

total desabilitação do sistema SCR por concessionárias dos fabricantes para facilitar a venda de veículos a clientes interessados em não utilizar o reagente, o que representa mais um crime, o de competição comercial desleal com outras vendas que respeitam a lei.

Outro tipo de fraude, talvez mais complexa, ficou conhecido recentemente pela divulgação do processo da agência ambiental norte-americana (EPA) contra a VW devido à burla na emissão de óxidos de nitrogênio (NOx) nos automóveis a diesel e o reconhecimento pela empresa de que o procedimento ilegal abrange 11 milhões de veículos comercializados em todo o mundo, inclusive no Brasil, o que acendeu o sinal vermelho nas principais agências de controle ambiental do planeta.

O gerenciamento eletrônico do motor nasceu com o propósito de refinar os parâmetros de regulação para cada condição de pressão e temperatura atmosférica e de funcionamento. Para tanto são utilizadas informações fornecidas por diversos sensores (vazão de ar, posição do acelerador etc.), recursos também estendidos aos controles de pós-tratamento dos gases de emissão (catalisador, por exemplo). Este arsenal eletrônico permite, ainda, detectar falhas de funcionamento e registrá-las para orientação dos serviços de manutenção e da inspeção ambiental periódica dos veículos em uso.

Com o advento dos microprocessadores de 64 bits, a capacidade de processamento tornou-se tão elevada que permitiu novos requintes. Uma delas é o reconhecimento dos combustíveis e suas misturas e a escolha de calibrações diferentes para cada um, o que viabilizou o desenvolvimento do motor flex fuel. Outras são as tecnologias adaptativas fundamentadas no levantamento de informações estatísticas da maneira de dirigir do “usuário da vez”, para oferecer-lhe um motor com uma calibração personalizada “ao seu estilo”: econômico, agressivo, viagens curtas, urbanas, rodoviárias etc. Estes recursos podem ser os mesmos para que o veículo reconheça que o veículo está em teste de certificação e o qualifique como o “usuário da vez”, reduzindo as emissões de poluentes aos níveis legais somente durante o teste, mesmo que com grande prejuízo ao desempenho do veículo. Terminado o teste, o veículo adquire novamente a “personalidade” anterior, com maior potência e volume de emissões. No caso americano, esse volume de poluentes lançados na atmosfera pelo carro chegou a 30 vezes mais do que a legislação permitia. Este é o ponto fraco da legislação de controle de emissões.

Porém, o tipo de burla registrada pela EPA não é novidade e tampouco é exclusiva dos veículos diesel. Em 1995, ocorreu um caso semelhante no Brasil, baseado no reconhecimento eletrônico do ciclo de velocidades padronizado para o teste, que foi detectado pela equipe de controle de emissões veiculares da Cetesb. O que ocorreu agora é conceitualmente idêntico em todos os aspectos, exceto pela sofisticação dos controles eletrônicos existentes nos veículos atuais, o que exige novos métodos para a sua detecção.

Portanto, o que é preciso ser feito urgentemente, é dotar a legislação ambiental de conceitos explicitamente claros e suficientemente amplos para permitir a utilização de recursos que acompanhem a evolução tecnológica dos veículos. Reforçando o que já dissemos, a máxima a ser respeitada é que o controle de emissões deve ocorrer de forma eficaz nas condições de uso real do veículo para a proteção ambiental e da saúde pública. E os testes de homologação devem seguir essa máxima: garantir que o veículo testado re-

presente toda a frota daquele modelo a ser comercializada.

Há trinta anos, quando foram estruturadas as bases do Proconve, o ciclo de condução FTP-75 – utilizado até hoje nos Estados Unidos e em muitos países para certificação das emissões – era suficiente para representar os hábitos típicos dos motoristas, sendo relativamente fácil identificar anomalias que resultassem em aumento na emissão de poluentes. Mas isso não é mais suficiente. Não basta o ciclo de testes ser representativo do uso real. É preciso ter certeza de que aquele veículo testado representa a produção (ou seja, que ele seja igual a todos os veículos produzidos e comercializados) e que esse veículo se comporta de forma semelhante tanto no ciclo de teste quanto no uso normal nas ruas. Neste momento, o principal desafio das agências ambientais é evitar que as condições de ensaio deixem de ser verdadeiras por conta de “truques eletrônicos” e outros tipos de burla.

