

A IMPORTÂNCIA DO EXAME PERICIAL NOS PINOS ESFÉRICOS (PIVÔS) PARA ARTICULAÇÕES DE DIREÇÃO E SUSPENSÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES – ANÁLISE DE CASOS

Wilson Toresan Junior

Perito Criminal do Departamento de Criminalística - IGP / RS.

Avenida Princesa Isabel nº 1056.

Email: wilson-toresan@igp.rs.gov.br.

Resumo. *Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar os pinos esféricos (pivôs) para articulações de direção e suspensão de veículos automotores, elemento essencial para o bom funcionamento do sistema de suspensão e analisar casos de acidentes de trânsito onde o sistema de suspensão encontra-se inoperante por desarticulação do pivô, possibilitando identificar se o fato é causa ou consequência do acidente em questão.*

O trabalho foi motivado pelos inúmeros casos de ocorrências de acidentes de trânsito onde o pivô do sistema de suspensão do veículo apresentava-se desarticulado ou fraturado e pelo número elevado de recalls realizados pelas grandes montadoras de veículos envolvendo esta peça.

Palavras-chave: *pivô, falha, acidente de trânsito.*

1. INTRODUÇÃO

Um modelo de análise sistêmica de causas em acidentes de trânsito consiste na análise da interação dos fatores causais viários-ambientais, veiculares e humanos, nas fases de pré-colisão, colisão e pós-colisão⁹. O fator veicular, que por vezes é preterido nos exames periciais e nas estatísticas brasileiras de trânsito, para ser abordado de forma completa, necessita de profissional, Perito, com formação e treinamento técnico direcionados para esta finalidade. Segundo Kleinübing¹⁰: "A grande maioria dos acidentes não conta com a presença do Perito. Normalmente se faz uma perícia paliativa, depois que os veículos já foram para o depósito", fato este explicado pelo número insuficiente de profissionais na área pericial e carência de investimentos em tecnologia e laboratórios forenses. O resultado destes fatos são trabalhos periciais e dados estatísticos incompletos e deficientes sobre as causas dos acidentes de trânsito.

2. O ESTUDO TÉCNICO DOS VEÍCULOS

O exame pericial de veículos automotores objetiva a verificação e a interpretação de informações que possam ter relação com os acidentes de trânsito. Esta verificação abrange a identificação; tipificação, localização e orientação de danos e exame das condições operacionais de sua estrutura e agregados, sistemas e componentes mecânicos e elétricos.

Ranvier¹¹ explica que: "O estado dos sistemas veiculares é examinado para que se possa definir, com mais rigor, se um acidente em particular deveu-se exclusivamente ao motorista, se tem causa-mater de procedência mecânica, alheia ou não ao condutor, ou se algum funcionamento inadequado configura fator contribuinte do acidente".

Entre os sistemas mecânicos de grande importância no exame pericial veicular está o sistema de suspensão, que articula o chassi ou a carroçaria e as rodas, sendo responsável pela estabilidade, conforto e firmeza do automóvel e fundamental para a manutenção da segurança do veículo. A falha ou o mal funcionamento do sistema de suspensão pode acarretar em graves acidentes de trânsito.

Este trabalho tem como objetivo identificar e analisar os pinos esféricos (pivôs) para articulações de direção e suspensão de veículos automotores, elemento essencial para o bom funcionamento do sistema de suspensão e analisar casos de acidentes de trânsito onde o sistema de suspensão encontra-se inoperante por desarticulação do pivô, possibilitando identificar se o fato é causa ou consequência do acidente em questão.

O trabalho foi motivado pelos inúmeros casos de ocorrências de acidentes de trânsito onde o pivô do sistema de suspensão do veículo apresentava-se desarticulado ou fraturado e pelo número de *recall* realizado pelas grandes montadoras de veículos envolvendo esta peça¹².

3. FUNCIONAMENTO DO PIVÔ DE SUSPENSÃO

Segundo Chollet¹, a suspensão de um veículo destina-se a atenuar as trepidações que resultam do contato das rodas com o solo. A suspensão compreende todos os elementos que participam da estabilidade, da firmeza do automóvel e do conforto. A estabilidade de um veículo é a sua propriedade de conservar, em todas as circunstâncias, uma posição longitudinal e transversal paralela ao plano sobre o qual se desloca. A firmeza do veículo é a sua propriedade de conservar, em todas as circunstâncias, a trajetória exata dada pelas rodas diretrizes. A estabilidade, o conforto e a firmeza dependem dos elementos constitutivos do conjunto suspensão.

Os pinos esféricos², juntas esféricas ou pivôs da suspensão são pinos articulados que prendem o cubo da roda às suspensões nos sistemas MC Pherson, figura 1, e convencional.

