

# Como evoluíram os caminhões

Desde a década de 1960 a introdução de novas tecnologias nos caminhões trouxe melhorias em termos de desempenho, conforto, segurança e proteção do meio ambiente compatíveis com as necessidades do Brasil

Haraldo Rehder e Wagner Fonseca \*

**N**a década de 60, o presidente Juscelino Kubistchek fundava Brasília, iniciava a indústria automotiva no Brasil e construía as longas rodovias ligando o Brasil à nova capital. Nas duas primeiras décadas da indústria automotiva nacional, a frota de caminhões era dominada pelos semipesados que atingiam até 75% do total da produção como mostra a Figura 1. Os Mercedes L1111, com 110 cavalos e 11 toneladas de Peso Bruto Total e seus sucessores L1113, L1313 até o L1518, que atingia 15 toneladas e 180 cavalos, eram os mais encontrados nas estradas, com sua inconfundível cabine semi-avançada e seu capô arredondado.

A contínua evolução para mais potência e capacidade de carga, levou aos caminhões “trucados” 6x2, com um terceiro eixo não

tracionado e Peso Bruto Total de 20 a 22 toneladas, que dominavam as rodovias do País. Esta carga era nominal e a realidade era outra: trafegava-se com uma enorme sobrecarga.

Os “reis” da estrada eram no entanto os pesados, que participavam com no máximo 15% da frota total. Eram os Alfa Romeo, produzidos pela Fábrica Nacional de Motores, os famosos Fenemês, também chamados de “João Bobo”, pois aceitavam tudo que se carregava. Não menos apreciados eram os caminhões Scania 110 e 111, chamados de “jacarés” devido a sua aparência com o capô aberto e os LP 1520 da Mercedes. Todos os caminhões aspirados eram chamados de “maçarico”.

Os caminhões citados acima eram todos de origem européia, marcando as características técnicas e o desenvolvimento

tecnológico futuro de nossa frota.

Ao lado dos caminhões citados nos parágrafos acima, todos com motores diesel, coexistiam ainda caminhões leves e médios GM, Ford e Chrysler a gasolina, de produção brasileira e projeto de origem americana. Os motores a gasolina foram substituídos por motores a diesel na década de 1970 devido ao elevado consumo e preço da gasolina.

No início dos anos 70 foi lançado o L608D, o Mercedinho leve com motor a diesel e cabine avançada, tendo sido um marco para o segmento, para aplicações principalmente urbanas. Bem mais tarde foram lançados os “caras-chatas” médios da Fiat e depois descontinuados, da Volkswagen, da Ford e da Mercedes, indicando uma tendência para este tipo de cabine. As cabines convencionais continuam no entanto até hoje, principalmente em caminhões

Figura 1

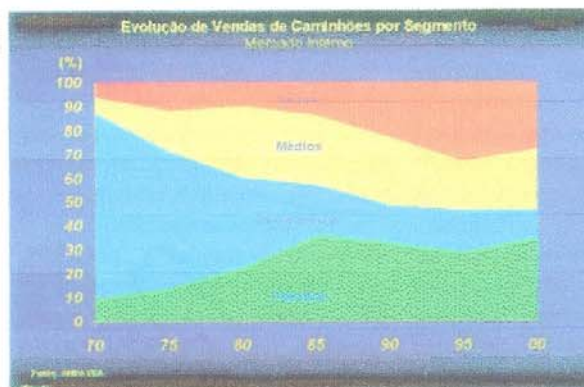
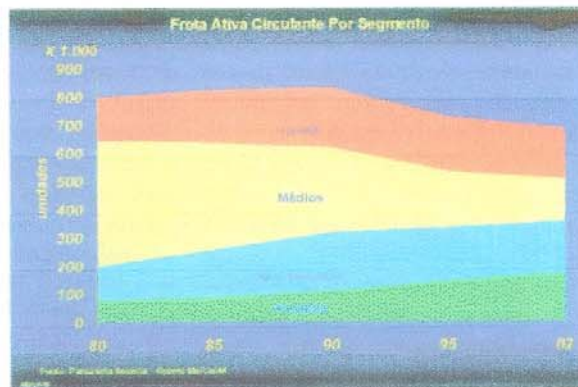
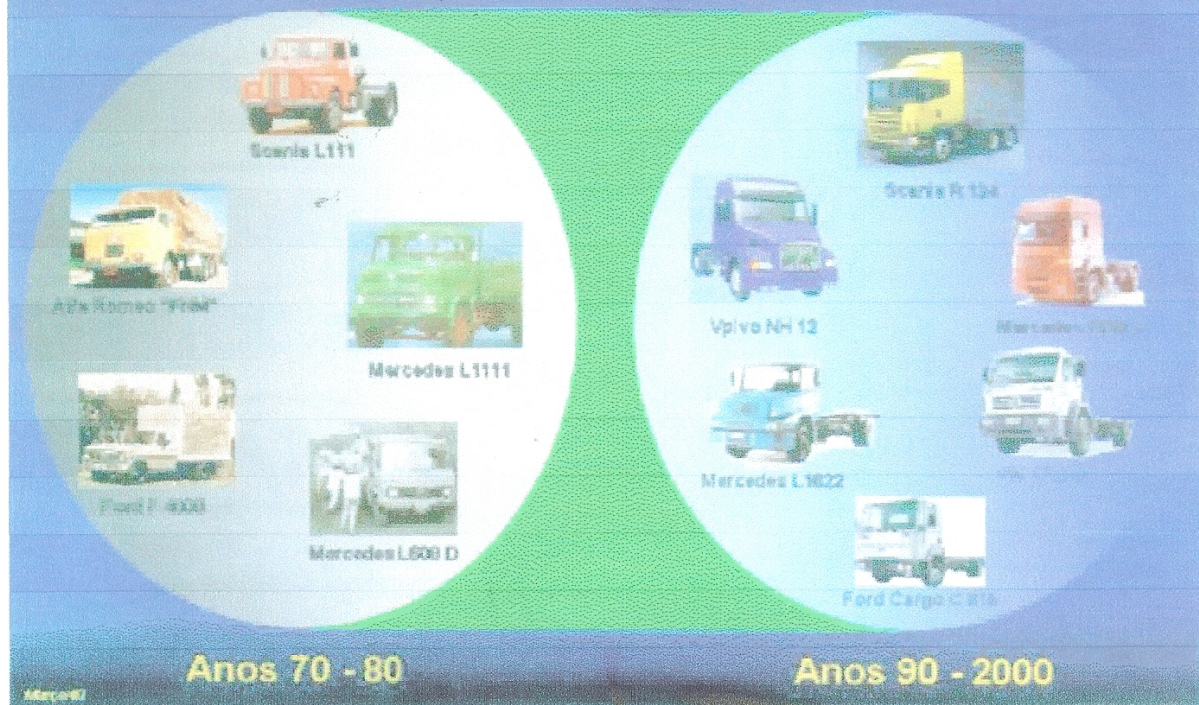