A questão fundamental é evitar o mau uso da capacidade adaptativa que a eletrônica embarcada oferece quando o protocolo para a certificação da emissão é ativado. No jargão técnico isso é conhecido internacionalmente como “cycle beating” o que, em uma tradução livre, significaria “enganar o procedimento de teste”. Infelizmente temos notado em alguns setores da indústria automobilística o crescimento de uma cultura voltada para o desenvolvimento de veículos focados neste tipo de calibração. Surpreende ver engenheiros abordarem essa questão com naturalidade, inclusive em seminários técnicos. O fato é deplorável, pois resulta em aumento da poluição do ar, com seus inevitáveis efeitos negativos sobre a saúde e o meio ambiente, e frustra os esforços da sociedade para a melhoria da qualidade ambiental.

Esses técnicos parecem ignorar o real objetivo de seu trabalho, que é reduzir a emissão em todas as condições de operação do veículo. Algumas evidências de que isso nem sempre ocorre foram identificadas nas estatísticas do Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso do município de São Paulo, infelizmente extinto, mostrando que a conexão deste programa com o Proconve – prevista desde a Resolução Conama nº 18/86 e nunca utilizada como feed-back – é uma excelente ferramenta para a identificação da ocorrência de desvios nos processos de certificação de veículos.

A carta¹ que a EPA enviou à VW é uma excelente referência sobre as questões fundamentais que estão em jogo. Um fato importante destacado nesta carta é a incapacidade do sistema de autodiagnose do veículo (OBD) em detectar a violação das emissões de NOx durante a sua operação normal. Ao olharmos para a nossa realidade, identificamos, de pronto, um problema de características diversas, porém de natureza similar, e que ainda não foi resolvido. Trata-se da vulnerabilidade dos sistemas OBD utilizados nos automóveis e utilitários desde 2009 e nos veículos diesel pesados fase P7, produzidos a partir de 2012. Essa vulnerabilidade é que possibilita a ocorrência dos diversos tipos de burlas na utilização do ARLA 32, ocasionando o aumento na emissão de NOx em até 400% e violando os limites de cerca de 30% a 40% da frota circulante desses veículos, como mencionamos ao início deste artigo.

Verifica-se, portanto, que o Proconve está precisando urgentemente de uma revisão que o eleve à altura da sofisticação tecnológica dos veículos e sistemas eletrônicos atuais, para que ocorrências como as descritas sejam evitadas. Afinal após trinta anos de sua publicação, seus princípios ainda são os mesmos e não permitem, por exemplo, que a análise da conformidade de

um veículo seja feita no trânsito das ruas, mas a restringe ao ciclo padrão da norma ABNT NBR 6601.

Com o objetivo de aprimorar e atualizar, a legislação brasileira, seria altamente recomendável que os órgãos ambientais, especialmente o Conama, definissem requisitos técnicos complementares aos existentes para os procedimentos de certificação de motores e veículos novos, de modo que seja tornado oficial o uso de métodos de avaliações comparativas do comportamento do veículo nas ruas e nos ensaios padronizados de certificação. Esses métodos comparativos, baseados em ocorrências de movimentação do veículo e em estatísticas dos valores de parâmetros de funcionamento do motor razoavelmente esperadas em ambos os casos, podem demonstrar a representatividade do veículo e de suas condições de funcionamento durante os testes de certificação.

Aprimorado o sistema de controle da produção de veículos, passa-se ao ponto seguinte, não menos importante: É fundamental que o Programa de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso seja tornado obrigatório nas regiões que apresentem violações dos padrões de qualidade do ar ou tendências neste sentido, notadamente nos municípios ou aglomerações urbanas com mais de um milhão de veículos com critérios mais amplos de avaliação estatística dos resultados do programa.

A inspeção veicular obrigatória das frotas pública e privada, exigindo uma manutenção adequada que aproxime os parâmetros de emissão de poluentes desses veículos em circulação daqueles previstos pelas montadoras considerando um desgaste normal e manutenção adequada não permite a deterioração excessiva desses veículos em uso. Para se ter uma pequena ideia da importância da inspeção dos veículos em circulação, um veículo novo em que tenha sido retirado o catalisador e alterado o “chip” de mapeamento do motor passa a poluir 30 a 40 vezes mais do que o mesmo veículo equipado com os sistemas de controle e mapeamento originais de fábrica. E essa alteração não é tão rara. A inspeção veicular obrigatória na cidade de São Paulo demonstrou que 3% a 4% dos veículos novos sofrem esse tipo de alteração no primeiro ano de uso, passando a emitir, juntos, quase a totalidade do volume de poluentes lançado por todo o restante da frota de mesma idade. E isso só se percebe e se coíbe através de um sistema permanente e eficiente de inspeção anual. Além disso, a inspeção obrigatória em São Paulo levou a população a procurar por serviços de qualidade mais elevada e peças de reposição originais.

