



GENERAL MOTORS DO BRASIL LTDA.
ENGENHARIA DE PRODUTOS

NÚMERO: R-AV-00-095		
ÁREA: CPCH	31 páginas	
DATA: Abr/96	REVISÃO: 1	Página 1/31

TÍTULO:

Procedimento para Avaliação Completa de Chassis

R-AV-00-095 - Chassis general evaluation procedure

SUMÁRIO

- 1 - Objetivo
- 2 - Referências
- 3 - Definições
- 4 - Aplicabilidade
- 5 - Condições do Teste
- 6 - Preparação do Veículo
- 7 - Instruções de Operação
- 8 - Folha de Campo

1. Objetivo

Classificar as características relativas ao comportamento dinâmico do veículo, quanto ao conforto e a dirigibilidade, proporcionadas pelo chassis e sistemas de suspensão, direção, rodas e pneus.

2. Referências

Procedimento para Elaboração de Procedimentos de Rodagem R MOT 001

3. Definições

- 3.1 Veículo de Passageiro: Veículo com capacidade de carga até 500 kg
- 3.2 Comercial: Veículo com capacidade de carga de 500 kg até 1000 kg.
- 3.3 Caminhão: Veículo com capacidade de carga de 3 Ton. em diante.
- 3.4 Veículo vazio: Veículo em ordem de marcha (todos reservatórios completos), com o motorista.
- 3.5 Veículo com 1/2 Carga: Veículo carregado com metade da capacidade de carga especificada, incluindo o motorista.
- 3.6 Veículo Carregado: Veículo carregado de acordo com sua máxima capacidade de carga especificada

APROVAÇÃO:

DATA REVISÃO: 28/04/97

3.7 Hiss Noise: Ruído proveniente do sistema de direção hidráulica, devido ao fluxo de óleo em alta rotação do motor. Sonoridade semelhante a palavra "Hiss"

3.8 Moan Noise: Ruído proveniente do sistema de direção hidráulica, devido ao fluxo de óleo em baixa rotação do motor. Sonoridade semelhante a palavra "Moan"

3.8 Golpe de Aríete: ruído proveniente do sistema de direção hidráulica, devido ao refluxo de óleo em média rotação do motor. Ruído metálico ao trafegar em piso irregular.

3.9 Abertura de válvulas: ruído proveniente do sistema de direção hidráulica, devido a abertura das válvulas no início do esterçamento. Sonoridade semelhante a palavra "Hiss", que ocorre apenas no início do esterçamento, desaparecendo com a continuidade do esterçamento.

4. Aplicabilidade

Este procedimento aplica-se a veículos de Passageiros, Comerciais e Caminhões.

5. Condições do Teste

5.1 Piso seco

5.2 Local: Conforme descrito nos itens de avaliação

5.3 Carga de teste: Conforme descrito nos itens de avaliação

5.4 Mão-de-Obra: Avaliador - 16 horas
Oficina - 8 horas

5.5 Tempo de teste: 3 dias

6. Preparação do Veículo

6.1 Efetuar inspeção no veículo conforme especificação.

6.2 Ajustar valores de geometria conforme especificação.

6.3 Verificar se o torque da caixa de direção esta conforme especificado.

6.4 Montar pneus novos nas rodas e calibrá-los conforme especificação.

6.5 Efetuar amaciamento dos pneus conforme Procedimento R-AV-10-118.

7. Instruções de Operação

Realizar avaliação subjetiva dos itens descritos a seguir, classificando-os segundo escala de notas subjetivas conforme procedimento M-AV-00-033.

A classificação atribuída aos itens de avaliação orienta a classificação dos itens genéricos e estes auxiliam na classificação dos dois tópicos principais (Sensação Geral de Segurança e Conforto geral ao Dirigir).

Para os itens 7.1.3.14 a 7.1.3.19 deverá ser realizada a avaliação por no mínimo cinco pessoas de diferentes características físicas.

7.1 SENSAÇÃO GERAL DE SEGURANÇA - GENERAL SAFETY FEELING

7.1.1 COMPORTAMENTO NA PARTIDA - STARTABILITY

7.1.1.1 Movimento Descendente (mergulho) - Pitch na Saída

É avaliado:	O ângulo (absoluto) de movimentação em torno do eixo transversal (pitch) e a aceleração do Pitch nas saídas normal do usuário e esportiva.
Critério de avaliação:	Até que ponto a frente do veículo levanta absolutamente e até que ponto a traseira “mergulha” na saída. Quão harmonicamente ocorre este movimento de giro em torno do eixo transversal (Y), durante a saída (início de marcha).
Forma de avaliação:	- Pista Reta seca e molhada. - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.

7.1.1.2 Saltitar das rodas motrizes - Power Hop

É avaliado:	Se as rodas motrizes patinam sob torque elevado, sem salto periódico.
Critério de avaliação:	O saltitar das rodas motrizes é indesejável. O veículo deve permitir uma aceleração esportiva a partir da imobilidade. A avaliação é efetuada em função da frequência e intensidade do salto que ocorre.
Forma de avaliação:	- Partida esportiva a partir da imobilidade, para frente e para trás. - Pistas Reta, Pedrisco e Durabilidade Acelerada. - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.

