



Quase avião. Trem Maglev de Xangai é um dos mais velozes do mundo. FOTO: Latinstock

# NOS TRILHOS DA INOVAÇÃO

Novas tecnologias prometem tornar os trens do futuro mais eficientes e confortáveis. Desafio é atender a um número maior de usuários

MANUELA ANDREONI  
manuela.andreoni@oglobo.com.br

Entre um tapete mágico, um barco a vela invertido e um trenzinho da Disney, qual será o trem do futuro? São inusitadas as novas tecnologias propostas para este meio de transporte, em lenta porém constante renovação desde o século XVII, quando foi inventado. Entre várias soluções, porém, uma palavra está sempre em pauta: sustentabilidade. Os novos trens consumirão menos energia e farão menos barulho. Além de serem, em grande parte, de implantação mais rápida, um alívio aos ouvidos dos políticos brasileiros em busca de soluções para os problemas levantados a gritos por milhões de manifestantes em todo o Brasil. A presidente já anunciou planos de investimento, portanto aqui estão algumas ideias.

Para especialistas, além de serem boas opções para o deslocamento urbano de curta e média distância, os trens devem se firmar como meio de transporte para longas viagens, principalmente por causa da economia de

tempo que eles oferecem. As estações ferroviárias, em geral, podem ser construídas nos centros das cidades, diferentemente dos aeroportos. Com uma boa malha, distâncias de até 500 quilômetros são mais econômicas em um trem do que a bordo de um avião.

Mas, no Brasil, a mobilidade não tem sido o forte. No quesito ferroviário, por décadas andamos para trás. Se as locomotivas a diesel ainda rebocam antigos vagões pela Região Metropolitana do Rio, isso não quer dizer que a inovação ferroviária não tenha vez por aqui. As três tecnologias citadas trazem tempero nacional — já que estão sendo desenvolvidas ou implantadas por aqui. O barco a vela invertido é o Aeromóvel, criação 100% brasileira movida a vento. Já o trenzinho da Disney é a inspiração para um monotrilho em construção em São Paulo.

O "tapete mágico", por sua vez, é o apelido dado por Hostílio Raton, professor de Engenharia de Transportes da Coppe/UFRJ, ao Maglev-Cobra. Conhecido dos cariocas, o trem de levitação magnética desenvolvido no Fundão é apontado como prelúdio para o futuro. Afinal, não precisa de rodas e trilho para

funcionar. O trem flutua a uma altura de um centímetro, por causa da variação do campo magnético entre o veículo e a via. Com polos iguais, há repulsão magnética, e o trem flutua. A tecnologia é desenvolvida há mais de 20 anos, o que gera alguma descrença em relação a seu futuro.

Alemanha e Japão já estão relativamente avançados na tecnologia. Nas pistas experimentais do país asiático, o trem chega perto dos 500 km/h, mas não é comercial. Em Xangai, há um Maglev alemão, que funciona como um protótipo para análise de desempenho. Richard Stephan, coordenador do projeto da Coppe, promete o Maglev-Cobra funcionando em 2014. O objetivo da Coppe é construir um trem urbano, que chegue a 70 km/h.

Para Luís Ramos, diretor de comunicação para Europa e América do Sul da Bombardier, produtora de trens e aviões, o Maglev não tem futuro e, por isso, foi abandonado por sua empresa. Os custos altos demais seriam o principal motivo da desistência. Stephan defende o pioneirismo:

— A levitação é uma coisa estranha, como normalmente são as novas tecnologias.

# NOS TRILHOS DA INOVAÇÃO



O inventor gaúcho Oskar Coester também pede passagem. Engenheiro mecânico especializado em aeronáutica, ele batalha há mais de 30 anos para provar ao mundo a qualidade de seu invento, o Aeromóvel. O trem de Coester quebra outro paradigma: não tem motor. Ele é movido a ar. Potentes ventiladores elétricos insuflam o ar, que bate em placas de cerca de um metro quadrado embaixo do trem — por isso a comparação com um barco a vela invertido.