Figura 2



## A Evolução do Caminhão no Brasil 1970 - 2002



Mercedes.

A Figura 2 apresenta uma visão do desenvolvimento da frota circulante, onde se observa uma tendência para a diminuição dos caminhões médios e semipesados e aumentos dos pesados e dos leves, refletindo a utilização dos primeiros para os transportes rodoviários em longas distâncias e os leves para uso em distribuição urbana.

**EVOLUÇÃO DOS MOTORES** - Os motores diesel, baseados no Ciclo Diesel, que tem um rendimento termodinâmico maior do que o Ciclo Otto dos motores a gasolina, são predestinados para aplicação em veículos comerciais e passaram desde aquela época por uma incrível evolução.

A evolução tecnológica se dá basicamente de duas maneiras:

- melhoramento (contínuo) da tecnologia que está sendo aplicada;
- introdução de novas tecnologias.

A Figura 4 mostra a curva de evolução da potência de motores pesados diesel de 6 cilindros e 12 litros, mostrando um enorme

aumento da potência dos motores, que passam de 180 ou 200 cavalos para mais de 430 cavalos. Esta curva exemplifica também muito bem as duas maneiras de evolução: o aumento de modo contínuo devido a melhorias das tecnologias aplicadas e os grandes saltos quando são introduzidas novas tecnologias e quando os motores passam de aspirados para turbinados, intercoolados, eletrônicos...

**LEGISLAÇÃO** - O lado da necessidade do mercado de motores de maior potência e menores consumos de combustível, a pressão para motores menos poluidores levou a legislações que limitam as emissões. No Brasil estas se denominaram Conama e foram baseadas nas normas européias. Nota-se um decréscimo acentuado desses limites de emissões para caminhões novos, porém infelizmente os mais antigos continuam em geral rodando sem qualquer controle. Em ônibus urbanos, estas legislações

aplicariam-se normalmente um ano antes das dos caminhões.

**CHASSIS REFORÇADOS** - Ao lado das exigências do mercado, as legislações marcaram a evolução dos motores e dos caminhões. A Lei da Balança fixou índices mínimos de potência por carga total combinada, a fim de aumentar a velocidade dos caminhões em subidas. Os caminhões com baixa potência em relação ao seu peso se arrastavam morro acima e eram chamados pelos caminhoneiros de "cadeira de rodas". Hoje um cavalo-mecânico com carreta tem usualmente, em média, 380 cavalos e 45 toneladas de PBTC (Peso Bruto Total Combinado) o que resulta em 8,5 cavalos/tonelada; os caminhões semipesados de três eixos apresentam valores em torno de 12 cavalos/tonelada e os leves, acima de 15 cavalos/tonelada conforme apresentado pela Figura 4.

A evolução dos motores, o aumento de carga transportada, o aumento de carga máxima no eixo dianteiro

## tecnologia

para 6 toneladas levaram ao reforço do quadro e à utilização de materiais mais resistentes.

