas rodas-livres ainda tinham uma inconveniência, que era a de se desengatarem quando se andava de marcha à ré, o que nem sempre significava que o condutor não precisava mais da tração 4x4. O mercado oferece alguns modelos novos de rodas-livres automáticas, mas a grande maioria prefere o modelo manual, que se de um lado é desconfortável para acionar, por outro apresenta grande confiabilidade no funcionamento. Ela dificilmente desengata nas manobras mais radicais e ainda independe de eletricidade para sua operação.

Se por um lado engatar a tração nas quatro rodas é uma tarefa simples, por outro, a tarefa de voltar a alavanca de 4x4 para 4x2 nem sempre o é. Em alguns veículos é normal que o desengate não ocorra na primeira tentativa, nem na segunda, pois a alavanca pode emperrar, ficando dura e pesada para se mover. Para não dirigir quilômetros com a tração dianteira inutilmente ligada, ande de marcha à ré por alguns metros e tente desengatar a alavanca, ficará mais fácil e descomplicado. Para desengatar a tração 4x4, completamente, não se esqueça de desligar também as rodas-livres, caso o veículo esteja equipado com elas. Tanto faz a sequência de operação, se primeiro as rodas-livres e depois a alavanca interna, ou vice-versa.

Quando se aciona a roda-livre e utiliza a tração dianteira?

Quando for necessária a realização de trabalhos pesados, como rebocar outro veículo, atravessar terrenos difíceis e outros obstáculos comuns a um 4x2. Na segunda parte, você verá em que situações esse recurso é utilizado.

Resumo

A função da roda-livre é liberar as rodas dianteiras do acoplamento com a transmissão, possibilitando que girem livremente, sem movimentarem os semieixos, diferencial dianteiro e o eixo cardan. Isso faz com que o desgaste de partes mecânicas dianteiras e o consumo de combustível sejam reduzidos.

3.4.3 *Marcha reduzida* low range

As marchas reduzidas são obtidas com a redução das marchas normais, usando um sistema complementar de engrenagens situado na caixa de transferência. Todos os autênticos utilitários 4x4 em fabricação trazem a opção de marchas reduzidas, ou *low range*, termo em inglês usado nos modelos importados. Este recurso reduz as marchas numa relação aproximada de 2:1, incluindo à ré, o que possibilita alcançar o torque máximo do motor em baixas velocidades, tornando o veículo extremamente potente para rebocar cargas pesadas, facilitando seu controle em deslocamentos fora de estrada. Não despreze toda essa usina de força!



No destaque, a alavanca de engate de tração 4X4 é reduzida de uma *pick-up* Toyota Hilux. Note que o acesso à reduzida L4 passa obrigatoriamente pela H4, que é a tração 4X4 para alta velocidade.

Como se engata a marcha reduzida?

Observe a alavanca usada para engatar a tração 4x4; em alguns modelos, ela contém mais uma posição que lhe permite engatar as marchas reduzidas; em outros, você terá mais uma alavanca para essa função. Para evitar o uso errado desse recurso, os fabricantes projetam essa alavanca de modo que o acionamento da reduzida somente seja possível após o engate da tração 4x4, pois o torque sobe consideravelmente e precisa ser distribuído entre os dois diferenciais, não apenas para o traseiro. Trancos violentos de aceleração podem danificá-lo, com risco de quebra de engrenagens e pontas de eixo.

Mesmo veículos mais antigos como o Jeep, fabricado pela Ford até a década de oitenta, têm o acionamento da alavanca de marcha reduzida condicionado ao engate prévio da tração 4x4, que é realizado através de outra alavanca. O engate da reduzida deve ser feito com o veículo parado. Mas ainda existe a possibilidade de se esquecer das rodas-livres desengatadas, portanto atenção!

Para desengatar a reduzida, pare o veículo e coloque a alavanca, ou controle elétrico, em 4x4 alta (*high*). Nos sistemas mecânicos é previsível que a alavanca emperre e não volte para 4x4 Alta (*high*). Então, movimente um pouco o veículo para frente ou para trás e tente novamente.

Quando as marchas reduzidas são utilizadas?

Sempre que você tiver que rebocar cargas muito pesadas, subir ou descer grandes inclinações e ainda atravessar terrenos com lama, áreas alagadas, rios etc. Com esse recurso é muito mais fácil administrar o veículo durante o deslocamento em uma trilha fechada, ou numa estrada de terra muito irregular com subidas e descidas muito acentuadas. As marchas reduzidas diminuem o uso frequente dos freios, já que a compressão do motor mais o aumento de torque proporcionado pelas marchas reduzidas resultam em um poderoso freio-motor, capaz de segurar sozinho, sem os freios, o peso do veículo em uma descida mais radical. Experimente engatar a reduzida em seu 4x4 e coloque a primeira marcha. Inicie o deslocamento até o limite de rotação da marcha, tire o pé do acelerador e veja como ele instantaneamente perde velocidade. Também a embreagem é poupada já que você mudará de marcha com menos frequência. O consumo de combustível aumenta ligeiramente, mas por outro lado o desgaste mecânico é muito menor, compensando plenamente o uso deste recurso.

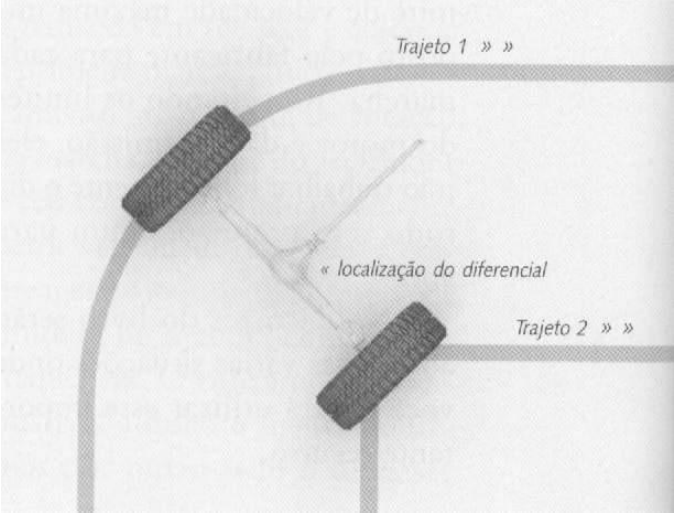
Resumo

O uso das marchas reduzidas permite maior versatilidade quando se necessita rebocar cargas muito pesadas, ou transitar por terrenos irregulares. Ganha-se também na economia de embreagem e freios, além de evitar que o veículo trepide muito em um trecho acidentado, onde as marchas normais o obrigariam a utilizar mais velocidade no deslocamento.

3.4.4 *Blocante de diferencial*

Antes de verificar o que faz o blocante de diferencial é importante entender o que é o diferencial. Foi Inventado em 1827 com a função de possibilitar a distribuição de torque entre duas rodas de um mesmo eixo, quando o veículo faz uma curva.

Observe a figura ao lado e note que a roda do trajeto 1 percorre uma distância maior e desenvolve maior velocidade que a do trajeto 2. Neste momento o diferencial vai permitir a maior transferência de torque para a roda que oferecer menor resistência, a



Diferencial, permitindo a distribuição de torque para as rodas durante manobras em curvas.

roda do trajeto 1, deixando então a roda que apresenta maior resistência, a roda do trajeto 2, com menos torque e consequentemente menos condições de tração. Sem o diferencial a roda interna (2) patinaria tentando percorrer a mesma distância da roda externa (1).

Quando se está em uma situação tipicamente fora de estrada, no entanto, o diferencial pode trabalhar contra as necessidades, porque, se uma das rodas perde a aderência com o solo, ficando suspensa ou encalhada em um lodaçal, ele transferirá todo o torque para ela, que oferece menor resistência. Com isso, deixará a outra roda, que ainda tem condições de tração, praticamente sem nenhum torque, paralisando o veículo. Esse tipo de diferencial também pode ser denominado aberto. Esse problema pode ser resolvido por meio do bloqueio do diferencial, anulando seu funcionamento e permitindo assim a transferência ininterrupta de torque, proveniente do eixo cardan, para os dois semieixos e as duas rodas.

Quando acionado, o bloqueio, ou blocante de diferencial, possibilita que a roda em contato com o solo também gire, proporcionando tração para mover o veículo.

Conforme descrito anteriormente, o diferencial é utilizado para permitir que o veículo realize uma curva; sendo assim, é importante deixar claro que o blocante de diferencial nunca deve ser usado em terrenos de aderência plena, como no asfalto seco, concreto e estradas de terra em boas condições de trânsito. Com o diferencial bloqueado, as rodas não terão mais a compensação para fazer curvas; com isto a roda do lado de dentro irá derrapar, dificultando a manobra e até provocando danos aos componentes da transmissão. A tendência do veículo será seguir em linha reta e, estando em velocidade de cruzeiro, em uma estrada com aderência plena, você correrá sério risco de um acidente.

O blocante de diferencial dificilmente equipa utilitários de série, mas pode ser instalado pelo proprietário. O mercado oferece alguns *kits* de sistemas blocantes com acionamento pneumático, elétrico ou mecânico. Esses *kits* podem ser instalados no diferencial traseiro, o que é mais comum, ou até mesmo no dianteiro, posição que, no entanto, torna ainda mais difícil a realização de manobras e curvas, porque esterçar o volante fica praticamente impossível.

O blocante Air Locker, da ARB, importado da Austrália, é acionado através de um compressor e pode ser acionado de dentro da cabine. O compressor ainda pode ser usado para outras funções, como encher pneus. Outro tipo de blocante é o Detroit Locker, cujo funcionamento se baseia em desengatar automaticamente o semieixo que estiver girando mais rápido que o próprio diferencial. Esse modelo mantém o diferencial sempre bloqueado. Em uma curva, em piso com aderência plena, o sistema desacopla a roda externa, transmitindo o torque para a roda interna. Pode-se ouvir um “claque” vindo do diferencial, o que é normal. Existem vários outros sistemas de bloqueio parcial do diferencial, entre os quais destaca-se o diferencial de deslizamento limitado, que bloqueia parcialmente o diferencial, algo em torno de 70%, e pode ser encontrado nas *pick-ups* Ford Ranger 4x2, F-100, F-1000, Toyota Hilux, JPX Montez, Jeep Cherokee e em outros modelos importados.

Leia o manual de uso do blocante que estiver utilizando, para saber como se liga e desliga o equipamento, pois, após desativar o bloqueio, o sistema poderá não desconectar imediatamente, necessitando um deslocamento de alguns metros para ser desativado.

Seu veículo deve possuir semieixos capazes de suportar o torque extra, que será enviado pelo motor. Portanto, acelere apenas o suficiente, porque o semieixo da roda que tiver tração irá receber torque adicional, juntamente com suas pontas de eixo.

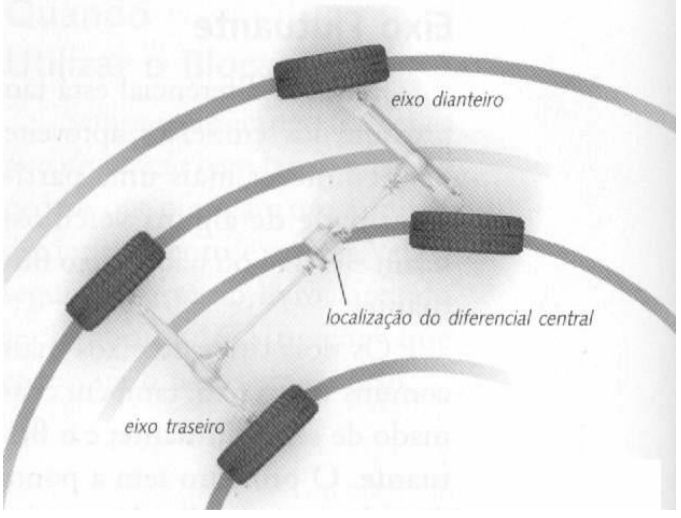
Em outros países, o uso do blocante é visto como “ecologicamente correto”. Apesar de soar estranho, isso é verdadeiro, pois evita que pneus derrapem e cavem mais fundo, ainda, os trilhos deixados pelo caminho. A Mitsubishi, por exemplo, vende algumas versões da Pajero com blocante no diferencial traseiro, no mercado externo; entretanto, algumas unidades usadas podem ser encontradas no mercado brasileiro.

Quando utilizar o blocante?

Sempre que enfrentar trechos fora de estrada com lama, areia ou pedras, que ofereçam um mínimo de deslizamento e atrito.

3.4.5 *Blocante de diferencial central*

O diferencial central, também chamado de terceiro diferencial, equipa todos os modelos com transmissão 4x4 integral como o Lada Niva, Land Rover, Subaru, Audi, entre outros.



Diferencial central, permitindo o uso da tração 4X4 permanentemente.

O diferencial central geralmente é construído com engrenagens e outros componentes mecânicos, mas pode também ser composto de acoplamento viscoso (discos e fluído). Ele pode ser instalado dentro da caixa de transferência ou na própria caixa de marchas, quando ela é integrada com o diferencial dianteiro (Subaru, Audi, VW Iltis), por isso é difícil a sua visualização. Tem a nobre função de atuar nas curvas e imperfeições do terreno, possibilitando velocidades diferentes para os eixos dianteiro e traseiro através da transferência de torque. Observe a figura ilustrativa.

Para entender seu funcionamento, utiliza-se o mesmo raciocínio aplicado aos diferenciais traseiro e dianteiro, só que agora ambos estão conectados ao diferencial central. Em uma curva, cada eixo percorrerá uma distância e velocidade diferente e este recurso (diferencial central) deverá entrar em ação para compensar essa diferença. Quando o eixo dianteiro iniciar a curva, oferecerá menor resistência ao desenvolver maior velocidade, e através do diferencial central recebera mais torque que o eixo traseiro.

Para facilitar o entendimento, veja na tabela a seguir a distância e a velocidade que cada roda vai desenvolver ao fazer uma curva para a direita, a uma velocidade de 10 km/h.

Veículo: Land Rover Defender 90 – diâmetro de giro: 12,8 m

Rodas – distância na volta completa (m)			
dianteira direita	dianteira esquerda	traseira direita	traseira esquerda
31,67	40,21	27,96	37,32
Velocidade das rodas, a 10 km/h			
dianteira direita	dianteira esquerda	traseira direita	traseira esquerda
9,23	11,73	8,15	10,88

Fonte: Eng. Rui Scherer Ehrenbrink

O diferencial central funciona permanentemente e também possui desvantagens em situações fora de estrada, pois permitirá a transferência de todo o torque para o eixo que tiver uma roda girando solta, sem contato com o piso. Ele deixará sem nenhum torque o eixo que tem condições de tração e transferirá tudo para o eixo que tem uma roda patinando. Este eixo, por sua vez, terá seu diferencial retirando o torque da roda que tem tração, transferindo tudo para a roda que está girando no ar. O resultado é um veículo imóvel e sem condições de seguir adiante.

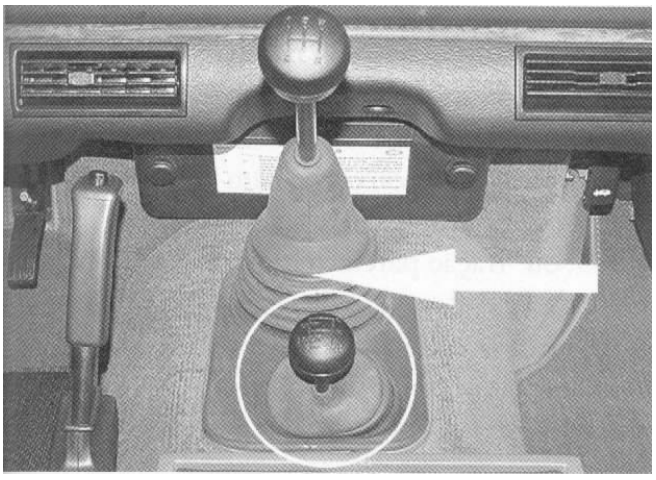
Para contornar esse problema, o diferencial central conta com o recurso do bloqueio, que anula seu funcionamento e permite que a caixa de transferência transfira continuamente o torque do motor para os dois diferenciais, o dianteiro e o traseiro. Isso vai possibilitar mais condições de tração em terrenos com pouco atrito como lama, areia, pedras soltas, subidas de rampas íngremes e descidas com forte inclinação.

Como funciona

O acionamento do blocante de diferencial central é feito por comando elétrico no painel ou através de uma alavanca pequena, situada ao lado da alavanca de troca das marchas.

Normalmente uma luz piloto no painel indica que o blocante foi acionado.

Para desengatar o blocante de diferencial, pare novamente e desligue a chave no painel, ou coloque a alavanca na posição anterior. Caso a alavanca emperre ou o circuito ainda permaneça ativo, após desligar a chave, não se preocupe, apenas pare e volte de ré uns 2 ou 3 m, que o sistema se desengata sem maiores problemas.



Na Land Rover Defender, a alavanca menor aciona o blocante e a reduzida. A seta indica a direção para o bloqueio do diferencial central.

É possível também engatar e desengatar o blocante durante o deslocamento. Para isso é importante frisar que o veículo deverá estar andando em linha reta, de maneira que o diferencial central não esteja operando. Essa manobra é útil em deslocamentos com alta velocidade por regiões com variações constantes da composição do solo, quando você sente que o bloqueio pode ajudar o veículo a vencer um trecho de areia, por exemplo, logo à frente. O que deve fazer é manter o volante em linha reta, e então acionar a alavanca.

Por outro lado, se acionar o blocante em uma trilha, e após a travessia do obstáculo tiver que manobrar em terreno seco e com atrito, é conveniente devolver o diferencial central para a caixa de transferência. Então, alinhe o volante na primeira oportunidade e desligue o blocante antes da curva logo adiante.

Nota

De agora em diante, quando for mencionado o acionamento do “blocante”, entenda como blocante de diferencial ou blocante de diferencial central, já que seu veículo pode estar equipado com um dos dois sistemas. Mas se ele estiver equipado com ambos, acione-os, salvo recomendações complementares.

Resumo

O blocante de diferencial e o blocante de diferencial central, em veículos 4x4 integrais, são acessórios importantes para um deslocamento fora de estrada mais radical. Mas nunca se esqueça de que jamais se deve utilizá-los em situações onde exista atrito pleno com o solo, como em asfalto, concreto e estradas de terra com piso firme, pois o veículo não poderá fazer curvas com a mesma facilidade proporcionada pelo diferencial, gerando risco de danos em pontas de eixo e componentes do diferencial, além do perigo de seguir em linha reta em uma curva.

O bloqueio do diferencial central nestes pisos pode danificar a caixa de transferência, além de dificultar a realização de curvas.

Atenção sempre!

3.4.6 *Eixo flutuante*

Já que o diferencial está tão próximo dos semieixos, aproveite para conhecer mais uma particularidade de alguns veículos, sejam eles 4x4 ou não: o eixo flutuante.

Os dois tipos de eixos mais comuns são: o fixo, também chamado de semiflutuante; e o flutuante.

O primeiro tem a ponta de cada semieixo ligada ao cubo de roda correspondente através de um rolamento de esfera. Em caso de quebra, a roda simplesmente cai ou sai rodando na frente do veículo, deixando-o desgovernado e depois imobilizado. A solução para voltar a andar é trocar a ponta de eixo.

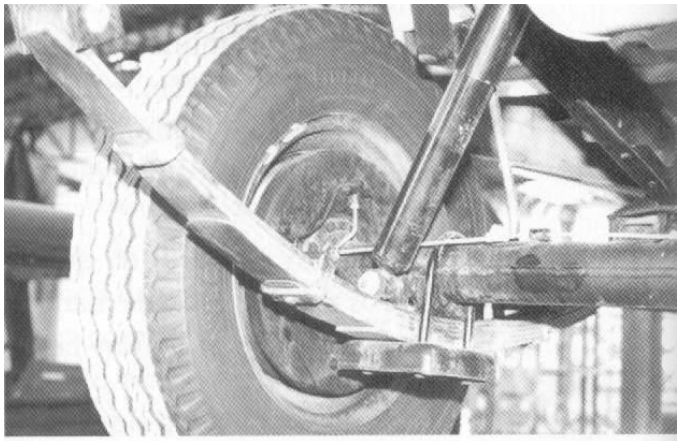
Já no segundo sistema, a ponta de eixo mantém o contato com o cubo da roda através de componentes mecânicos como a manga de eixo. Isto significa que há

ainda alguma chance de rodar em caso de quebra, basta remover a ponta de eixo e soltar também o eixo cardan, que liga a caixa ao diferencial traseiro, passando a rodar somente com a tração dianteira. É o melhor sistema para uso em atividades fora de estrada.

3.4.7 *Suspensão*

A suspensão é todo um conjunto de componentes mecânicos, que tem por finalidade manter a estabilidade, dirigibilidade e o conforto para os ocupantes. Ela é desenhada de acordo com a aplicação principal que o modelo deverá ter após sair da linha de montagem, e nem todos os modernos SUVs que temos no mercado foram projetados para grandes incursões por trilhas.

Toyota Bandeirante – suspensão com feixe de molas nas quatro rodas.



O eixo rígido com suspensão por feixes de molas e mais utilizado para trabalhos pesados, porque é mais robusto e tem a vantagem de manter a distância do solo constante. Em contrapartida essa configuração tem o curso de suspensão limitado e proporciona pouco conforto. Faça uma trilha com um clássico Jeep e entenderá o que estou escrevendo.

Ford Ranger – suspensão mista com barras de torção na dianteira e feixe de molas na traseira.



