

Laboratório, único do País que avalia sistemas de frenagem a disco, agora atende metrô

# FEM testa eficácia de freios ferroviários

**LUIZ SUGIMOTO**

sugimoto@reitoria.unicamp.br

Na noite de 28 de julho de 2000, o trem VA-127 estacionou perto da estação paulistana de Jaraguá, num trecho em declive. De repente, sem maquinista, os oito vagões começaram a se mover, descendo sem controle. Fracassadas as tentativas para detê-la, inclusive de descarrilamento, a composição percorreu 5,5 quilômetros em nove minutos, arrastou por 150 metros a passarela de pedestres da estação Perus e bateu violentamente contra o trem VA-145 que embarcava passageiros. Morreram nove pessoas e mais de 10 se feriram.

A mídia fez ecoar nacionalmente a polêmica em torno dos sistemas de freio do VA-127. Após procedimentos internos para investigar possíveis falhas técnicas, de manutenção ou de projeto, a CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos) divulgou laudo responsabilizando o maquinista pelo acidente: ele não teria calçado o trem com paus ou pedras, negligência comparável à do motorista que passa o sinal vermelho, segundo a conclusão da companhia.

Um dos principais componentes de freio é o material de atrito, utilizado no contato entre partes móveis e estáticas do sistema. A eficácia deste material em trens é testada há cerca de dez anos na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp. Quando as ferrovias brasileiras ainda eram estatais, foi firmado convênio com a Companhia Vale do Rio Doce, Rede Ferroviária Federal e Fepasa, que resultou na montagem de um dispositivo para ensaios de freios de sapatas (ban-

co dinâmico) no Departamento de Projeto Mecânico. É um dispositivo para ferrovias único no Brasil – e provavelmente na América Latina –, agora adaptado para testes também em sapatilhas de freios de metrô e trens de passageiros em geral.

“O dinamômetro é capaz de realizar ensaios em velocidades de até 140 km/h, faixa que abrange todos os veículos ferroviários nacionais”, afirma o professor Auteliano Antunes dos Santos Júnior, responsável pelo Laboratório Ferroviário. O pesquisador informa que o trem de carga mais rápido chega a 90 km/h; o de passageiros é capaz de ir a 120 km/h, embora trabalhe normalmente abaixo dos 100 km/h; e o de metrô atinge 110 km/h em alguns trechos.

Um parâmetro importante na frenagem é o peso: se um vagão de carga carrega até 120 toneladas, o de passageiros comporta no máximo 90t – nos carros antigos, o limite é de 70t; quanto mais novos, mais leves. Veículos de menor peso, mas com velocidade elevada, acabam gerando a mesma quantidade de energia que um trem pesado durante a frenagem. O tamanho da composição, por sua vez, não exige mais capacidade individual de frenagem, pois cada vagão possui seu sistema de freio.

**Disco e sapata** – “Os trens têm vários sistemas. Os dois mais importantes são o elétrico, que reverte a função dos motores transformando-os em geradores, e o de atrito, que atua através de sapatas ou sapatilhas aplicadas em rodas ou discos”, explica Santos Júnior.

Os freios de sapatas são utilizados principalmente em va-



Sistema de freios a disco instalado no banco dinamométrico do Laboratório Ferroviário: meta é tornar-se referência em testes de materiais de atrito

gões de carga, cujo peso pode gerar mais energia a ser dissipada: neles, o calor incide diretamente na roda que, aquecida, serve para apoiar o veículo e também como tambor de freio. Nos freios a disco, que até o momento equipam apenas carros de passageiros, o disco fica preso à roda, que não é atingida pelo calor.

Atualmente, o pesquisador Sérgio Romano, da equipe do Laboratório Ferroviário, vale-se do dinamômetro para desenvolver sua tese de doutorado, em que avalia a eficácia dos discos também em vagões de carga. “O freio a disco de metrô – que é muito mais leve que o próprio trem de subúrbio da Santos-Júndiaí – é capaz de frear um vagão de 120 toneladas”, atesta. “E tem que ser assim, bem mais eficiente, já que o metrô transporta pessoas e não mercadorias”.

