


transporte

MODERNO

PUBLICAÇÃO MENSAL - Nº 329 - ANO 28 - JULHO 1991 - Cr\$ 1250,00



Editora TM Ltda



EDIÇÃO ESPECIAL
Como tornar
caminhões e ônibus
mais seguros



**No tempo
em que carroça
era sinônimo
de conforto,
a Scania
revolucionava
com o primeiro
chassi específico
para ônibus.**



A Scania está comemorando um século de existência em todo o mundo.

É improvável que qualquer outro fabricante possa comparar-se à Scania em desenvolvimento e inovação de ônibus.

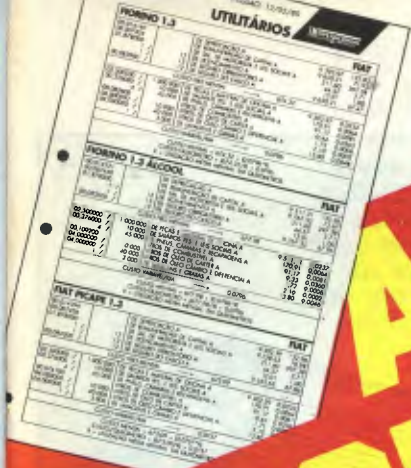
Já no início do século, a Scania fazia o transporte dar um decisivo salto para a frente, ao lançar o primeiro chassi para ônibus. E uma nova dimensão de transporte de passageiros nascia, então, com um novo conforto e uma nova segurança.

Desde aquele tempo, passando pela evolução constante de chassis, motores e câmbios, pela pioneira suspensão a ar, até à tecnologia de novos materiais de hoje, a Scania tem estado sempre na vanguarda da fabricação de ônibus.

Tradição e pioneirismo na Scania não é só em ônibus. É também arrojo tecnológico, qualidade de ponta e especialização em caminhões pesados e motores diesel, a serviço do desenvolvimento dos meios de transporte. Uma especialização que começa agora a enfrentar os desafios dos próximos 100 anos. Com o mesmo profissionalismo e a mesma determinação.



SCANIA



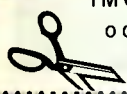
O CONTROLE ASSUMIDA

TM
OPERACIONAL/
CUSTOS & CONTROLES

é um serviço exclusivo da Editora TM. É um sistema técnico, composto de planilhas de custos, individualizadas por categoria de veículo e seus modelos, especialmente desenvolvidas para quem utiliza ou faz transporte como contratante, transportador comercial ou operador de frota própria. Basta saber quantos quilômetros o veículo rodou, para saber exatamente quanto ele custa para a empresa. Por quilômetro ou mensalmente. Assim, simples e prático.

TM OPERACIONAL faz todas as contas para você. Preencha o cupom e envie para Editora TM. Vai ser o primeiro passo para você assumir o controle dos custos de sua frota.

TM OPERACIONAL
CUSTOS & CONTROLES



FAÇA JÁ SUA ASSINATURA

Desejo receber mensalmente, pelo período de um ano, ao custo de Cr\$ 42.600,00 por categoria, **TM OPERACIONAL CUSTOS & CONTROLES** nas seguintes opções (marque com x categorias de seu interesse)

- Automóveis Caminhões Leves Caminhões Semi-Pesados
 Utilitários Caminhões Médios Caminhões Pesados

Assim, o custo total por mim contratado é (nº de opções escolhidas) _____ x Cr\$ 42.600,00 = _____

Para tanto, estou escolhendo a seguinte forma de pagamento:

- Cheque nº _____ do Banco _____ em nome da Editora TM Ltda., no valor de Cr\$ _____
 Solicito cobrança bancária

Empresa _____ Quero recibo: _____

Em meu nome Em nome da empresa acima: CGC: _____ Inscr. Est. _____
Endereço _____ Bairro _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

Nome de quem assina: _____ Cargo que ocupa _____

Ramo de atividade _____ Telefone: _____ Telex: _____

Envie meus exemplares para: Endereço da Empresa Endereço Particular
Endereço _____ Bairro _____

CEP _____ Cidade _____ Estado _____

Data _____ Carimbo e Assinatura _____

Enviar este cupom para Editora TM: Rua Vieira Fazenda, 72 - Vila Mariana - 04117 - São Paulo - SP

GRÁTIS!

Ao fazer a assinatura anual de **TM OPERACIONAL/ CUSTOS & CONTROLES**, você ganha a capa-fichário em plástico e as divisórias para arquivar suas planilhas e, gratuitamente, uma assinatura anual (12 edições) da revista **Custos & Fretes**



Editora **TM** Ltda

Rua Vieira Fazenda, 72 - V. Mariana - CEP 04117

Tel.: (011)575-1304 - Telex: (11)35274

Fax: (011)571-5869 - São Paulo-SP

ISR-40-3723/84
UP AG. CENTRAL
DR/SÃO PAULO

CARTÃO RESPOSTA

Não é necessário selar

O selo será pago por
EDITORA TM LTDA

05999 São Paulo - SP.

REDAÇÃO

Editor

Neuto Gonçalves dos Reis

Redatora-Chefe

Valdir dos Santos

Redatora-Chefe Interina

Carmen Lígia Torres

Redator Principal

Gilberto Penha de Araújo

Redatores

Walter de Sousa

Raimundo de Andrade (Caderno S. Paulo)

Colaborador Autônomo

Marco Piquini (Londres)

Fotógrafo

Paulo Igarashi

Chefe de Arta

Alexandra Henrique Batista

Secretário Editorial

Sérgio Figueiró

Assistente de Arte/Produção

Lucy Midori Tanaka

Documentação

Angela Maria Tomazelli

Jornalista Responsável

Neuto Gonçalves dos Reis (MTb 8 538)

Impressão e Acabamento

Cia. Lithographica Ypiranga

Rua Cadete, 209

Fone: (011) 825-3255 - São Paulo-SP

DEPARTAMENTO TÉCNICO

Garante

Economista Jorge Miguel dos Santos

Assistente

Eng.º Antônio Lauro V. Neto

DEPARTAMENTO COMERCIAL

Diretor

Ryniti Igarashi

Gerente

Marcos Antonio B. Manhanelli

Representantes

Carlos A. B. Criscuolo

Carlos F. Soares Jr.