Tentando resolver esse desconfortável problema, os projetistas passaram a priorizar o conforto, muitas vezes comprometendo algumas características de trabalho pesado do futuro modelo. Sendo assim, a utilização do eixo rígido com feixe de molas na traseira e a suspensão independente com barras de torção ou molas helicoidais na dianteira foram combinadas para se obter uma solução intermediária. A desvantagem é que mais componentes mecânicos passaram a ser utilizados e a distância livre do solo não é constante, porque a dianteira e a traseira, de maneiras diferentes, abordam o mesmo obstáculo.

Pode-se ver essa configuração na maioria das *pick-ups* em circulação.

Seguindo essa tendência, chega-se à suspensão por molas helicoidais nas quatro rodas, que sem dúvida nenhuma é muito mais confortável que os modelos mistos ou com suspensão apenas por feixe de molas. Essa configuração, que pode parecer

menos apropriada ao trabalho pesado, equipa alguns ícones do mundo fora de estrada, que nada têm de frágeis, como os jipes Engesa e a linha Defender, que são equipados com eixos rígidos.

Volto a convidá-lo para fazer a mesma trilha, a bordo de um deles, para entender e sentir a diferença entre os dois sistemas.

Para qualquer uma das configurações citadas o resultado é um veículo montado propositadamente com suspensão mais dura, se comparado com um carro de passeio. Em curvas de alta velocidade os utilitários que rodam com a caçamba vazia têm maior tendência a sair com a traseira para o lado. Este comportamento é normal e previsível, pois foram projetados para carregar peso, favorecendo o trabalho correto da suspensão quando dentro de seu regime de carga. Alguns proprietários costumam colocar algum tipo de lastro na carroceria, como sacos de areia ou outro material, para abrandar a trepidação.

3.4.8 *Amortecedores*

Estes componentes têm a nobre missão de tornar a passagem por buracos e saliências, menos sofridas para o veículo e ocupantes. Sua tarefa é inibir o fenômeno elástico da mola que sustenta o peso do chassi, carro-cena, carga e ocupantes. Ao passar por irregularidades no solo a mola sofre compressão seguida de expansão, em uma cadência que seguirá até que se dissipe toda a energia acumulada pelo peso do veículo. Isto resulta em desconforto para ocupantes e instabilidade na condução. O amortecedor, além de tornar menos sacolejante o deslocamento, também deve ajudar a manter o pneu em contato com o piso, já que amortecendo o efeito elástico da mola ele diminui a trepidação e mantém o veículo estável em curvas e trechos acidentados.

Os primeiros modelos eram parecidos com uma tesoura, em cuja articulação existia uma pequena mola, ou discos de carga reguláveis trabalhando em atrito, com a propriedade de absorver as oscilações. Eram modelos primitivos e de pouca durabilidade, que foram logo abandonados. Surgiram então os hidráulicos, que ligados às molas por meio de um braço trabalhavam de acordo com o movimento das molas. Este braço, quando mudava de posição, movimentava um pistão (êmbolo) dentro de uma câmara repleta de óleo. Toda vez que a mola entrava em oscilação, o óleo imprimia certa resistência ao pistão. Essa resistência repassada à mola, pelo braço do amortecedor, diminuía a oscilação dando mais firmeza ao veículo, tendo como consequência mais conforto e estabilidade.

Os amortecedores atuais seguem a mesma concepção dos primeiros modelos hidráulicos, mesmo com toda a tecnologia hoje à disposição. Por exemplo, os modelos atuais são compostos de câmaras duplas para o fluído, entretanto, alguns modelos ainda possuem gás nitrogênio sob pressão, que é usado para manter baixa a temperatura interna do amortecedor, eliminando a formação de bolhas que podem comprometer o desempenho do conjunto.

A eficiência dos modelos a gás é amplamente aclamada por usuários do mundo todo. Sua capacidade de dissipação de calor em tráfego por regiões de terreno irregular é muito maior do que a dos modelos convencionais com fluído/óleo mineral.



Amortecedor de ARB Old Man Emu.

4. ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS

4.1 Segurando o volante

Não faça o que você sentir que não pode fazer como entrar em uma situação onde não sabe o que vai encontrar, e pior ainda, se não tiver um conhecimento mínimo de como contornar os desafios que virão pela frente. Quando precisar transpor um obstáculo, estude-o cuidadosamente, veja suas possibilidades e as condições do terreno a serem enfrentadas, e só depois siga adiante. Dessa maneira, você não comprometerá a sua segurança nem a dos passageiros, ou o seu cronograma de trabalho e evitará danos ao veículo.

Em se tratando de segurança, cabe mencionar antes de tudo, a maneira correta de segurar um volante. Independente de ser ou não um 4x4, mantenha os braços em posição “dez para as duas”. Não há necessidade de segurar nem muito forte e nem folgado demais, apenas firme. Não envolva o volante com os polegares, simplesmente deixe-os apoiados no mesmo, pois um movimento brusco provocado por uma pedra ou saliência no solo, poderá girar o volante com violência, consequentemente machucando o dedo polegar, torcendo o braço, ou até mesmo quebrando-o.



Maneira correta



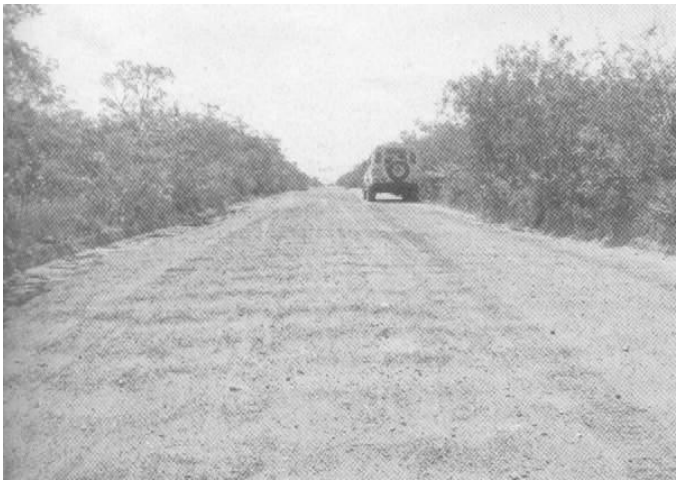
Maneira incorreta

Portanto, vença a tentação de envolver o volante com os polegares. O que pode parecer difícil para se acostumar, no início, representa dedos saudáveis e livres de acidentes. Pense nisso! Evite também colocar a mão por dentro do volante para manobras em trilhas, pelos mesmos motivos.

Feitas essas observações, analise agora os tipos de terrenos normalmente encontrados em deslocamentos fora de estrada.

4.2 Direção *off-road*

4.2.1 *Costelas de vaca ou tábua de lavar roupa*



Manobras bruscas podem provocar a perda do controle da direção em uma curva mais acentuada.

Em estradas de terra o piso pode parecer plano e firme, porém pequenas pedras, terra solta ou areia tiram a aderência dos pneus. No caso de uma freada brusca você tem grandes chances de passar reto indo de encontro a uma cerca, um barranco ou pior, um abismo. Outro tipo de obstáculo desagradável são as “costelas de vaca”, ou “tábua de lavar roupa”. Formadas pelo movimento da suspensão de veículos que trafegam com mais frequência pelo trecho, causam a impressão de que estamos sentados em cima de uma britadeira. Para minimizar o fenômeno, você deverá colocar numa velocidade que “sintonize” a suspensão com os intervalos entre os montes de terra, areia ou pedra.

Normalmente uma velocidade entre 60 e 80 km/h minimiza o efeito. Mas cuidado com o controle da direção e frenagem, pois o tempo de contato dos pneus com o solo firme é muito pequeno e uma mudança brusca de direção pode provocar um capotamento. A frenagem mal administrada pode colocar o veículo sem controle, acione o freio de forma cadenciada imitando o ABS. Use tração nas quatro rodas em alta velocidade, e se tiver diferencial central, bloqueie durante trechos arenosos.

Durante deslocamentos por estradas estreitas procure manter o veículo longe de pedras ou buracos nas laterais, pois caso derrape e escorregue para os lados ele poderá se chocar com as pedras, ou árvores, ou até mesmo cair em um buraco mais fundo.

Em condução fora de estrada a falta de aderência com o solo é muito maior em comparação com rodovias asfaltadas, pois os pneus especiais que normalmente são utilizados não possuem a mesma aderência dos pneus para uso rodoviário e o espaço para frenagem sempre e maior. Se você estiver em um 4x4 e a estrada apresentar um mínimo de deslizamento, como barro, areia em excesso, ou pedras soltas, você terá uma boa alternativa à disposição. Engate e use o precioso recurso

da tração 4x4 para velocidade normal, ou seja, sem passar a alavanca para a reduzida – *low range*. Se estiver com um veículo equipado com diferencial central, poderá usar 4x4 em qualquer situação. Você irá sentir a melhora no comportamento do veículo ao abordar uma curva ou frear, coisa comum para quem já usa um 4x4 integral.

Novamente devo lembrá-lo para ter cuidado, não basta apenas engatar a tração 4x4 e pensar que o veículo vai “grudar” no chão com unhas e dentes. O comportamento dele mudará muito em relação aos carros normais 4x2 e você só verá que o seu desempenho é melhor, quando se tornar íntimo das suas reações e comandos.

4.2.2 *Matas e florestas*

Trilhas com pontas de árvores pelo caminho



Ecologicamente falando não e uma boa idéia se embrenhar com um veiculo em meio a uma área de mata nativa, floresta ou similar, mas existe uma infinidade de ocasiões em que tal deslocamento se faz necessário e inevitável. Nestes casos é importante saber alguns procedimentos para atravessá-los sem grande impacto ao meio ambiente, a você e ao seu utilitário.

Estude o caminho a seguir; faça uma inspeção visual procurando saber se o solo é firme por baixo das folhas e galhos caídos pelo chão. Verifique se nos lados da trilha não existe algum riacho ou erosão, camuflados pela vegetação rasteira, que poderão encalhar o veículo caso ele deslize para fora da trilha.

Olhe cuidadosamente os tocos de pequenas arvores, pois podem ter sido cortadas ou quebradas ha pouco tempo. Em geral são pontiagudos e podem cortar seriamente os pneus, danificar o tanque de combustível, os eixos cardan, ou o cárter do motor.

Recolha se possível, antes de entrar na trilha, os espelhos retrovisores para o lado das portas, evitando que algum galho se enrosque e o quebre ou o arranque.

Levante o vidro das janelas, mantendo-as fechadas até o final do trecho, pois galhos podem entrar atingindo você ou os passageiros. Acidentes envolvendo os olhos são comuns quando se deixam as janelas abertas, o que possibilita também a invasão de insetos, aranhas, ou até de cobras que podem escorregar dos galhos, caindo para dentro da cabine e assustando os ocupantes.

4.2.3 *Rochas*

Quando entrar em uma trilha com lombadas muito fortes ou pedras muito altas, procure desviar a parte debaixo evitando o choque de pedras pontiagudas contra os diferenciais, eixos cardan, cárter e até o tanque de combustível. Caso isto não seja possível, porque a estrada ou trilha é muito estreita, faça um dos pneus dianteiros passar por cima da pedra. Com isto você evitará que ela bata embaixo do veículo. Preste atenção ainda na transposição central, para que a pedra não se choque com a carroceria. Observe as figuras.


Abordagem errada de rocha


Abordagem correta de rocha

Em situações críticas nas quais qualquer erro pode travar o veículo entre as pedras, ocasionando o choque com componentes inferiores ou carroceria, é prudente contar com a ajuda de um auxiliar que possa orientar o motorista. Essa segunda pessoa vai ter outro ângulo de visão, o que ajudará na escolha do melhor trajeto.

Use sempre, portanto, marcha reduzida, normalmente a primeira, e blocante quando atravessar terrenos pedregosos.

Siga devagar, e sempre atento para mudar o trajeto quando encontrar pedras muito grandes.

Esse tipo de terreno também requer o manuseio do volante de forma suave, permitindo que os pneus trabalhem livres, desviando para esquerda ou direita, quando se depararem com pedras ou pequenas irregularidades do solo. Fique atento para não sair da trajetória principal, mantenha-se na direção certa e deixe o veículo “procurar” pelo melhor caminho, assim você aumenta a vida útil do barramento de direção.

4.2.4 *Areia*



Para transitar nessas regiões, é necessário procurar atender a requisitos básicos, como potência e rapidez de resposta do motor, tração nas quatro rodas, pneus adequados, atenção permanente e sensibilidade para administrar a condução, sempre atento aos limites do veículo e seu comportamento.

Para atravessar trechos com muita areia solta, engate as rodas-livres, a tração 4x4 e o blocante, sempre antes de enfrentar o trecho. A marcha ideal depende muito do tipo de areia que terá pela frente, mas invariavelmente a segunda, terceira ou quarta reduzida resolvem o problema. Em certos casos até a primeira marcha normal poderá ser tentada, mas a vantagem da reduzida é que você pode colocar uma marcha mais forte se precisar, enquanto que a primeira marcha normal certamente não lhe dará essa margem, e você terá que parar para engatar a alavanca para reduzida. A experiência irá lhe mostrar a melhor solução para cada local. Outro artifício importante é a diminuição da calibragem dos pneus, o que aumenta consideravelmente a área de contato com o solo, permitindo mais flutuação, que e o ponto fundamental em deslocamento por areia. Use um calibrador de pneus com boa precisão e diminua a pressão para o limite de 18 libras em modelos radiais, e até 10 libras para convencionais com câmara. Isto para veículos com até dois passageiros e pouca carga. Portanto, considere o peso de seu veículo sob pena de danificar a estrutura do pneu ou até provocar o destalonamento, que é a saída do pneu do aro em situações mais extremas. Não esvazie se não tiver meios para inflá-los novamente.

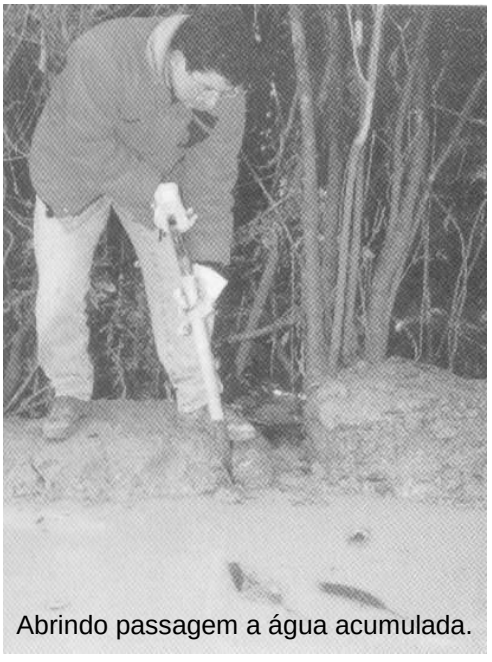
4.2.5 *Lama*


Atravessando o lamaçal com reduzida e o blocante acionado.

Quando o terreno a percorrer se tratar de um lodaçal, verifique primeiramente qual é a profundidade do solo neste local. Existem diferentes tipos de lodaçais/atoleiros em cada canto do Brasil e do planeta, como terrenos com lama fina, grossa, tipo cola tudo, atoleiros rasos e inofensivos, e buracos que engolem o veículo até a altura do para-brisa, por isso, cada tipo de piso requer uma linha de ação adequada. Saiba também que o peso de seu 4x4 influenciará muito, pois será mais fácil ultrapassar um grande atoleiro com um modelo leve, como um Jeep ou um Suzuki Samurai, do que com uma *pick-up* cabine dupla carregada.

Antes de entrar no atoleiro é necessário, como de hábito, inspecionar a pé o que se tem pela frente. Para essa tarefa, que nem sempre é agradável e limpa, use uma vareta comprida de madeira, bambu etc. Confira até aonde vai o terreno solto e começa terra firme. Veja também qual é a distância que será percorrida e as borda da trilha, se é uma descida ou subida, procure rastros feitos por outros veículos e veja se não há pedaços de madeira ou pedras que possam se chocar com as partes inferiores do seu veículo. É natural que outros motoristas, que passaram por ali, tenham colocado troncos de árvore e pedras para firmar melhor o piso. Após a passagem deles é possível que essas pedras e troncos virem armadilhas contra o cárter do motor, barramento de direção, tubulação de freio e por aí afora.

Retire os obstáculos que considerar perigosos e analise o que o outro motorista fez, procurando identificar o procedimento utilizado. Caso você detecte falhas tente contorná-las, mas não insista com possíveis erros cometidos por outras pessoas.


Abrindo passagem a água acumulada.

No caso de localizar algum buraco mais profundo, que poderá atrapalhar a travessia, recoloque pedras, terra firme ou galhos de árvores secos.

Não corte árvores!

Analisada a situação, volte e engate a tração 4x4, reduzida e o blocante. Tenha certeza de que os pneus dianteiros estão alinhados com a trilha escolhida. No barro não dá para perceber se o volante está esterçado para os lados. Isto dificulta o avanço, e se houver ração suficiente no momento seguinte o veículo pode sair bruscamente do trajeto, indo de encontro ao barranco, árvore, pedra ou um abismo. Na

dúvida, coloque o rosto para fora da janela e monitore a direção dos pneus. Entre na trilha com firmeza, moderação e a segunda marcham engatadas.

Procure não acelerar com muita força, pois os pneus irão patinar e consequentemente perderão o pouco de tração que possuem. Uma boa dica é acelerar com pequenos solavancos, evitando derrapar e perder a tração que lhe resta. Você deve ainda girar rapidamente o volante para a esquerda e a direita, pois com este movimento os pneus procuram por terreno firme e continuam a levar o veículo, para frente. Entretanto, se as rodas realmente patinarem é hora de parar e tentar voltar para trás, que é caminho mais fácil neste momento. A insistência só vai fazer com que os pneus girem inutilmente, ou que eles afundem ainda mais no barro.

Trechos com lodaçais profundos podem ter o nível de água ou lodo diminuídos, o que se obtém cavando uma saída lateral para escoamento. Este procedimento evita que a arte elétrica e a entrada de ar do motor sejam atingidas pelo barro.

Certos tipos de terrenos pedem velocidade para a travessia, como encharcados e áreas pantanosas onde a flutuação será fundamental. Então você deverá usar até a terceira reduzida, o que significa alta velocidade e riscos de choques violentos das partes inferiores em pedras escondidas, e possivelmente a perda de controle da direção. Portanto, considere os riscos de uma travessia mal sucedida e veja se não é melhor encalhar mesmo o veículo e retirá-lo com ajuda do guincho ou de outro veículo acompanhante.

4.2.6 *Valas e "facões"*



Abordagem de erosão, tentando manter-se nas laterais e protegendo a parte inferior do veículo.

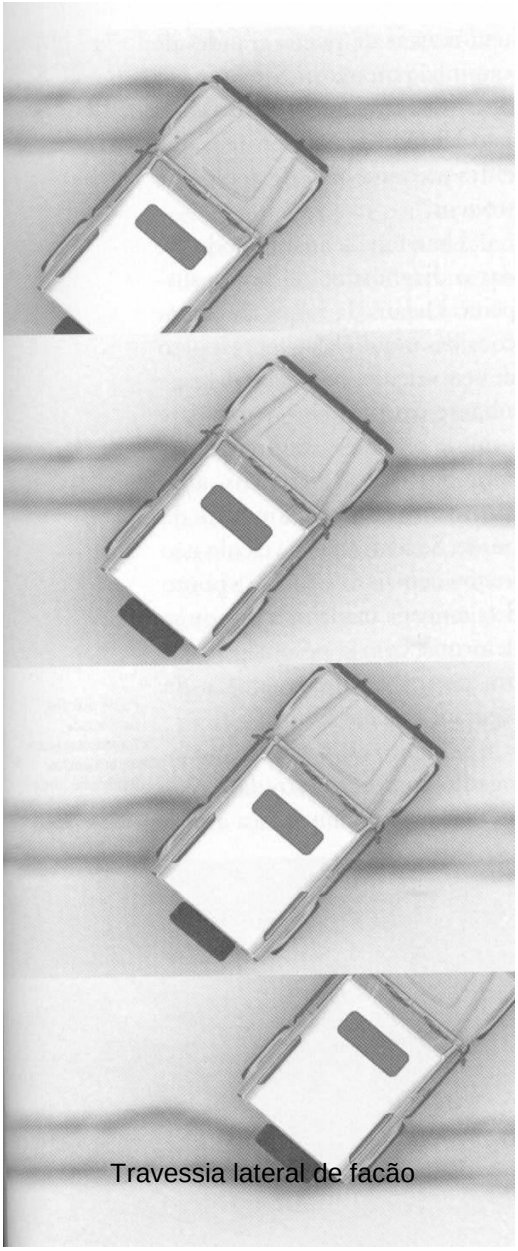
Outro tipo de obstáculo que provoca dúvidas é a passagem por valas profundas e facões. Mas o que são mesmo esses tais "facões"?

O termo "facão" vem da linguagem popular. São formados por sulcos deixados por outros veículos ou pela erosão, em estradas de muita lama ou areia. Ao passar pelo local os pneus ou a água das chuvas cavam o terreno, criando pequenas valetas que podem impedir facilmente um carro de passeio de concluir o trajeto. Os utilitários têm condições de enfrentar facilmente esses facões, pois têm mais altura livre do solo e possuem suspensão com curso mais longo.

Quando a área é desconhecida, deve-se fazer uma inspeção a pé e verificar se o terreno não vai ceder com o peso do veículo. Isto poderá fazer com que ele caia de lado e acabe ficando encalhado.

