



Fotos: Divulgação

Planejamento simulado

Diante da previsão de um aumento considerável no volume de exportação de cimento, que poderia estrangular a sua capacidade de embarque, a Votorantim Internacional não quis arriscar e contratou a Belge para desenvolver um sistema de simulação matemática dos processos logísticos, dando-lhe subsídios para uma gestão mais eficiente

Consultoria especializada em modelagem matemática – simulação e otimização – e forecasting aplicados aos diversos segmentos empresariais, a Belge Engenharia e Sistemas tinha várias aplicações no segmento portuário, quando foi procurada no final de 2006 pela Votorantim Internacional, trade do Grupo Votorantim que dá suporte às suas áreas industriais nas operações de exportação e importação.

E qual era a motivação da empresa? O volume de exportação de cimento vinha crescendo substancialmente e apenas naquele ano o aumento tinha sido de 35%. A produção parte da Cimentos Sergipe (Cimesa), que é a maior fábrica da Votorantim Cimentos no Nordeste, e é embarcada no porto localizado na Barra dos Coqueiros, que fica próximo a Aracaju, capital de Sergipe, denominado Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB).

O cimento é exportado para a África, para alguns países da América Central e, principalmente, para a Flórida, nos Estados Unidos. Por esse porto chega também o coque importado, que é um dos insumos utilizados na produção de cimento.

O coque vem da região do Golfo do México e, normalmente, ele é descarregado no porto de Barra dos Coqueiros, embora haja outros portos no Brasil preparados para receber esse produto. A Votorantim exporta ainda um subproduto, o clínquer, originário da queima do cimento a uma temperatura de 1.400°C. Uma vez moído, ele dá origem a um cimento mais fino e de qualidade superior.

Toda essa carga passa pela Barra dos Coqueiros, que dispõe de um porto público construído em 1985, fruto da parceria entre o governo de Sergipe e a Petrobras. Em 1994, foi concedido à Companhia Vale do Rio Doce o direito de administrar esse terminal até 2020. Sua operação concentra-se em graneis sólidos, como coque, cimento, uréia, trigo e fertilizantes.

Nos últimos anos, a participação da Votorantim no movimento do porto vinha aumentando progressivamente. Em 2007, cerca de 77% do total de navios movimentados eram dedicados à empresa. Estudos e levantamentos preliminares demonstravam que, a partir

de 2008, o volume previsto de cargas da Votorantim ultrapassaria a capacidade do porto. Para se ter ideia, considerando o volume de toneladas movimentadas, o crescimento seria de 89%, ficando próximo da faixa dos dois milhões de toneladas de cimento.

É importante lembrar que o berço usado para o carregamento e descarregamento dos navios da Votorantim não é exclusivo e que há outras empresas usando esse berço para carregar seus produtos. Por essa razão, segundo João Brenha, que na época era gerente de Projetos da Votorantim Internacional, a Belge foi contratada para desenvolver um simulador dos processos logísticos relacionados ao ciclo de exportação de cimento e/ou clínquer e importação de coque pelo porto, visando uma gestão eficiente dos embarques contratados em COAs (Contract of Affreightments), que são os contratos de fretamento a tonelação. Sem contar a possibilidade de futuras simulações para navios em Time Charter, além de identificar os gargalos na operação.

Sinergia

O projeto foi executado em três meses, entre o final de 2006 e início de 2007, e envolveu desde o planejamento, especificação, detalhamento, quais os tipos de dados que precisavam ser analisados, até a construção do sistema em si, geração de resultados, validação e a entrega final do relatório.

Para tanto, a Belge utilizou o programa ProModel, que é um avançado software de simulação de processos e do qual ela é distribuidora exclusiva no Brasil e na Argentina. Marcelo Fugihara, gerente de Projetos da Belge, explica que para qualquer projeto de simulação são muitos os itens a serem analisados e que eles estão interligados, o que gera a complexidade do sistema.

“A premissa da simulação é criar um modelo virtual no computador, onde se pode fazer testes e experimentações diversas para identificar qual a melhor alternativa a ser implantada no mundo real. O bom é que no computador você pode errar, evitando os custos de um projeto mal planejado. Esse sistema permite dimensionar o crescimento, apontando os pontos onde se deve agir para adequar a capacidade produtiva e operacional da empresa para atender à nova demanda do mercado”, pondera Fugihara.

Diante desses quesitos, um bom diagnóstico é essencial, aliado ao conhecimento profundo do negócio para que se possa distinguir todas as variáveis a serem consideradas na estrutura do projeto. Para isso, foi montada uma equipe composta por consultores da Belge e do cliente. Na Votorantim, a equipe incorporou o pessoal de fábrica, de logística e também de trading, coordenados pela unidade Internacional.