Roberto Lucchesi Jr.

Representantes

Paraná e Santa Catarina

Spela Marketing e Representações

Gilberto A. Paulin

Rua Conselheiro Leuindo, 825 - conjunto 704

CEP 80060 - Fone (041) 222-1766

Curitiba-PR

Rio Grande do Sul

CasaGrande - Representações

Ivano CasaGrande

Rua Gonçalves Ledo, 118

Fones: (0512) 24-9749 / 24-5855

Telex 511917

90160 - Porto Alegre-RS

DEPTO. ADMINISTRATIVO-FINANCEIRO

Garante

Mitugi Oi

DEPARTAMENTO DE CIRCULAÇÃO

Garante

Cláudio Alves de Oliveira

Distribuição

LOBRA - Maia Direta, Informática e Distribuição Ltda.

Assinaturas

Annual (doze edições) Cr\$ 14.000,00

Pedidos com cheque ou vale postal

em favor da Editora TM Ltda.

Exemplar avulso Cr\$ 1.250,00. Em

estoque apenas as últimas edições.

Dispensada de emissão de documentação fiscal, conforme

R.E. Proc. DRT. 1 n.º 14 498/85 de 06/12/85.

Filiada ao IVC - Instituto Verificador de Circulação

Circulação: 18 DDD exemplares

Registrado no 2.º Dfício de Registro de Títulos e Documentos sob n.º 705 em 23/03/1963; última averbação n.º 26 394 em 20/07/1988.

As opiniões dos artigos assinados e dos entrevistados não são necessariamente as mesmas de Transporte Moderno.

Uma publicação de



Editora TM Ltda.

Rua Vieira Fazenda, 72

CEP 04117 - Vila Mariana - São Paulo - SP

Fone: **575-1304**

(Linha sequencial)

Fax: **(011) 571-5069**

Telex: **(011) 35247**

C.G.C. 53 995 544/0001-05 Inscrição Estadual

n.º 111 168 673 117

Filiada à ANATEC e à ABEMD

transporte

MODERNO

Ano 29 - n.º 329 - Julho de 1991
ISSN N.º 0103-1058 - Cr\$ 1 250,00

SUMÁRIO

A BUSCA DE COMERCIAIS MAIS SEGUROS

5 A contribuição de TM para a segurança veicular

28 Caixa automática reduz a fadiga do motorista

6 Em 25% dos acidentes, o veículo também é culpado

32 Assistência técnica é o ponto fraco da direção

10 Redução de riscos começa no projeto dos veículos

34 Maioria dos motoristas não sabe usar os faróis

16 Cabina confortável multiplica a segurança

37 ABS chega para evitar patinagens e bloqueios

20 Cinto deveria ser obrigatório também na cidade

42 Cuidado elementar com pneu pode salvar vidas

27 Encarroçador de ônibus adota a luz de freios

46 Sem normas, pára-choques descobrem os refletivos

49 Leis não faltam, o que falta é a fiscalização

LEIA EM TRANSPORTE MODERNO - PASSAGEIROS

51 Falta de recursos compromete transporte de massa

58 Os bastidores do 8.º Congresso Nacional da ANTP

56 Técnicos debatem lei para os transportes coletivos

Capa: Ilustração Carlos Bourdieu

Scania.
100 anos de
estrada, usando
tecnologia
como meio
de transporte.

Para a FNV, é
gratificante estar
presente na trajetória
de sucesso da SCANIA, e
fazer parte de uma
tecnologia responsável
por transportar 100
anos de progresso.

Parabéns SCANIA pelo
seu 100º aniversário.

FNV

FNV - VEÍCULOS E EQUIPAMENTOS S.A.


IOCHPE



NEUTO

ESCREVE

O papel do veículo

Durante muitos anos, aumentar a segurança no trânsito foi sinônimo de treinar e disciplinar motoristas. Afinal, rezam as estatísticas, 70% dos acidentes são provocados por falha humana, 20% pelas deficiências da estrada e apenas 10% por defeitos mecânicos.

São números que, além de não passarem de mera simplificação didática, camuflam o papel do veículo, na verdade um dos grandes vilões do trânsito.

Por trás de cada acidente, esconde-se, quase sempre, uma constelação de fatores. Uma pesquisa inglesa revelou, por exemplo, que as falhas veiculares estavam presentes em 25% dos acidentes.

Treinar motoristas é uma providência que, embora indispensável, tem como limite as próprias deficiências humanas. Lento na percepção e nas reações, o homem tem campo de visão nítida muito estreito, não enxerga para trás, ofusca-se facilmente etc. Por isso, muitas vezes, os veículos — especialmente os caminhões pesados e os ônibus — se transformam em armas mortais em suas mãos.

A constatação sugere que tão importante quanto melhorar o desempenho dos con-

dutores é fabricar veículos à prova de maus motoristas e de estradas ruins. Pode-se comparar a importância de caminhões e ônibus mais seguros com o desenvolvimento dos corriqueiros aparelhos de barbear. Por mais que os usuários fossem orientados sobre a maneira correta de se manejar uma navalha, os cortes do rosto só deixaram de ocorrer após a criação dos aparelhos de segurança ou dos barbeadores elétricos.

Na engenharia automotiva, a busca de dispositivos capazes de compensar as deficiências humanas e de evitar acidentes é chamada de segurança ativa. Trata-se de um conceito que vem ganhando destaque desde 1965, quando o advogado americano Ralph Nader publicou o livro Inseguro em Qualquer Velocidade, denunciando os defeitos do automóvel Corvair.

Intensificaram-se, a partir daí, os esforços para dotar os veículos de freios, pneus e sinalizações mais seguros. Alguns desses dispositivos, como o ABS, a lanterna elevada de freio ou os faróis acesos durante o dia, só agora estão chegando ao Brasil.