Estas providências são importantes para a saúde pública e à conscientização da sociedade para o problema. Trata-se de ações necessárias para evitar desvios de projeto e de produção que, por princípio, não devem fazer parte de nossa história e para zelar por uma frota mantida adequadamente, sem as falsas impressões de que as únicas responsabilidades de quem tem um veículo são de abastecer e pagar o IPVA.

¹Nota: <http://www3.epa.gov/otaq/cert/documents/vw-nov-caa-09-18-15.pdf>

* **Gabriel Murgel Branco é engenheiro mecânico, especialista em poluição veicular, sócio da Environmental Consultoria**

** **Marcelo Cardinale Branco é administrador de empresas, mestre em Engenharia pela Poli-USP, foi secretário de Transportes e de Infraestrutura de São Paulo, sócio diretor da Bioconsult Conceitos Ambientais**

GARGALOS NOS CAMINHOS DAS FERROVIAS BRASILEIRAS

FREDERICO BUSSINGER*

“A verdadeira dificuldade não está em aceitar ideias novas, mas em escapar das antigas” (Keynes)

“O planejamento de longo prazo não trata de decisões futuras, mas do futuro das decisões do presente” (Peter Drucker)

“O segredo do sucesso não é prever o futuro. É prover, no presente, certas condições para prosperar no futuro que não pode ser previsto” (Michel Hammer)

“Visão sem ação, é só um sonho. Ação sem visão é uma forma de passar o tempo. Visão com ação pode mudar o mundo” (Joel Barker)

“Nós somos o que fazemos para deixar de ser o que somos” (Eduardo Galeano)

Há fatos e argumentos tanto para os que veem o sucateamento e o declínio da ferrovia no Brasil; como para aqueles que reportam sua reestruturação, seu renascimento.

Desnecessário gastar-se tempo, calorias, adrenalina ou dinheiro cantando as virtudes da ferrovia. O que faz falta é um trabalho, sistemático, de identificar os gargalos, estabelecer formas de superá-los, planejar e, principalmente, executar o planejado.

Mas, nesse desiderato, há algumas impedâncias que seria bom remover para viabilizar melhores resultados no desenvolvimento ferroviário. Majoritariamente no plano analítico, conceitual e de abordagem.

Sucateamento! Abandono! São expressões frequentes no sincopado noticiário ferroviário brasileiro. E há razões para tanto!

Muitos dos trechos ferroviários implantados desde o império foram abandonados e, até, erradicados. Como consequência, a malha ferroviária brasileira, que chegou a ter mais de 35 000 km operacionais, no final dos anos de 1940, está hoje reduzida a pouco mais de 27 000 km. Desses, apenas 1/3 é considerada produtiva (extensão similar ao total da malha existente no Brasil no final do Século 19). E, bem assim, essencialmente para carga, pois o transporte ferroviário de passageiros de longa distância está atualmente limitado a pequenos nichos residuais.

Quando criada, em 1957, a RFFSA consolidou 18 empresas ferroviárias (outras cinco foram incorporadas posteriormente). A malha paulista, mais tarde consolidada sob a Fepasa (1971), chegou a ter 18 ferrovias. Atualmente todo o sistema ferroviário brasileiro é administrado por meia dúzia de empresas.

Mas isso é, apenas, parte da história.

Entre o pós II Guerra Mundial e o fim do período militar (1950-1980), enquanto esse encolhimento ia se efetivando (“desmonte”, para uns; “reestruturação”, para outros), o Brasil anabolizou a Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), como parte dos projetos portuários de Tubarão/Praia Mole da Vale (ES); implantou a Ferrovia de Carajás (EFC), parte do projeto dos portos de Ponta da Madeira/Itaqui (MA); e

iniciou a implantação da Ferrovia Norte-Sul (mais um trecho foi inaugurado em maio/2014, tendo sido recentemente operacionalizado). Só a EFVM e EFC, operadas pela Vale, que podem ser consideradas de uma 2ª geração ferroviária, são responsáveis, hoje, por mais de 2/3 da movimentação total brasileira (315 bilhões de TKU, em 2015).