Na verdade, não eram poucas as perguntas a serem respondidas: será que o terminal tem capacidade para embarcar todo o volume previsto para ser exportado? Ele tem estrutura para receber os

caminhões que chegam da fábrica até o porto? Tem equipamentos de movimentação para transportar o produto dentro do porto? Tem berços suficientes para os navios atracarem e serem carregados, dado o volume de navios que o cliente está prevendo atracar nesse terminal? E mais uma série de outras questões relevantes para o planejamento e os novos aportes financeiros.

PortoSim

Por outro lado, como relata Fugihara, embora cada terminal portuário tenha as suas particularidades, há semelhanças na técnica de modelagem e, para balizar o trabalho, a Belge fez uso do PortoSim, que é um novo conceito em modelagem, simulação e otimização de portos. Ele se baseia nas tecnologias desenvolvidas pela americana ProModel Corporation, devidamente customizadas e integradas pela sua equipe de consultoria e projetos.

Ele destaca que o modelo possui em sua lógica os módulos de produção, relacionados à fábrica: transferência e portos (shipping/trading). Para cada um desses módulos, a parametrização foi feita de acordo com a operação real, contendo taxas, tempos e regras que deverão trazer resultados coerentes com a realidade”, diz Fugihara.

Ao fazer um resumo dos macroprocessos, vemos que o primeiro marco é a área de produção da Cimesa, que se localiza a cerca de 40 quilômetros do porto e é responsável pela fabricação de quase todo o volume de cimento exportado. Fugihara ressalta que a fábrica teve todos os seus equipamentos modelados de acordo com as informações existentes e as regras de utilização previamente definidas com os envolvidos na operação, considerando a capacidade dos fornos e dos silos de clínquer, a produção dos moinhos, o volume disponível nos silos de cimento, o pátio de coque e os custos de produção por produto.

O processo de transferência da carga da fábrica para o porto está a cargo da área de logística, que cuida da contratação da frota terceirizada para fazer esses fretes. Surge então mais uma questão a ser avaliada, que é a definição de quanto se deve ter de frota contratada. Se a empresa estabelece um volume específico a ser transportado todos os dias, corre o risco de, em um determinado dia, não precisar transportar todo aquele volume, ou porque não tem necessidade, não tem demanda, ou porque o estoque lá no porto está alto e não há onde armazenar o cimento.

Como definido em contrato, essa ociosidade da frota é paga pelo cliente. Porém, se eles fazem um contrato muito baixo, há momentos em que vão precisar de uma capacidade maior e então terão de buscar no mercado caminhões avulsos para fazer esse frete. Uma frota spot que, é claro, irá custar mais caro.

“O sistema pode ajudar a achar o trade-off, estipulando um volume médio, mesmo sabendo que algumas vezes haverá ociosidade, mas com a segurança de que não se terá de pagar muito mais por um contrato avulso. O simulador ajudou a dimensionar o tama-



O modelo simula tanto o movimento de navios quanto a utilização dos ativos

nho da frota para fazer a transferência da fábrica para o porto", descreve Fugihara, da Belge, acrescentando que alguns caminhões voltam vazios, outros carregados com coque. "Tudo depende do tipo do caminhão e da necessidade, porém há aqueles que podem levar esses dois carregamentos, pois são adequados para fazer isso e inclusive serão usados para tal finalidade."

Aleatoriedade

O Terminal Marítimo Inácio Barbosa dispõe de nove armazéns, com área total de 13.900 m², dois silos de cimento com capacidade para 16 mil toneladas cada e um silo com capacidade para 33 mil toneladas, que entrou em funcionamento em junho de 2007. Lá, o cimento da Votorantim é armazenado. Mas não estamos falando de apenas um tipo de cimento e, por isso, os diferentes tipos não podem ser misturados, acarretando mais um problema, que é o de ter de administrar esse estoque sem comprometer o fluxo de carregamento.

Mas, como salienta Marcelo Fugihara, um dos diferenciais da simulação em relação a outros programas é que pode se considerar a variabilidade. "Você programa que um navio vai chegar no dia 10 de maio, porém na prática ele não chega exatamente nesse dia. Ele pode chegar um dia antes, dois dias, até cinco dias antes ou dois dias depois. Dependendo do histórico, é possível medir qual é essa variação, qual a probabilidade dos navios chegarem antes ou depois e quantos dias."