Quando toda essa parafernália se mostra incapaz de evitar o acidente, entra em campo o time da segurança passiva. Trata-se de um vasto arsenal de dispositivos concebidos para minimizar os danos e que inclui, além do tradicional cinto de segurança e do moderno air bag, dezenas de outros itens, como pára-choques mais seguros, vidros laminados, coluna de direção absorvedora de energia etc.

Atenta a todas essas inovações, TM dedica esta edição à segurança comercial do veículo — antes, durante e depois do acidente. Por mais de dois meses, uma experimentada equipe de repórteres e fotógrafos saiu a campo para levantar o impacto dos principais componentes e acessórios de caminhões e ônibus sobre a segurança.

Este trabalho constitui o desdobramento natural da edição especial de agosto do ano passado, inteiramente dedicada ao papel do motorista profissional. E será completada ano que vem, com uma reportagem sobre a participação da via e do meio ambiente nos acidentes.

Com esta edição, TM dá sua contribuição para o debate de uma faceta da segurança que, embora pouco conhecida, nem por isso é menos importante.

O veículo no banco dos réus

A busca da segurança passa
por caminhões e
ônibus à prova de estrada e
motorista ruins

■ Os especialistas em segurança costumam enfatizar a participação do motorista e da via nos acidentes e minimizar a culpa do veículo. Diz-se, freqüentemente, que o motorista é responsável por 70% dos acidentes, a via por 20%, e o veículo, apenas pelos 10% restantes. Mas isso é apenas uma simplificação estatística. “Na verdade, os três fatores não se excluem”, afirma o engenheiro Gilberto Monteiro Lehfeld, ex-técnico do Metrô, CET, CMTC e Emplasa, um estudioso do tema que coordenou o primeiro seminário brasileiro sobre segurança veicular, promovido pela Associação Brasileira de Engenharia Automotiva e realizado em São Paulo nos dias 5 e 6 de junho deste ano.

Segundo Lehfeld, quase sempre o acidente resulta da interação de dois ou mais fatores. Uma pesquisa inglesa apresentada no seu trabalho “Uma abordagem sobre a evolução da segurança veicular”, especialmente preparado para o seminário da AEA, revela que a falha humana está presente em 90% dos acidentes, enquanto a via contribui para 32% deles, e os veículos, para outros 25% (veja quadro).

Limites do treinamento — Baseada nesses números, a abordagem mais tradicional da segurança de trânsito

acreditava que a solução mais eficaz era mudar o comportamento do motorista. Tal enfoque, porém, embora essencial, constitui visão apenas parcial para o problema, adverte Lehfeld. “Em primeiro lugar, porque, embora menores, não se podem negar as responsabilidades da via e do veículo”, prossegue. “Em segundo lugar, porque a própria eficácia do treinamento tem limites”, alerta.

A responsabilidade do fabricante, em particular, começou a crescer de importância a partir de 1965, quando o americano Ralph Nader publicou o livro *Inseguro em Qualquer Velocidade*, culpando projetistas e estilistas pela insegurança do Corvair, automóvel de tração traseira lançado em 1959, que logo apresentou forte tendência a perder a direção e a capotar, provocando um número anormalmente alto de acidentes.

Já a limitação do motorista parece facilmente explicável. “Nenhum treinamento é capaz de superar as graves deficiências da máquina humana diante das exigências do trânsito”, afirma Lehfeld. “O ser humano não enxerga para trás, tem campo de visão nítida muito estreito e visão periférica deficiente”, prossegue. “Não consegue avaliar corretamente a velocidade de outros veículos, enxerga pouco à noite e ofusca-



Fotos: Divulgação





A indústria de caminhões e ônibus ainda realiza poucos testes de segurança no país. Um deles é o de colisão entre a frente do automóvel e a lateral do ônibus, promovido pela Mercedes-Benz para atender exigências do mercado norte-americano



se facilmente”, completa. Além do mais, a visão das pessoas diminui sensivelmente após quarenta anos e com o consumo de álcool ou drogas. E, quando vem o sono, uma cortina de fumaça se fecha sobre os olhos dos motoristas.

Mesmo em condições normais, os tempos de reação e percepção de quem dirige, além de muito variáveis, são extremamente lentos. Em situações de emergência, então, a capacidade de julgamento humana pode tornar-se bastante duvidosa.

À prova de motorista — Segundo Lehfeld, o caminho para contornar tantas deficiências passa pela construção de veículos não só mais seguros como até à prova dos motoristas e das estradas. “Permito-me até um paralelo com os equipamentos de barbear”, afirma. “Os cortes no rosto provocados pelas navalhas só foram totalmente eliminados no dia em que se inventaram o barbeador de segurança e o barbeador elétrico”, prossegue. “Com a navalha, não havia ‘barba defensiva’ ou campanha de segurança que desse jeito”, compara. “Por isso, a indústria precisa buscar veículos que não só evitem acidentes como que minimizem seus efeitos, quando não puderem evitá-los.”

Dentro dessa nova filosofia, cada vez mais os veículos são equipados com dispositivos destinados a compensar as deficiências humanas. Bons exemplos são os faróis e lanternas para ver e ser vistos à noite, freios, luz de freios, retrovisores, desembaçadores, buzinas, alarmes etc.

Toda essa parafernália, segundo Lehfeld, constitui o que se conven-





Foto: Emillon Kohn Neto

Lehfeld: "Velhos e mal-cuidados, os veículos de carga preocupam especialmente porque quase sempre, têm freios subdimensionados"

cionou chamar de 'segurança ativa', isto é, que procura evitar os acidentes. Quando tudo isso falha, entra em ação a chamada 'segurança passiva', isto é, dispositivos capazes de reduzir ou eliminar a troca danosa de energia entre os passageiros e as partes agressivas do veículo.