Após a inspeção, tente colocar o veículo sobre as laterais do facão. Siga com tração 4x4, primeira marcha reduzida e blocante. Em muitas situações você verá que durante uma travessia, o contato dos pneus com o terreno se limita a suas bordas, e

também por esse motivo é que se deve instalar pneus adequados a uma incursão em trilhas.



Travessia lateral de facão

Em muitos facões apenas a tração 4x2 e a baixa velocidade, somadas ao o principal ingrediente, a prudência, serão suficientes. Lembre-se, apenas, de, que em 4x2 qualquer deslizamento das rodas dianteiras pode fazer o veículo sair de lado, dificultando o controle. Mas se o terreno não permitir a manobra descrita, e você realmente tiver de entrar no facão, só resta verificar se a profundidade compromete os diferenciais ou chassi, travando o veículo e impedindo-o de seguir adiante. Caso isto aconteça, não entre! Use alguma ferramenta como uma pá e rebaixe as laterais do facão, jogando terra, barro ou areia para dentro dos sulcos. E a melhor alternativa.

Se tiver que atravessar a vala na transversal, siga estas instruções. Valetas muito profundas podem engolir os pneus e travar o veículo. Estude o obstáculo vendo como vai abordá-lo, e, como dito anteriormente, veja se tem firmeza para suportar o peso de seu 4x4. Normalmente se atravessa uma valeta com o veículo entrando de lado, fazendo com que apenas uma roda entre de ângulo reto com o terreno, o veículo corre o risco de ter os dois pneus dianteiros encalhados e não vai sair facilmente. Use a primeira marcha reduzida, bloqueie o diferencial central e inicie a travessia com toda a atenção. Se tiver mais alguém por perto solicite que lhe oriente, dizendo se não há risco dos pneus entalarem no buraco, ou do chassi e transmissão se chocarem com o solo. Segure o volante com firmeza para que as rodas dianteiras se mantenham em linha reta, elas vão tentar se acomodar no terreno e podem esterçar o volante bruscamente. Cuidado com os dedos!

Após a travessia de um pneu, o segundo entrará no buraco e assim sucessivamente ate que o veículo conclua a travessia. Com essa manobra, você garante sempre três pneus em contato com o piso firme e sempre um eixo em condição de empurrar o veículo para frente, ou trazê-lo de ré para uma nova abordagem.

4.2.7 *Pontes*

Se você está passando pela primeira vez e não conhece o local, é melhor parar e fazer uma inspeção. Será que a madeira está em bom estado? Você pode notar se



Ponte precária na rodovia Transpantaneira – Mato Grosso. Inspecione antes da travessia.

existem marcas de pneus indicando que alguém passou por ela recentemente? Que marcas são?

De carros pequenos e leves, ou tem marcas de pneus grandes de caminhão ou trator? Será que por baixo dos troncos e tábuas velhas não há uma grande erosão, que enfraqueceu a base de apoio dos troncos?

Uma rápida análise pode lhe dar o diagnóstico da ponte suspeita. Depois da inspeção e após considerar que ela aguenta o peso de seu veículo, com cautela, siga adiante em primeira marcha até colocar os pneus dianteiros em ima das tábuas e troncos, analisando o comportamento da ponte. Se sentir que o veículo não forçou demais a estrutura a ponto de ela ranger a madeira velha, ou se deformar com o peso, siga mais um pouco e tendo certeza da segurança vá em frente.

Se o piso estiver liso e escorregadio como em estradas enlameadas e com chuva, faça a manobra com cuidado, evitando que um dos pneus escorregue para o lado podendo travar o veículo em cima da ponte, ou pior, seguir direto para baixo. Se os pneus estiverem muito sujos e com os sulcos cobertos de lama, você pode ainda limpar os sulcos ou até mesmo lavar os pneus, devolvendo sua capacidade de tração antes de tentar atravessar a ponte. Este procedimento irá proporcionar maior aderência dos pneus em cima da superfície lisa, aumentando as chances de sucesso na travessia. Se você estiver com um 4x4, deve acionar as rodas-livres, a tração 4x4 e usar a primeira ou segunda reduzida, pois caso um dos pneus traseiros, que normalmente oferecem a tração, venham a cair em um buraco, ou deslizar para o lado, você ainda pode contar com a tração dos pneus dianteiros para continuar o deslocamento.

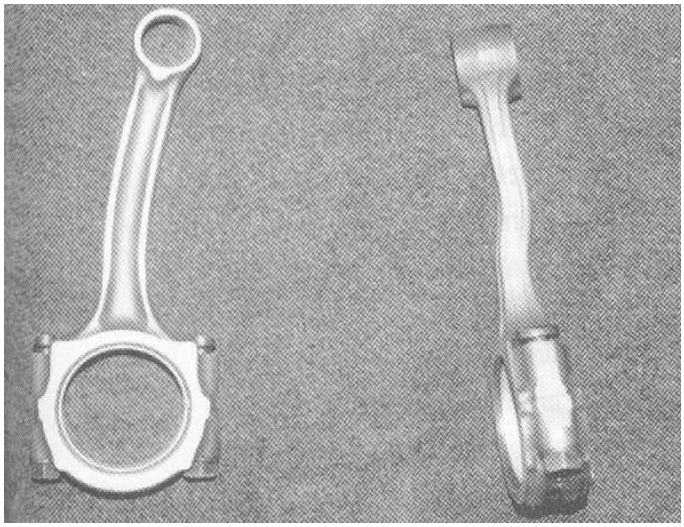
Estando acompanhado, solicite que a outra pessoa lhe oriente para uma travessia segura. Caso suspeite da capacidade da ponte, reforce com amarrações adicionais e estacas auxiliares. Mais vale perder 30 minutos para reforçar a estrutura, do que horas para achar alguém que possa lhe ajudar a tirar o veículo entalado.

4.2.8 *Água rasa sem correnteza*

Essa situação pode ser exemplificada com um caso muito comum, quando há chuva forte nas rodovias e avenidas, podendo acontecer com qualquer veículo, seja utilitário, 4x4, carro de passeio ou mesmo uma motocicleta. A camada de água depositada no asfalto ocasiona um fenômeno muito perigoso – aquaplanagem ou hidroplanagem.

Responsável por inúmeros acidentes, esse fenômeno ocorre quando a água da chuva forma uma película que isola o contato do pneu com o piso. É difícil adivinhar onde estão essas perigosas lâminas d'água.

A perda de tração, ocasionada pela momentânea ausência de atrito, faz o condutor perder o controle da direção. Neste caso a melhor alternativa é tirar imediatamente o pé do acelerador, reduzir a velocidade para uma quarta ou terceira marcha e NÃO PISAR NO FREIO.



Bielas de um motor de um Vitara danificadas pelo calço hidráulico

Você deverá tentar recolocar o veículo em seu curso com movimentos suaves do volante, retomando a aceleração quando sentir que ele está novamente sob controle. Agora, se você estiver debaixo de uma chuva torrencial, dirigindo um 4x4 que tenha o diferencial central, acione a tração integral para velocidade alta, sem marcha reduzida e sem usar o blocante, pois com ela você terá muito mais estabilidade e controle da direção. Lembre-se de desativar a tração dianteira tão logo saia da rodovia ou pare de chover.

A segunda situação que se enquadra neste tópico são águas rasas e pequenos charcos sem correnteza. Considera-se um grande erro atravessá-los em alta velocidade, espirrando água para todos os lados. Sem dúvida é um espetáculo bonito de ver em rallis e raid's, mas pode se perder o controle do veículo por aquaplanagem ou derrapagem, se o piso for lodoso. A manobra poderá provocar a entrada de água no compartimento do motor, sendo aspirada pela entrada de ar.

Os motores a gasolina ou a álcool levam certa vantagem, porque ao terem a parte elétrica da distribuição molhada o motor desliga muitas vezes antes da água ser aspirada. Para os motores a diesel o dano pode ser mais grave, pois na ausência da parte elétrica o combustível manterá o motor funcionando até que a água alcance a entrada de ar, podendo ocasionar o temível calço hidráulico. O motor normalmente comprime uma mistura de ar e combustível, que ao explodir empurra o pistão num movimento contínuo. Se entrar água nessa mistura, ele tentará comprimir o que fisicamente não se comprime, resultando em bielas, comando de válvulas, demais componentes e a conta bancária torta ou até mesmo quebrada, o maior prejuízo que se pode ter com travessias mal administradas. Pois o veículo para imediata e definitivamente. E a única coisa a fazer é rebocá-lo para um lugar seco e chamar um mecânico para abrir o motor, retirar a água que entrou nos cilindros, conferir o óleo lubrificante e substitui-lo caso esteja contaminado pela água. Após tudo isto, o mecânico deve analisar os possíveis danos como bielas entortadas comando de válvulas danificadas, entre outros.

Para evitar surpresas desagradáveis, conheça a entrada de ar do motor do seu veículo e saiba até onde pode "nadar" com ele. Outro aspecto da entrada violenta na e a perda momentânea da visibilidade, causada pela água suja que espirrou no para-brisa.

4.2.9 *Água rasa com correnteza*

Você tem aqui basicamente a mesma situação do item anterior, entretanto, acrescente o fato de não saber como é o piso que lhe espera embaixo d'água. Será necessário examinar a profundidade e também as condições do Local onde se pretende atravessar. Para melhor equilíbrio na água use um bastão ou vara de bambu. Água limpa pode dar uma falsa impressão de profundidade, quando o trecho poderá ser mais fundo do que parece. Água escura pode ocultar pedras e outros obstáculos sob o leito.



Maneira correta de abordar a água em baixa velocidade. Note a formação da onda logo à frente do Defender.

Agora analise o piso, pois suas características mudam em cada região, podendo ser lodoso ou de pedra. O mais provável é que seja de pedra, pois se existe correnteza geralmente ela não deixa o lodo acumular. As pedras oferecem um piso firme para os pneus, portanto, são obstáculos mais fáceis de enfrentar. Elas seguram o veículo no caso da correnteza empurrá-lo para um dos lados. Isto o asfalto não oferece. Em contrapartida tome cuidado com pedras maiores e pontiagudas, elas podem cortar um pneu, bater no cárter ou enroscar nos diferenciais provocando a paralisação no meio da travessia.



Maneira completamente abominável de se atravessar um trecho alagado. A água que está espirrando para os lados também entra no compartimento do motor.

Água rasa e correnteza em asfalto

Essa situação, que muitos já presenciaram em inundações, exige outros procedimentos adicionais de segurança. Em inundações repentinas, como as que ocorrem no verão, vemos com frequência motoristas em alta velocidade no trecho alagado, o que resulta no efeito contrário ao esperado. A água entra no compartimento do motor e o resultado é a parada dele no meio do trecho alagado. Depois o motorista percebe que o carro começa a flutuar, mas antes disso a água já poderá ter entrado pelo cano de escape, dificultando uma nova partida do motor e podendo também causar o calço hidráulico.

Em um trecho alagado, lembre-se da recomendação para se evitar encrencas, faça valer seu bom senso e evite passar por primeiro. Se todos tão esperando aguarde também. Se você notar que há mais de 40 cm de água e correnteza forte, é melhor não passar – aguarde que, logo, o nível d'água abaixa e você poderá seguir adiante.

Uma dica que pode ajudar a enfrentar situações como essa é a colocação de um pedaço de lona, plástico ou similar, protegendo a dianteira. A proteção extra irá auxiliar no isolamento do motor contra a entrada de água e ainda protegerá o radiador e possíveis colisões com objetos submersos. Mas isso não significa que você poderá entrar em alta velocidade, lembre-se que você não sabe o que há no fundo.

4.2.10 *Águas profundas*

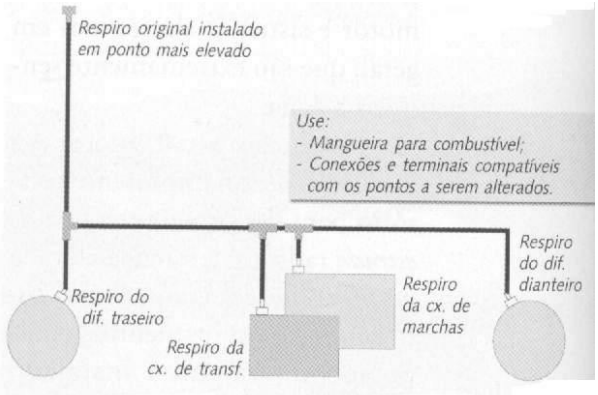


Diagrama para levantar os respiros de seu 4X4.



Mangueiras que elevam os respiros do diferencial dianteiro, caixas de marchas e transferência do Land Rover Defender.

São consideradas águas profundas os trechos que possuem mais de 50 cm de profundidade. Travessias sem correnteza são menos complicadas que em trechos rasos com correnteza. Mas deve-se ter em mente que manobras desse tipo podem trazer algumas dores de cabeça como, por exemplo, a entrada de água na cabine, problemas com a entrada de ar no motor e sistemas eletrônicos em geral, que são extremamente sensíveis à água.

A solução para o motor é a instalação de um importante acessório para deslocamentos fora de estrada radicais, a tomada elevada de ar ou *snorkel,* como é mais conhecido. O equipamento é composto por um tubo instalado desde a entrada de ar do filtro, que fica sempre dentro do compartimento do motor, até a parte mais alta do veículo, normalmente na altura do teto ou bagageiro. A ponta externa do tubo deverá ser protegida por uma capa ou chapeuzinho de metal, contra a entrada de água da chuva, O diâmetro interno do tubo deve seguir as dimensões recomendadas pelo fabricante do motor, para não prejudicar a admissão de ar e causar o que eu chamaria de asfixia mecânica. Montagens mal dimensionadas acarretam perda de potência em rotações mais elevadas.

Outra recomendação é isolar a parte elétrica dos motores a gasolina ou a álcool, pois quando a ignição não é bem isolada, ela corre o risco de ser molhada, “matando” o motor no meio da travessia comum entre praticantes de fora de estrada fazer a reinstalação da bobina de ignição em local protegido, ou até mesmo dentro da cabine. O isolamento dos cabos de velas e distribuidor é feito com silicone, graxa e luvas de borracha. São meios utilizados para se evitar que a distribuição molhe durante a travessia.

A água pode entrar também nos diferenciais, caixas de mudanças e transferência. Mas como? O que acontece é que existem respiros nos diferenciais, caixas de marchas e transferência, por onde a pressão causada pelo aumento, da temperatura do óleo e do ar interno é aliviada. Este aumento de temperatura é causado pelo atrito entre engrenagens e semieixos. Quando isso acontece, o ar é expulso através dos respiros correspondentes, equilibrando a pressão interna. Por outro lado, em uma travessia de trechos com água ou lama, a temperatura interna pode cair rapidamente quando a carcaça do diferencial, caixas de marchas e transferência entrarem em contato com essa água ou lama. Isso vai resfriar também o óleo e o ar interno, causando uma nova diferença de pressão e fazendo com que o ar seja sugado de volta para dentro do diferencial, caixas de marchas e transferência, equilibrando a pressão interna. Mas como há água suja em vez de ar, o que ocorre e uma contaminação do óleo por água e detritos. A perda das características lubrificantes do óleo pode trazer sérios problemas para as partes móveis destes componentes.

4.2.11 *Aclives acentuados*

Após conhecer a rampa máxima que seu veículo pode abordar, você já está apto a enfrentar rampas com forte inclinação, desde que estude primeiramente o tipo de terreno a ser enfrentado. Terra solta, grama molhada, lama ou areia são pisos que apresentam perigos aos incautos, uma decisão errada no meio do caminho fará o veículo deslizar para um dos lados e a perda de controle pode ser perigosa.

Analise sua capacidade para enfrentar o aclive e as condições do veículo, não faça aquilo que achar que não pode fazer.

Um utilitário fora de estrada deve abordar rampas de no mínimo 30º de inclinação, sem que vire para trás, ou que o motor “engasgue”, como pode eventualmente acontecer com motores a gasolina e carburador. Os modelos atuais sobem facilmente rampas de até 45º.

Após você analisar o trecho, verificando o tipo de piso e o que tem do outro lado, engate a tração 4x4, a reduzida e o blocante. A marcha dependerá do comprimento da subida, do peso do veículo e das condições do piso. Você poderá usar desde a primeira até a terceira marcha – cada situação irá exigir uma tomada de decisão diferente. O uso de uma marcha mais solta, como a segunda ou terceira, lhe dará mais margem para redução caso perca embalo e precise de mais potência durante a subida.

Posicione o veículo em linha reta com o topo e o final da subida, inicie o deslocamento com um pouco de embalo. Mantenha o pé no acelerador e o motor em alta rotação, não use a embreagem. Se sentir que pode perder aderência gire rapidamente o volante para a esquerda e direita, desta forma as rodas dianteiras têm mais chances de encontrar terreno firme para se agarrarem e puxar o veículo. Não tire o veículo da linha reta para o topo.



Maneira correta



Maneira incorreta

Jamais suba em ângulo com o final do percurso. Como já mencionado, se o veículo escorregar para o lado pode ficar difícil retomar o controle da direção. Mas suponha que você realmente faça tudo certo e o veículo resolva sair de lado, então, freie rapidamente, engate à ré e solte os dois pedais recolocando o veículo em linha reta até o ponto de partida, não pise no pedal de embreagem. Se precisar segurar mais o veículo acione o freio de forma cadenciada imitando o ABS, não trave as rodas, e deixe o motor ajudar fazer o trabalho de frenagem Caso perceba que os pneus co meçam a deslizar sem tração, acelere para recuperar o controle da descida.

Veículos com caixa automática podem não ter o freio motor suficiente para segurar o veículo, neste caso, freie com o pé esquerdo e acelere suavemente com o direito.

Uma vez embaixo, repita toda a operação até atingir o final do aclive. Faça tudo com moderação, prudência e calma. Se durante a subida o motor morrer, pise imediatamente no freio e se necessário use o freio de estacionamento junto, engate a marcha à ré e tire o pé do pedal de embreagem. Depois disso solte o(s) freio(s) e dê a partida imediatamente. Ele começará a descer até a base da subida.

Também, aqui, não é aconselhável que você tente frear ou desengatar a ré, apenas controle a direção até a base do aclive. Novamente lembre-se de que se os pneus começarem a escorregar sem tração acelere para recuperar o controle.

4.2.12 *Declives*

Muito bem, você já alcançou o alto do morro e agora quer descer, mas para isso deverá também inspecionar a pé o que tem pela frente.

Quando o terreno estiver muito lamacento ou liso por pedras soltas, grama ou areia, um simples escorregão fará o veículo deslizar com a possível perda de controle. Se a descida for muito íngreme, você deverá procurar algum ponto que sirva de apoio para os pneus, como uma vala ou até mesmo um facão pequeno que possa guiá-los

morro abaixo. Se não encontrar nada, é hora de cavar! Faça duas canaletas que possam guiar os pneus, pois isto ajudará o veículo a manter-se na direção desejada. Para essa manobra, você irá utilizar as marchas reduzidas e o freio-motor; assim, usará menos o sistema de freio e garantirá mais controle da direção.



Pequenas erosões e canaletas formadas por rastros de pneus ajudam a manter a direção morro abaixo em terrenos lisos.

A escolha de uma marcha extremamente reduzida, porém, poderá provocar outro problema, que é o travamento das rodas, resultando no mesmo efeito de se frear com força e fazendo o veículo deslizar. Então, escolha a marcha que proporciona tração e controle, como a primeira, segunda ou em certos casos até a terceira reduzida.

Posicione o veículo em linha reta com a descida e alinhe o volante. Na dúvida coloque o rosto para fora da janela e certifique-se de que as rodas dianteiras estão alinhadas com o trajeto desejado. Iniciar a abordagem de uma descida com os pneus esterçados poderá fazer o veículo sair de lado ou até tombar no trecho mais inclinado.

Comece a descer e fique atento para o comportamento do veículo. Se começar a sair de lado, é sinal de que precisará de um pouco mais de velocidade. Isso pode acontecer devido a uma de duas alternativas: ou o peso da carga na caçamba está forçando a traseira para frente, ou o peso da dianteira é maior que o da traseira, neste caso os pneus traseiros estão perdendo atrito com o terreno e deslizando, isto provoca a saída do veículo para o lado. Mas na hora “H” fica difícil “filosofar” para descobrir o que está acontecendo, então, acelere com pulsadas rápidas para recuperar o controle da direção. Se pisar no freio a coisa vai complicar, pois você poderá travar as rodas de trás, que poderão estar com pouco atrito, e elas vão escorregar forçando o veículo a atravessar de lado no trecho, podendo inclusive incliná-lo perigosamente.

Pequenas irregularidades no solo como um buraco ou pedra, podem fazer o veículo pular ligeiramente durante a descida. Isto vai fazer com que os pneus saltem e ao voltarem ao solo escorreguem perdendo a tração. Neste caso não pise no freio, acelere em pulsadas rápidas e alinhe a direção novamente.

Se você escolher a marcha errada, por exemplo, primeira reduzida, em uma descida longa, inclinada e escorregadia, é liquido e certo que o veiculo vai deslizar, por que os pneus não conseguirão girar na velocidade adequada para manter a tração. Portanto, antes de entrar em pânico, pise na embreagem, isto irá fazer os pneus voltarem a girar e ter contato com o solo escorregadio, em seguida pise no freio cadenciadamente imitando o ABS. Não trave os freios, apenas pise rapidamente em intervalos curtos, segurando o veículo na menor velocidade possível. Se os freios forem equipados com ABS, o sistema vai lhe ajudar a descer e você só precisará pisar na embreagem e freios de maneira constante. Aproveite que pisou na embreagem e engate uma marcha mais solta, como a segunda ou terceira, e fique pronto para liberar a embreagem quando a situação voltar ao controle.