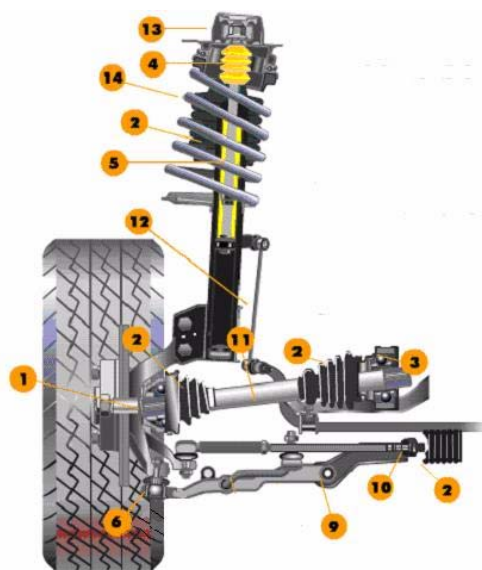


Figura 1. Sistema de suspensão MC Pherson (1- cubo da roda e 6 – pivô).

No sistema convencional², o mais comum é utilizar dois pivôs nos braços oscilantes superior e inferior.

Os pivôs de suspensão², figuras 1 e 2, fazem a ligação entre as partes suspensas (chassi, carroceria) e as partes não suspensas (telescópico, manga de eixo, cubo de roda). Eles recebem grandes cargas e esforços durante a aceleração, frenagem e curvas, e, em alguns casos, também suportam o peso do veículo.

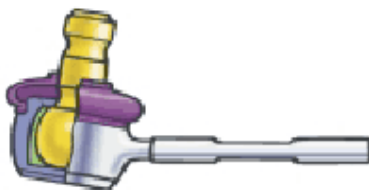


Figura 2. Pivô de suspensão².

É preciso muita atenção quanto ao desgaste dos pivôs².

Os pivôs² possuem uma coifa de proteção, figura 2, que impedem que poeiras ou qualquer tipo de material estranho penetre no alojamento da esfera de articulação. Isso evita o desgaste prematuro do componente e a sua quebra.

Se a coifa estiver rasgada², o pivô deve ser substituído imediatamente.



Figura 3. Pivô de suspensão e coifa de proteção².

A quebra de um pivô² consiste no desligamento do cubo de roda à suspensão. Com o veículo em movimento, poderá causar sérios acidentes. Normalmente, com a quebra do pivô a roda cai e pode ocorrer a perda do controle de direção do veículo, figura 4.



Figura 4. Queda das rodas dos veículo devido à quebra do pivô².

O braço de suspensão² ou a bandeja permite a articulação das rodas na suspensão. A figura 5 mostra o braço de suspensão². O pivô é preso no braço e na coluna da suspensão. Em veículos que utilizam bandejas na suspensão, o seu papel é idêntico aos braços, só o seu formato é que muda, pois, normalmente tem aspecto triangular.

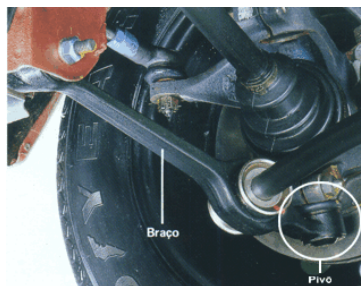


Figura 5. Pivô e braço de suspensão².

Uma abordagem técnica completa no exame pericial de pinos esféricos deve abordar os aspectos relacionados ao projeto, fabricação, montagem e manutenção.

4. NORMAS

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) estabelece algumas prescrições para pinos esféricos para articulações de direção e suspensão, abrangendo: recomendações quanto as características dimensionais³, prescreve o método de ensaio de resistência à fadiga e por flexão rotativa em bancada⁴, prescreve o método de se executar a fratura⁵, estabelece o método de ensaio de resistência ao impacto⁶, fixa as condições exigíveis⁷ e estabelece o método de determinação do momento de força rotacional, folga axial e carga de extração⁸.

Percebe-se a necessidade de uma revisão e de uma atualização das normas mencionadas, visando a utilização pelos profissionais que utilizam as informações relativas à pinos esféricos.

5. CASUÍSTICA

5.1 CASO 1

Dados Gerais

- modalidade: perda de dirigibilidade seguida de capotamento (figura 7-B)
- local: rodovia estadual – Município de São Jerônimo (figura 6-A)
- data/hora do evento: 13h15min de 08/09/2005
- veículo: automóvel de passeio
- ocupantes: 1 (ferimentos leves)

Condição Viária-Ambiental

- caracterização do local: traçado reto em nível (figura 6-A)
- velocidade máxima permitida: 80 km/h
- situação do local: asfalto em bom estado e seco
- aspectos ambientais: dia de sol
- vestígios: marcas de derrapagem seguida de trilhas (figura 6-B e C e 7-A)