7.1.1.3 Movimento pendular na saída / curvas - Pendulum

É avaliado:	A reação do veículo depois de solto o volante de direção ao sair de uma curva, sob tração para frente.
Critério de avaliação:	É desejável que o veículo, depois de solto o volante, ao sair de uma curva, não retorne excessivamente rápido à posição de marcha em linha reta e não efetue uma "rabeada".
Forma de avaliação:	- Avaliação efetuada na faixa de torque máximo do motor a partir de percurso em curva. - Pista D1 (trecho de serra). - Veículo vazio e carregado.

7.1.1.4 Tração - Take off traction

É avaliado:	A capacidade de saída (início de marcha) e o poder de aceleração do veículo.
Critério de avaliação:	Sob consideração das condições da pista e do projeto do veículo (RWD, FWD, AWD, diferencial com tração positiva) deve ser garantida a melhor tração possível, sem que as rodas motrizes patinem, e um bom comportamento de tração para frente.
Forma de avaliação:	- Pistas Reta, Pedrisco e Rampa 20%. - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.

7.1.1.5 Reações no volante - Steering wheel feedback

É avaliado:	As reações do volante como: momento da direção para um lado, com o volante sendo firmemente segurado e o desvio da direção com o volante não sendo segurado, durante a saída e aceleração.
Critério de avaliação:	As reações no volante não são desejadas. Quando se apresentam a nota de avaliação é desvalorizada conforme o momento sentido no volante.
Forma de avaliação:	- Saída esportiva a partir da imobilidade, bem como aceleração a partir de velocidade constante de marcha. - Pistas Reta, Pedrisco e Durabilidade Acelerada. - Veículo vazio, 1/2 carga e Carregado.
Observação:	O critério Reações no volante é primeiramente específico da tração dianteira e 4x4 e apresenta-se em veículos com semi-eixos trativos de comprimentos diferentes. Uma forte influência é exercida pela distância do solo e o estado de carregamento. O caso menos favorável é representado pelo estado de carregamento "Veículo e motorista".

7.1.2. MARCHA EM LINHA RETA - STRAIGHT LINE BEHAVIOR

7.1.2.1 Estabilidade direcional (pista plana) - Straight line stability (smooth road surface)

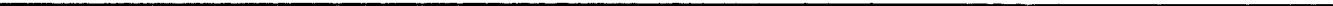
É avaliado:	A capacidade de andar em linha reta em superfície visivelmente plana.
Critério de avaliação:	O veículo deve manter a direção reta pré-estabelecida, sem influências consideráveis por parte da pista até velocidade máxima, sem haver necessidade de interferência do motorista.
Forma de avaliação:	- Pista Reta até velocidade máxima e Rodovias Bandeirantes, Castelo Branco e Santos Dumont respeitando limites de velocidade. - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.
Observação:	Prestar atenção a ventos laterais e rajadas de vento. A pista deverá ter uma inclinação lateral não muito acentuada.

7.1.2.2 Estabilidade direcional - Straight line stability (Uneven road surface)

É avaliado:	A capacidade de andar em linha reta numa pista com piso irregular.
Critério de avaliação:	Mesmo em pistas irregulares é necessária uma boa estabilidade direcional sem correção da direção. A desvalorização da avaliação depende da frequência e intensidade das correções necessárias para andar em linha reta e dos desvios laterais do veículo com o volante sendo segurado.
Forma de avaliação:	- Pistas D1, D2 e Durabilidade Acelerada. - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.

7.1.2.3 Sensibilidade a emendas longitudinais - Longitudinal Sensitivity

É avaliado:	A reação do veículo ao andar em ou sobre emendas longitudinais, com um ângulo de trajetória muito pequeno.
Critério de avaliação:	A direção de marcha não deve ser influenciada, quando da passagem sobre ranhuras e emendas (juntas) longitudinais do piso, juntas de separação, linhas de marcação ou ressaltos. Reações no volante são indesejáveis.
Forma de avaliação:	- Transição da pista para o acostamento na Pista Reta. - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.
Observação:	Se houver sensibilidade a emendas longitudinais, isto se deve frequentemente a elasticidade excessiva dos pneus e/ou as buchas dos braços de controle.



7.1.2.4 Esterçamento resultante da variação de carga trativa (linha reta) - Torque steer

É avaliado:	O desvio da trajetória pré-estabelecida ao mudar da operação em desaceleração para operação em tração ou vice-versa.
Critério de avaliação:	É desejado que o veículo não desvie da trajetória pré-estabelecida quando houver variação da carga trativa. Desvios direcionais desvalorizam a nota
Forma de avaliação:	- Pista Reta - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.
Observação:	Característica observada geralmente na faixa de torque máximo do motor. Motivos para o esterçamento resultante da variação de carga trativa são, invariavelmente, diferenças entre a suspensão esquerda e direita, como por ex. geometria dos eixos, variações da geometria quando da abertura e fechamento da suspensão, elasticidade e aplicação de forças desiguais por ex. através de semi-eixos de comprimentos diferentes (tração dianteira e 4x4).