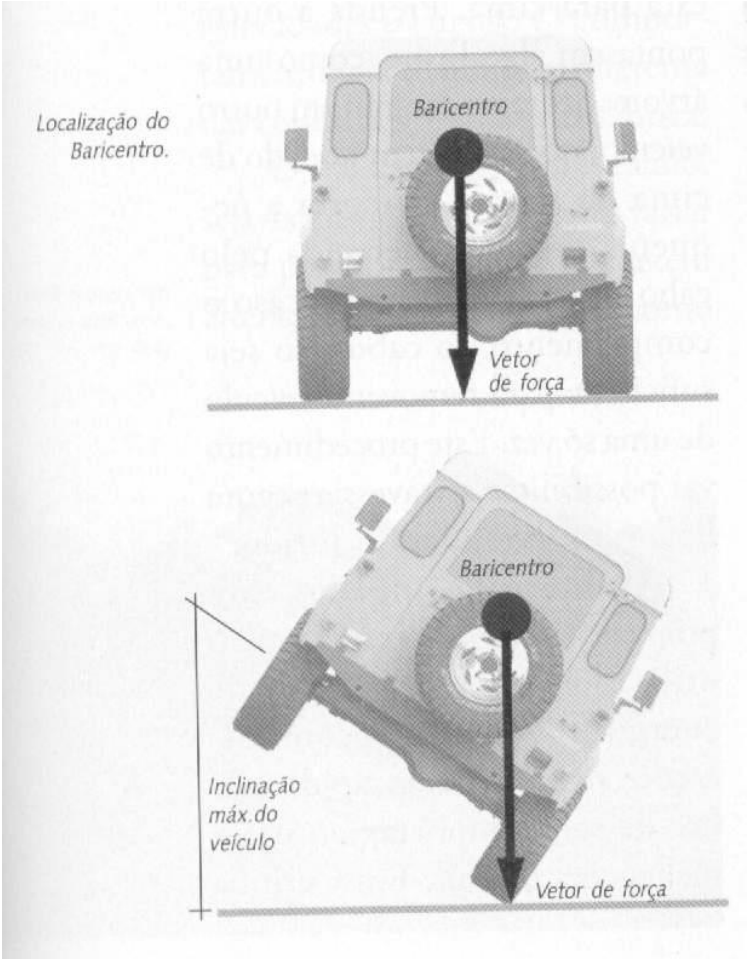
4.2.13 *Inclinações laterais*

A capacidade de vencer fortes inclinações laterais é uma das características mais importantes em um utilitário fora de estrada. Isso não quer dizer que, ao entrar numa curva em alta velocidade, ele não tombe; pelo contrário, se ele é mais alto tem seu centro de gravidade ou baricentro mais elevado que o baricentro de um carro de passeio, veja as ilustrações.

A capacidade de enfrentar inclinações laterais varia entre os modelos de 4x4, por exemplo, o Jeep com rodas originais atinge até 35º, o JPX consegue 40º e o Sportage da Kia 48º. Cada modelo possui um comportamento diferente e saber extrair o máximo desse comportamento exige tempo de afinidade com o veículo e experiência.

O julgamento errado do obstáculo, durante o deslocamento por trechos muito inclinados, poderá causar um tombamento. Então, tenha em mente que maioria dos utilitários possui baricentro mais alto que os carros de passeio, podendo tombar com mais facilidade.

Localização do baricentro



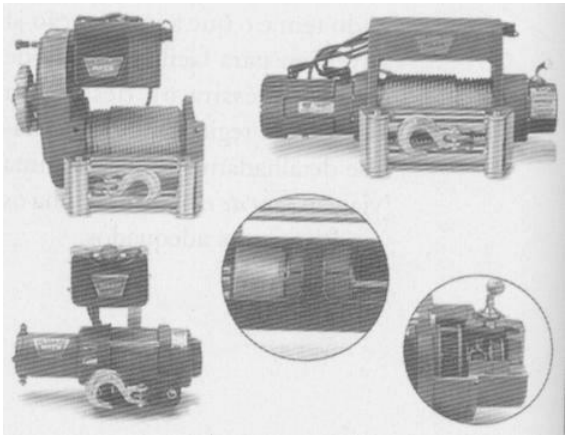
Por conta disso, muitos fabricantes alertam nos manuais de uso de seus utilitários que o veículo é mais alto e, por algum objeto ou elevação maior do que o limite que seu veículo pode enfrentar, caso afirmativo ele terá uma inclinação acima do tolerável neste ponto, podendo tombar para o lado; na segunda situação inspecione a parte de baixo que poderá esconder um buraco ou valeta mais funda, fazendo novamente o veículo ficar em situação crítica. Portanto, aqui é mais que prudente verificar antecipadamente o trecho, antes de iniciar o deslocamento. Se sentir dificuldades, pare e cave uma canaleta no lado de cima, por onde, os pneus terão mais apoio para vencer a inclinação. Pode-se ainda baixar a calibragem dos pneus que estiverem do lado de cima, conforme o peso do veículo e o tipo de pneu, ajudando a diminuir a inclinação total. Se optar por essa alternativa, lembre-se que deverá encher novamente os dois pneus antes de prosseguir o deslocamento.

Entre na inclinação com 4x4, reduzida e blocante de diferencial central acionados.

4.3 Guinchos e acessórios

O guincho é um equipamento indispensável para quem necessita transitar por terrenos onde as condições de tráfego são difíceis ou totalmente desconhecidas.

Existem vários modelos de guinchos no mercado, cada apropriado ao tipo de trabalho desenvolvido pela equipe.



Guincho Warn, modelos pesados, médios e leves.

Que guincho instalar no veículo?

Pergunta pertinente que nem sempre é levada em conta, pois a escolha deve ser compatível com o peso do utilitário e com o tipo de trabalho que ele deverá desenvolver. Em várias ocasiões alguns usuários colocam o guincho seguindo duas premissas básicas: ou porque o modelo é bonito e todo mundo usa; ou por ser o mais potente que a loja oferece. Ambas as formas de análise estão erradas.

A necessidade de saber o peso do veículo é fundamental, porque não adianta instalar um guincho para 2000 kg em um utilitário, como a Toyota BJ5OLV (modelo curto), por exemplo, pois vazia ela já pesa quase isso, carregada pode chegar a 2300 kg e se estiver encalhada em um lodaçal poderá passar seguramente a casa dos 3000 kg. Por outro lado, instalar um guincho para 5500 kg em um modelo mais leve como um Lada Niva, irá fazer com que a sua dianteira fique caída com tanto peso extra e inútil. Além do que, dificilmente a bateria original fornecerá toda a corrente que o guincho irá solicitar.

E importante seguir as recomendações do fabricante, pois suas orientações são muito simples e facilitam na hora de escolher um modelo adequado e compatível com suas atividades. Para efeito de cálculo, deve-se considerar o peso do utilitário completamente carregado. Veja o exemplo:

peso do veículo carregado x 1,5 = **capacidade mínima de carga do guincho**

Com essa fórmula, você pode calcular a capacidade de tração e escolher corretamente o modelo ideal. Para entender melhor, use o veículo do exemplo anterior e considere seu peso total, quando carregado, de aproximadamente 2300 kg. Muito bem, de acordo com esse dado aplique à fórmula:

2300 x 1,5 = 3450 kg

O resultado obtido indica a capacidade mínima de 3450 kg de peso que o guincho, a ser instalado, deverá puxar. Vários modelos da Warn proporcionam os resultados desejados como os modelos HS9500i, XD9000i ou M8000.

Após a aquisição, leia atentamente o manual de uso de seu novo equipamento.

Para ampliar a força de tração de um guincho, pode-se recorrer a um artifício que permite a utilização de um modelo menor como o M-6000 da Warn, que tem capacidade máxima para até 2722 kg. Alguns acessórios de resgate, que serão vistos mais adiante, quando utilizados de maneira adequada dobram a capacidade do equipamento.

Juntamente com a definição do modelo, escolha o sistema de passagem do cabo de aço, que dispõe de duas opções: o primeiro sistema é composto de quatro pequenos roletes sendo dois na horizontal e dois na vertical que permitem ao cabo rolar praticamente sem atrito ao sair ou retornar para o carretel, já o outro é feito com uma peça única, que tem uma fenda por onde passa o cabo, mas este sistema oferece mais atrito que o anterior. Se você puder optar solicite o sistema com roletes, apesar de ter um custo ligeiramente maior, seu desempenho é comprovadamente superior.



Sistema de entrada de cabo

4.4 A parte elétrica

O procedimento agora é saber se a bateria é capaz de fornecer corrente suficiente para que o guincho possa trabalhar sem problemas, a tabela abaixo apresenta a corrente que um modelo como o HS9500i da Warn drena em serviço.

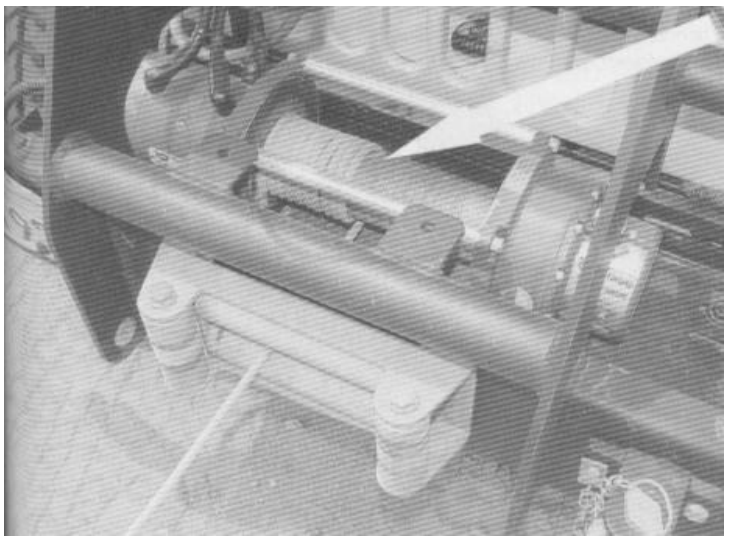
Tabela de consumo de corrente (amperes) – modelo HS9500i.

Válida para a primeira camada de cabo no carretel. Quantidade de cabo no carretel: de 24 a 30 m, dependendo da espessura.

LinePull	Line speed	Motor Current
kg	(m/min)	Amps
0	18.9	47
907	4.97	160
1.814	3.60	230
2.722	2.84	305
3.629	2.31	370
4.313	2.03	425

Nota-se que o consumo de corrente se eleva proporcionalmente na medida em que o peso aumenta e a velocidade de retorno do cabo diminui. A capacidade de tração aumenta quanto menos cabo estiver enrolado no carretel, um detalhe pouco levado em conta por muitos usuários. Portanto, em qualquer situação, use a maior quantidade possível de cabo, deixando pelo menos cinco voltas no carretel.

Se retirar todo o cabo, uma puxada inicial poderá romper o parafuso que o fixa no carretel, e então, adeus guincho!



Deixe pelo menos cinco voltas de cabo no carretel

Observando mais uma vez a tabela, nota-se que a corrente drenada para a carga máxima chega a mais de 400 A (amperes). E praticamente a mesma situação de um motor de arranque dando partida. Claro que a bateria deve ter grande capacidade para fornecer toda essa energia, sob pena de ficar sem guincho no meio do resgate. Mas para minimizar o esforço do guincho, o veículo encalhado deve, sempre que possível, utilizar a tração 4x4 e marcha reduzida, auxiliando o equipamento em primeira marcha para sair logo da situação crítica.

A instalação dos cabos elétricos deve ser feita diretamente nos bornes da bateria, pois como se vê a corrente solicitada é muito alta, e obstáculos como conexões intermediárias com ferragens e chassi podem desperdiçar amperes pelo caminho.

Se o veículo não dispõe de uma bateria de grande capacidade, que tenha condições de oferecer no mínimo 500 (amperes) na partida é aconselhável consultar uma oficina especializada que possa orientar para necessidade, ou não, da instalação de mais uma bateria auxiliar, que deverá ser semelhante a original. Se isto for necessário, o alternador terá que ser capaz de carregar mais uma bateria, que ligada em paralelo com a primeira poderá dobrar a corrente disponível ao equipamento. Uma alternativa para essa conexão é o acessório da Warn denominado isolador de bateria (*battery isolator*), que permite o uso simultâneo de duas baterias, enquanto faz o gerenciamento da corrente necessária à recarga de ambas. Alguns usuários aplicam outro artifício quando mais corrente é solicitada, que é instalar uma chave elétrica conectando a segunda bateria ao circuito. Caso essa seja a opção escolhida, não se deve esquecer-se de dar uma carga periódica na bateria auxiliar, pois ela ficará desligada do alternador por períodos maiores de tempo, podendo se descarregar sozinha.

O uso de duas baterias representa mais corrente para o motor do guincho, que consequentemente se aquecerá mais depressa em operações prolongadas de resgate, Sendo assim confira a temperatura colocando a mão, sem as luvas na carcaça do motor, caso não consiga segurá-lo é porque o equipamento está perto do limite. Dê uma folga para ele esfriar, enquanto isto as baterias podem ser recarregadas pelo motor que deverá permanecer ligado. O novo guincho da Warn, oWARN 9.5ti Thermometric Winch, agora vem equipado com sensor de temperatura e monitoração no controle remoto, o que sem dúvida auxilia o operador para a melhor utilização do equipamento, sem risco de sobrecarga.

Como medida de economia após um resgate não enrole o cabo de volta ao carretel, pois isto vai gastar energia que poderá ser necessária mais adiante, em outra possível operação de resgate. Enrole firme o cabo no para-choque ou quebra-mato, até o final da trilha e só depois do término das atividades recolha-o definitivamente.



Deixe para guardar o cabo somente após terminar a trilha – economize bateria.

4.5 Usando o guincho

Chave de acionamento do guincho é uma chave elétrica de três posições, denominada controle remoto. A posição central é a posição de repouso, a debaixo recolhe o cabo de volta ao carretel e a posição de cima faz o contrário, ou seja, solta o cabo lentamente do carretel.

Nota-se que o controle remoto tem um cabo elétrico comprido, cuja finalidade é de manter o usuário distante do cabo de aço e em segurança. Se você estiver sozinho, fixe com atenção o gancho do cabo no ponto de ancoragem e retorne para dentro do veículo, passe o controle remoto para a cabine pela janela da porta e não pela porta, pois se ela fechar durante a operação poderá danificar o cabo elétrico, não permita que crianças acionem o guincho em hipótese alguma.

4.5.1 *Cabo de aço*

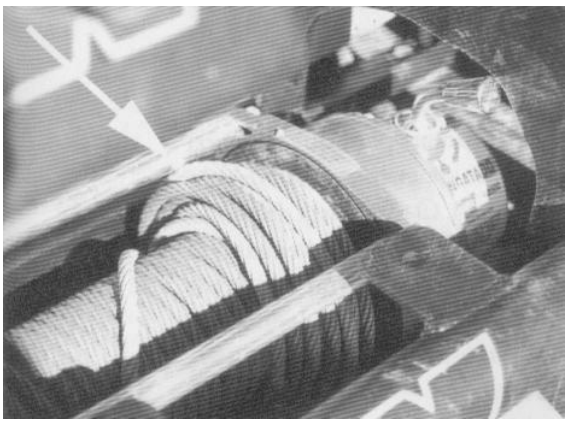
Componente do guincho que fica enrolado no carretel e é responsável pela ancoragem do veículo em um ponto fixo, ele suporta toda a tensão aplicada pelo motor do equipamento para movimentar o veículo e tirá-lo de um obstáculo. Deve ser manipulado sempre com luvas de couro ou similar, pois o cabo de aço com o tempo de uso pode soltar fiapos muito afiados, que causam cortes profundos. Nunca segure o cabo durante a operação de resgate, nem tente guiá-lo de volta para o carretel segurando-o muito próximo do guincho, principalmente sem ter certeza de que nada e ninguém irão acioná-lo acidentalmente. Nestes casos as luvas poderão enroscar no cabo, indo de encontro ao carretel, com serias consequências. Mesmo durante o recolhimento do cabo, após a operação de resgate, evite que o cabo deslize em suas mãos, pois mesmo com as luvas, eventuais fios de aço soltos podem cortar a luva ou enroscar no couro e arrastar sua mão. Cuide-se!

Durante o resgate mantenha as pessoas distantes dos veículos envolvidos e proteja-se do cabo de aço, porque estará sofrendo uma enorme tensão e se ele romper poderá chicotear para os lados danificando o veículo ou ferindo quem estiver por perto. Geralmente o rompimento começa nas “mordidas” que ele sofre durante o rebobinamento no carretel, ou próximo da ponta que une o cabo ao gancho. Preste muita atenção no comportamento do cabo, qualquer sinal de perigo interrompa e reavalie a operação. Para amortecer uma possível “chicoteada”, em situações realmente difíceis, é prudente colocar em cima do cabo e próximo ao gancho alguns pedaços de lona, tapete e até galhos podres de árvores, que poderão amortecer o impacto caso haja o rompimento do cabo. Também é uma boa idéia abrir a tampa do compartimento do motor para proteger o para-brisa.

É muito difícil um cabo de aço romper quando o equipamento é usado corretamente, mas uma boa dica é “escutar” o seu barulho e do motor do guincho. Com o tempo de uso aprende-se a sentir quando o cabo está sendo muito solicitado, pois o motor perde rotação e força, neste caso é aconselhável dar uma folga ao equipamento e analisar a situação.

Normalmente os guinchos Warn vêm com cabos de aço de aproximadamente 30 m de comprimento, que são suficientes para a maioria das situações. Mas você pode preparar outro cabo auxiliar com mais 20 m, por exemplo, que deverá também ter argolas ou ganchos nas pontas. O cabo deve ter as mesmas especificações de carga do cabo do guincho, ou ser superior, sob o risco de se romper durante o resgate. Não use cintas de *nylon* para aumentar o tamanho do cabo original!

4.5.2 *Operação*



Cabo acumulado em um lado do carretel.

Guinchos são equipamentos que devem ser utilizados com calma, afinal, o pior já aconteceu mesmo, o veículo está encalhado e não adianta pensar que irá resolver o problema na primeira tentativa, porque a principio há apenas uma bateria e depende-se dela para realizar o trabalho. Com o auxilio da tração 4x4, a primeira marcha reduzida, e o blocante acionado, se houver, somados a aceleração que deverá ser moderada sem chegar ao ponto dos pneus patinarem, o guincho puxará o veículo com maior facilidade.

Quando estiver sozinho ou auxiliando um colega ao volante, o operador do guincho deverá manter uma posição segura se ficar fora da cabine, pois se houver um rompimento do cabo ou um deslizamento do veículo para algum lado, será mais fácil encontrar uma posição favorável a uma fuga estratégica.

O cabo deve ser recolhido acionando-se o guincho de forma intermitente, ou seja, em períodos de aproximadamente 20 s, com um ligeiro intervalo para recomeçar. Com esse procedimento, evita-se a sobrecarga da bateria e o sobreaquecimento do circuito elétrico/eletrônico da caixa de comando. Aumentando a vida útil da bateria e do equipamento.

É importante, ainda, observar se o cabo está sendo enrolado corretamente e as camadas não estão se amontoando em apenas um lado do carretel, o que é comum durante o seu recolhimento, se isto acontecer, interrompa a operação, solte um pouco de cabo, reacomode as espiras no carretel e reinicie o trabalho.

Para que não haja esse acúmulo de cabo nas laterais, durante o resgate, deve-se evitar que ele seja enrolado com ângulo muito fechado, ou superior a 45º da saída do carretel. Embora isto seja na maioria das vezes difícil de controlar, saiba que quanto maior o ângulo, maior é o esforço do equipamento para trazer de volta o cabo. É prudente escolher um ponto de ancoragem, seja uma árvore, rocha ou outro veículo, para fixar o gancho do cabo o mais a frente possível do veículo encalhado.

Durante o uso do guincho, é importante desligar acessórios como faróis e demais equipamentos eletrônicos, até o final da operação, evitando a sobrecarrega da bateria e problemas. Em equipamentos sensíveis à variação brusca de tensão, após a tarefa, o motor do veículo deve ficar ligado por alguns minutos, para uma recarga parcial da bateria.



Resgate com apoio de guincho

4.5.3 *Segurança*

Se houver necessidade de içar ou descer o veículo, com exceção do motorista, não se aconselha que ninguém fique dentro dele, pois caso haja algum imprevisto o veículo poderá cair e machucar seus ocupantes. É bom considerar também que sem passageiros o peso final a ser puxado pelo equipamento é menor, embora não seja uma regra é bom que a operação de resgate seja feita sempre em duas pessoas. Enquanto uma manipula o cabo, com as luvas é claro, e monitora o recolhimento no carretel, a outra conduz o veículo em primeira marcha reduzida.