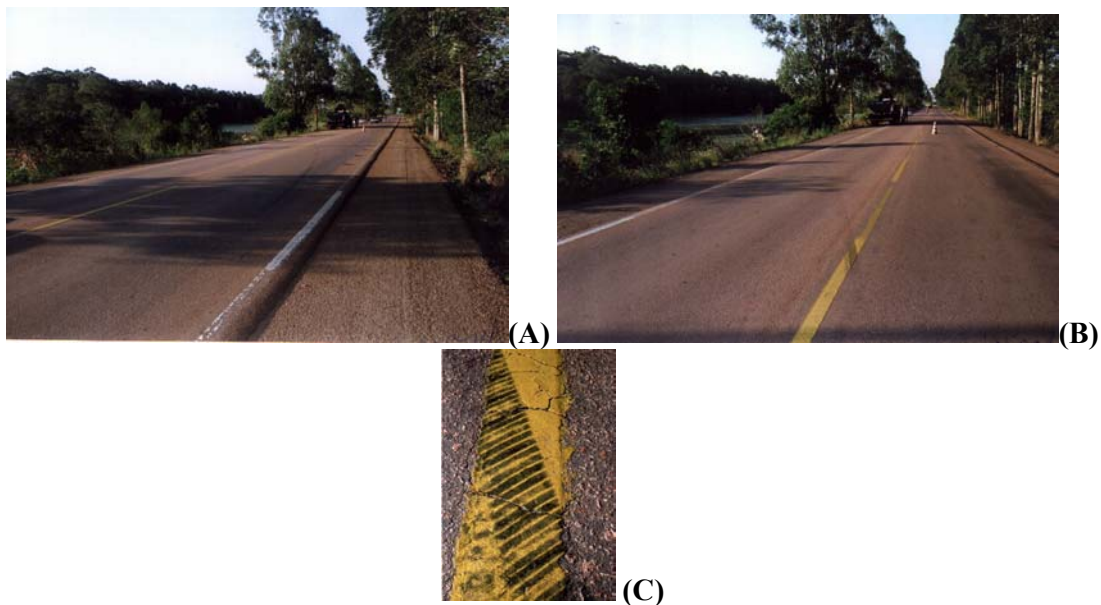


Figura 6. (A) Rodovia RS401 Km29, (B) e (C) marcas de derrapagem.

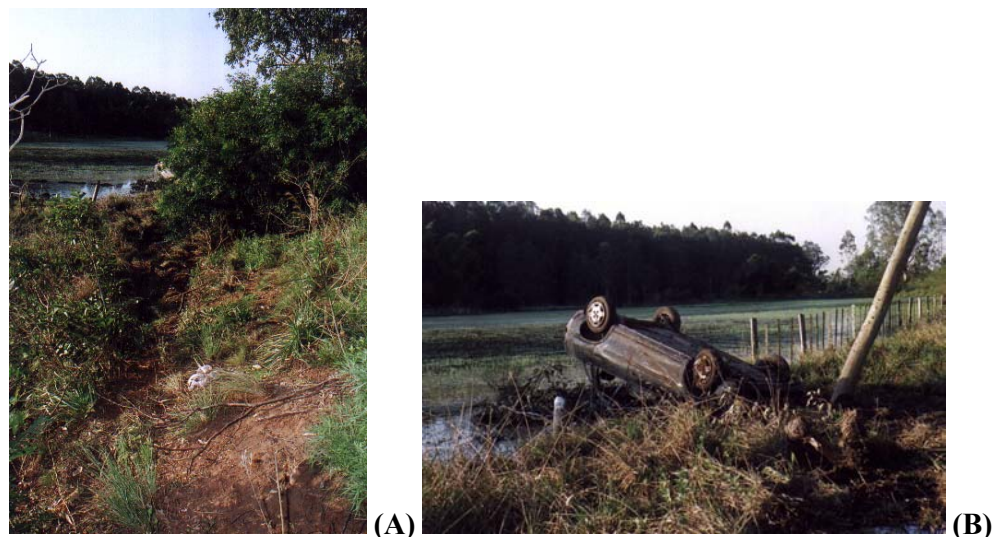


Figura 7. (A) Trilha produzida e (B) automóvel capotado.



Figura 8. Detalhe do sistema de suspensão dianteiro esquerdo estava parcialmente desarticulado da roda

Condição Veicular

- veículo em estado geral novo.

Relato do Condutor – Boletim de Ocorrência

- “...que estava sozinho no automóvel, dirigindo o mesmo, no sentido São Jerônimo/Charqueadas e que logo após passar a Multilab, ***sentiu o volante trepidar, perdendo o controle do automóvel***, vindo a sair da pista, capotando o mesmo dentro de um banhado. Que momento antes dos fatos, estava retornando de sua casa, após almoçar. Que estava com a viatura porque tinha que retornar cedo para a delegacia Que ***trafegava a aproximadamente 80 km/h.***”

Exame Pericial no Veículo

- o sistema de suspensão dianteiro esquerdo estava parcialmente desarticulado da roda devido a uma fratura ocorrida na junta esférica do braço de sustentação inferior, responsável por esta articulação, figura 8.