Por isso, a Belge montou uma curva de probabilidades para explicar esse comportamento dos navios, evitando o uso de médias simplistas. Na hora de simular, coloca-se a data prevista de chegada do navio e o sistema vai sorteando, ora chega antes, ora chega depois. Se ele ataca antes e o estoque não está pronto, isso acarreta um problema. Se ele chega depois e o estoque

Precursor da industrialização brasileira

A história do Grupo Votorantim começa em 1918, no interior de São Paulo, quando o imigrante português Antonio Pereira Ignacio assumiu a Fábrica de Fiação e Tecelagem sediada no então distrito de Votorantim, na região de Sorocaba. A empresa ganhou o nome de Sociedade Anônima Fábrica Votorantim, tornando-se assim uma das precursoras do processo de industrialização no Brasil.

Hoje, o Grupo é um dos maiores conglomerados econômicos privados do país, com atuação global nos segmentos industrial, financeiro e de novos negócios. Empresa de controle familiar que está agora na terceira geração do clã Ermírio de Moraes, a Votorantim concentra suas operações em setores de base da economia que demandam capital intensivo, alta escala de produção e tecnologia de ponta, como cimento, mineração e metalurgia, siderurgia, celulose e papel, suco concentrado de laranja e especialidades químicas.

O Grupo também tem papel destacado no mercado financeiro, por meio do Banco Votorantim e, em novos negócios, investindo em empresas e projetos de biotecnologia voltados para o setor agrícola e de tecnologia da informação.

Eleita em 2005 pela IMD Business School and Lombard Odier Darier Hentsch Bank como a melhor empresa familiar do mundo, a Votorantim está presente em mais de cem municípios brasileiros e mantém operações em 17 países. Com o objetivo de apoiar de forma estratégica as exportações e importações, o Grupo conta com a Votorantim Internacional, trade company responsável pela cadeia referente a fretes, suprimentos e projetos das seis unidades de negócio da área industrial.

A unidade Internacional atua em mais de cem países e mantém escritórios em três continentes, localizados em Hamburgo, na Alemanha; Antuérpia, na Bélgica; Delaware, nos Estados Unidos e em Cingapura, na Ásia. ●

está elevado, o navio tem de ficar parado, esperando o momento de esvaziar o estoque para começar a encher com a próxima carga, o que também gera um problema. O fato é que atrasar ou adiantar acaba comprometendo o fluxo no porto.

Sabendo que isso pode acontecer, estatisticamente se consegue modelar através de uma curva matemática. Qual a maior probabilidade de ocorrer adiantamentos ou atrasos, cruzando todos esses eventos? Roda-se o simulador com várias probabilidades e ele então fornece a tendência maior de acontecer determinado comportamento, que é demonstrada no resultado final.

O mesmo modelo probabilístico é usado para se projetar os custos portuários com frete marítimo, se haverá a

necessidade de se contar com navios de terceiros, se os atrasos implicarão em multas, entre outros pontos. Fugihara enfatiza que a ferramenta é voltada para o planejamento. A ideia é planejar, antever situações futuras para que a empresa possa tomar decisões mais rápidas e com antecedência. Ela pode simular a operação com uma certa combinação de dados de entrada, mas chegar à conclusão de que essa não é a melhor maneira de conduzir o processo e pode então simular uma alternativa.

Fugihara deixou claro que o envolvimento do cliente é uma das chaves para o sucesso da implantação e do uso da ferramenta. De acordo com ele, a Votorantim tinha muita ciência da importância da análise crítica no preenchimento dos dados.



"Tivemos uma sequência de reuniões com todo o comitê organizador, que envolvia o pessoal da fábrica, da área de planejamento logístico, de projetos, trading, além da Votorantim Internacional. Somente dos dados de entrada, houve duas ou três validações, antes da validação do sistema. E, no final do projeto, foi promovido um treinamento de como operá-lo."

Ele comentou que a Votorantim optou por comprar as licenças do ProModel para poder ficar independente da Belge para fazer novas simulações.

Na opinião de João Brenha, que na época era gerente de Projetos da Votorantim Internacional, "a simulação revelou-se uma ferramenta valiosa para identificar e confirmar os gargalos na operação

marítima do terminal de Barra dos Coqueiros. Ela permitiu dimensionar esses gaps de recurso e apontar para sugestões para superá-los. Foi um instrumento muito útil em um momento em que o terminal portuário estava em sobrecarga. Ela nos orientou para medidas mitigadoras efetivas de curto prazo e mesmo para planejar investimentos a serem feitos para reduzir os gargalos da operação. Tais investimentos serão efetivados quando tivermos confirmada uma demanda futura mais estabilizada em um nível operacional próximo do então verificado". ●

Fátima Cardoso

Belge: (11) 5561-5353

Votorantim Internacional: (11) 3704-3300

INO

Este é um
dos nossos
valores
para deixar
sua carga
sempre em
boas mãos.

VAÇÃO

*Cuidado especial
que valoriza sua carga.
Desde 1927.*

MARIMEX
INSTALAÇÕES PORTUÁRIAS ALFANDEGADAS