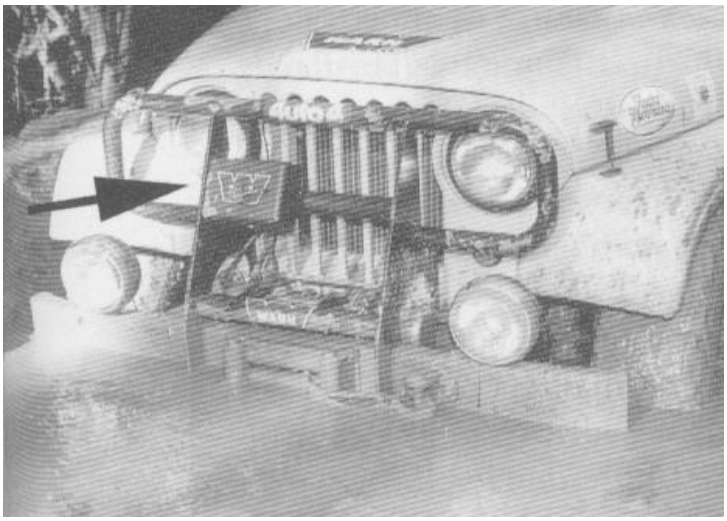
Não use em hipótese alguma o cabo de aço sem o acionamento elétrico do guincho, seja para rebocar ou puxar algum veículo ou objeto. O sistema não foi projetado para sofrer força e sim para fazer força, a utilização incorreta poderá danificar a embreagem e freios do equipamento, para essas ocasiões é sempre bom ter um cabo reserva, uma corda ou uma cinta de *nylon*.

Se o veículo com guincho estiver resgatando outro, ele deverá ficar parado com freio acionado e se preciso, ainda, com calços nos pneus para que não seja arrastado de encontro ao veículo encalhado.

O motorista do veículo de apoio não deve engatar a marcha à ré, e tentar ajudar o guincho, sob risco de danificar o equipamento com trancos violentos.

4.5.4 *Manutenção*

a) A maioria dos modelos existentes no mercado possui regularmente uma vedação contra a entrada de água em seus mecanismos, mas quando precisar transpor trechos alagados e o guincho ficar totalmente submerso, juntamente com a caixa de controle, o acionamento poderá curto circuitar seus solenóides, sendo assim, procure fixar a caixa de comando na posição mais alta possível, em pé ou com a tampa voltada para cima e não ao contrário, para não provocar o acúmulo de água e lama entre os circuitos.



Caixa de comando instalada de forma correta, o mais alto possível e longe da água e da lama.

b) Não é necessária qualquer lubrificação, a não ser aquela feita no interior do equipamento e por pessoal especializado, consulte a loja que vendeu o equipamento e certifique-se dos procedimentos de manutenção periódica.

c) Recomenda-se a manutenção preventiva das conexões elétricas do equipamento a cada três ou quatro meses. Deve-se inspecionar como estão os contatos dos bornes com a bateria, motor do guincho e com o “terra”. Elimine oxidações mantendo tudo limpo e reapertando as porcas se estiverem frouxas.

d) Para enrolar o cabo de aço após um resgate, primeiramente deve-se desenrolar o restante do cabo ainda preso ao carretel, lavar da melhor maneira possível retirando a lama incrustada e rebobinar aplicando uma carga em torno de 100 kg para que ele não se enrole solto. Acione o controle remoto para recolher o cabo guiando-o com calma e pausadamente, camada por camada, evitando que ele se enrole irregularmente. As mãos devem ser mantidas a no mínimo 1,5 m do carretel e com cuidado para que não sejam puxadas pelo cabo.

Meus amigos: não se esqueçam das luvas!



Maneira correta de guiar o cabo de volta ao guincho.
Mantenha distância segura da entrada do carretel.

e) O cabo de aço precisa ser verificado periodicamente, ao sinal de rompimento de alguns fios deve-se cortar no ponto danificado encurtando o comprimento total e recolocando o gancho, ou ainda, providenciar a sua substituição completa o mais breve possível. Guarde o pedaço que foi retirado e monte um cabo auxiliar com ele.

f) Se você não usa com muita frequência o guincho, procure funcionar o equipamento pelo menos uma vez ao mês, mantendo parte elétrica e mecânica sempre em ordem para um resgate.

Resumo

O guincho é um enorme aliado, mas pode ser o mais cruel carrasco se não for utilizado com cuidado, usar sempre luvas e se precaver contra acidentes é a tônica. Administre bem a carga da bateria disponível, pois se ela descarregar antes de concluída a tarefa você ficará sem guincho ou até sem veículo. Para maior segurança inspecione cabos, ganchos e pontos de ancoragem antes de se iniciar um resgate, assunto importante que será tratado a seguir.

4.5.5 *Técnicas de ancoragem*

Ancoragem é o termo usado para designar as técnicas empregadas na fixação de cabos de aço, correntes ou cintas em situações de resgate de veículos encalhados, subida de rampas ou descidas íngremes.

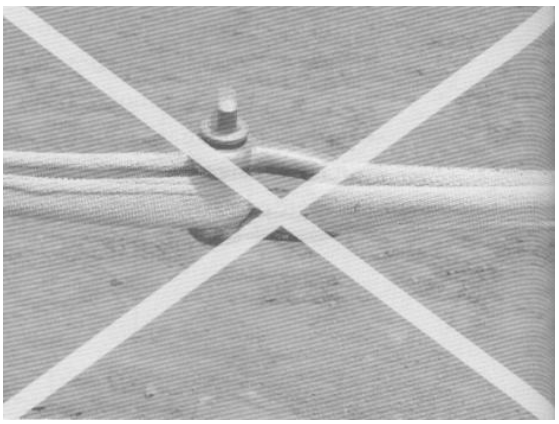
Quando for necessário sair de uma situação difícil ou ajudar um companheiro, o cabo do guincho deverá ser preso em algum ponto fixo, ou em outro 4x4 que deverá estar firme no chão, sem deslizar, permitindo assim um resgate eficiente. Para uma

boa ancoragem são necessários alguns apetrechos que podem ser reunidos em um "*kit* de resgate". Segue uma sugestão para montar um *kit*, a configuração pode ser ampliada de acordo com as necessidades de cada um:

- cinta de *nylon* curta com 2 m para min. 7 ton;
- cinta de *nylon* comprida com 5 m para min. 7 ton;
- patesca;
- corrente ou extensão de cabo de aço com 20 m e pontas em anel;
- manilhas;
- luvas de couro;
- pá escavadeira.

Tendo o *kit* em mãos, pode-se dividir agora o procedimento denominado ancoragem em duas partes: ancoragem em um ponto fixo; e ancoragem no próprio veículo.

4.5.6 *Ancoragem em ponto fixo*



Jamais emende cintas com uma manilha.

Deverá ser empregada de acordo com as possibilidades que o local oferecer. A análise fria da situação poderá ser extremamente positiva para se pensar na melhor solução e empregá-la com sucesso, logo na primeira tentativa. Certifique-se de que o ponto de ancoragem aguentará o esforço a ser exigido, pois se não apresentar resistência suficiente, para suportar a operação, ele é que será movido e não o veículo.

Ao fixar o cabo de aço, jamais prenda o gancho no próprio cabo, pois o ponto onde ele se apóia para formar a argola será amassado durante a operação, causando a ruptura do cabo em médio prazo.

O equipamento ideal para essas ocasiões é a cinta de *nylon* com argolas ou ganchos nas pontas.

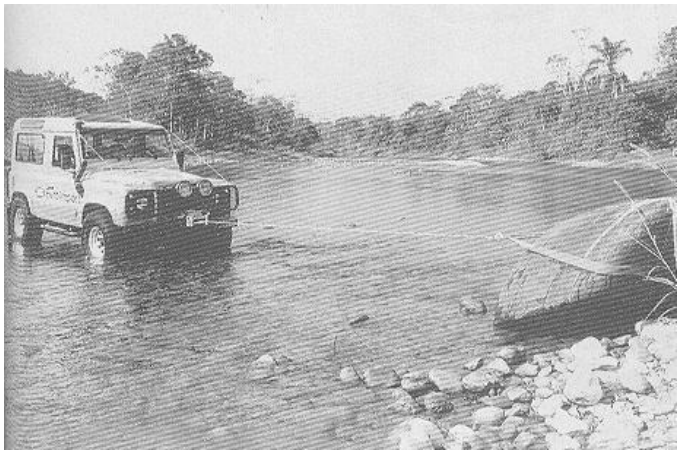
Também se podem utilizar cabos de aço ou correntes, mas deve-se evitar o uso ao se ancorar em árvores, pois eles podem machucar o tronco ou até matar aquela que é a principal aliada durante a ancoragem/resgate.

Nunca emende duas cintas com manilhas ou outro artefato metálico. Caso uma das cintas se rompa durante a operação a outra cinta que tiver a manilha vai chicotear com extrema violência, podendo atingir o veículo ou pior ainda, uma pessoa.

As cintas de *nylon* devem ser guardadas secas em local ventilado e longe da luz solar. Evite contato das cintas com óleo lubrificante ou combustíveis.

Durante a operação, confira também se o cabo não irá raspar em superfícies ásperas ou encostar-se nelas, pois, nesse momento, ele deverá tocar apenas os roletes do carretel e da patesca, se estiver em uso.

4.5.7 *Ancoragem em rochas*



Ancoragem em pedra

Na busca de uma boa rocha para a ancoragem, deve-se considerar se ela terá capacidade para suportar o esforço a ser aplicado. Será que a rocha não é um arenito fraco que pode esfarelar com aplicação de peso? Não existem rachaduras na sua base que possam quebrá-la e inviabilizar a ancoragem? E quanto à sua localização, será que ela não está ao lado de uma trilha estreita, podendo cair bloqueando a passagem e complicando ainda mais a situação? Se não houver alternativa por perto é bom preparar a colocação da corrente ou cinta de modo a não perder a única chance de ancoragem que se tem nas mãos, durante a operação é muito importante monitorar o comportamento da rocha. Se ela apresentar algum movimento com a carga aplicada pelo guincho, o resgate deverá ser suspenso e o problema contornado de outra maneira. Não há uma regra específica para essas situações, a capacidade para improvisar é que conta, mas o importante é manter a integridade física dos presentes, preservar o veículo de um acidente e manter o caminho livre para seguir adiante.

4.5.8 *Ancoragem em árvores*

Primeiro deve-se usar a mesma linha de raciocínio utilizado na busca de rochas para ancoragem, ou seja, procurar por uma árvore que aguente o peso aplicado pelo guincho em seu tronco. Há mais um detalhe que não poderá ser esquecido, que é o de evitar danos à árvore, pois é ela que irá lhe ajudar a voltar para o trabalho, ou para casa.

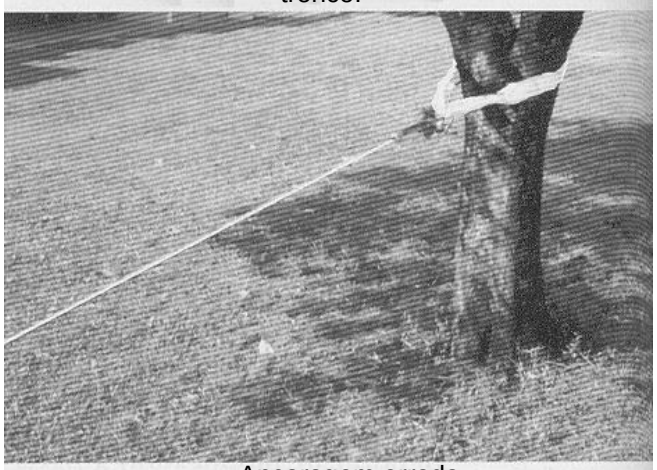
Será de grande valia examinar com atenção se a árvore não está morta e com o tronco podre, pois o risco de puxá-la para cima do veículo é real. Sua base deverá ser examinada para saber se ela tem boa fixação no solo; caso contrário, é melhor escolher outra que inspire confiança.

Outro aspecto é quanto ao porte da árvore, sim, porque, se for pequena há uma grande chance do guincho arrancá-la na primeira puxada. Portanto, é recomendável procurar por uma árvore grande e firme.

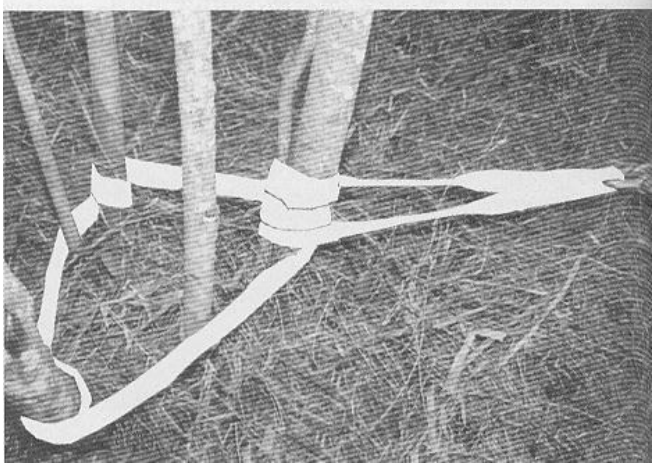
A cinta de ancoragem deverá ser posicionada na parte mais baixa do tronco, próxima ao solo, dessa forma as toneladas de peso não serão aplicadas no meio do tronco, onde é mais frágil, mas sim na base onde a área de contato com o solo, através das raízes, irá auxiliar na distribuição da força. Outra possibilidade é a distribuição do peso em duas ou mais árvores menores, na ausência de uma grande.



Ancoragem correta em árvore, na base do tronco.



Ancoragem errada.



Ancoragem em várias árvores pequenas.
A união faz a força!

4.5.9 *Ancoragem no veículo*



Ponto de ancoragem em uso.



As argolas do Defender, projetadas apenas para prendê-lo em contêineres, são erradamente usadas para ancoragem.



Ponto de ancoragem da Ford Ranger.

Da mesma maneira que o veiculo deverá ser ancorado em um ponto fixo e com todas as precauções que foram citadas anteriormente, também ele deverá ser capaz de oferecer um bom ponto de apoio, sem riscos de rompimento no momento mais crítico da operação. É comum a fixação de cabos em pontos que não tem condições de suportar toda a força que será aplicada na hora do resgate.

Grampos e furos preparados apenas para fixar o veículo no caminhão cegonha ou no *container,* na hora do transporte, não servem para uma boa a ancoragem. Muito menos para-choques e componentes da suspensão como barras de direção, torção e amortecedores. Cuidado ao envolver os diferenciais com uma cinta ou cabo de aço, eles poderão danificar a tubulação do fluído de freio.

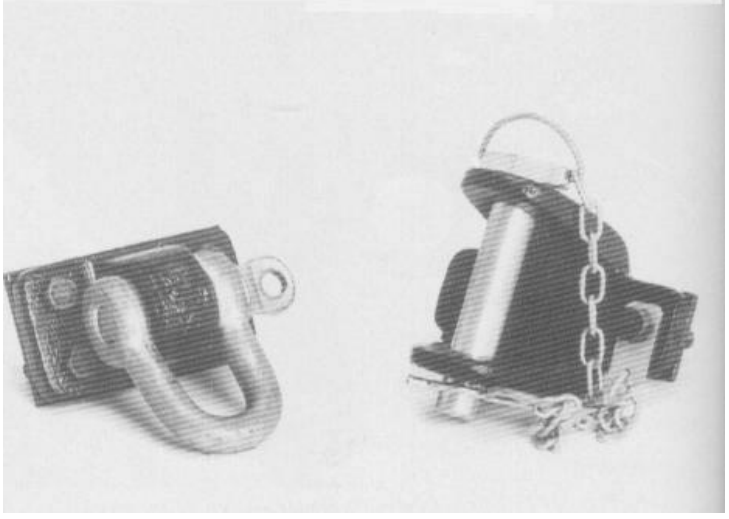
Uma boa ancoragem deve partir do chassi e daí servir de apoio para guinchos, cabos e outros apetrechos. Se o seu veículo possui para-choques de plástico, que não oferecem um bom ponto de apoio procure sua concessionária para que os mecânicos possam determinar o melhor local para a fixação de manilhas e ganchos de resgate. É aconselhável também revisar a instalação do quebra-mato e saber se ele tem fixação suficiente para aguentar o esforço do guincho, ou para puxar outro veículo.

Se as fixações forem fracas é muito fácil entortar o quebra-mato e para-choque, podendo até arrancá-los em uma operação mais radical. Muitas vezes os quebra-matos são apenas decorativos e jamais serão capazes de suportar um esforço que pode chegar facilmente a quatro toneladas de tração.

Sempre que possível, distribua a força aplicada em dois pontos de ancoragem. Veja as ilustrações, analisando o nível de esforço aplicado no chassi de acordo com cada tipo de ancoragem realizada.

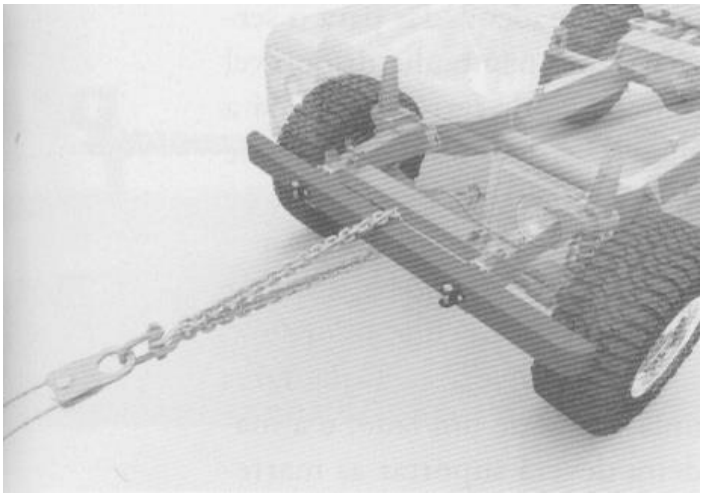


Gancho da Toyota Hilux, montado junto ao chassi.



Pontos de ancoragem

Exemplo 1: a colocação da corrente diretamente no para-choque pode entortá-lo trazendo junto às pontas do chassi.



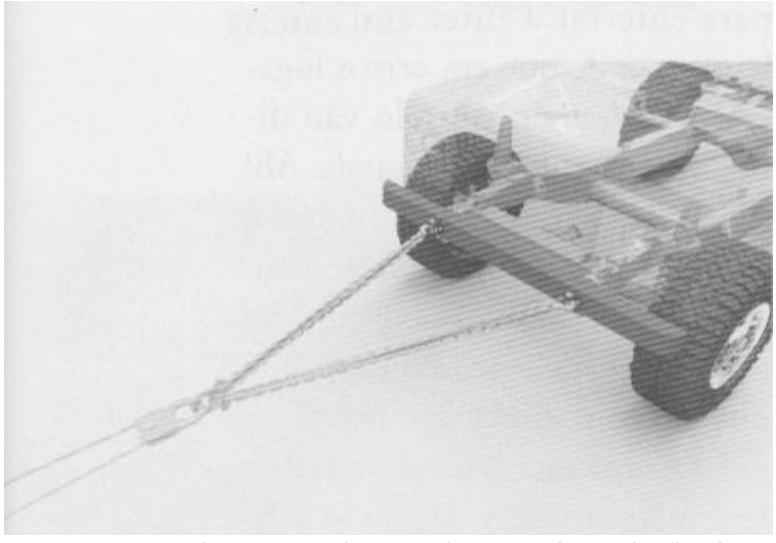
Ancoragem do para-choque

Exemplo 2: o uso de uma corrente curta, fixada nos pontos de ancoragem corretos, também não ajuda muito. O esforço a ser aplicado ainda será grande, e em situações extremas existe o risco de danos ao chassi.



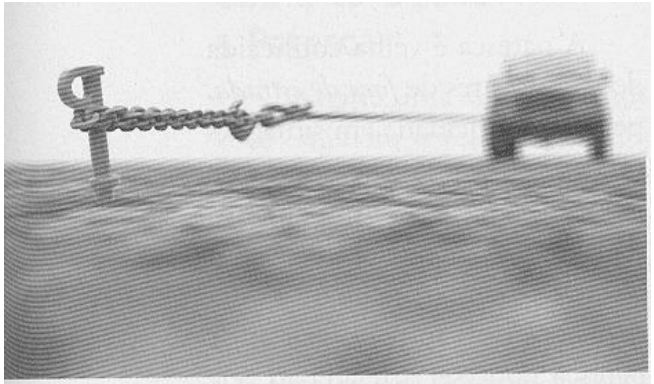
Ancoragem curta no chassi

Exemplo 3: aqui se tem a melhor configuração, com o uso de uma corrente de pelo menos 3 m de comprimento. Distribui-se corretamente o esforço evitando danos ao veículo.

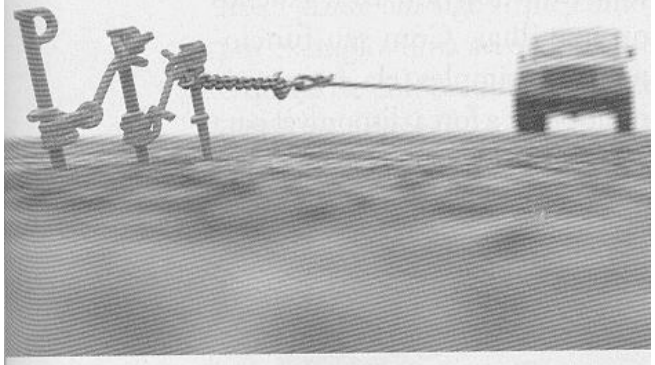


Ancoragem usando corrente de comprimento adequado, fixadas nas extremidades do chassi.