Velocidade Calculada para o Veículo

- 70 Km/h.

Exame realizado no Laboratório de Metalurgia Física da UFRGS

- objetivo: investigar as causas da ruptura do components, figura 9.

- análise visual: A fratura do pino apresenta um aspecto dúctil, com considerável deformação plástica. Logo abaixo do ponto de início, a superfície do pino apresenta algumas linhas de deformação decorrentes da distorção da peça durante o processo de ruptura como mostra a figura 10. Na base que abriga o pino verificou-se uma marca, provavelmente originada de uma pancada. Além disso, observa-se, na base, uma pequena quantidade de areia incrustada, figura 11.



Figura 9. Fotografia mostrando o componente recebido para análise.

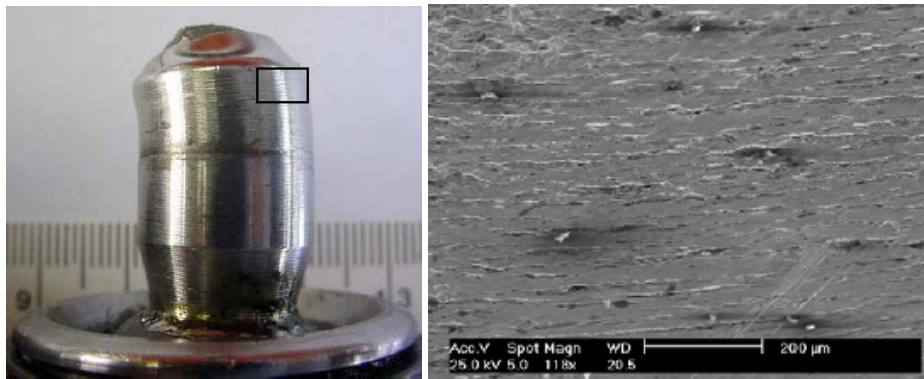


Figura 10. À esquerda, uma vista do pino onde é possível observar uma distorção do componente em relação ao seu eixo. À direita, no detalhe do quadro, linhas de deformação coincidentes com a parte tracionada.



Figura 11. À esquerda, imagem mostrando marca proveniente de uma pancada na base do alojamento do pino. À direita, resquícios de areia incrustada na base do alojamento e arranhões indicando que o componente deslizou sobre o solo.

- análise da fratura: A superfície de fratura apresenta algumas regiões de amassamento. Observa-se que junto ao início da fratura há incidência de marcas de contato. A figura 12 mostra o início da falha. É possível verificar a incidência de coalescência de microcavidades alinhadas típicas de cisalhamento, figura 13. Este aspecto foi observado em praticamente toda a superfície da fratura, com exceção do final, onde as microcavidades tendem a ser axiais.

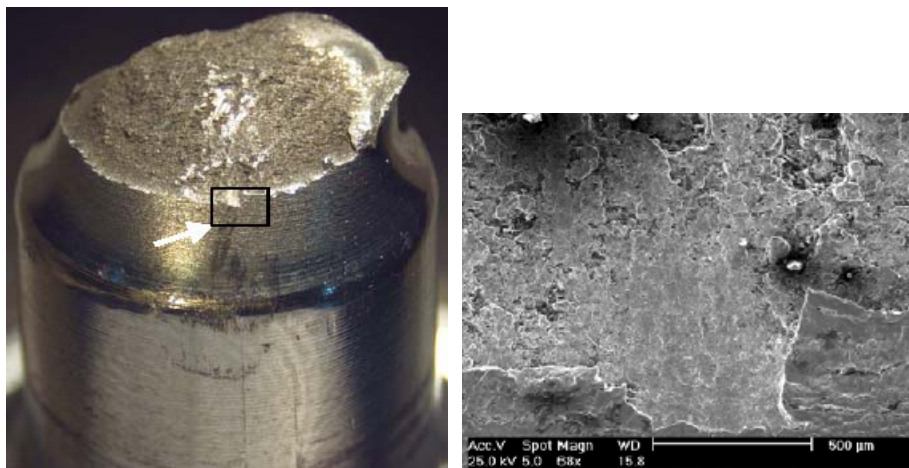


Figura 12 – Fractografia da superfície do pino. A seta indica o início da falha e marcas de pancada no corpo do pino e na superfície de fratura. À direita, verifica-se em detalhe do quadro, o ponto de início a falha.

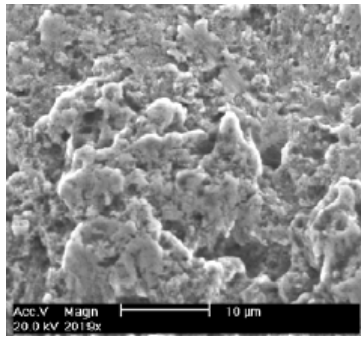


Figura 13. Imagem mostrando coalescimento de microcavidades alinhada que indicam cisalhamento. Este aspecto foi verificado desde o início da fratura.