Também, nesse período, foram implantadas as primeiras linhas metroviárias para o transporte de passageiros em São Paulo, Rio de Janeiro, Porto Alegre, Belo Horizonte e Recife; sistemas que foram/vem sendo expandidos, ainda que de forma inconstante, até os dias atuais.

A década de 1990 foi caracterizada pela desestatização. Em 1992 a RFFSA foi incluída no Programa Nacional de Desestatização (PND), processo efetivado entre 1996/1998 (envolvendo também a Fepasa paulista, então recém incorporada à RFFSA), do qual resultaram seis malhas/concessões, por um período de 30 anos. E, de forma indireta, como parte da desestatização da Vale (06/maio/1997), também a EFVM e EFC o foram.

Desde então, entre 1997-2014, segundo o último balanço anual da Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF), enquanto o índice de acidentes caiu 84,7% e a idade média da frota à metade (de mais de 40 para cerca de 22 anos), a movimentação cresceu aceleradamente, lembrando as “taxas chinesas” (83,2% em TU), e a produção robustos 124,1% (em TKU – média de 4,9% a.a.), o dobro do crescimento do PIB no período: 58,9%. A se destacar o segmento de contêineres, que cresceu 114 vezes (média de 32,2% a.a.)!

Esse desempenho resultou de investimentos de 48,6 bilhões de reais (média de 2,86 bilhões de reais/ano), em projetos articulados de recuperação e expansão acessória da infraestrutura, de renovação e ampliação da frota de material rodante, de implantação de novos sistemas de sinalização e controle, de instalações e equipamentos para desenvolvimento da intermodalidade, e de novos padrões gerenciais.

Além dos investimentos feitos, as concessionárias pagaram ao governo federal 7,8 bilhões de reais a título de concessões e arrendamentos, e 21,3 bilhões de reais em tributos (cerca de 29 bilhões de reais no total).

Em síntese, como na conhecida fábula hindu dos cegos e do elefante, ao se visitar o passado, há fatos e argumentos, tanto para os que veem o sucateamento, o abandono, o declínio da ferrovia no Brasil, como para aqueles que veem sua reestruturação, seu renascimento.

CENÁRIOS FUTUROS

Aliás, também quando se olha para o futuro, há fatos e argumentos tanto luminosos como turvos.

Em termos de planos anunciados o cenário é estimulante. O Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT) propugna aumento expressivo do modo ferroviário na matriz de transportes; a alcançar cerca de 1/3 em 2025 (que o guindaria a um “empate técnico” com o modo rodoviário – que decresceria até então). O Programa de Investimento em Logística (PIL-1), anunciado em 15/agosto/2012, previa investimentos de 91 bilhões de reais (56 bilhões de reais nos cinco primeiros anos), em 11 661 km, para “dobrar a extensão da malha ferroviária atualmente em uso + ferrovias de

alta capacidade e sem interferência com centros urbanos, com velocidade de projeto de 80 km/h + interoperabilidade de toda a rede ferroviária nacional”. Em 09/junho/2015, mesmo com a execução do PIL-1 aquém do previsto, foi anunciado o PIL-2; definindo as cinco prioridades para “novas ferrovias e novos investimentos em concessões existentes, totalizando 86,4 bilhões de reais em investimentos projetados”.

O mais avançado dos projetos ferroviários no momento é o da denominada “Ferrogrão”, com 930 km ligando Sinop (MS) a Miritituba (PA), uma iniciativa de um conjunto de empresas operadoras do agronegócio. Nesse início de 2016 teve seu estudo de viabilidade aprovado e encaminhado ao Tribunal de Contas da União (TCU) para apreciação prévia – etapa obrigatória que se tornou rotina nos últimos anos.

Há ainda projetos estaduais em gestação (como uma ferrovia no Pará oriental) e alguns deles procurando trilhar os caminhos daquilo que é a bola da vez, as “short lines”; justamente partindo de trechos/ramais desativados na segunda metade do século passado, como o “Trem Pé Vermelho”, no Paraná.

