



ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

# Inteligência

Sistema organiza operação das estradas de ferro e

Um *software* desenvolvido por uma empresa de Campinas, a CFlex, está promovendo um choque de eficiência na precária malha ferroviária do Brasil. Adquirido por boa parte das operadoras de estradas de ferro do país, o sistema computacional CFlex-Trains consegue reduzir em até 18% o tempo de parada dos trens nos pátios para realizar cruzamentos e ultrapassagens. Como se sabe, a maioria dos trechos que compõem as ferrovias brasileiras são de trilhos simples que permitem a passagem de um trem por vez. Com isso, muitos deles são obrigados a esperar sua hora de ocupar a linha nos pátios de cruzamento. O sistema da CFlex fornece aos operadores uma tela com gráficos das posições atuais e futuras dos trens, dentro do período de tempo planejado, propondo um escalonamento de utilização da linha entre as diversas composições daquele dia, de modo a garantir a segurança da viagem e a reduzir ao mínimo o tempo de parada.

Mas essa não é a tarefa mais complexa que o CFlexTrains executa. Se o operador, por exemplo, quiser intervir e determinar que um certo trem tenha prioridade, o sistema consegue propor instantaneamente um novo escalonamento. Caso uma locomotiva quebre, o que acontece com frequência, a reprogramação é feita imediatamente pelo *software*. O programa pode remodelar continuamente a utilização da linha de acordo com as necessidades impostas pelo operador. “Trata-se de uma ferramenta que ajuda o usuário a pensar melhor”, diz o engenheiro de computação Rodrigo Almeida Gonçalves, 34 anos, um dos fundadores da CFlex.

Para se ter uma dimensão do impacto produzido pela inovação da CFlex, até há pouco era totalmente manual o trabalho de definir quais trens ocupariam primeiro as linhas e quais ficariam esperando a passagem das composições prioritárias. A tomada de decisão cabia a um solitário controlador de tráfego de trens. Na prática, levavam-se em conta apenas os problemas de curtíssimo prazo. Se vários trens necessitassem compartilhar um mesmo trecho da linha ao mesmo tempo, resolvia-se quem deveria ter prioridade naquele momento sem levar em conta os entraves que tal decisão provocaria dali a uma ou duas horas – quando, então, os novos gargalos seriam administrados. “Quando alguém cometia um erro, às vezes era necessário dar marcha à ré em um trem por dezenas de quilômetros, causando enormes prejuízos”, diz Gonçalves. “Não era raro que o operador acabasse demitido quando isso acontecia. E seus colegas, com medo de ter o mesmo destino, passavam um tempo tomando decisões muito conservadoras, que provocavam lentidão extra às linhas”, afirma.

## O PROJETO

*Supervision: Sistema de apoio a logística e operação ferroviária*

### MODALIDADE

Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe)