- análise metalográfica: Para a análise microestrutural uma amostra transversal à superfície de fratura do componente, passando pela região de início da falha, foi retirada e preparada de acordo com procedimentos padrão de metalografia (corte, embutimento, lixamento e polimento). O ataque químico foi realizado com reagente Nital 2%. O pino apresenta microestruturura martensítica, figura 14.



Figura 14. Micrografias mostrando microestrutura martensítica do pino.

- conclusão: A peça rompeu por sobrecarga. Não foram observados defeitos na microestrutura do material.

Conclusão

- A peça rompeu por sobrecarga, entretanto não se pode concluir se foi antes, por problemas de colisão com obstáculo na via, manutenção, montagem ou projeto da peça, ou após o evento devido ao capotamento.

- As condições exigíveis para pinos esféricos para articulações de direção e suspensão de veículos automotores, NBR 7315⁷, não foram verificadas na integralidade.

5.2 CASO 2¹³

Trata-se de uma transcrição de um acompanhamento processual de acidente de trânsito com vítimas fatais. Embora extenso, é um excelente exemplo da complexidade envolvida em casos com falhas mecânicas e do relacionamento entre o poder judiciário e os trabalhos periciais. Subdivide-se em duas partes: Julgamentos realizados em 1º grau e a apelação para o Tribunal de Justiça.

1º Grau – Vara Cível

Ação de reparação por danos morais

Acidente de trânsito com duas vítimas fatais

Data do evento: 25/10/1997

Veículo: Camioneta de fabricação/modelo: 1997/1997

Relato do Autor (filhos das vítimas): as vítimas trafegavam numa camioneta, quando subitamente o veículo sofreu forte alteração de rota e capotou; que o veículo havia sido adquirido apenas 6 meses antes e estava na garantia contratual; que o acidente foi causado por defeito de fabricação numa peça da suspensão dianteira esquerda, que, quebrada, provocou a capotagem; que a suplicada tem culpa pelo ocorrido; que a requerida já promoveu vários "recall" em veículos idênticos ao acidentado.

Réu: A requerida apresentou contestação, alegando... e, no mérito, que o laudo pericial elaborado pelo instituto de criminalística é verdadeiro trabalho de adivinhação,... que o veículo estava sendo conduzido em excesso de velocidade, conforme demonstra o tamanho da marca pneumática no asfalto e que o acidente foi causado por agente mecânico estranho ao veículo...

Prova Pericial: Foi determinada nova produção de prova pericial (perito nomeado pelo juiz que julgou incompleto o laudo realizado pela perícia criminal).

Do julgamento: com a juntada da nova perícia, o processo encontra-se apto a receber sentença, sendo absolutamente desnecessária a produção de prova testemunhal.... É que a mera oitiva de testemunhas jamais poderá desacreditar o resultado da perícia técnica.

No mérito:

- O laudo de exame em local de acidente de tráfego trazido aos autos pelos autores concluiu que "o braço do controle da direção do veículo, no ponto de conexão com a roda esquerda, apresentava rompimento com características de fadiga mecânica, o que invariavelmente leva a perda do controle de direção".

- O laudo pericial ..., também trazido pelos suplicantes com a inicial, concluiu que "a causa do acidente foi a ruptura por fadiga ocasionada por defeito no processo de fabricação do pino de fixação do pivô externo do braço de direção ao cubo da roda dianteira lado esquerdo, uma vez que, com a ruptura deste componente, o sistema de direção não obedece ao comando do volante de punho".

-Essas duas perícias, todavia, foram produzidas na ausência do contraditório, e sem qualquer participação ou acompanhamento da parte ex-adversa. Justamente por isso, foi determinada, pelo Juízo, a realização de perícia, a fim de que, dentro das garantias processuais do contraditório e da ampla defesa, o fato pudesse ser objeto de apuração técnica com a participação das partes envolvidas.

- Em seus trabalhos, o perito nomeado pelo Juízo, inicialmente, concluiu que o veículo acidentado não estava desgovernado (sem controle por parte do condutor), e que a trajetória desenvolvida pelo mesmo demonstra, na verdade, um desvio de rota controlado pelo motorista. Tal fato, por si só, já exclui a tese apresentada pelos autores como causa de pedir, uma vez que, se o veículo estava sob controle do motorista, o alegado defeito de fabricação numa das peças da suspensão dianteira está afastado.

- Prossequindo, o perito registra "a ausência de mecanismo de fadiga no pino de direção", que "não existem evidências de ocorrência de processo de fadiga na peça examinada", que "a forma de ruptura da mencionada peça não está associada à fadiga", e que "a causa primária da quebra do pino esférico superior esquerdo da suspensão dianteira do veículo é a energia advinda do impacto da roda dianteira esquerda com o asfalto da pista de rolamento da estrada", conclusões que estão embasadas pelo laudo de ensaio fractográfico, que concluiu que "a fratura na secção pino/esfera do pivô de direção, lado esquerdo, da camioneta acidentada em uma rodovia federal, ocorreu por carregamento monotônico, isto é, um carregamento sempre crescente e aplicado uma única vez, possivelmente causado por impacto do veículo ou roda com algum objeto, ou mesmo do veículo com o solo".