O primeiro Aeromóvel a operar comercialmente no Brasil, com capacidade para 300 passageiros, será inaugurado no mês que vem em Porto Alegre, em uma via de um quilômetro entre o aeroporto e uma estação de trem. Mas o Brasil não será o primeiro a adotar a invenção de Oskar. A primeira cidade a receber um Aeromóvel comercial foi Jacarta, na Indonésia, em 1989. A ideia chegou até lá depois que “um desses americanos curiosos” viu a invenção em uma conferência e achou “genial”. Coester se orgulha ao dizer que o trem nunca sofreu um acidente.

O pulo do gato do gaúcho foi conceber um veículo com pouco “peso morto”. Com isso, o trem consegue gastar menos energia que seus similares. Os críticos, no entanto, dizem que o Aeromóvel terá dificuldades para ampliar sua capacidade e seu tamanho. O inventor pede tempo ao tempo, e argumenta: o motor a jato, usado hoje em aviões, levou cerca de 20 anos entre o primeiro voo e sua adoção em massa.

— O fato de a gente estar construindo um vagão pequeno não o impede de ser maior no futuro — diz Oskar. — Nós desenvolvemos um conceito novo. Se ele for consistente, vai vencer.

Quebrar barreiras também é o objetivo da empresa canadense Bombardier no projeto do monotrilho de São Paulo, que será o maior do mundo, com 24,5 quilômetros de extensão, em 2016 — no futuro, segundo os planos da Secretaria de Transportes Metropolitanos do estado, a linha pode aumentar para mais de 56 quilômetros. O maior monotrilho do mundo, hoje, tem 23,6 quilômetros e é bem conhecido da classe média brasileira: é o meio de transporte de turistas dentro da Disney. Segundo conta Ostilio Rattton, da Coppe, a tecnologia veio do parque de diversões.

O projeto de São Paulo é diferente. O monotrilho foi de tal forma melhorado que conseguirá carregar 48 mil passageiros por hora, chegando perto do metrô, que leva de 60 mil a 80 mil passageiros por hora. Para atingir esse patamar, a empresa tornou o veículo 30% mais leve que o metrô e diminuiu o tempo

entre os trens: são 75 segundos, contra cerca de 120 segundos do trem subterrâneo.

São os custos que tornam o monotrilho uma alternativa realmente interessante — para começar, ele consome 10% menos energia. Segundo o secretário responsável pela pasta, Jurandir Fernandes, o monotrilho será construído em metade do tempo e com metade do custo de um metrô. Isso é possível pelo simples fato de que o monotrilho não corre por baixo da terra, logo não é preciso perfurar túneis. A via elevada cabe no canteiro central de grandes avenidas, e Fernandes promete tornar a passarela mais bonita com um projeto paisagístico. Esta também é uma característica do Aeromóvel de Coester.