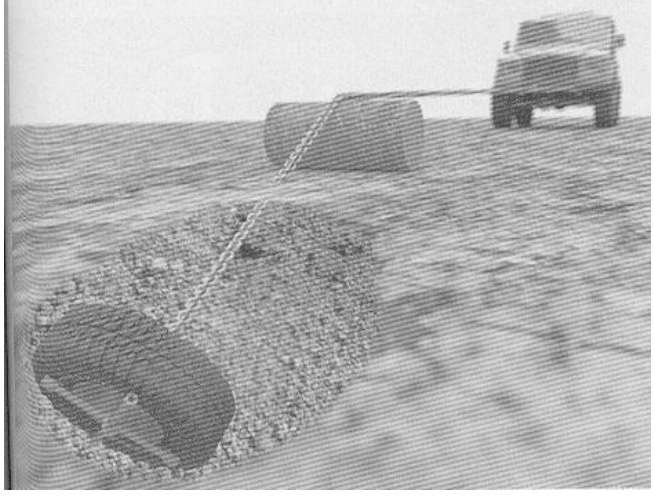
4.5.10 *Estacas e alavancas*



Ancoragem simples com apenas uma estaca



Ancoragem com varias estacas em série



Ancoragem usando estepe e a chave de roda

Quando a trabalho ou lazer, por regiões onde a vegetação é rasteira como as savanas do cerrado brasileiro, é sempre uma boa idéia levar algumas alavancas de apoio. Pode-se confeccioná-las com barras de ferro/aço, de 20 mm ou mais de diâmetro e comprimento entre 1 e 1,50 m, em um de seus lados deverá ser feita uma ponta, e no outro soldada uma argola ou algo similar, que possibilite a fixação do gancho do cabo. Para usá-la é preciso que o terreno ofereça um mínimo de resistência à força que será aplicada pelo guincho e se o terreno não for compacto o suficiente, ele poderá ceder e a alavanca vai se deslocar, anulando qualquer tentativa de resgate. Use uma marreta para enterrar a alavanca no solo, e faça com que fique inclinada a aproximadamente 45º em sentido oposto a posição do veículo. Uma alavanca será mais eficiente quanto mais enterrada e inclinada estiver. Estacas de ferro podem entortar com a força aplicada. Veja as figuras ilustrativas, e proceda com o resgate conforme já esclarecido anteriormente.

Não utilize hastes de aterramento elétrico, elas são frágeis e, por isso, inadequadas para o serviço.

Caso não tenha disponível uma barra de ferro, ainda há a alternativa de se utilizar estacas de madeira, que poderão ser feitas na hora, mas nem sempre há pedaços de madeira por perto, com as características que se precisa, sendo assim você terá que fazer uma ponta de um lado, e a madeira deverá suportar as marretadas dadas para enterrá-la no solo. Trabalho duro pela frente!

Monitore o comportamento do ponto de ancoragem durante o resgate e ao menor sinal de problemas pare a operação e reforce a ancoragem.

Para efeito ilustrativo, considere que uma estaca enterrada 1 m em solo firme poderá suportar até aproximadamente 300 kg. Mas pense no trabalho para enterrar a estaca no solo e lembre-se de que em certos lugares as pedras no subsolo vão dificultar ao extremo essa tarefa. Ah! Sim, você vai querer recuperar a estaca depois, não é? Nesse caso, poderá puxá-la com o veículo no sentido da inclinação ou retirá-la do solo com ajuda do *hi-lift.*

Se uma estaca ou alavanca de ferro não consegue dar apoio suficiente, você terá que reforçar a ancoragem do cabo montando uma sucessão delas, em espaços de mais ou menos 1 m, amarre sucessivamente a ponta de uma estaca, na parte mais próxima do solo, na ponta da outra estaca, com pedaços de corda ou o que tiver à mão, até somar a resistência de todas as estacas para suportar o peso do veículo e a força do guincho, observe as figuras ilustrativas. Feito isso, engate o gancho do cabo e teste para se certificar de que o sistema é seguro. Em caso negativo, faça mais uma sequência de estacas, paralela à primeira, ligue as duas com um cabo de aço ou cinta e depois ao guincho. Se você quiser evitar o trabalho de usar a corda ou corrente para conectar uma estaca a outra, poderá usar a prancha de desatolagem, que através dos orifícios poderá unir todas as estacas. Também é possível a manufatura de uma base comum para as estacas, solução que alguns exércitos utilizam, e que pode ser fabricada sem muita dificuldade. Confira o peso final de toda essa tralha e veja se terá espaço para transportá-la em seu 4x4 na próxima aventura!

Outra possibilidade que também é muito usada, principalmente quando um veículo encalha na areia, é a utilização do pneu estepe. Você terá que cavar um buraco de aproximadamente 1,5 m, com uma pá ou o que estiver disponível, trabalho nada fácil embaixo de um calor escaldante no deserto ou litoral brasileiro, em seguida depositará o pneu juntamente com a chave de roda, que deverá estar posicionada na parte central e atrás da roda. O gancho do cabo do guincho deve ser fixado no centro da chave atravessando a roda, enterre o pneu, deixe o cabo sair em ângulo de 45º passando por algo sólido como um pedaço de madeira e se a areia ceder, você deverá enterrar o estepe mais fundo e tentar firmá-lo com pedras ou estacas de madeira, ou com o que estiver disponível ao redor. Também é possível enterrar um tronco de árvore, uma viga, uma barra de ferro, um pedaço de trilho de trem ou até um tambor de 200 litros.

Lembre-se de não cortar árvores desnecessariamente, procure nas imediações, pois sempre há uma alternativa para o problema.

4.5.11 *A patesca*

A patesca é velha conhecida dos praticantes de fora de estrada, pela sua praticidade em situações onde se exige grande emprego de força mecânica. O equipamento nada mais é que uma roldana com o eixo fixo a um gancho ou a uma base com orifício para fixação. A patesca pode ser atrelada ao veículo ou a um ponto de ancoragem fixo através de um cabo ou de uma cinta de *nylon*, com ganchos ou manilhas. Com seu funcionamento simples, ela é capaz de multiplicar a força disponível para rebocar um veículo ou qualquer outro objeto.



Patesca, um dos inúmeros modelos disponíveis no mercado.

Imagine uma situação onde você está com o veículo atolado, e o outro que irá rebocá-lo não consegue força suficiente para movê-lo. Fixe a patesca no veículo a ser resgatado, no mesmo lugar onde prenderia o cabo, de preferência em um bom ponto de ancoragem, passe o cabo que vem do veículo auxiliar pela patesca e fixe a ponta em algo firme como, por exemplo, uma árvore e não se esqueça de colocar uma cinta de *nylon* na árvore.

Deste modo, quando o veículo auxiliar puxar o cabo, para rebocar o outro para fora do atoleiro a patesca estará duplicando a sua força já que a árvore também vai dar um puxão com a mesma intensidade. É importante monitorar o cabo para que não escape da polia, mas se acontecer interrompa a operação, afrouxe o cabo e coloque-o corretamente no lugar. O cabo deverá formar um “V” fechado entre os três pontos que são: veículo auxiliar, veículo encalhado e a árvore. O auxiliar deverá seguir mantendo o ângulo o mais fechado possível, pois se o ângulo abrir muito se perde a capacidade de multiplicar a força e não haverá aproveitamento dessa particularidade do equipamento.

Se o veículo auxiliar estiver utilizando um guincho, certifique-se de que está com o pedal de freio pressionado e bem preso ao chão para que não deslize, mas se começar a escorregar em direção ao outro que está encalhado, ancore-o a um terceiro veículo ou mesmo em uma árvore, usado cinta e manilhas. Lembre-se de não engatar a marcha à ré e forçar o mecanismo do guincho com trancos.

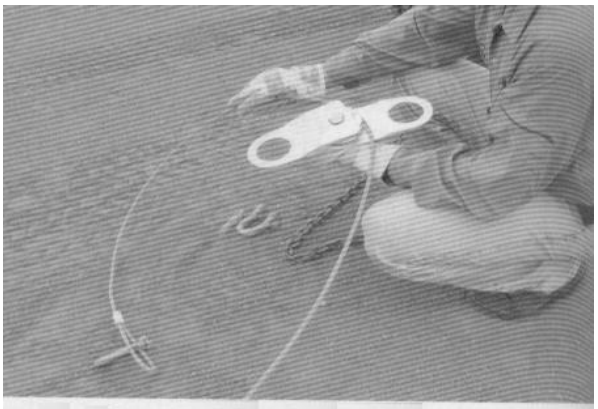


Da mesma maneira que ela duplica a força, podem-se utilizar duas patescas e triplicar a força do guincho. Ambas podem oferecer mais versatilidade em operações de resgate, aliviando, e muito, o esforço do equipamento e consequentemente o desgaste da bateria.

Veja a sequência de fotos da montagem do cabo na patesca e a fixação dela em uma corrente através de uma manilha.

Além de duplicar a força, a patesca pode ainda redirecionar o cabo de aço em situações onde veículos e pontos de ancoragem estão em posições desfavoráveis para um resgate bem sucedido. Apenas lembre-se de que o ponto de ancoragem deverá suportar o peso que será aplicado.

Confira as ilustrações com várias situações de uso em campo. As setas indicam a direção que o cabo segue durante o recolhimento pelo guincho ou pelo veículo de apoio. O comentário correspondente a cada ilustração segue abaixo.



1) Passe o cabo pela patesca.



2) Feche a patesca com uma manilha, que já deverá estar colocada na corrente.



3) Equipamento pronto para o resgate. Note que o cabo do guincho entra e sai da patesca em ângulo fechado, proporcionando máximo rendimento.

Exemplo 1: situações onde se vê a força adicional que se ganha com a patesca. Note que quanto maior o ângulo de abertura do cabo, menor a força adicional. A partir de certo ponto, a patesca apenas orienta o cabo, mesmo assim, com infinitas possibilidades e configurações em situações de resgate.

Exemplo 2: cinta envolvendo a árvore (ponto de apoio), e patesca dobrando a força desenvolvida pelo guincho. A árvore deve suportar a força dobrada, gerada pelo guincho e pela patesca. Note o cabo preso em ponto de ancoragem no veículo.

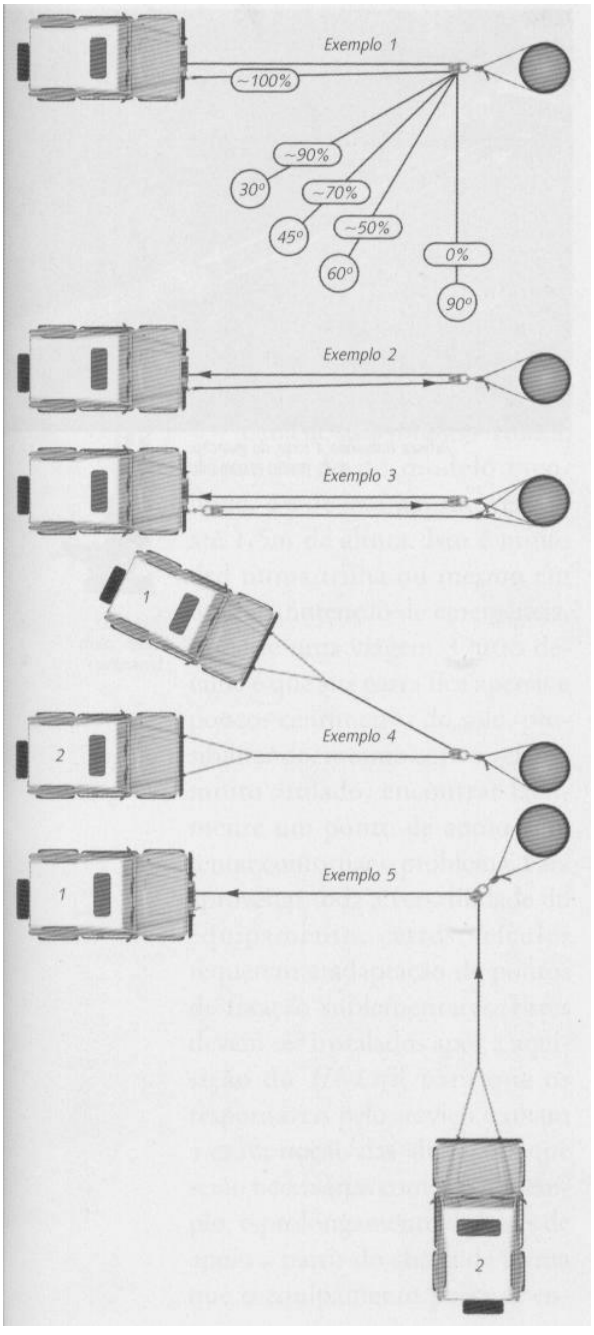
Exemplo 3: resgate com uso de duas patescas. Triplica-se a força final, mas o ponto de ancoragem deve ser capaz de suportar o esforço extra. A segunda patesca está fixada em ponto de ancoragem adequado no veículo.

Exemplo 4: o veículo 1 pode puxar o veículo 2 ou vice-versa. A árvore, ou outro ponto de ancoragem qualquer auxilia, através da patesca, a orientar o cabo recebendo também a soma das forças aplicadas pelos dois veículos. Essa configuração permite que o veículo 1 retire o veículo 2 de um atoleiro, mesmo que estejam em posições desfavoráveis para uma manobra direta.

Exemplo 5: patesca sendo usada apenas para orientar o cabo em resgate. Aqui também a árvore ou outro ponto de apoio qualquer está suportando a soma das forças aplicadas pelos dois veículos.

Embora os exemplos incluam o guincho para puxar o cabo, os exemplos 1, 4 e 5 podem ser realizados com um dos veículos rebocando o outro sem o apoio deste equipamento. A patesca pode e deve ser utilizada sem nenhuma restrição em qualquer situação mais complicada de resgate

Resumo



Para encerrar, recomendo que você tenha, além dos equipamentos mencionados acima, também uma pá escavadeira, muito útil para remover terra, areia ou lama da parte debaixo do veículo, livrando o chassi e diferenciais do contato com o piso. Atente para o detalhe de ter uma pá escavadeira com cabo de no mínimo 1,20 m de comprimento, o que possibilita trabalhar com folga nas partes inferiores. Leve também um martelo grande ou marreta, para fixar alavancas e pontos de ancoragem.



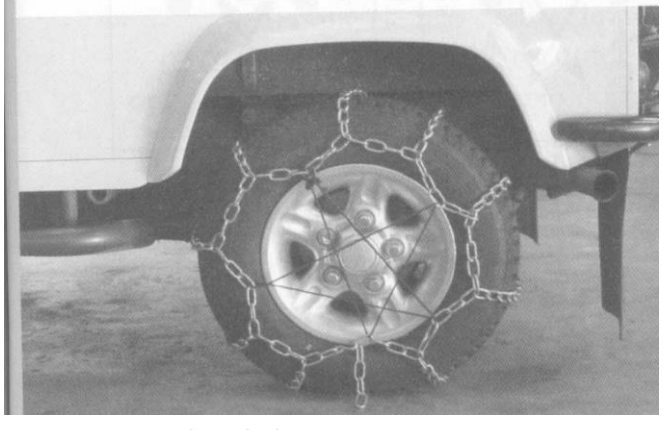
4.6 Corrente para pneus



Posicione a corrente no chão e em frente da roda. Depois movimente o veículo até que a roda fique em cima da corrente.



Arranje a corrente para que fique bem distribuída no corpo do pneu.



Corrente instalada corretamente e presa por tirantes elásticos.

Técnica usada constantemente por quem trafega por regiões sujeitas a neve, lama e atoleiros. A corrente é um acessório extremamente útil, que acrescenta grande capacidade de tração para pneus de uso misto. Para fazer o uso correto dela, devem-se seguir alguns procedimentos importantes como não usá-las quando a pressão dos pneus foi reduzida, pois a borracha do pneu será castigada pelo movimento da corrente causando danos à sua estrutura, e evitar que os pneus patinem, pois quando o pneu roda em falso ele adquire muita velocidade, e conforme você viu no tópico blocante de diferencial, ao tocar novamente o piso a corrente agirá como um freio violento, provocando um impacto na ponta de eixo e engrenagens do diferencial, o que pode causar danos.

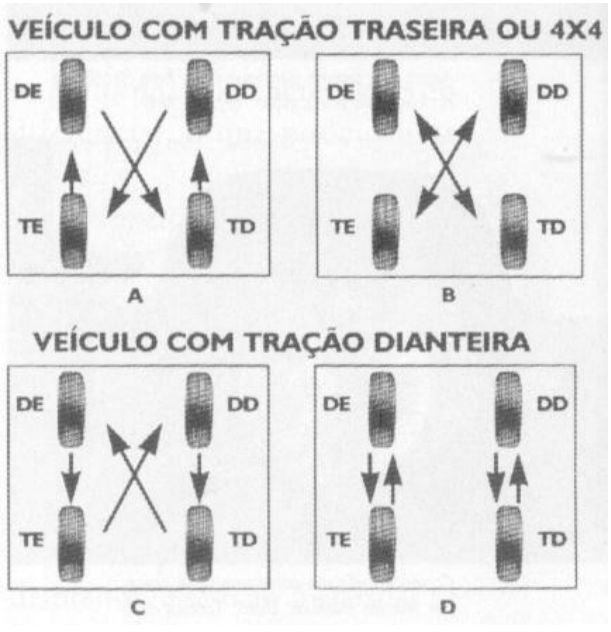
As correntes podem ser instaladas nos pneus traseiros, dianteiros ou em ambos, as configurações irão refletir comportamentos diferentes em cada situação. Por exemplo, a colocação de um par de correntes nos pneus traseiros é mais simples, pois eles não se movem para os lados como os dianteiros, e se bem instaladas as correntes não irão se chocar com nenhuma parte fixa do veículo. Em uma descida forte o condutor terá mais controle de direção, já que os pneus de trás proporcionarão mais tração e por consequência freio motor, sendo menos susceptíveis a patinarem, mantendo o veículo de acordo com o desejado. Agora, em uma subida mais íngreme, os pneus dianteiros sem correntes poderão deslizar para os lados e tirar o veículo do curso, o que dificulta para o condutor manter a direção desejada.

A colocação do par de correntes nos pneus dianteiros deve ser feita após a constatação de que ao esterçar o volante, as correntes não irão se chocar com partes da suspensão. Em uma subida lisa e escorregadia, eles estarão ajudando a puxar o veículo para cima, mantendo o equilíbrio e corrigindo o possível deslizamento dos pneus traseiros, mas em uma descida forte a coisa fica complicada, porque agora os pneus traseiros não têm aderência suficiente e podem jogar a traseira do veículo para os lados, dificultando a direção morro abaixo. Uma vez que os pneus dianteiros estão segurando o veículo, a traseira poderá se comportar como a ponta de um pêndulo maluco, tirando o veículo do curso e complicando muito a condução até o final da descida.

Analisando esses precedentes, verifica-se que a escolha dos pneus para a colocação das correntes está diretamente ligada ao trajeto a ser percorrido. Se você conhece bem a trilha, ou alguém do grupo conhece, fica mais fácil definir onde instalar as correntes, mas desconhecendo o que se tem pela frente opte por instalar as correntes nos pneus traseiros. Uma alternativa é a colocação nos quatro pneus, não se esquecendo de verificar antes os possíveis danos aos componentes da suspensão.

A instalação não é tão complicada quanto parece, veja a sequência de manobras e ajustes para sua colocação nos pneus traseiros. Após a fixação prenda a corrente com esticadores ou tirantes elásticos, não deixando as correntes soltas, o que poderá danificar os pneus. Após a colocação, rode alguns metros e reajuste os tirantes para fixar melhor as correntes.

4.7 Rodízio de pneus



Esquema de rodízio de pneus radiais.

É recomendável uma série de cuidados para manter o bom desempenho dos pneus radiais de seu veículo, dentre eles está o rodízio a cada 10.000 km rodados. Use o diagrama conforme o seu modelo de veículo.

Legenda

DD – dianteiro direito

DE – dianteiro esquerdo

TD – traseiro direito

TE – traseiro esquerdo

Lembre-se também de que:

- o primeiro rodízio é o mais importante;
- após o rodízio, deve-se verificar o alinhamento do veículo, o balanceamento e a pressão de ar dos pneus.

4.8 Faróis auxiliares

Os faróis auxiliares são instalados para aumentarem o raio de ação dos faróis originais, ou simplesmente para incrementar o visual. Muito se questiona sobre a colocação de faróis auxiliares, principalmente sobre as exigências legais com a instalação e como fazê-la corretamente.

4.8.1 *Questões legais*

De acordo com o Código de Trânsito, no Brasil você pode instalar somente dois pares de faróis auxiliares, além dos principais. Um par deverá ser destinado para uso em neblina e o outro para iluminação à longa distância, sendo que este último deve ser acionado somente em conjunto com a luz alta.

Os faróis de neblina devem ser instalados na parte frontal e inferior do veículo, já que a neblina fica a principio, ao nível do solo e espalhada ao redor.

Cuidado, porém, ao colocar esses faróis abaixo da linha do para-choque, como já vi muitos por aí, pois, na abordagem de rampas, os faróis ficam exatamente junto ao ângulo de ataque, sendo os primeiros a se chocarem com o barranco.

Já os faróis de longo alcance, ou de milha como são mais conhecidos, devem ser instalados até a altura dos faróis principais. Mas em um 4x4 a tentação de se colocar faróis na parte de cima, junto com o bagageiro, também é muito grande. Neste caso eles devem permanecer protegidos ou tampados, com um protetor plástico, enquanto se estiver trafegando em vias públicas. Quanto às lâmpadas, você pode usar de qualquer cor, desde que sejam brancas!