- Ao final, o perito concluiu que "o pino da direção da roda esquerda, objeto de análise por Ensaio Fractográfico, quebrou-se durante o acidente, pela aplicação de carga monotônica - incompatível com os mecanismos de fadiga - ao impacto do veículo com o solo, e ao fim do vôo que resultou em tombamento e capotamento"

- Portanto, ao contrário do que afirmam os autores, não foi a fratura do pivô de direção que causou o acidente, mas, ao contrário, foi o próprio acidente que causou a fratura do pivô de

direção. O motivo do acidente, como se vê, foi outro, e não aquele descrito na causa de pedir exposta pelos requerentes.

- O parecer apresentado pelos assistentes-técnicos dos autores diz que o perito não executou exame indispensável (análise de rugosidade) para trazer ao processo um resultado seguro. Todavia, pelas claras conclusões a que chegou o perito, o laudo elaborado é suficiente para o julgamento do feito, sendo desnecessária a realização de qualquer outro exame.

- Já o parecer técnico trazido pelos requerentes, limita-se a considerar "pouco conclusivo o laudo fractográfico", sem apresentar qualquer embasamento sequer plausível para essa conclusão.

- Sentença (27/02/2003): Assim, não estando demonstrada a culpa da requerida pelo acidente, o pedido deve ser julgado improcedente.

Apelação

Tribunal de Justiça

24 de novembro de 2003

Acordam os Desembargadores do Tribunal de Justiça....

Ementa

... A prova pericial, quando produzida, visa precisamente eliminar o elemento moral que a reveste, para fortalecer o elemento material. Mostrando-se deficiente, deve ser abandonado em prol de outro de maior prestígio, porquanto, na formação do convencimento, nenhum Julgador está adstrito às conclusões de laudo pericial.

Relatório- Mérito:

...debruçando-me sobre tais elementos probantes, isto é, primeiro, sobre o Laudo de Exame Em Local de Acidente de Tráfego (Tombamento Seguido de Capotamento), elaborado pelos Peritos Criminais do Instituto de Criminalística do Departamento de Polícia Científica da ..., ressalto que assim foi descrito o local do evento: "Trata-se do trecho da rodovia federal..., sendo a pista pavimentada a asfalto, na largura de 5,70m, reta e declivada. Quando dos exames a mencionada via encontrava-se seca e sem deformações ou obstáculos que dificultassem ou impedissem o deslocamento normal de veículos, apresentando uma visibilidade boa. Na área imediata ao fato foram encontrados impressões de pneumáticos, marcas de tombamento, fragmentos de para-brisa, manchas de sangue, vestígios esses que se relacionavam diretamente com o acidente em exame".

... ressaltam os Srs. Peritos ... "que o braço de controle de direção do veículo no ponto de conexão com a roda esquerda apresentava rompimento com características de fadiga mecânica, como bem ilustra as fotos ...,

Por outro lado, o Boletim de Informação Técnica ... de Junho/97 da fabricante de camioneta, cuja cópia segue anexa realiza campanha de serviço para este veículo ano modelo 96/97, visando a verificação e, se necessário, a substituição das juntas esféricas dos braços superiores de controle da suspensão dianteira, uma vez que, conforme o referido boletim, fora constatado que em algumas juntas esféricas produzidas em uma determinada data, poderá ocorrer o desgaste prematuro da carcaça e conseqüente rompimento da mesma, resultando no desprendimento do pino esférico em decorrência de falha na montagem dos componentes internos.

- De fato, ocorrera o rompimento da referida carcaça resultando no desprendimento do pino esférico com o conseqüente sacamento da roda, porém, por falta de condições técnicas laboratoriais deste IC, ficam os técnicos impedidos de afirmar se, efetivamente, este fato se dera em decorrência da falha mecânica acima registrada e se por conseqüência, houve o agravamento do processo de fadiga mecânica no braço de direção culminando com a rutura do mesmo e demais desdobramentos do acidente, ou se isto ocorrera em conseqüência das evoluções sofridas pelo automotor quando do seu capotamento".

- Note-se que o veículo sinistrado é uma camioneta ..., ano 97, mod. 97, comprovadamente adquirida por uma das desditosas vítimas, seis meses antes do sinistro

verificado.

- O veículo sinistrado, também está provado, fora revisado em concessionária autorizada, pela primeira vez, dois meses antes do evento.

Era dirigido à ocasião pela proprietária, ..., com mais de trinta anos de habilitação, e não há prova alguma nos autos no sentido de que, por esse tempo, houvesse praticado qualquer infração às normas regulamentares de trânsito.