Desaceleração mata — Em uma colisão frontal contra uma barreira, a 50 km/h, por exemplo, o pára-choque sofre uma desaceleração instantânea, explica Lehfeld. Enquanto isso, o compartimento do motor vai se deformando e funciona como amortecedor para a cabina, cuja desaceleração é amortecida por uma retração de até 50 cm no comprimento do veículo. O motorista, no entanto, continua 'viajando' à velocidade inicial do veículo, de quase 14 m/s, até colidir violentamente com algum obstáculo.

Nessas condições, segundo o técnico, um passageiro de 70 kg acumula uma energia cinética correspondente a 6 860 joules (metade da massa pelo quadrado da velocidade). Tal energia, se dissipada, por exemplo, num espaço de 10 cm, submete o passageiro a uma força de 7 mil kgf (energia dissipada pelo espaço) e a uma aceleração de 980 m/s² (força dividida pela massa), 98 vezes superior à da gravidade.

Pela duração e intensidade, os esforços são suficientes para matar. Mesmo em condições menos severas, os riscos dentro do veículo são aumentados pela existência de protuberâncias rígidas, como interruptores,

encontros de cabeça com hastes não acolchoadas, aparelhos de ar-condicionado, botões de rádio, bordas de cinzeiro etc.

É nessa hora que devem entrar em ação os providenciais dispositivos de segurança passiva — no caso, o cinto de segurança ou então seu irmão mais novo e moderno, o *air bag*. "Todo o amassamento progressivo da parte frontal do veículo de nada serve se os passageiros não estiverem usando cinto", adverte Lehfeld. "De preferência, sem nenhuma folga, para evitar o choque do corpo contra o próprio cinto."

Carroçarias ausentes — Tão avançados conceitos, no entanto, apenas engatinham no Brasil, onde uma frota catorze vezes menor ainda faz mais vítimas que o trânsito americano, isto é, quase 60 mil mortos por ano.

Prova disso, segundo Lehfeld, é o modesto interesse despertado pelo seminário que coordenou (o primeiro sobre o assunto realizado no Brasil), mesmo entre os técnicos das fábricas de veículos e componentes. "Nós recebemos um número de trabalhos que mal preencheu os dois dias do evento, quando o normal seria o dobro", avalia o técnico. "Com exceção da Autolatina e da Mercedes-Benz (que apresentou vários trabalhos e teve presença maciça), as outras montadoras não apresentaram trabalhos e tiveram participação discreta. O pessoal das carroçarias de cargas e passageiros, então, nem apareceu", lamenta Lehfeld.



Medidas baratas — De qualquer maneira, o seminário acabou mostrando que existe campo para a tropicalização da segurança, isto é, para a pesquisa de dispositivos e componentes mais adequados ao clima brasileiro.

Outra conclusão é que há medidas que custam pouco e podem trazer bons resultados. "O exemplo mais expressivo é o *break-light*, terceira luz de freio, mais alta, cujo custo não passa de US\$ 5 e que, segundo experiências já realizadas no Brasil, reduz em 20% as colisões traseiras", diz Lehfeld.

O seminário sugeriu também tornar obrigatório no Brasil o *day run light*, o farol baixo acesso durante o dia, especialmente para caminhões e ônibus, como já fazem, com sucesso, os países nórdicos e o Canadá.

Outra medida urgente, concluíram os técnicos, seria a inspeção obrigatória dos veículos no licenciamento, especialmente de pneus, iluminação

COMBINAÇÃO DE FATORES EM ACIDENTES DE TRÂNSITO NA INGLATERRA			
HOMEM	VEÍCULO	VIA/MEIO AMBIENTE	PERCENTUAL
*			50
*	*		15
	*	*	5
*	*	*	25
	*	*	3
	*	*	0,5
*	*	*	1,5
91,5	24,5	32,0	100,0

Fonte: Inglaterra



Foto: Arquivo TM

e freios. “Estima-se que, em dias de grande movimento, 30% dos veículos seriam reprovados numa vistoria como essa”, afirma Lehfeld.

Freios preocupam — No caso específico dos ônibus, constatou-se uma preocupação da Mercedes em realizar testes exigidos pelo mercado americano como os de resistência de teto e de colisão lateral. “São testes desenvolvidos para um mercado que praticamente não usa ônibus”, acusa Lehfeld. “Não creio que cubram as condições reais de acidentes. Os veículos de carga, por sua vez, além da elevada idade da frota e da precariedade da manutenção, preocupam especialmente pelos freios. Em geral, eles são subdimensionados num país onde o excesso de carga é regra geral e as estradas estão em péssimo estado”, alerta Lehfeld. “Espero que a adoção do ABS seja um passo à frente” conclui.

Os precários pára-choques também preocuparam os participantes do seminário. “Nos Estados Unidos, já existem pára-choques traseiros mais elásticos de caminhões, colocados na altura correta, que absorvem melhor a energia do impacto traseiro e até defensas laterais para evitar que veículos menores entrem sob os de carga”, diz Lehfeld. “No Brasil, porém, ainda imperam as ‘garagens de fusca’, isto é, lâminas pintadas de amarelo e preto balançando ao sabor do vento”, denuncia.

Neuto Gonçalves dos Reis

FATORES DE SEGURANÇA VEICULAR

FATORES VEICULARES QUE PODEM EVITAR A ENTRADA EM EMERGÊNCIA OU O ACIDENTE

PROJETO

Posicionamento dos comando e indicadores
Limitação da velocidade de projeto

DIRIGIBILIDADE

Comportamento dinâmico do veículo, em termos de suspensão, direção e freios
Tração nas quatro rodas
Suspensão ativa
Prevenção de capotamento

INFORMAÇÃO/ALARMES

Monitoramento dos parâmetros de segurança
Heads-up display
Alarmes de colisão
Alarme sonoro de marcha a ré

FREIOS

Dispositivo anti“L”, para caminhões
Alarme de desgaste de freio
Sensor de presença de ré

PNEUS

Aderência em condições adversas
Pneu que roda vazio (*run flat*)
Controle automático de pressão