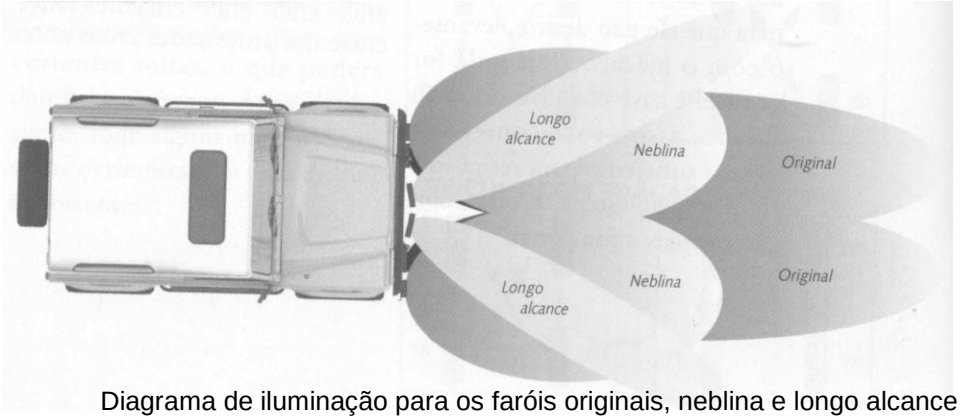


Diagrama de iluminação para os faróis originais, neblina e longo alcance. Estes últimos estão focando ligeiramente as laterais da estrada.



Faróis instalados na altura do teto devem circular pelo transito urbano e rodovias pavimentadas com uma capa protetora.



Instalação correta de faróis de longo alcance e neblina



Instalação errada dos faróis de longo alcance – acima da linha dos faróis principais.

A instalação dos faróis deve ser feita evitando futuras sobrecargas na parte elétrica. E aconselhável entregar o serviço para um bom eletricista de automóveis, ou para a concessionária que lhe vendeu o veículo, pois eles têm condições de realizar uma instalação profissional. Componentes elétricos, como faróis, drenam muita corrente e necessitam de fiação e chaves comutadoras que correspondam às necessidades do equipamento, as quais, se não forem bem dimensionadas, correm o risco iminente de derreterem, podendo colocar em curto-circuito partes importantes da fiação, ou até provocar um incêndio perigoso. Solicite que seu técnico instale uma caixa de relés e fusíveis adicionais para dar apoio ao novo jogo de faróis, e mantenha um conjunto de fusíveis reserva junto com a caixa de ferramentas.

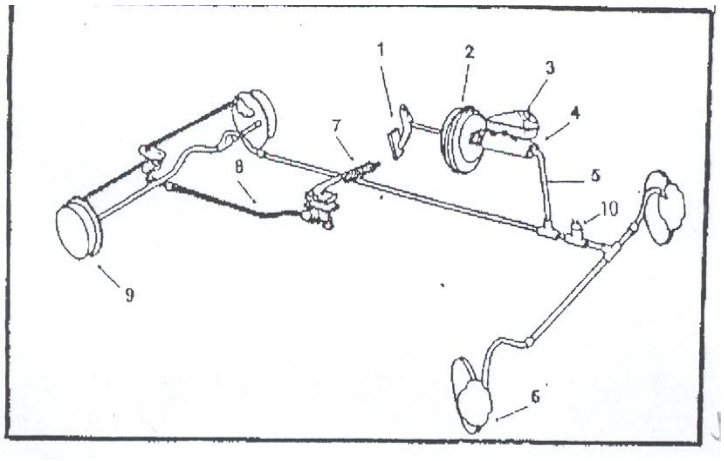
Em deslocamentos noturnos, por trilhas fechadas, os faróis auxiliares são grandes aliados. Oriente os faróis de neblina para ficarem ligeiramente voltados para cada lado do veículo e os de milha totalmente para a frente, ou também ligeiramente voltados para as laterais, de maneira a iluminar as margens da trilha. O uso conjunto destes faróis com os principais dará uma cobertura fantástica do terreno logo adiante, facilitando a visualização de obstáculos e demais perigos ocultos, garantindo muito mais segurança no deslocamento.

5. NOÇÕES DE MECÂNICA

5.1 Freios

É uma das peças responsáveis pela frenagem das rodas e, portanto, do veículo. A parte interna do tambor de freio é chamada de superfície de frenagem; é contra essa superfície que as guarnições (lonas de freio) são pressionadas pelas sapatas.

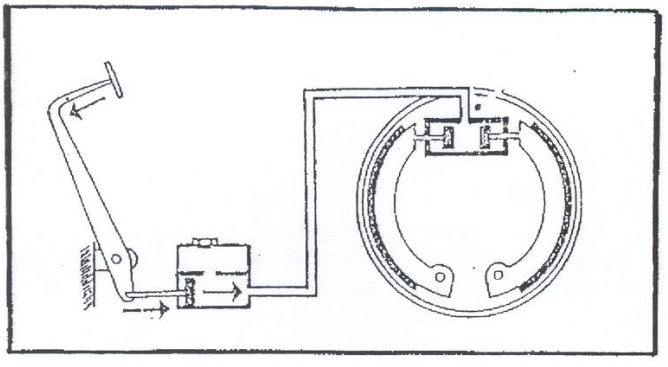
Há dois tipos de freios em um veículo: freios de estacionamento e freios serviço, acionado pelo pedal de freio.



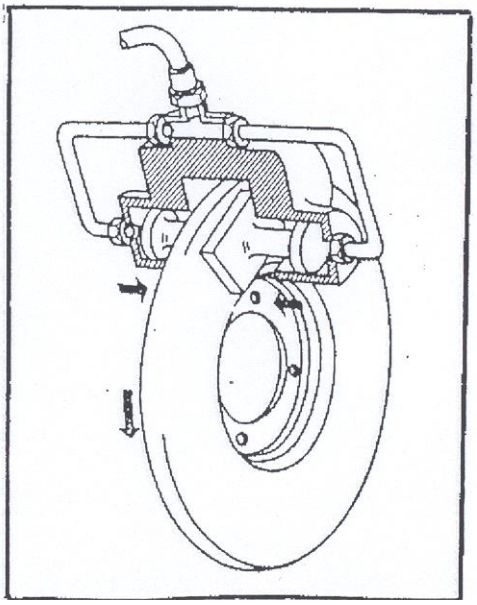
1) Pedal de freio
2) Servofreio
3) Reservatório de óleo
4) Cilindro-mestre
5) Tubulações
6) Freios a disco
7) Alavanca de freio de estacionamento
8) Cabos de aço
9) Freio a tambor
10) Interruptor da luz de freio

- Freio de estacionamento – geralmente é mecânico, atua nas rodas traseiras. O curso da alavanca de freio de estacionamento deve ser de 4 a 5 dentes, sendo que, na posição “abaixada”, as rodas giram livremente.

- Freio de serviço – mais usado em veículos leves é o hidráulico, nele, o pedal de freio aciona uma bomba hidráulica que é o cilindro-mestre. O cilindro mestre com fluído hidráulico, que é empurrado através de tubulações até os cilindros auxiliares das rodas.



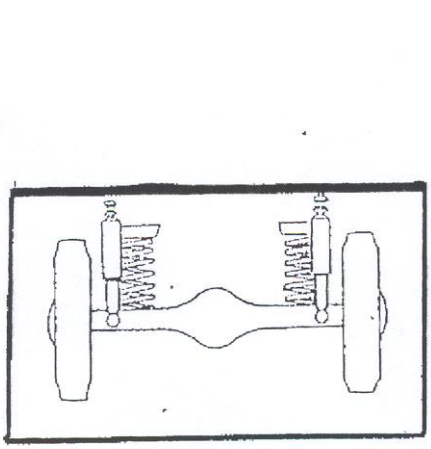
- Freios a disco – no lugar do tambor de freio, há um disco metálico que gira com a roda, ao invés de sapatas curvas, o freio a disco possui sapatas planas, conhecidas como pastilhas, tal como as sapatas curvas, as sapatas planas também são forçadas por intermédio de êmbolos movidos pelo fluído de freio.

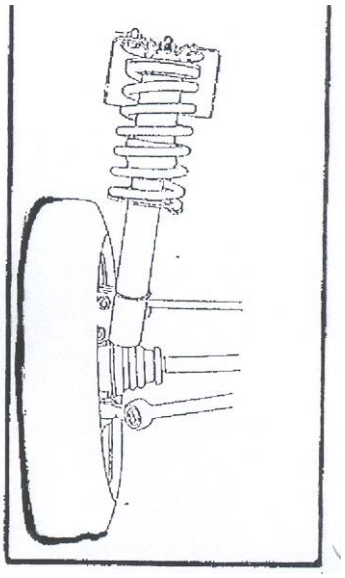


5.2 Suspensão

A suspensão tem a finalidade de tornar o veículo confortável e seguro. Ela absorve os impactos recebidos pela roda.

A suspensão de um veículo é constituída por três partes: estrutural, molas, amortecedores.



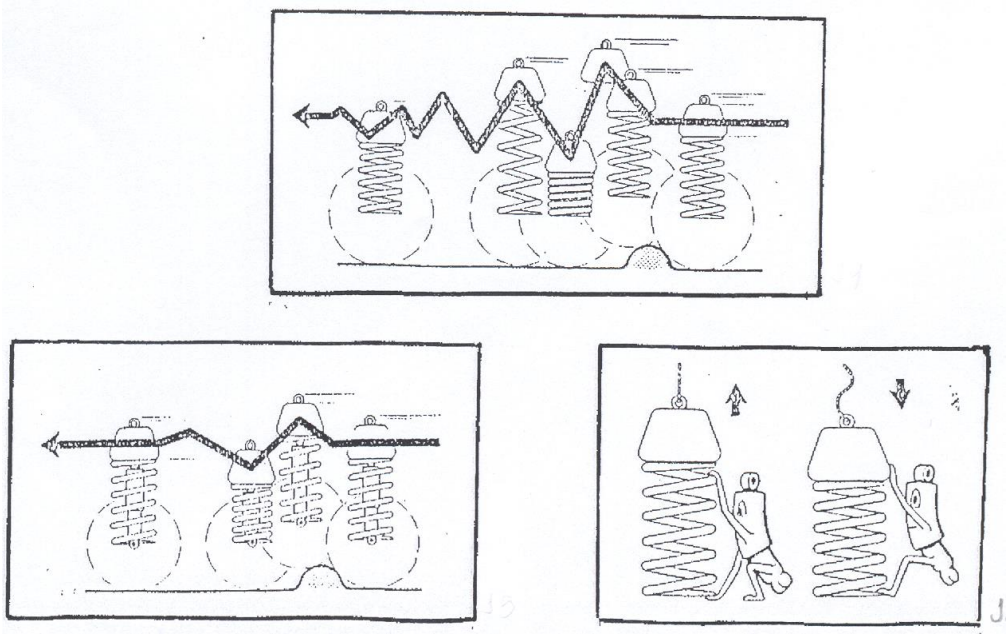


Todos os veículos (automóvel, caminhões etc.) têm duas partes fundamentais:

- parte não suspensa, que está em contato direto com o pavimento em que o veículo se move;
- parte suspensa, que está ligada à primeira através das molas e amortecedor.

5.3 Amortecedor

O amortecedor é uma peça de aço geralmente formado por duas partes, que se movimentam lentamente. Ele é instalado entre a carroceria (chassi) e a suspensão do veículo e tem como função amortecer as oscilações das molas e, portanto, do veículo.



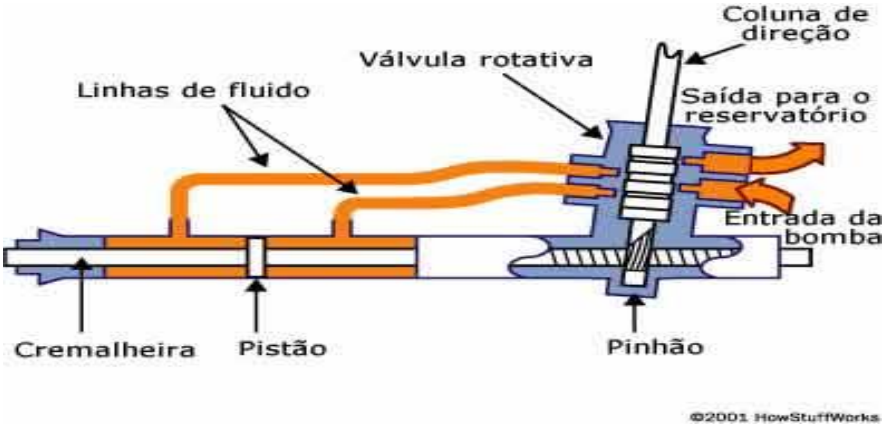
5.4 Direção

Os veículos são dirigidos movendo-se suas rodas dianteiras por meio de um conjunto de peças articuladas.

O volante transmite o movimento para a árvore de direção.

Árvore de direção é uma haste cilíndrica de aço, que transmite o movimento do volante para a caixa de direção.

A caixa de direção contém em seu interior peças que se articulam e que transmite os movimentos da árvore de direção para as rodas através do braço de direção que constituem as articulações da direção.

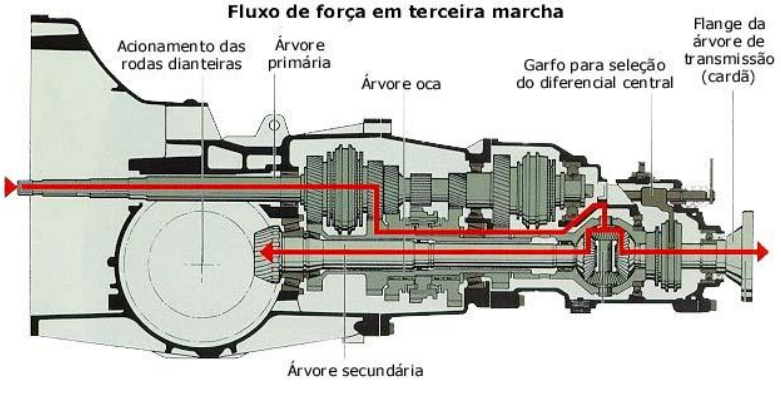


Direções hidráulicas – recomendações:

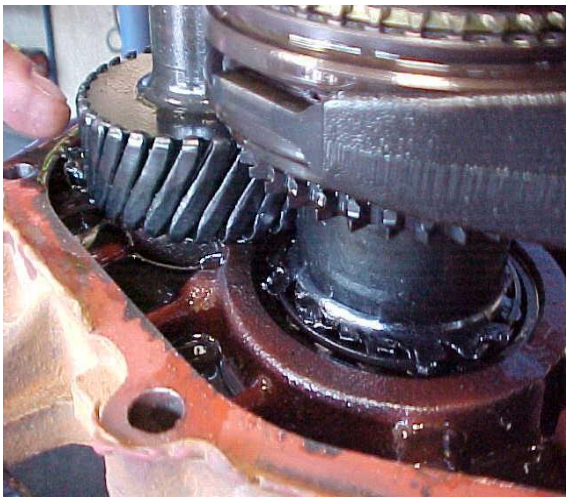
- evitar esterçar com o veículo parado;
- não forçar a direção quando no final de curso;
- não forçar quando o pneu encostar-se ao meio fio ou qualquer obstáculo;
- verificar nível de óleo e sua condição de contaminação. A troca só deve ser feita em posto de serviço autorizado.

5.5 Transmissão

O veículo, ao aguardar o sinal verde do trânsito, deve ficar parado e com o motor ligado. Ao começar a mover-se, ou em subidas, o veículo precisa de mais força. Todas as mudanças de marcha do veículo devem ser feitas sem que ocorram trancos. Todas as funções são desempenhadas pelo sistema de transmissão do veículo, que atua como intermediário entre o motor e as rodas do veículo.



Ex.: o veículo transitou sem óleo, o que ocasionou desgaste prematuro da árvore primária e conjunto fixo, além dos rolamentos e engrenagens.



5.6 Tração

- Nunca deve ser acionada em piso firme, pois provocará um esforço anormal em todo sistema de transmissão.
- Nunca esterçar a direção mais do que 30º, quando o veículo estiver com a tração acionada.
- Não utilizar pneus diferentes nos eixos, pois provocará um esforço anormal em diversas partes do conjunto mecânico.

  Ex.: pneu *off road* – diâmetro 740 mm;

  pneu cidade – diâmetro 720 mm.

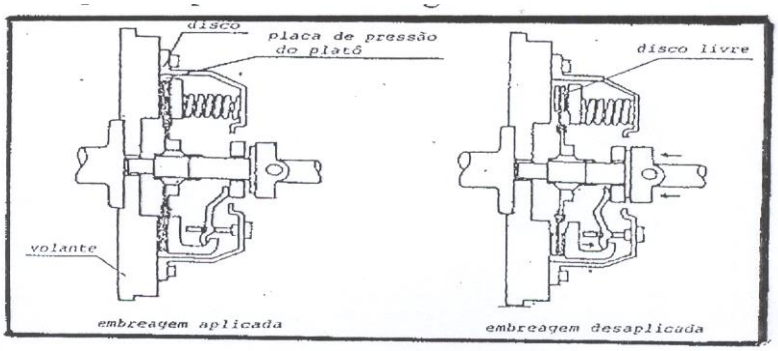
  Conclusão: o eixo traseiro vai percorrer 62,8 mm a mais que o eixo dianteiro em um giro.





5.7 Embreagem

A embreagem permite interromper a ligação entre o motor e o resto da transmissão quando o motorista pisa no pedal de embreagem.



- Não acionar o pedal da embreagem enquanto estiver acelerando, especialmente nas subidas. Isto implicará em sérios danos à embreagem e caixa de marcha.
- Ao parar o veículo funcionando, nunca mantenha o pedal acionado.
- Em subidas nunca segure o veículo controlando a embreagem.
- Ao reduzir a velocidade do veículo, reduza também a marcha, para aquela imediatamente inferior.

5.8 Caixa de mudanças

A caixa de mudança recebe a rotação do motor e pode aumentá-la, ou reduzi-la ou, mesmo deixar de transmiti-la aos outros componentes do sistema.

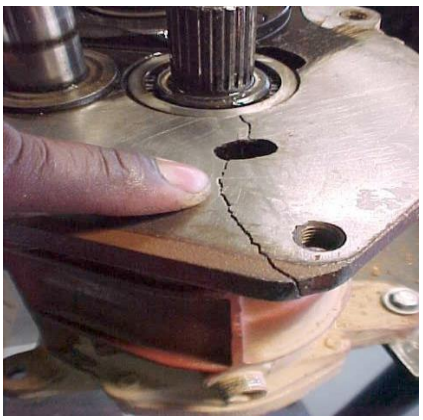
Causas mais comuns de quebra:

- Redução inadequada do veículo;
- Incompatibilidade entre marcha e velocidade;
- Uso incorreto da embreagem;
- Arranque brusco do veículo (com trancos);
- Veículo atolado forçado;
- Não observância dos níveis de óleo;
- Utilização inadequada de lubrificantes.

Ex. 1: quebra do conjunto fixo, da engrenagem da 3ª e da árvore primária devido a tranco no sistema de transmissão.



Ex. 2: quebra da carcaça, ocasionada por forçar o veículo a funcionar no “tranco”, em marcha ré.



5.9 Junta homocinética

Verifique o estado das coifas de proteção das juntas homocinéticas. Caso elas se encontrem danificadas, providencie sua substituição rapidamente.

5.10 Arrefecimento

O motor do veículo é uma máquina térmica. Isso quer dizer que ele utiliza o calor resultado da queima de combustível para produzir movimentos.

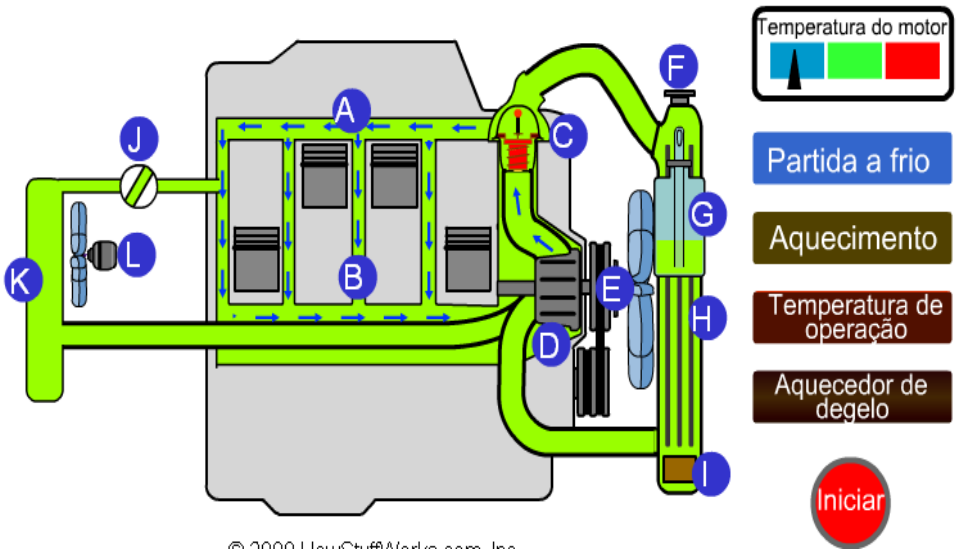
Como toda máquina térmica, o motor de combustão interna trabalha dentro de uma faixa de temperatura.

Seu funcionamento não é normal se estiver muito frio ou muito quente. Por isso, os veículos possuem um conjunto de peças que formam o sistema de arrefecimento, cuja finalidade é manter a temperatura do motor dentro de determinados limites.

O arrefecimento do motor ocorre em duas etapas:

O líquido de arrefecimento passa pelo motor absorve o calor nele produzido.

Esse líquido dirige-se em seguida ao radiador, onde perde parte do calor que absorveu.