- O Boletim de Ocorrência lavrado pelo Departamento de Polícia Rodoviária Federal narra o seguinte: "Após periciarmos o local do acidente e ouvirmos as testemunhas, ficou evidente em nossa investigação que uma falha mecânica foi a mais provável causa da capotagem do veículo sobre a via e a saída desta em seguida".

- Uma testemunha declarou o seguinte: "Eu estava na usina e vi a camioneta passando pela BR; de repente ela sacou a roda dianteira e capotou até sair da pista".

- Nomeados pela sra. Presidente do Instituto ... de Avaliações e Perícias de Engenharia, os engenheiros mecânicos Drs. ..., para "realizar uma Perícia Técnica de uma camioneta... ano 97, placa ..., estes ofertaram o Laudo ..., acompanhado dos Anexos ..., assim concluíram: "Após perícia realizada no veículo ... chassis no. ..., placa ..., conclui-se que a causa do acidente foi a ruptura por fadiga ocasionada por defeito no processo de fabricação do pino de fixação do pivô externo do braço de direção ao cubo da roda dianteira lado esquerdo, uma vez que, com a ruptura deste componente, o sistema de direção não obedece ao comando do volante de punho. A causa da fadiga é o acabamento superficial grosseiro na região do rebaixo e raio de concordância entre a haste do pino e rótula esférica, o que, aliado à alta dureza superficial (em torno de 800HV ou 650 HB), reduziram para mais de 50% o limite de resistência à fadiga ...".

- Tem-se às fls. ... a ANÁLISE METALÚRGICA DE COMPONENTES DO CONJUNTO DE DIREÇÃO E SUSPENSÃO DA CAMIONETE ..., procedida pelo Laboratório de Metalurgia Física, da Escola de Engenharia da Universidade ..., notoriamente um das melhores instituições de ensino superior nessa área no país, procedida pelos Professores Engenheiro ..., Analista..., no item "Discussões", esclarecem - in verbis: "O pino de braço de direção esquerdo do veículo rompeu por fadiga devido à solicitação de flexão. O início da falha, ou seja, a nucleação da fadiga foi incentivada pelo acabamento superficial grosseiro encontrado na região do rebaixo e raio de concordância entre a haste do pino e a rótula esférica. Tal acabamento, aliado a alta dureza superficial (em torno de 800 HV ou 650 HB) reduziram para mais de 50% o limite de resistência a fadiga do componente (ver diagrama que relaciona o fator de correção para o limite de fadiga com o aspecto superficial e adureza - ASM HANDBOOK, Fatigue and Fracture Vol. 19, pág. 19, first printer, December 1996). Uma peça comentada e submetida a solicitações cíclicas que venham gerar solicitações em fadiga não pode apresentar acabamento superficial grosseiro como o observado neste caso".

- Além disso, veio para os autos o Relatório de Medição ..., procedido pelo CENTRO TECNOLÓGICO DE MECÂNICA DE PRECISÃO ..., devidamente credenciado pelo INMETRO, sediado na cidade de ..., corroborando a prova pericial até aqui examinada.

- Examinemos, finalmente, o Laudo Pericial do ilustre Perito do Juízo, Doutor ..., Engenheiro Mecânico, Especialista em Automação e Mestre em Engenharia Elétrica e de Computação:

- Destaco:

"Quesito no. 3 - Queira o Sr. Perito esclarecer se a quebra do pivô do braço de controle de direção dessas rodas provocaria o desgoverno do veículo.

Resposta ao Quesito no. 3 - De acordo com a resposta ao quesito no. 2, acima, este Profissional/Perito pode assim responder Sim. A quebra do pivô do braço de controle de direção dessas rodas provocaria o desgoverno do veículo no sentido de que a trajetória do veículo não estaria sob controle do condutor".

Veja-se, agora, o teor do Quesito no. 4 e a resposta dada. Ei-lo:

"Quesito no. 4 - Indique o Sr. Perito se houve a tentativa do condutor de retomar o controle de direção do veículo?"

Resposta ao Quesito no. 4 - De acordo com as fotos nas fls. ... do processo e, ainda, de acordo com as informações relatadas no processo, nada indica tal intenção. De acordo com a resposta oferecida por este profissional/Perito ao quesito no. 1, acima, o veículo percorreu duas diferentes trajetórias seguidas - uma trajetória retilínea e uma trajetória em curva. A 1ª trajetória é retilínea, e é mostrada na parte inferior da imagem fotográfica. Tal trajetória começa mesmo no limite inferior da imagem e termina com o início da 2ª trajetória... Portanto, nada indica que houve desgoverno do veículo".