SINALIZAÇÃO

Lanterna elevada de freio
Day running light
Sinalização refletiva
Sinalização acústica

VISIBILIDADE

Faróis
Lanternas
Sistema limpador de faróis
Redução de obstáculos a visão
Desembaçamento dos vidros e espelhos
Espelhos retrovisores
Cobertura dos ‘ângulos cegos’
Sistema limpador de pára-brisa
Eliminação do *water spray* (caminhões/ônibus)
Equipamento para visão noturna e em mau tempo
Dispositivos antiofuscamento
TV para marcha a ré

CONTROLE DO MOTORISTA

Tacógrafo
Registrador de bordo
Intertravamento por alcoolemia
Controle de sonolência
Controle de colisão

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Redução da vibração, ruídos
Controle de temperatura, umidade, ventilação
Posicionamento do assento do motorista

FATORES VEICULARES QUE PODEM PROMOVER A SAÍDA DA EMERGÊNCIA

FREIOS

ABS

FATORES VEICULARES QUE PODEM FACILITAR A SOBREVIVÊNCIA OU DIMINUIR AS CONSEQUÊNCIAS DOS ACIDENTES

COLISÃO FRONTAL + SEGUNDA COLISÃO

Cinto de segurança retrátil passivo
posição de conforto no banco traseiro
tensores do cinto
altura da ancoragem variável
alarmes de não-uso

facilidade de abertura do fecho em ônibus em caminhão
Air-bag

para motorista para passageiro na coluna de direção laterais

Coluna de direção absorvedora de energia
Volante absorvedor de energia
Coluna de direção retrátil
Zonas de absorção de energia
Painel não-agressivo
Painel deformável ao impacto da cabeça
Painel deformável ao impacto do joelho

Dispositivo antiintrusão do volante
Dispositivo antiintrusão do capô
Pára-brisa de segurança
Película de segurança para pára-brisa
Interior não-agressivo
Ocultamento de protuberâncias rígidas
Encosto para a cabeça para assentos e traseiros
Assento de segurança para crianças
Facilidade de extração de criados
Saídas de emergência

COLISÃO TRASEIRA

Absorção de energia
Ancoragem dos assentos
Encosto para cabeça
Pára-choque de caminhão

COLISÃO LATERAL

Maçanetas embutidas
Dispositivo antiabertura de portas
Reforço lateral das portas
Grade lateral antiintrusão de duas rodas, para caminhão
Resistência estrutural e abalroamento lateral (ônibus)

CAPOTAMENTO

Integridade do habitáculo
Acolchoamento interno
Cinto de segurança

ATROPELAMENTO

Pára-choque amortecedor
Altura do pára-choque
Contorno repelente
Tampa deformável do capô
Superfícies não-agressivas
Antena embutida

Canaletas embutidas

Limpadores de pára-brisa embutidos
Espelhos retrovisores retráteis

INCÊNDIO

Tanque de combustível resistente a vazamento
Localização segura do tanque
Localização segura dos condutos de combustível
Vedação do carburador
Localização segura dos condutores elétricos
Posicionamento da bateria
Supressão de faíscas
Flamabilidade reduzida ou nula de gases nocivos
Extinção automática de incêndio
Porta antitravante
Facilidade na abertura do cinto de segurança (Manutenção)
Conservação/troca de condutores elétricos
Ruptura ou folga entre o tubo de escapamento e o coletor

EJEÇÃO

Dispositivo antiabertura de portas
Fixação do pára-brisa

Fonte: Lehfeld, Gilberto Monteiro — “Uma abordagem sobre a evolução da segurança veicular”

Cálculos que evitam o perigo

Da prancheta até a estrada,
severos testes
selam a garantia dos ônibus
e caminhões

■ Na cidade ou na estrada, tradicionalmente os caminhões e os ônibus são considerados os vilões do trânsito. Estima-se que, em cada dez acidentes, sete envolvem um caminhão ou ônibus, com responsabilidade direta ou indireta na ocorrência.

Descuidados e irresponsáveis, bêbados ou cansados de tanto trabalho, o fato é que aqueles que dirigem os veículos comerciais estão de posse de armas potencialmente mais perigosas do que os motoristas de automóveis. “O poder de destruição de um caminhão é efetivamente maior do que o de um automóvel”, sintetiza Fernando L. M. de Almeida, diretor assistente de Desenvolvimento do Produto/Operações Caminhões da Autolatina, com a experiência de quem projeta e testa esses veículos há mais de trinta anos. É a lei da física, diz ele. Massa em movimento é energia, que pode transformar-se em força destrutiva em poucos segundos.

Se o poder de destruição de terceiros é bem maior em caminhões, Luso Ventura, gerente de Experiência de Motores e Agregados da Mercedes-Benz do Brasil, lembra que, para os ônibus, a situação se torna particularmente complexa, pois, além da energia destrutiva de terceiros, há as dezenas de passageiros, que devem ser protegidos. “A maior

preocupação, quando se pensa na segurança veicular, está na proteção à vida, o que relega o bem material a segundo plano”, afirma.

Vida e trabalho — Para que um veículo transporte carga ou passageiros oferecendo segurança tanto para os ocupantes quanto para terceiros, é preciso que ele saia da prancheta com o mínimo de possibilidade de provocar ou sofrer acidentes.