7.1.2.5 Comportamento Autodirecional - Ride steer

É avaliado:	A estabilidade direcional ao passar sobre ondulações em um ou em ambos os lados da pista.
Critério de avaliação:	O veículo deve manter sua trajetória pré estabelecida, sem ser influenciado por irregularidades da pista. Uma mudança de direção e a movimentação da carroceria do veículo (sem alteração do ângulo de direção) recebe, dependendo da grandeza e intensidade, uma nota correspondentemente mais baixa.
Forma de avaliação:	- Pista D1 e D2 (trecho de costela de vaca e remendos alternados). - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.
Observação:	O comportamento direcional (Ride Steer) pode resultar de grandes variações de geometria (bitola, convergência das rodas do eixo dianteiro, ou por assimetria entre suspensão esquerda e direita e do sistema de direção respectivamente.

7.1.3 COMPORTAMENTO DIRECIONAL - STEERING SYSTEM FEELING

7.1.3.1 Comportamento no início do esterçamento - Off center feel

É avaliado:	A reação do veículo sob consideração da resposta da direção, efeito “vale” e esterçamento retardado depois de um “input” do ângulo de direção.
Critério de avaliação:	A resposta direta da direção em conjunto com um “vale” harmônico conduz a uma avaliação positiva do comportamento no início do esterçamento. O veículo deve obedecer de modo espontâneo e suave ao “input” do ângulo da direção pré-estabelecido e sem desviar do raio de rodagem pré-estabelecido. A necessidade de correção do ângulo de esterçamento pré-estabelecido é um demérito para o sistema.
Forma de avaliação:	Pistas D1, Reta e Durabilidade acelerada.



7.1.3.2 Steering Response - Resposta da Direção

É avaliado:	O comportamento transitório da mudança de direção do veículo após um “input” do ângulo a partir da marcha em linha reta.
Critério de avaliação:	O veículo deve obedecer espontaneamente ao ângulo de direção introduzido, a partir do centro. Se a reação do veículo for muito lenta ou demasiadamente rápida, a nota de avaliação é desvalorizada.
Forma de avaliação:	- A resposta da direção é avaliada até V_{máx}. O movimento no volante é efetuado na faixa de +/- 10° e a velocidade de esterçamento de aproximadamente 20-50°/s. - Pista Reta - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.
Observação:	Em veículos com características esportivas é desejável que se tenha uma direção com tendência mais rápida.

7.1.3.3 Efeito vale - Valey Effect

É avaliado:	O aumento do esforço no volante em função do ângulo da direção.
Critério de avaliação:	O esforço no volante deve aumentar harmonicamente durante o esterçamento do mesmo. Um esforço acentuadamente crescente em função do esterçamento (vale profundo) e um aumento apenas insignificante do momento da direção (vale raso) respectivamente, desvalorizam a nota de avaliação.
Forma de avaliação:	- Na marcha em linha reta, o “vale” da direção é avaliado em função da velocidade de marcha até aproximadamente +/-30° de esterçamento do volante. A velocidade de esterçamento é de aproximadamente 20-50°/s. - Pistas Reta e D1 - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.

7.1.3.4 Esterçamento retardado - Steering Nonlinearity (Overswing)

É avaliado:	A reação do veículo após uma alteração do ângulo do volante de direção.
Critério de avaliação:	A mudança da direção de marcha deve ocorrer de modo contínuo, em função da alteração do ângulo da direção. Se adicionalmente ao ângulo da direção, que é mantido constante, ocorrer uma mudança de direção do veículo, este fato é considerado como esterçamento retardado, com a consequente diminuição da nota de avaliação. O esterçamento retardado pode ser originado tanto pelo eixo dianteiro como pelo traseiro, dependendo da elasticidade dos mesmos.
Forma de avaliação:	- A partir de marcha em linha reta, é pré-estabelecido um ângulo da direção que é mantido constante até ser atingida uma velocidade constante em curva. Velocidade de esterçamento entre 20 e 50°/s. Ângulo da direção de até 20° (dependendo da velocidade). - Pista D1 (trecho de serra) e curvas da Pista Reta.
Observação:	Um esterçamento retardado pode ocorrer no caso de grande elasticidades dos eixos e/ou dos pneus.

7.1.3.5 Sensação de centragem do volante - On center feel

É avaliado:	A elevação do momento na direção e a reação do veículo em função de pequenos ângulos da direção na faixa central.
Critério de avaliação:	É desejada uma boa transmissão da posição central da direção (posição zero). Uma pequena ou nenhuma elevação do momento na direção e/ou nenhuma reação do veículo resultam numa nota de avaliação mais baixa.
Forma de avaliação:	- A partir da marcha em linha reta, mediante alterações muito pequenas do ângulo da direção (+/- 5°), com baixa velocidade de esterçamento (aprox. 20°/s), é avaliado o critério. - Pistas Reta e trechos de rodovias em linha reta. - Veículo vazio, 1/2 carga e carregado.