- Bomba d'água

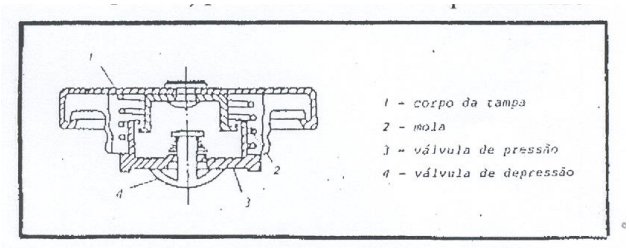
  Acionada pelo motor por uma correia, tem a função de forçar o líquido de arrefecimento a circular entre o radiador e o motor.

- Radiador

  Composto de um tanque superior, um núcleo e um tanque inferior. Sua finalidade é servir de trocador de calor.

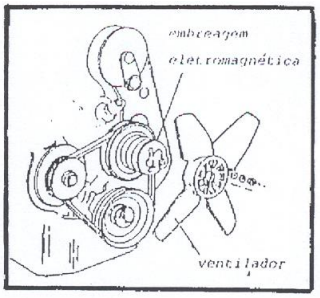
- Tampa de radiador

  Contém uma válvula de pressão que mantém o sistema pressurizado.



- Ventilador

  Sua finalidade é aumentar a corrente de ar, é acionado por uma correia em V ou por motor elétrico.



- Líquido de arrefecimento

  A verificação do nível de arrefecimento deve ser feita com o motor frio: deve situar-se acima da marca MIN.

  Com o motor quente, o nível indicado será muito maior que o real. Não adicione água, se o nível estiver muito baixo e o motor quente; aguarde antes o seu resfriamento.

  Não abra a tampa quando o motor estiver quente; faça-o somente com motor frio.

  Com o motor quente, evite encostar-se em seu eletroventilador de arrefecimento, pois ele pode ligar-se, mesmo com a chave de ignição desligada.

Arrefecimento – proporção fluido/água

		50/50	70/30
	ÁGUA PURA	$C_2H_6O_2$/ÁGUA	$C_2H_6O_2$/ÁGUA
PONTO DE CONGELAMENTO	0ºC	-37ºC	-55ºC
PONTO DE EBULIÇÃO	100ºC	106ºC	113ºC

  O sistema usa a pressão para elevar o ponto de ebulição, assim como o princípio usado na panela de pressão.

  Trabalha com pressão por volta de 1 Bar (1 kg); portanto, a tampa do reservatório deverá estar em perfeito funcionamento e o sistema, sem vazamentos.

- Correia do alternador/bomba d'água

  A correia não pode apresentar sinais de desgaste (desfiados, rachaduras etc.) e deve estar suficientemente tensionada: deverá ceder de 1 a 1,5 cm, quando pressionada com a força de um dedo (10 kg, aproximadamente).

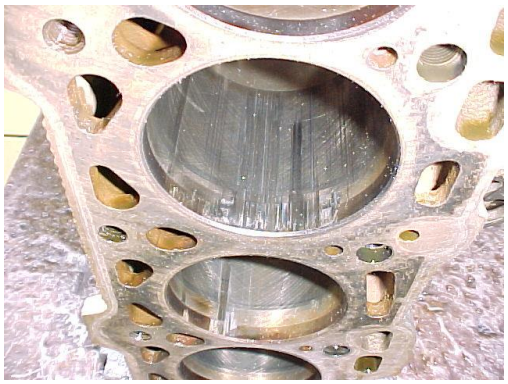
  Para aumentar a tensão da correia:

  ✓ solte a porca A de fixação do alternador;

  ✓ solte a porca B do eixo de articulação do alternador;

- ✓ desloque o alternador em sua articulação (para fora) até a correia apresentar a tensão correta;
- ✓ aperte as porcas.

Ex.: motor – bloco danificado por superaquecimento

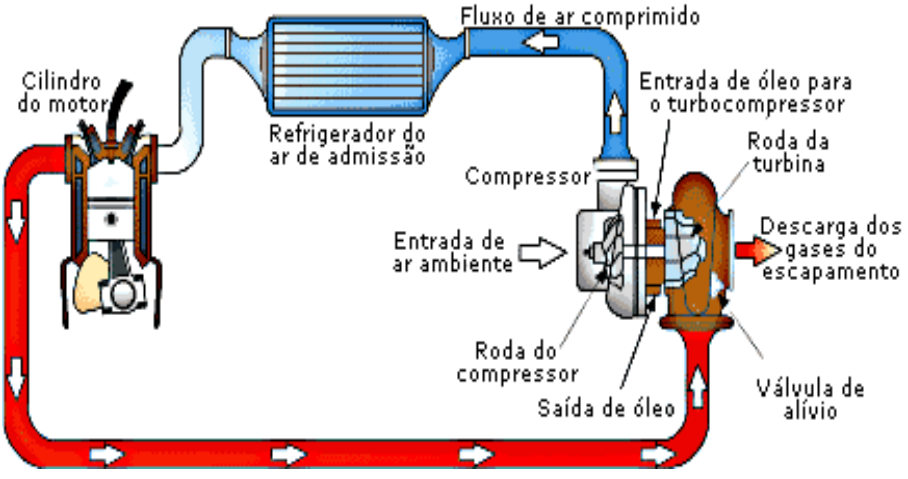




5.11 Turbo compressor

O turbo compressor ou turbo alimentador é um transformador de energia; nessa transformação, recebe e processa calor e pressão contida nos gases de escape do motor e transforma em energia mecânica. Essa energia faz girar a turbina de escape (também conhecida como turbina quente), que é ligada pelo mesmo eixo à turbina de admissão (também conhecida como turbina fria), gerando uma pressão positiva na linha de admissão, favorecendo o enchimento da câmara de combustão.

Turbo compressor: fluxo dos gases



5.12 Injeção eletrônica

Alimentação por injeção eletrônica: um injetor, alimentando a pressão constante, intermitência o combustível do lado da válvula borboleta, comandada pelo pedal do acelerador.

O injetor é ativado por impulsos eletrônicos intermitentes e de duração variável, provenientes da central de comando.

A central eletrônica determina a quantidade de combustível a injetar agindo exclusivamente sobre a duração destes impulsos e consequentemente sobre o tempo de intervenção do injetor.

O numero de rotações do motor, a posição de válvula borboleta e o percentual de oxigênio nos gases de escapamento são enviados como informações a central eletrônica para determinar a quantidade de combustível a injetar.

A alimentação do motor é otimizada instante a instante, segundo as modificações de suas condições de funcionamento, integrando-se as informações ditas acima com aquelas relativas a outros parâmetros tais como: a temperatura do líquido de arrefecimento e a temperatura do ar aspirado.

Vantagens de sistemas de injeção eletrônica:

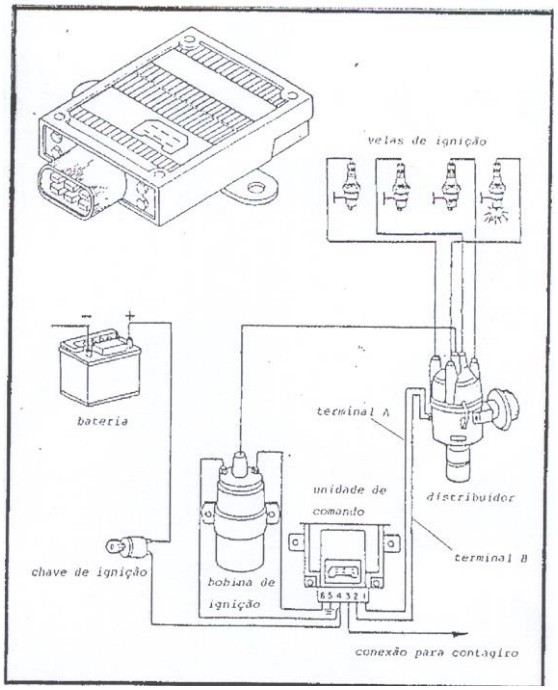
- Redução da emissão de gases poluentes;
- Eliminação de regulagem de marchas lenta mistura;
- Maior economia de combustível,
- Facilidade de partida a frio e a quente do motor.

5.13 Ignição eletrônica

Trata-se de um sistema gerador de impulsos, compostos de rotor e um estator.

À medida que o rotor move, modifica-se a distância entre suas pontas e a pontas do estator. Dessa forma, ocorre uma variação do fluxo magnético, por meio do enrolamento, produzindo uma tensão elétrica.

A tensão gerada nos enrolamentos de indução denomina-se tensão de comando é amplificada e enviada à unidade de comando.



Injeção e ignição eletrônicas – cuidados

Na utilização normal do veículo, não são requeridos cuidados especiais com as centrais eletrônicas, porém, para garantir seu bom funcionamento, é indispensável observar o que se segue, em caso de intervenções, reparações, substituições ou partida de emergência:

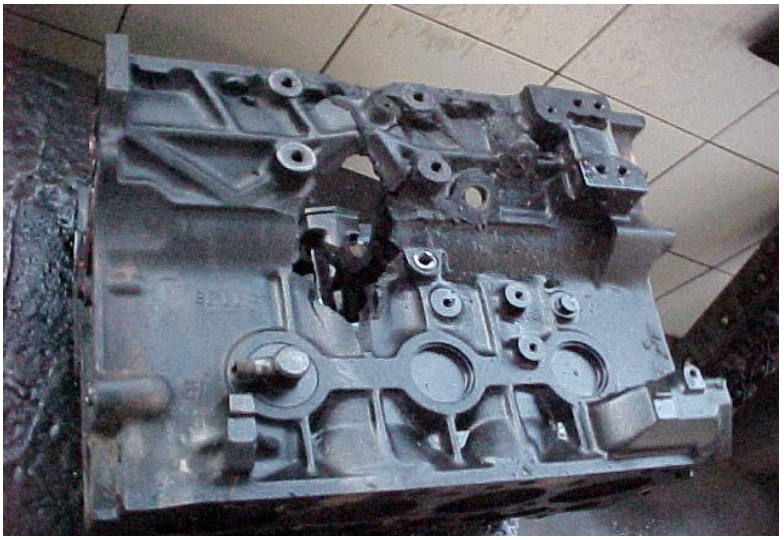
- Não desligar nunca a bateria do sistema elétrico com o motor em movimento;
- Desligar a bateria do sistema elétrico em caso de recarga;
- Dispensar particular atenção à ligação bateria-instalação elétrica, tanto pela exata polaridade, quanto pela eficiência da ligação entre os polos e os terminais dos cabos;
- Utilizar sempre velas resistivas;
- Não ligar ou desligar os terminais da unidade eletrônica com a ignição ligada;
- Não verificar a polaridade elétrica mediante faísca;
- Desligar as unidades eletrônicas, no caso de solda elétrica no veículo;
- Retirar as centrais eletrônicas, quando necessitar submeter à carroceria a temperaturas superiores a 80º C.

5.14 Motor

A combustão ou queima é um processo que exige três componentes que se combinam: calor, oxigênio, combustível.

O motor de combustão interna produz movimentos de rotação por meio de combustões dentro de um cilindro fechado. Suas partes são: cabeçote, bloco, conjunto de bielas e árvore de manivelas.

Ex.: dano causado no motor por causa do alço hidráulico

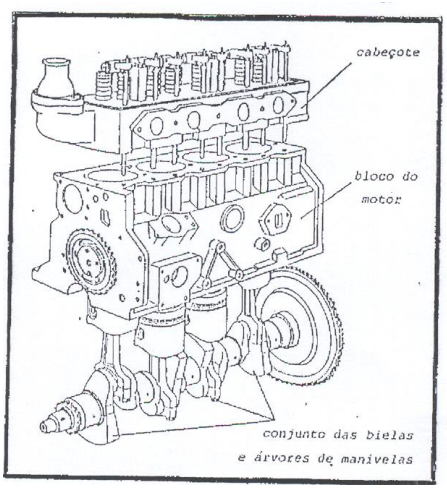


Cuidados

Ao ligarmos o motor, devemos deixá-lo funcionar por 45 segundos em marcha lenta, tempo suficiente para que o óleo chegue aos eixos e buchas da turbina, evitando o desgaste prematuro dos componentes. Quando desligamos o motor, há uma queda da pressão do óleo, o que dificulta a lubrificação das partes móveis do turbo compressor; portanto, é valida também a orientação para deixar o motor funcionar por 45 em marcha lenta, antes de desliga-lo, para que a rotação da turbina entre em uma faixa segura.

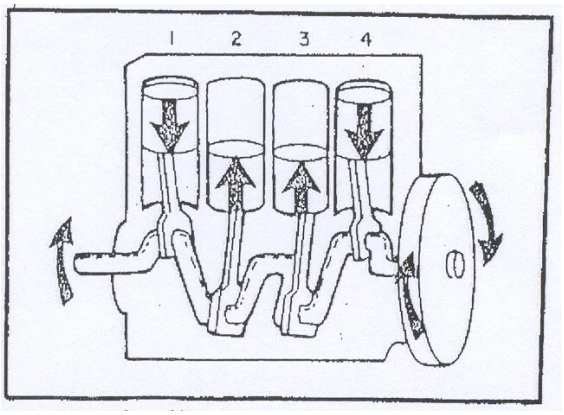
5.14.1 *Cabeçote*

No cabeçote estão as câmaras de combustão.



5.14.2 *Bloco*

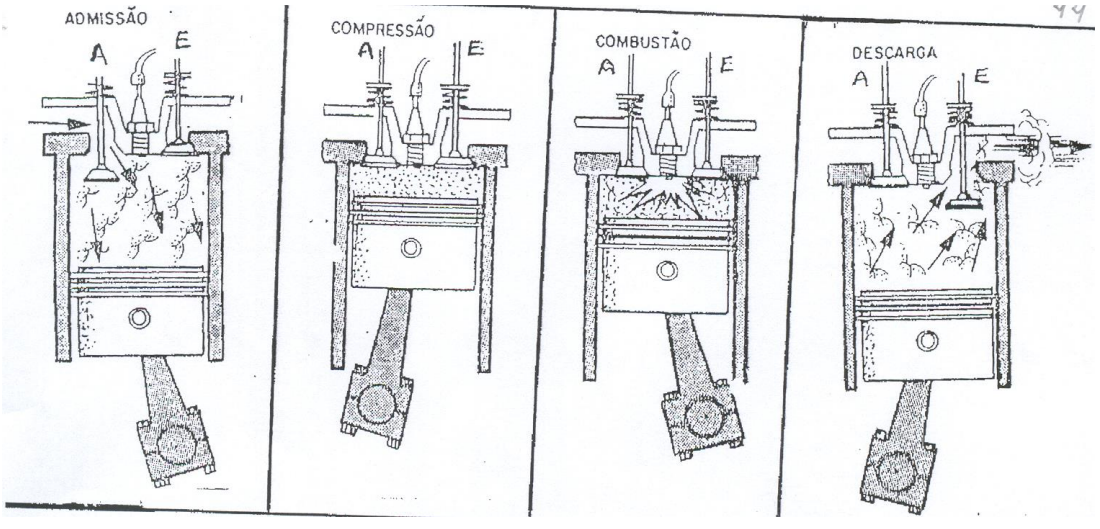
Estrutura principal onde estão agregados os cilindro e êmbolos, árvore de manivelas e cabeçote.



O motor pode ter um ou mais cilindros; cada cilindro tem uma ou mais válvulas, de admissão e escape.

5.14.3 *Motores de quatro tempos*

- Admissão: o êmbolo desloca do PMS (ponto motor superior) ao PMI (ponto motor inferior), com a válvula de admissão aberta e a válvula de escape fechada.
- Compressão: o êmbolo desloca do PMI ao PMS, com as válvulas de admissão e escape fechadas.
- Combustão: o êmbolo desloca do PMS ao PMI, com as válvulas de admissão e escape fechadas.
- Escape: o êmbolo desloca do PMI ao PMS com a válvula de escape aberta.



5.14.4 *Distribuição motora*

As válvulas de admissão e escape de cada motor devem abrir e fecha de forma sincronizada com os tempos do motor.

Existem diversos modos de ligação entre a árvore de acionamento das válvulas, com a de manivelas: por engrenamento direto, por corrente e por correia dentada.

O motor pode ser descrito pelas suas diversas características de construção e desempenho, cilindrada, potência, torque e taxa de compreensão.

5.14.5 *Partida do motor*

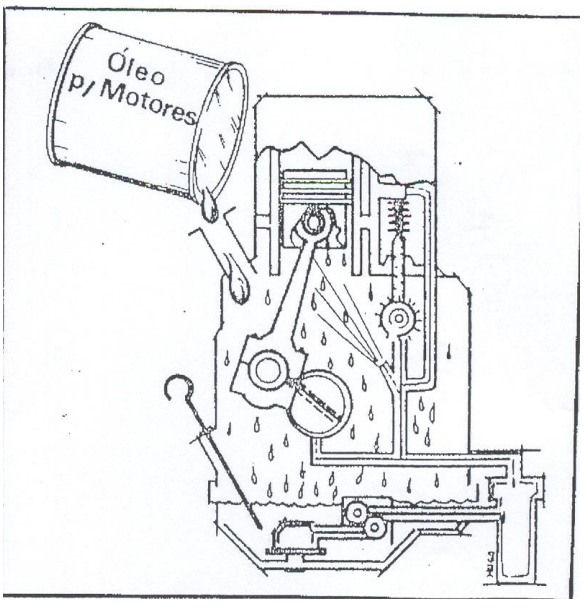
Imediatamente após a partida, não funcione o motor em altas rotações e não golpes de aceleração; além disso, nos primeiros quilômetros de percurso, não solicitar ao motor o Maximo de rendimento.

Não aquecer o motor, mantendo-o por muito tempo em marcha lenta. É recomendável utilizar imediatamente o veiculo com médias rotações. Isso permite aquecer o motor em tempo ideal.

5.14.6 *Lubrificação*

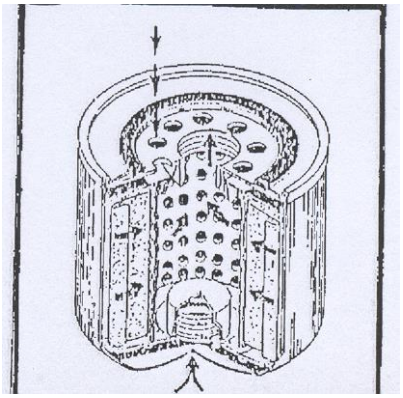
As peças móveis do motor trabalham em contato e submetidas ao atrito, desgaste e aquecimento. O uso de óleo lubrificante reduz o atrito e, portanto, diminui esses atritos e superaquecimento, que reduzem vida útil e o rendimento do motor.

O sistema de lubrificação tem a função de garantir a circulação de óleo lubrificante sob pressão do reservatório de óleo às partes móveis do motor.



Filtro de óleo

Tem por finalidade reter as impurezas do óleo lubrificante que se apresentam em forma de partículas em suspensão.



Óleos

Os óleos lubrificantes para motor seguem uma classificação e normalização ASE (Sociedade de Engenheiros Automobilísticos).

Exemplo:

SAE 5 W 40

- 40 — Viscosidade máxima
- W — Óleo destinado a clima frio, até -17,8º C
- 5 — Viscosidade mínima
- SAE — Instituto de normalização

API (Instituto Americano de Petróleo): novo sistema de classificação, baseada nos serviços a que estão sujeitos os motores, AS, SB, SC... SF.

Atenção: devido à concepção dos motores, para que haja boa lubrificação, parte do óleo lubrificado é consumido durante o funcionamento, em condições normais, que pode chegar a 500 ml a cada 1000 km.

Lubrificantes: cuidados

- Registrar corretamente na etiqueta, o tipo de óleo utilizado.
- Não misturar óleos com classificações diferentes, quando da necessidade de completar o nível.
- Recomenda-se que a cada troca de óleo, se faça também a substituição do filtro, principalmente quando for utilizar um lubrificante diferente do anterior.

- Deve-se respeitar a quilometragem/tempo, utilizando sempre óleos recomendados nos manuais.
- Cuidados devem-se ter também com a qualidade do combustível a ser utilizado, pois pode interferir diretamente no desempenho do lubrificante.
- Caso o veículo passe dentro de áreas alagadas, inspecionar e se for o caso, trocar o óleo do diferencial, caixa de marcha e transferência.

Lubrificantes: classificações

- Monoviscosos: SAE 20W – SAE 30W – SAE 40W etc. Nessa especificação, a classificação de aditivação iniciou-se com SA a SD.
- Multiviscosos: 5W40 – 15W40 – 20W40 – 20W50 – 25W60 etc. Nessa especificação, a carga de aditivos aumentou e consequentemente as letras de referências também: SF – SG – SH – SJ – SL e mais atualmente a categoria SM.
- Essa classificação é válida para óleos minerais, sintéticos e semissintéticos.

Lubrificantes: borra de óleo



Lubrificantes: graxas

- Pontos importantes como os cardans, deverão ser lubrificados com bombas manuais. A graxa recomendada é a de sabão de lítio, que tem ponto de fluidez alto.
- Os cubos de roda, por exemplo, ultrapassam os 100º e não podem ser lubrificados com graxas de sabão de cálcio, as quais só podem trabalhar em pontos onde a temperatura não ultrapasse 70º, como pinos de feixes de molas, balanças, quinta roda etc. É conhecida como graxa de chassi.

Fluido do freio: recomendações

- Verificar o nível pelo menos uma vez por semana.
- Verificar se a tampa está em perfeito estado.
- Não misturar fluidos com especificações diferentes
- Substituir a cada dois anos, se não ocorrer contaminação.
- Remover o reservatório para limpeza, antes da colocação do óleo novo.
- Lembre-se: o fluido é a única ligação entre o pedal e as rodas.