“Há tecnologia no mundo capaz de fabricar um veículo superseguro”, afirma Ventura, referindo-se ao protótipo batizado de TOPAS (TM n.º 293, junho de 1988), veículo específico para o transporte de cargas perigosas desenvolvido pela Mercedes na Alemanha. Equipado com o que há de mais sofisticado em eletrônica embarcada, com caixa de câmbio computadorizada, freio ABS, retarder, suspensão ‘inteligente’ (capaz de comandar automaticamente desníveis entre as rodas), vídeos-retrovisores, entre outros elementos, o TOPAS tem um custo de fabricação que até agora não viabilizou a produção na Europa. “Os custos devem ser balanceados com aceitação de mercado”, explica Ventura, ressaltando, também, que as experiências cumulativas possibilitam ganhar terreno na busca da solução

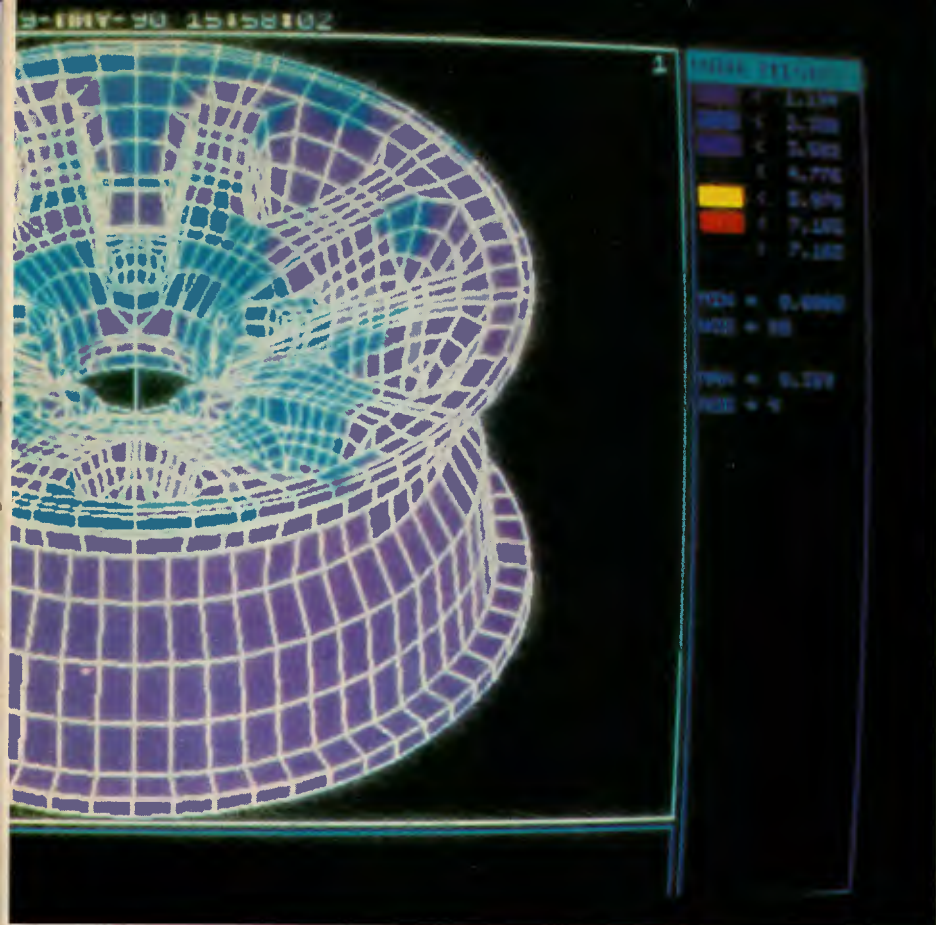
equilibrada entre segurança, desempenho e economia.

Um exemplo disso, segundo Luso, é a incorporação da carenagem (saia lateral) nos modelos 1936 e 1941, lançados há um ano. “A proteção evita que automóveis entrem sob caminhões em colisões laterais e, ao mesmo tempo, confere aerodinâmica e beleza ao produto.” A evolução é de acordo com o aprendizado, muitas vezes, na prática, afirma.

A experiência prática brasileira, segundo Luso, ainda não chegou ao capricho da matriz alemã, que mantém uma equipe para acompanhar acidentes com seus produtos e depois analisar os defeitos para aperfeiçoamentos. Porém, ele conta que ainda estão sendo acompanhados alguns acidentes ocorridos com veículos da nova família dos pesados. “Em uma dessas ocorrências, com o produto ainda em fase de protótipo, chegamos a modificar a escotilha da cabina e a alterar a estrutura da cama, tornando-a mais frágil”, afirma.

Ele acredita que as normas dos países onde os produtos são comercializados dão importantes referências para as indústrias. “Temos também nossos próprios parâmetros e critérios, originados em pesquisas e testes”, diz. Ventura salienta que na MBB muitas vezes características





de material, estruturas, componentes seguem especificações determinadas por testes feitos na matriz alemã, como o de impacto de cabina ou de rolagem de ônibus.

Há pouco tempo, a Mercedes brasileira realizou um teste para ônibus urbanos, denominado *crash*, para analisar os resultados de uma colisão lateral com um automóvel, e os reflexos da batida nos passageiros no interior do veículo. Um boneco foi colocado no lugar de um passageiro sentado na posição lateral do lado onde houve a batida. Foram efetuadas medições e registros fotográficos de todas as etapas do experimento, tanto do veículo quanto do passageiro. A estrutura do veículo deve suportar as solicitações especificadas na exigência do experimento. As informações acompanham a documentação necessária para que o veículo possa ser homologado na Alemanha.

Paralelamente, foram realizados testes de resistência a carga no teto. A parte externa do teto foi preparada como uma banheira, e recebeu carga líquida relativa a duas vezes o peso do veículo. Todos os reflexos dessa carga na estrutura do teto foram registrados.

No Brasil, ainda não são exigidos esses testes, mas Luso garante que a estrutura dos veículos que passa-

Tanto a análise dos elementos finitos como os testes destrutivos (rolagem de ônibus, à dir.) oferecem parâmetros para eventuais alterações no projeto que podem dar ao produto resistência a condições extremas de solicitação

ram pelos experimentos de exportação é a mesma dos veículos comercializados aqui. “Não precisamos dispendar custos para refazer os experimentos, já que temos acesso aos resultados para uso no desenvolvimento dos produtos brasileiros.”

Permissão tecnológica — Fernando de Almeida acredita que as condições de dirigibilidade do veículo, compostas basicamente pela integridade estrutural do chassi e cabina, freios e o sistema de direção e suspensão, são responsáveis por cerca de 75% da segurança ativa dos caminhões, que é a maior preocupação da engenharia veicular de produtos comerciais.