O Laboratório já fez diversos ensaios de sapatas com vagão carregado, em que a distância necessária para frenagem variou significativamente, atingindo até 2.000 metros. “Se surgisse uma animal na linha, não haveria tempo de frear o trem”, avalia Santos Júnior, referindo-se aos materiais que fugiram das distâncias recomendadas de parada. O professor ressalva, por outro lado, que várias outras sapatas testadas, fabricadas por empresas nacionais e estrangeiras, apresentaram alta qualidade.

## Testes de campo são complicados

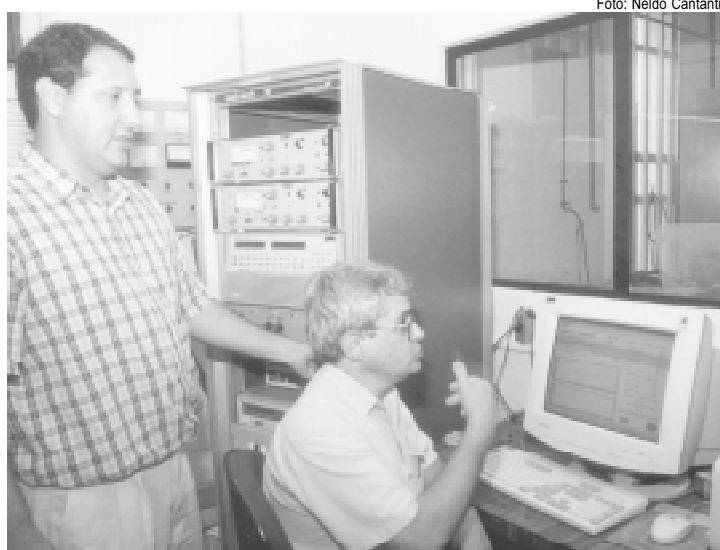
O metrô de Brasília incluiu em sua nova especificação de compra de sapatilhas de freio para seus trens, ensaios em dinamômetro como o do Laboratório Ferroviário da Unicamp, visando atestar a qualidade do material. O professor Auteliano Antunes dos Santos Júnior tem recebido consultas de outras companhias metroviárias que podem se interessar em incorporar os testes: “Temos capacidade para verificar qualquer componente de atrito”, garante.

Ainda nos dias de hoje, o ensaio de freios em trens de passageiros exige que a empresa operadora monte uma composição, coloque pesos para simular a lotação e, normalmente durante a madrugada, interdite um trecho da linha para realização dos testes de campo, uma operação que despande tempo, esforço e dinheiro.

Em termos de legislação, Santos Júnior afirma que está prestes a ser homologada uma norma de frenagem pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), cuja discussão teve a participação do Metrô de São Paulo e da Unicamp, em conjunto com fabricantes e outras operadoras ferroviárias. A avaliação das sapatilhas deverá ser feita pelo Laboratório Ferroviário ou equivalente, cabendo às empresas operadoras decidir sobre critérios de compra e utilização. Com o tempo, o dinamômetro poderia diminuir a necessidade de testes de campo.

As avaliações com o equipamento, envolvendo veículos ferroviários de carga e de passageiros, prosseguem com recursos vindos de fabricantes de componentes que solicitam ensaios, de projetos de pesquisa e de bolsas (Capes e CNPq). Recursos já liberados pela Finep (Financiadora de Estudos e Projetos) permitirão a montagem de outro dinamômetro, especial para caminhões, mas podendo ser adaptado para testes em ônibus e automóveis. “A idéia é consolidar na Unicamp a base da pesquisa em materiais de atrito para sistemas de freio”, finaliza Santos Júnior.