O que turva as esperanças é que cronogramas são sucessivamente protelados e redefinidos, enquanto as execuções orçamentárias, particularmente das intervenções públicas, ostentam índices pouco animadores. Como resultado, obras são afetadas pelo “efeito iô-iô”, como é o caso da duplicação da EFC. Também reprojeto, reautorizações e relicenciamentos não são raros – aditivos tornam-se necessários (mesmo não envolvendo eventuais práticas de corrupção!) etc. etc. E, lógico, tudo isso afeta a confiança de potenciais investidores. Justamente neste momento em que a participação privada é tão necessária, tão acalentada.

Assim, ao se olhar o futuro, talvez a metáfora mais própria seja, agora, a da esfinge egípcia: “Decifra-me ou te devoro!”.

Nesse sentido, desnecessário gastar-se tempo, calor, adrenalina ou dinheiro para se decantar as virtudes da ferrovia: virtudes logísticas e ambientais (no seu sentido mais amplo). A não ser para se massagear egos, justificar viagens e despesas, garantir a “mímica do dever cumprido”, explicar-se para superiores, bases ou associados... Ou seja: “ficar bem na fita”!

Se efetivamente queremos tirar ideias da cabeça ou projetos do papel, transformar “intenção em gesto”, mudar a realidade, é preciso um trabalho, sistemático, de identificar os gargalos, estabelecer formas de superá-los, planejar e, principalmente, executar o planejado!

Esse cardápio, certamente, será amplo. Incluirá ingredientes no identificar oportunidades, no esquadriñar o mercado, no conceber, no planejar, no projetar, no negociar com os diversos atores envolvidos (stakeholders), no autorizar, no licenciar, no modelar concessões, no licitar, no estruturar/financiar, no implantar, no operar, no comercializar, no regular... Tai! Esse rol pode até vir a se constituir em um embrião de índice preliminar para tal trabalho sistemático!

Ainda como sugestão, como subsídio: por que não compor-se uma matriz, tendo como um dos eixos esse rol de aspectos e, no outro, projetos ferroviários, concretos/reais, que caminham solucionando e/ou constam apenas de relatórios, sites ou powerpoints?

Haverá alguns aspectos específicos; é de se esperar. Mas

muito possivelmente nos surpreenderemos com os pontos (gargalos; dificuldades) em comum... que bem poderiam nortear um plano de ação para o efetivo enfrentamento dos problemas.

IMPORTANTE TER-SE EM MENTE

Mas nesse desiderato, há algumas impedâncias que seria bom fossem removidas para se viabilizar melhores resultados no desenvolvimento ferroviário. Elas são, majoritariamente, do plano analítico, conceitual e de abordagem.

1) O único modo de transporte praticamente autossuficiente é o rodoviário. Todos os demais dependem de, pelo menos, um outro; na maioria das vezes, do próprio transporte rodoviário. Em tais condições, planejamento e gerenciamento integrado dos diversos modos de transporte tornam-se imprescindíveis... mas esse não é o nosso forte! Históricas debilidades em uma e outra área talvez expliquem melhor as dificuldades para o desenvolvimento da ferrovia, cabotagem e hidrovia que o bordão explicativo de uma “opção rodoviária” que teria sido adotada em meados do Século 20; como resultado de um forte lobby da indústria automobilística (que até pode ter atuado!).

2) Cuidado com os bordões: o transporte ferroviário tem custos (preço é outra coisa!) menores... mas nem sempre! Ferrovias ociosas podem ter custos elevadíssimos que, se não refletidos nos preços, podem produzir grandes prejuízos. Em 1956, por exemplo, os déficits agregados das ferrovias brasileiras representavam 14% da receita tributária da União! Esse foi um dos principais fatores que levaram à criação da RFFSA no ano seguinte, com o objetivo de “padronizar procedimentos, modernizar a operação, reduzir a despesa e aumentar a produção”.

3) Infraestrutura é caracterizada por projetos que, em geral, exigem investimentos pesados, parcela importante desses de “sunk-costs” (custos irrecuperáveis), longo tempo de maturação e de carência (até que a primeira operação/faturamento ocorra). No caso de ferrovias esse perfil tende a ser potencializado, principalmente em se tratando de projetos greenfield (os brownfield menos!), como os que estão sendo pensados para a chamada “Saída Norte” do país. Dito de outra forma: elas exigem altas somas de capital prévio, têm “barreira à saída” relevante, e altos custos fixos. E, evidentemente, não “aguentam” inclusão ilimitada de compensações, como imaginam muitas comunidades e administrações municipais lindeiras.