- Não é crível que alguém, estando na condição de condutor de um veículo desgovernado, em virtude da quebra do pivô do braço de controle de direção das rodas, não atuaria no sentido de retomar o seu controle. Demais disso, a intenção nada mais é que um pensamento secreto, reservado e insondável, enquanto não manifestado o intento. Portanto, insuscetível de resposta, ainda que o Perito possa estar ornado de todos os títulos. Em suma: o quesito jamais poderia ser respondido da forma como o foi, porque, ao ser cotejada a intenção da condutora do veículo sinistrado, sua resposta era humanamente impossível.

Mas não é só. Se a quebra do pivô do braço de direção das rodas provocaria o desgoverno do veículo, como afirmou o Sr. Perito do Juízo no quesito precedente, e se a prova coligida isso demonstra, haveria o Sr. Perito, a meu sentir, de demonstrar, objetivamente, com dados conhecidos, palpáveis, se a tentativa ocorrera, ou não, sem pretender ingressar no mais recôndito da alma humana para decifrar um verdadeiro enigma, deixando evidenciar, neste caso, insuperável contradição, que, a meu juízo, invalida a sua conclusão.

- Tenho como demonstrado pela prova coligida, que o acidente que vitimou os familiares dos autores foi a fratura do pivô da direção do veículo tantas vezes referido, por todas as razões que explicitarei.

- A indenização, em tal caso, segundo a orientação pretoriana, deve ser fixada levando-se em consideração o significado da perda sofrida pela família enlutada, pela importância das pessoas das vítimas no meio social em que viviam, e isso está demonstrado pela comoção causada e noticiada pela imprensa piauiense, bem como pela capacidade econômico-financeira das empresas responsáveis, a fim de que se precavendam e não voltem a reincidir na conduta ilícita.

Por tais fundamentos, dou provimento ao recurso, para reformar a respeitável sentença, julgando procedente a ação.

Condeno a requerida e a denunciada, solidariamente, ao pagamento da indenização por danos morais, que arbitro na quantia de ... reais, em proporção, acrescida de juros de mora de 1% ao mês e atualização monetária, a contar do evento (Súmulas..., do egrégio Superior Tribunal de Justiça).

6. CONCLUSÃO

- A análise de uma hipótese de falha mecânica como causa de um acidente de trânsito, para ter fundamentação técnica e científica, deve sempre ser sistêmica.

- Acidentes de trânsito envolvendo perda de dirigibilidade devido à queda de roda sem motivos aparentes requerem um exame minucioso, entre outros, do sistema de suspensão do veículo automotor.

- A constatação de desarticulação da roda devido a falha do pino esférico (pivô) deve ser investigada nas fases de projeto, fabricação, montagem, manutenção da referida peça, e, ainda, associados aos históricos do automóvel em questão.

- Exames em laboratórios específicos e credenciados são fundamentais para uma análise técnica mais confiável e científica.

REFERÊNCIAS

- 1 CHOLLET, H. M, **Curso Prático e Profissional para Mecânicos de Automóveis – O Veículo e seus Componentes Mecânicos**. Editora Hemus, São Paulo-Sp, Brasil.
- 2 **WEBMECAUTO.COM – Portal Automotivo em Reparação**. Disponível em: <http://www.webmecauto.com.br/comofunciona/cf11_06susp.asp>. Acesso em: 22 set. 2006, 16:00.
- 3 NBR 5542:1977 - Pinos Esféricos para Articulações de Direção e Suspensão – Padronização.
- 4 NBR 7018:1981 - Pinos Esféricos para Articulações de Direção e Suspensão – Verificação da Resistência à Fadiga – Método de Ensaio.
- 5 NBR 7016:1981 Pinos Esféricos para Articulações de Direção e Suspensão – Execução da Fratura – Método de Ensaio.
- 6 NBR 7017:1981 Pinos Esféricos para Articulações de Direção e Suspensão – Verificação da Resistência ao Impacto – Método de Ensaio.
- 7 NBR 7315:1982 Pinos Esféricos para Articulações de Direção e Suspensão - Especificação.
- 8 NBR 7015:1981 Pino esférico em terminais da direção - determinação do momento de força rotacional, folga axial e carga de extração – Método de Ensaio.
- 9 Negrini Neto, O. e Kleinübing, R.. **Dinâmica de Acidentes de Trânsito – Análises, Reconstruções e Prevenção**. Millenium Editora, 2ª Edição, Campinas/SP 2006.
- 10 De Salvo, M. P.. Causa Efeito. **Revista Quatro Rodas**, ano 45, edição536, fev. 2005, p.82.
- 11 Aragão, R. F.. **Acidentes de Trânsito – Aspectos Táecnicos e Jurídicos**. Millenium Editora, 3ª Edição, Campinas/SP 2003.
- 12 **Estradas.com.br – O portal de rodovias do brasil**. Disponível em: <www.estradas.com.br>. Acesso em: 22 set. 2006, 16:00.
- 13 **TJDFT, Tribunal de Justiça do Distrito Federal e Territórios**. Disponível em: <<http://juris.tjdf.gov.br/docjur/184185/185262.txt>>. Acesso em: 22 set. 2006, 16:00.