A resistência estrutural de um chassi deve garantir a fixação da cabina, do conjunto de suspensão e direção, e também dos elementos do conjunto motriz, que são o motor, a transmissão e o eixo traseiro.

“Não precisa ser indeformável, mas não pode se quebrar nunca”,



Fotos: Divulgação

explica, ressaltando a necessidade de o chassi ter muita elasticidade, especialmente quando sujeito a torção. Os testes de resistência na Autolatina, efetuados no campo de provas de Tatuí (SP), segundo ele, submetem o componente a níveis de torção e vibrações excessivamente altos, que, provavelmente, nunca serão encontrados na prática.

Em um desses testes, o caminhão bate em uma guia cuja altura alcança 40% do diâmetro pneu, a 60 km/h, em ângulo de 45°. Como o obstáculo impactado está estático, a descarga de energia se dá em condição máxima.

Antes disso, explica Almeida, os parâmetros do projeto, hoje trabalhados com a ajuda do computador, supõem solicitações excessivas. O FESA (*software* específico para o trabalho de elementos finitos) permite o estudo fragmentado, em áreas bem pequenas, da estrutura do chassi ou outro componente, para avaliação de solicitações críticas que

exijam reforço de projeto. “Temos condições, hoje, de calcular exatamente a parte do componente que precisa ser mais resistente. Muitas vezes, um dimensionamento de cálculo inicial recebe alterações após a análise dos elementos finitos”, explica o engenheiro.

Almeida conta que, na medida em que os softwares de projeto foram sendo aprimorados, foi possível prever em menor tempo e com maior certeza a eficiência do componente projetado. “Antigamente, precisávamos de dezesseis protótipos para ter a mesma segurança de projeto que hoje temos com três”, diz.

Volante louco — A solicitação do conjunto de suspensão e direção dos caminhões, segundo Almeida, não permite erros de projeto, sob pena da perda total de dirigibilidade do motorista em uma situação imprevista, como a passagem por um buraco, ou até mesmo em condi-

ção previsível e não tão crítica, quanto uma curva mais acentuada. “O movimento assimétrico das rodas nos eixos dianteiros e traseiros pode fazer o volante ficar louco”, brinca Almeida. A estabilidade direcional está estreitamente ligada aos movimentos da suspensão, explica.

Tendo a tecnologia como aliada, os projetos de suspensão na Autolatina, diz Almeida, foram facilitados. Hoje, é possível calcular com maior precisão as variáveis que integram a dinâmica do conjunto: braço de direção, de ligação, feixe de molas e os engates existentes entre o eixo dianteiro e as ligações com o conjunto de direção. Solicitações normais de dirigibilidade, como curvas, ondulações na via, movimentam essas peças na vertical e na horizontal, desenhando curvas e ângulos que vão determinar para o motorista a firmeza na direção.

Também nesse caso, o computador diminui o tempo e o trabalho



Foto: Divulgação

O alto custo dos dispositivos de...

dos projetistas para que seja encontrado o valor exato de todas as variáveis, de maneira que a dinâmica entre as peças não resulte em instabilidade direcional. A simulação dos vários movimentos possíveis, em computador, ajuda a encontrar a forma ideal para o projeto, que depois é testado e, eventualmente, reavaliado. “A margem de erros

ABASTECIMENTO COM ÓLEO DIESEL FILTRADO

NOVO MODELO DE DIESELIMPO

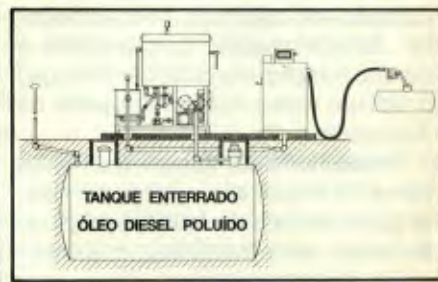
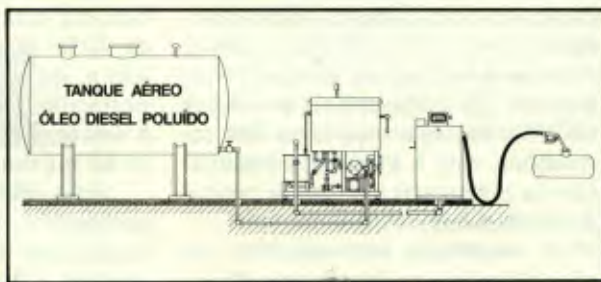
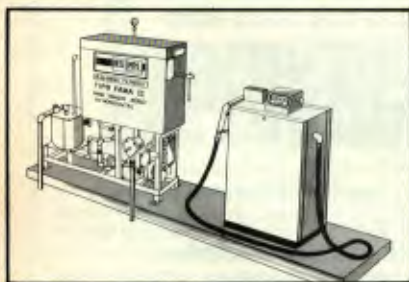
ESPECIALMENTE DESENVOLVIDO PARA FROTISTAS, CANTEIROS DE OBRAS, FAZENDAS E CLIENTES DE TRR, ESTAMOS LANÇANDO O EQUIPAMENTO DIESELIMPO, TIPO FAMA II 7 x 7, MODELO STANDARD, PARA INSTALAR EM

TANQUE AÉREO OU TANQUE ENTERRADO.

PRINCIPAL VANTAGEM: Abastecimento diretamente com óleo diesel filtrado na hora, ao tanque de consumo do veículo, sem armazenagem intermediária.

A sigla FAMA, é proveniente do sistema operacional que FiltrA + Mede + Abastece.

Pode ser facilmente adaptado à bomba abastecedora, aos módulos de medição e abastecimento marca “HSL” ou abastecer direto do equipamento, só mangueira e bico gatilho, sem medir.



INSTALADO EM TANQUE AÉREO
VAZÃO: 3.800/4.200 Litros/hora


INSTALADO EM TANQUE ENTERRADO
VAZÃO: 3.000/3.500 Litros/hora



DIESELIMPO RETÉM IMPUREZAS ENTRE 30 ÀS MICRAS. UM BICO INJETOR É FABRICADO COM UMA TOLERÂNCIA DE $\pm 0,0005$ mm.