4) Disso decorre que dificilmente haverá soluções no atacado. No mínimo será preciso segmentar-se o universo em: i) empreendimentos brownfield X greenfield; ii) carga X passageiros (urbano/metropolitano); iii) especificamente na carga, linhas/sistemas ofertando serviços ao mercado X as integrantes de uma cadeia logística (por sua vez integrante de uma cadeia produtiva). Essas são casos de sucesso no Brasil... e bons contra exemplos ao tal bordão da “opção rodoviária”!

5) Além disso, pouco poderá a experiência passada acrescentar, visto que os cenários são/serão muito distintos. Portanto, o futuro não é mera projeção ou prolongamento do passado: os empreendedores ferroviários do Império e, mesmo, da República Velha – quase que como um alfaiate que se debruça sobre a peça de tecido – podiam definir

seus projetos com enorme grau de liberdade. Suas outorgas tinham apenas alguns condicionantes, a ocupação do território era rarefeita, matas virgens cobriam a maior parte dos futuros traçados, as terras eram baratas (muitas vezes gratuitas!). Ou seja, realidade bem distinta: i) do quadro institucional nesse início de Século 21 (licitações para outorgas, agências reguladoras e ambientais, tribunais de conta, ministério público, movimentos sociais e imprensa ativos etc.); ii) de condicionantes (áreas urbanas adensadas, comunidades indígenas e quilombolas etc.) que precisam ser levados em consideração nos planos/projetos – seja física e operacionalmente, seja como potenciais objetos de mitigações/compensações.

6) Decorre, também, que na conjuntura atual (inflação + câmbio + juros mais elevados, fontes de financiamento mais escassas e incertezas político-administrativas se avolumando), o “funding” dos empreendimentos se torna mais complexo, os custos se elevam e a perspectiva de rentabilidade, se não diminui, ao menos se torna mais imprevisível. Ou seja, numa analogia olímpica, “o sarrafo subiu”!

7) Sempre se soube. A conjuntura atual só agrava o quadro: i) transporte público de passageiros é caro; se for de qualidade, mais ainda; ii) tarifas, isoladamente, dificilmente cobrem custos totais do transporte público – por vezes nem mesmo os custos operacionais. Por isso precisam ser subsidiadas por Tesouros, como é o caso de São Paulo. Em muitas metrópoles mundiais outros “beneficiários” contribuem para cobrir os custos operacionais do transporte público e/ou para desonerar o usuário (na linha do nosso “Vale-Transporte”); iii) investimentos infraestruturais, mormente no caso metroferroviário, ou são feitos a fundo perdido, pelo poder público, ou envolvem fontes exógenas – como os decorrentes da exploração imobiliária. Neste caso, Hong Kong talvez seja o exemplo mais mencionado atualmente; no Brasil, se hoje isso é incipiente, sua formal possibilidade já foi um dos grandes estímulos ao capital privado (Decreto-Lei nº 641, de 26/julho/1852, que outorgava ao concessionário uso e/ou propriedade de áreas em torno do traçado da ferrovia e exploração de bens dela extraídos).

8) Concessões e PPPs (ou as imprecisas e/ou amorfas “parcerias”) são instrumentos importantes para viabilização de projetos ferroviários. Mas, para que se possa contar efetivamente com a participação do setor privado, é preciso ter-se em mente (e levá-lo em conta, efetivamente) que empréstimos são para ser pagos (ainda mais no pós-Lava Jato!) e empresários visam (legitimamente) lucro.

9) Ah! “Vontade política”: se existe, não é algo gravado no DNA dos governantes. Ela precisa ser construída. E isso requer “engenho e arte” na conjugação de fundamentos, propostas, argumentos e mobilização.

Que a determinação de Mauá e de tantos outros empreendedores que nos legaram o parque ferroviário que hoje temos; e os ensinamentos de Keynes, Peter Drucker, Michel Hammer, Joel Barker, Eduardo Galeano... nos inspirem e estimulem!

Frederico Bussinger é engenheiro eletricista, consultor, foi engenheiro da manutenção e diretor de Operações do Metrô-SP
E-mail: fbussinger@katalysis.com.br