**Laboratório já fez diversos ensaios**



O professor Auteliano Antunes dos Santos Júnior e o pesquisador Sérgio Romano: consolidando na Unicamp a base da pesquisa em materiais de atrito para sistemas de freio

### PA NEL DA SEMANA

**Programação teatro** – O Lume (Núcleo Interdisciplinar de Pesquisas Teatrais), em parceria com o Espaço Cultural Semente, promove até o final de fevereiro uma série de atividades em Campinas alusivas ao 1º Festival Teatral, que contará com a presença de 90 atores do Brasil e de países como EUA, Canadá, Argentina, Dinamarca e Peru. O encontro será no Espaço Cultural Semente (na avenida Santa Izabel, número 2.070, próximo à Moradia Estudantil). Dia 25 (terça-feira), às 23 horas, haverá demonstração técnica de Clown com Ricardo Puccetti (Grupo Lume). No dia 26 (quarta-feira), às 21 horas, acon-

tece o espetáculo Maria, Maria, com o grupo Arrastão de Teatro e dia 27 (quinta-feira), às 21 horas será apresentado o espetáculo Josefina, com o grupo Boa Companhia. Dia 28 (sexta-feira), a programação será encerrada às 23 horas com o espetáculo La Scarpetta, com Ricardo Puccetti (Lume).

**Cinema** – Uma das principais figuras no campo internacional da pesquisa e reflexão em história e teoria do cinema, Michel Marie, professor da Universidade de Sorbonne, ministrará o seminário Panorama Histórico da Nouvelle Vague e o Cinema Francês Contemporâneo. As palestras serão ministradas até março deste ano no Auditório da Biblioteca Central e será incluída no programa de pós-graduação em multimeios. As inscrições estão sendo realizadas na Secretaria de Pós-Graduação (telefone: 3788-7196)

ou poderão ser efetuadas no dia do evento. Dia 26 (quarta-feira), o tema será Um novo modo de produção. A relação com o Estado. Novos produtores (Anatole Daumam e Georges de Beauregard). Filmes de pequeno orçamento. Dia 27 (quinta-feira) será abordada “Uma nova técnica, uma nova estética”. Em março a programação prossegue no dia 12 de março, o assunto será A “Nouvelle Vague” e o Cinema Direto. Rouch e o cinema do Quebec: Pierre Perrault e Miche Brault e no dia 13, A “Nouvelle Vague” no Mundo. “Nouvelle Vague” e América Latina. Nouvelle Vague e o Cinema Francês Contemporâneo.

**Aids** – A Comissão Interna de Prevenção de DST/HIV/AIDS do HC da Unicamp instalará, no dia 27 (quinta-feira), um estande em frente à recepção do 3º andar do Hospital para distribuição de preservativos, folderes, leques,

camisetas, com o objetivo de enfatizar a prevenção tanto das doenças sexualmente transmissíveis quanto da Aids no carnaval. Está prevista uma exibição do Coral da Terceira Idade, que apresentará um variado repertório de músicas carnavalescas, às 13h30, no mesmo local. O índice de contaminação pela doença avança entre jovens e mulheres, apesar do Brasil ser o primeiro País do mundo nos cuidados com o portador de HIV e doentes de Aids. Informações: telefones 3788-7491 e 3788-7259 (Tida).

**Trote** – Os calouros da Unicamp são os mais novos aliados da Secretaria Municipal de Saúde na luta contra a dengue. A Prefeitura de Campinas em parceria com a Universidade participa durante este mês de uma série de atividades do Trote Cidadão que vão enfatizar a situação da cidade em relação à doença, as formas de pre-

venção e o combate ao mosquito transmissor, *Aedes aegypti*.

**Fotografias** – O pediatra da Faculdade de Medicina da Unicamp Joaquim Bustorff realiza mostra fotográfica intitulada Luz As Visões a partir do próximo dia 18, às 19 horas, no Café & Arte, localizado na Galeria Tili Center (sala 6 – Av. Albino J. Barbosa de Oliveira, 1.600). As fotografias foram tiradas em uma viagem do médico a Portugal em julho de 2001, onde já morreu, e representam um olhar pessoal sobre algumas paisagens características daquele país. Seu interesse pela fotografia em preto e branco iniciou na adolescência e vem se cristalizando nos últimos três anos sob a orientação do fotógrafo Fábio Fantazini. A exposição vai até 10 de março, em horário comercial. Informações pelo telefone 3289-3861.