EFICIÊNCIA DE FILTRAGEM DE 100%

FABRICADO POR

 **HORUS SERRA LTDA.**

30 ANOS

GENTE DE CONFIANÇA

FONE: (011) 228.3122

FAX: (011) 228-3773

TELEX: (11) 39778 - HSLT

BIP: 3846 - CENTRAL: (011) 815.3344

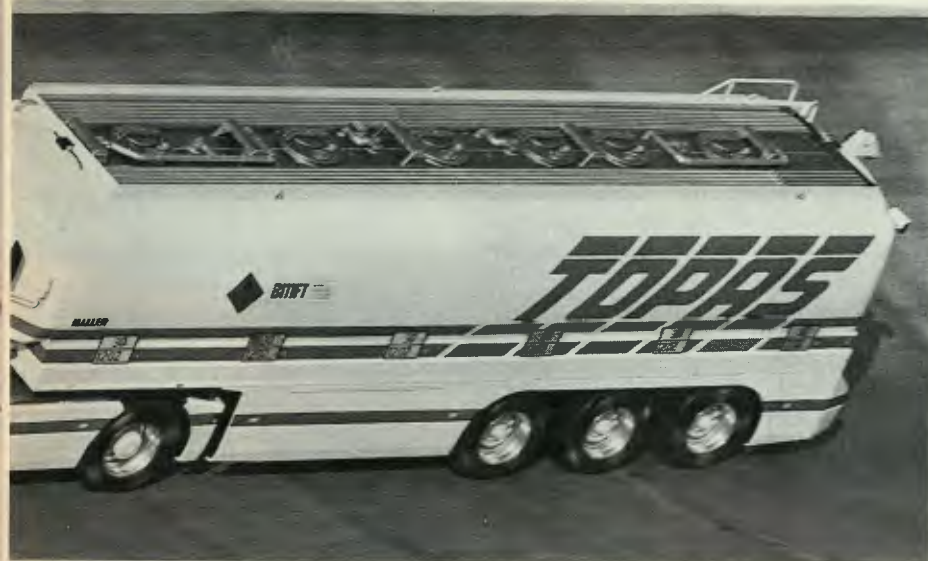
01109 - Rua Paulino Guimarães, 121
SÃO PAULO - CAPITAL

FILIAL RIO - FONE: (021) 240.6682



Chame um representante da **HORUS SERRA.**

Ele pode ajudar sua empresa economizar uma fábula de óleo diesel e manutenção.



...segurança máxima inviabiliza a produção do TOPAS

com o cálculo através da informática é reduzida", diz.

Almeida faz parte do grupo de engenheiros que acredita na eficiência da barra estabilizadora como componente de segurança. "O conforto de uma suspensão mole não pode superar a eficiência da barra estabilizadora na segurança do veículo na manobra", diz ele. Luso Ven-

tura adianta que o problema em muitos caminhões e ônibus comercializados no mercado nacional está no desgaste da barra e também de amortecedores. "Essas peças não são substituídas depois de gastas", afirma, admitindo que isso compromete muito a segurança do conjunto, uma vez que os componentes foram previstos no projeto original.

Dentro da filosofia de melhorar o freio dos veículos, a Autolatina, segundo Almeida, introduziu um novo conceito, com o freio de 15 polegadas, "que permite um espaço maior para saída do calor, aumentando a segurança e também a vida das lonas". Há mais de um ano ele está em todos os veículos de 11 a 35 t, tanto da Ford como da Volkswagen.

Pioneira no Brasil em veículos de linha com o sistema ABS, a Mercedes está também, segundo Luso Ventura, aperfeiçoando seus sistemas de freios. "Além do sistema normal, o freio-motor, já em linha, ajuda a manter a segurança do veículo nas frenagens nas descidas com velocidades altas", diz ele, explicando que o sistema é ligado automaticamente após o acionamento do pedal pelo motorista.

Carmen Ligia Torres

Evite dores de cabeça para sua Empresa.

Alcool não combina com responsabilidade.

A ingestão excessiva de bebidas alcoólicas, antes ou durante o expediente, pode trazer graves consequências para sua empresa. Tanto no aspecto de produtividade, quanto

na da própria segurança. Evite essas eventuais dores de cabeça com o Bafômetro Eletrônico BF-1 da CSP, um sinônimo de eficiência e durabilidade. Com tecnologia nacional, possibilitando um baixo custo, o Bafômetro Eletrônico é uma exclusividade da CSP e mede com extrema precisão o teor alcoólico presente na corrente sanguínea. Dessa forma, é possível detectar com exatidão o índice de dosagem tolerável para um bom trabalho. Ideal para todos os tipos de empresas, principalmente de transportes, o BF-1 é portátil, de fácil manuseio e deslocamento.

Aprovado pelo INMETRO, é perfeito para aumentar a segurança de seus funcionários, assim como a de terceiros, preservando seu patrimônio.

Não deixe que o álcool se misture à responsabilidade em sua empresa. A ressaca causada por este coquetel pode ser maior do que você imagina.



EMPRESAS QUE JÁ UTILIZAM BF-1 CSP

- Auto Diesel Ltda
- Bracam Distr. de Bebidas Ltda
- Expresso Mercúrio
- Expresso Sul Brasil Ltda
- Polícia Rodoviária do Paraná
- Polícia Rodoviária do Rio Grande do Sul
- Polícia Rodoviária de São Paulo
- Rápido São Paulo
- Rodoviária Schio
- Viação Andorinha
- Viação Castro Ltda
- Viação Catarinense
- Viação Garcia Ltda
- Viplan - Viação Planalto Ltda



Cont. Sist. Proc. Ind. Ltda

Rua: 13 de Junho, 12
Fones: (067) 725.7332 - Tlx: 671.755
Telefax: (067) 384.3996
Campo Grande-MS - Cep: 79015