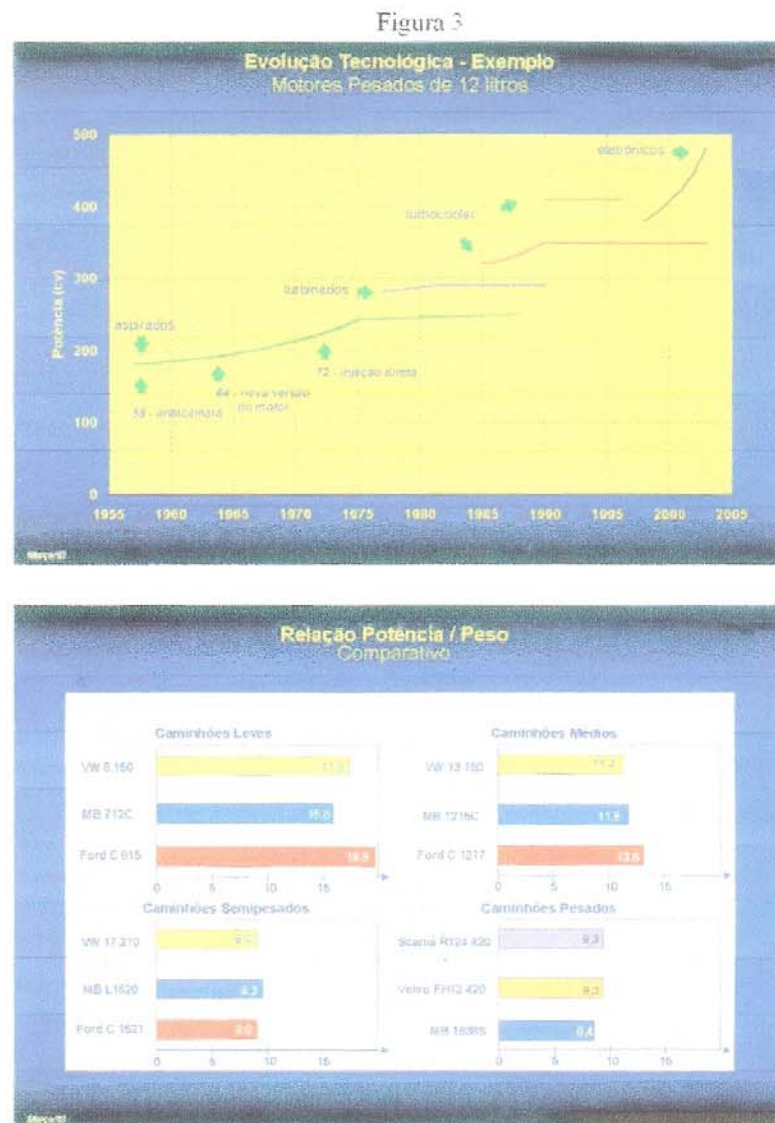
A suspensão foi reforçada, os amortecedores melhorados e adaptados nas condições brasileiras com a tecnologia nacional graças ao pioneirismo da Cofap, com as molas trapezoidais utilizando materiais de alta resistência e a superfície endurecida pelo impacto de pequenas esferas de aço.

As próprias molas trapezoidais estão sendo substituídas pelas parabólicas, de menor quantidade de folhas e mais leves devido as espessuras variáveis destas folhas. Com o menor atrito entre as folhas, são necessários amortecedores mais reforçados. O reforço das molas parabólicas e o reparo como praticado pelo mercado não são mais possíveis. As novas tecnologias normalmente tem um impacto na aplicação e na área de pós-vendas que deve ser devidamente tratado. As barras estabilizadoras sofreram melhorias e foram cada vez mais utilizadas, principalmente, para caminhões com cargas elevadas, dando assim mais segurança.

A evolução das rodas e principalmente dos pneus foi notável. Os pneus diagonais com câmaras foram substituídos por radiais com câmara e numa segunda etapa, por radiais sem câmara. A durabilidade e a segurança foram aumentadas, o consumo de combustível reduzido. Naturalmente a introdução de novas tecnologias como os pneus sem câmara leva o mercado a se adaptar. Os usuários mostraram inicialmente suas desconfianças e os borracheiros tiveram que se adaptar às novas tecnologias.

Mudanças geométricas nas dimensões dos pneus e a utilização de rodas de alumínio levam a reduções de peso de até

32



41%, levando a um aumento de carga útil considerável.

Em cada componente, agregado ou sistema pode-se notar as novas tecnologias. O tanque de combustível de plástico, livre da corrosão dos antigos tanques de chapa de aço, e a direção hidráulica aumentaram o conforto e a segurança. As novas tecnologias introduzidas nos novos caminhões trouxeram melhorias, conforto, segurança e proteção ao meio ambiente compatíveis com as necessidades do País e coerentes com as normas internacionais. Parcela não desprezível da frota atualmente

em circulação, com uma idade média de 13 anos, está no entanto tecnologicamente defasada, agravada pelo estado de conservação, levando a problemas de segurança, ambientais e de uso não racional e rentável dos caminhões. Uma inspeção veicular eficiente bem como um programa de renovação da frota de caminhões deveria ser priorizada em nível nacional.

*"Haraldo Rehder é engenheiro mecânico e diretor da Rehder Consultoria Ltda.; Wagner Fonseca é engenheiro mecânico e diretor da Netz Engenharia.*