### COORDENADOR

RODRIGO ALMEIDA GONÇALVES - CFlex

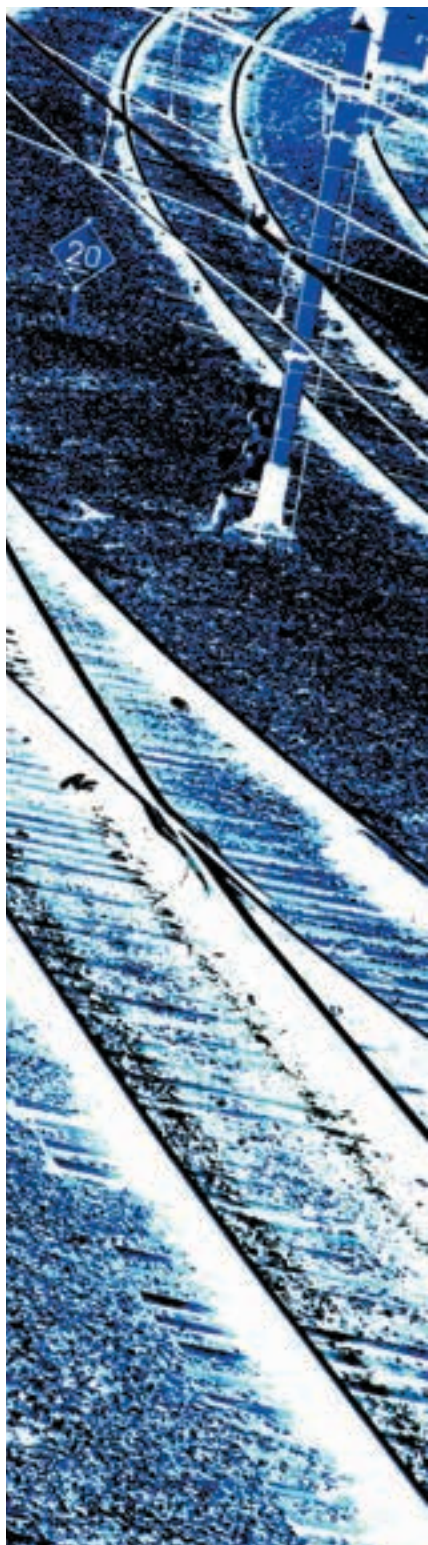
### INVESTIMENTO

R\$ 86.249,16 (FAPESP)



# nos trilhos

reduz em 18% o tempo perdido pelos trens em pátios de cruzamento



O CFlexTrains pensa no médio prazo. É dotado de dois agentes inteligentes. Um, de nível local, planeja a utilização das linhas para as próximas horas. O outro, global, atua em paralelo. Tenta prever bloqueios na linha férrea, causados por cruzamentos e ultrapassagens de trens, e antecipar soluções para eles. Quando um problema acontece, os dois agentes dialogam e apresentam em milésimos de segundo a melhor solução possível, com base em cálculos prévios. Seu diferencial consiste em dar sugestões em tempo real. Outros sistemas foram desenvolvidos para organizar o uso das estradas de ferro, mas demoravam longos minutos para dar uma resposta.

**Convênio da Vale** - A tecnologia e a mão-de-obra da CFlex têm origem na universidade e mantêm vínculos com ela até hoje. No final dos anos 1990, a Companhia Vale do Rio Doce encomendou a Fernando Gomide, a Rafael Mendes e a Luís Gimeno Latre, professores da Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), o desenvolvimento de um *software* que ajudasse a planejar a circulação dos trens em sua malha ferroviária. O trabalho foi realizado e inspirou a tese de doutorado de Rodrigo Gonçalves sobre o problema da programação de trabalho dos maquinistas nos trens. Em paralelo, a mestrandia Magali Rondon González realizava uma pesquisa sobre o uso de sistemas inteligentes em transportes ferroviários. O convênio com a Vale não foi renovado após a privatização da companhia, mas a Unicamp seguiu investindo nessa linha de pesquisa até dar origem à CFlex, que tem como sócios os ex-alunos Rodrigo e Magali. A empresa foi criada

em 1996 com o nome de Softel, dentro do Projeto Softex 2000, mas acabou mudando de nome para incorporar sua atual vocação. Em 2004, Luís Elesbão de Oliveira Neto, ex-diretor da Ferronorte, tornou-se sócio da CFlex. A partir daí, a empresa decidiu investir no aperfeiçoamento do sistema CFlexTrains, que teve apoio da FAPESP por meio do Programa Inovação Tecnológica em Pequenas Empresas (Pipe). Já conseguiram vendê-lo para grandes operadoras. A mais recente foi a América Latina Logística (ALL), que irá implantar o *software* até em ferroviárias da Argentina. Além da ALL, o sistema também está em uso na Companhia Ferroviária do Nordeste e em implantação na Ferrovia Centro-Atlântica e na Estrada de Ferro Vitória-Minas.

Hoje, além do CFlexTrains, a empresa vende *softwares* que organizam a logística de pátios de minérios e de portos. Também desenvolveu um programa para formulação da mistura de gorduras e óleos em indústrias de alimentação, combinando matérias-primas de tipos e origens diferentes sem alterar a qualidade do produto final. A CFlex tem 24 funcionários, boa parte deles na área de pesquisa e desenvolvimento. Como alguns ainda estão na universidade, envolvidos com dissertações e teses, a CFlex adota horários flexíveis na empresa. Mas, para garantir que os clientes serão atendidos no tempo prometido, a empresa criou um *software* de uso interno que administra a agenda dos empregados, estabelece metas e programa reuniões. “Os laços com a universidade são vitais para a empresa, mas o mundo não espera a gente parar para estudar”, diz Rodrigo Gonçalves. ■

FABRÍCIO MARQUES