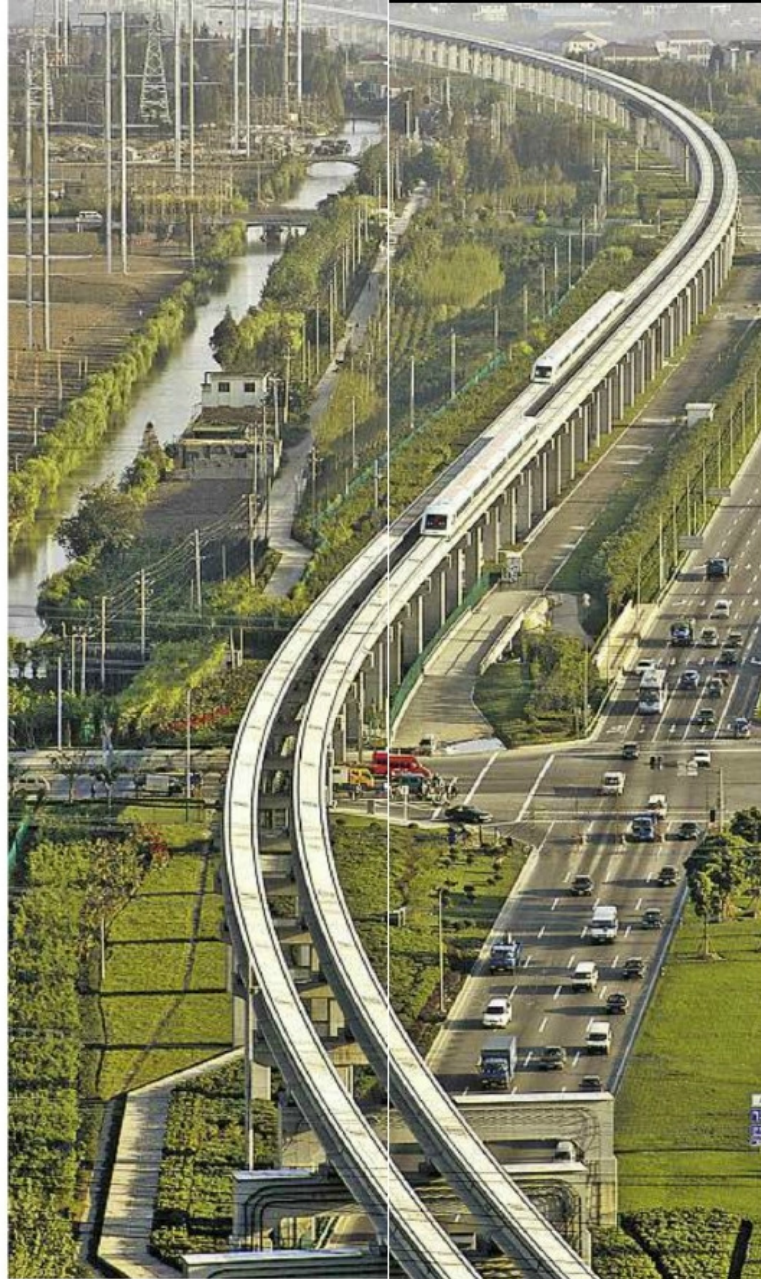
— O investimento e o tempo (que exigem o metrô) normalmente fazem com que a decisão de seguir em frente acabe adiada, seja pela situação política, seja pela falta de dinheiro, seja porque “não vou ser eu a inaugurar” — argumenta Ramos, da Bombardier.

## Para fazer inveja

São os cortes de custos que realmente lideram as emoções do mercado ferroviário. Não à toa, alternativas sustentáveis que permitem a otimização no consumo energético, como o Aeromóvel e o monotrilho, ganham força. Da mesma forma, essas alternativas permitem uma maior segurança. O monotrilho e o Maglev não correm o menor risco de descarrilar.

Segurança e eficiência são as plataformas da tecnologia CBTP (controle de trens baseado em comunicação, em tradução literal). O sistema de sinalização, apontado como um dos maiores avanços do setor, permite ganho de energia e tempo nas acelerações e frenagens, rendendo um menor espaçamento entre os comboios. Segundo Ramos, da Bombardier, sua implantação no metrô de Madri rendeu um aumento de capacidade de 20%. É nas altas velocidades, porém, que está o maior orgulho da empresa canadense. O Zefiro 380, comprado pela China, viaja a 380 quilômetros por hora, além de ser ecologicamente correto. Uma série de técnicas permite que ele economize no peso da carroceria, na climatização e outros.

Rattton diz que o ponto-chave de trens de alta velocidade são os trilhos. Eles não podem ter sequer uma poeira fora do lugar para não correr risco. Para ele, a transferência de tecnologia que envolve esta manutenção será a grande contribuição do trem-bala para o Brasil, caso ele de fato seja implantado. Mas só isso não deve resolver os muitos problemas do país na área. Para quem acompanha o mercado, não faltam ideias, mas sim execução.



## LEVITAÇÃO MAGNÉTICA

O **MAGLEV** da empresa alemã Transrapid liga a rodoviária ao aeroporto de Xangai, na China, em 30 quilômetros. Ele opera a uma velocidade de 430 km/h



## METRÔ NAS ALTURAS

O **MONOTRILHO**, que fará parte da rede de metrô paulista, pesa 30% menos e gasta 10% menos energia do que trens convencionais. Ele será o maior do mundo, com 24,6 quilômetros

FOTOS DE DIVULGAÇÃO



## VELOZ E VERDE

O **ZEFIRO 380** é apontado como um dos trens de alta velocidade (TAV) mais ecologicamente corretos do mundo. Segundo seu fabricante, ele consome menos energia do que seus similares



## MOVIDO A VENTO

O **AEROMÓVEL** é um invento 100% brasileiro. Há dúvidas quanto à sua capacidade, mas seu inventor, o engenheiro Oskar Coester, garante que ele chega a 117 km/h em apenas 3 segundos



# À ESPERA DO TREM, QUE JÁ VEM

É como se estivéssemos estagnados há quase cem anos. Hoje existem tantos trilhos no Brasil quanto havia na década de 1920, quase 30 mil quilômetros. Abandonada após o Plano Nacional de Erradicação de Ramais Ferroviária, nos anos 50, boa parte da malha ferroviária brasileira desapareceu. Os planos do governo são, porém, razão de otimismo para alguns. A reboque dos protestos que eclodem por todo o território nacional, na semana passada a presidente Dilma Rousseff anunciou um pacote de R\$ 50 bilhões para a mobilidade urbana, apesar de seu governo ter gasto apenas 16% do que foi posto no papel para este ano. Já para os trens de carga foram prometidos R\$ 91 bilhões para a construção de 10 mil quilômetros de ferrovias até 2025.

— Só 25% das cargas no Brasil são transportadas por ferrovia. Este é um número muito baixo. Acho a meta de chegar a 35% razoável — opina Telmo Giolito Porto, professor na área de ferrovias da Escola Politécnica da USP. — Eu diria que o problema não é de planejamento, mas de gestão da execução. Se a gente continuar a executar, vamos ter uma ferrovia muito melhor.

Segundo a Associação Nacional dos Transportes Ferroviários, no entanto, o Brasil precisaria de 52 mil quilômetros de trilhos para atender à demanda nacional para transporte de cargas. Fora os investimentos necessários para sua modernização.

— Nossas ferrovias de carga são anacrônicas. Têm 60, 80 anos de existência — conta o professor Hostílio Rattón, da Coppe/UFRJ — A nossa malha é ruim, passa por lugares que não precisa passar mais e não passa no lugar nos quais precisa.

Em um cenário de caos na mobilidade das exportações brasileiras, os trens de passageiros perdem a prioridade. Rattón calcula que menos de 5% da malha ferroviária atual sirvam para deslocamento de pessoas — contando trens e metrô urbanos.

Os transportes de massa nas cidades tampouco são motivos para elogios. Para Rattón, o transporte de massa do Rio desafia regras básicas de planejamento. Ele explica que metrô foram feitos para deslocamento curtos em áreas densas, e trens urbanos para deslo-

camentos pendulares. Por isso, o metrô deveria funcionar em rede e não em linha reta, como é no caso carioca. Já o trem deveria oferecer mais cadeiras e conforto.

Mas o projeto de transporte de passageiros que mais chama atenção, e provoca polêmicas, é mesmo o do trem-bala, que, segundo as últimas contas divulgadas, já beira custar R\$ 35 bilhões para sair do papel. Há quem defenda que este dinheiro teria melhor serventia nas malhas urbanas — uma ideia rechaçada pelo governo.

Para além do trem-bala, há outras discussões de transporte de passageiros entre municípios e estados. Um levantamento feito pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) nos anos 90 listou 64 trechos para potenciais trens de passageiros. O Ministério dos Transportes escolheu 14 trechos, ou 1,9 mil quilômetros de trilhos, como prioridade. Não há, contudo, um plano de investimentos já traçado, como no caso dos trens de carga.

Neste momento, está sendo estudada a viabilidade de empreendimentos para passageiros em 11 estados. Entre eles o Rio, nos trechos Campos-Macaé e Santa Cruz-Mangaratiba. Há também conversas sobre uma linha de cerca de 550 quilômetros que ligaria o Rio de Janeiro à Vila Velha, uma espécie de Niterói do Espírito Santo. Uma reportagem recente do jornal “Valor Econômico” relata que há previsão para alguns desses trens começarem a sair do papel no ano que vem.

Rattón critica a ideia de usar as linhas de transporte de carga também para passageiros, como é aventada em alguns trechos. Segundo ele, o sucesso nessa empreitada seria complicado, já que as vias de trens de carga são robustas para suportar o peso e, por isso, não precisam de tanta manutenção — o contrário do que ocorre nas linhas de passageiros. Luis Ramos, diretor para Europa e América do Sul da empresa canadense Bombardier, cham a atenção aos benefícios dos trens regionais para o desafogamento dos grandes centros urbanos:

— Se tem um trem que leve você até outra cidade num tempo hábil, as pessoas sentem-se à vontade para viver em outras cidades.

GUSTAVO STEPHANZ/11-2012



**Evolução.** Trem novo da Supervia para na Central

## LINHA DO TEMPO FERROVIÁRIA

**1854** Inauguração da primeira ferrovia no Brasil, com 14,5 quilômetros. A Estrada de Ferro Mauá ligava Raiz da Serra a Porto Mauá, na Baía de Guanabara. O tempo de viagem, que era de 4 horas, passou para 23 minutos.

**1855** Início do serviço ferroviário de passageiros, ligando a estação da Corte, hoje nomeada de D. Pedro II, até a estação de Queimados. Sete anos depois, o serviço se estendeu até Cascadura.

**1883** Estrada de Ferro Rio D'Ouro é aberta ao tráfego, com 58 km. É também realizada a aquisição da Imperial Companhia de Navegação a Vapor e a Estrada de Ferro de Petrópolis.

**1886** A Estrada de Ferro Leopoldina tem sua primeira linha inaugurada entre São Francisco Xavier e Mirty, atual Duque de Caxias.

**1889** A Estrada de Ferro D. Pedro II passa a ser chamada de Estrada de Ferro Central do Brasil, em virtude da queda da monarquia.

**1891** A Estrada de Ferro de São Paulo, que ligava Cachoeira Paulista a São Paulo, é incorporada à Estrada de Ferro Central do Brasil.

**1893** Inauguração do primeiro trecho da Estrada de Ferro Melhoramentos do Brasil, que, em 1903, foi incorporada à Central do Brasil com o nome de Linha Auxiliar. Tinha 61 estações.

**1897** A Estrada de Ferro Leopoldina é liquidada por falência. No mesmo ano, é criada a The Leopoldina Railway Co, empresa britânica que passa a operar no Brasil.

**1941** A Central do Brasil permanece sob o domínio do Estado, mas sofre reformulação e passa a ter autonomia financeira e administrativa.

**1950** O governo federal assume a responsabilidade das ferrovias e dá início ao Plano Nacional de Erradicação dos Ramais Ferroviários.

**1951** A União toma posse da The Leopoldina Railway Co, que volta a ser chamada de Estrada de Ferro Leopoldina.

**1957** A Central do Brasil passa a ser a espinha dorsal da Rede Ferroviária Federal S.A., juntamente com a Estrada de Ferro Leopoldina.

**1984** É criada a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), subordinada ao Ministério dos Transportes.

**1998** A operação do sistema de trens do Rio foi transferida para a iniciativa privada, através de concessão à empresa Supervia.