

REVISTA **Tecnologista**

LOGÍSTICA - SUPPLY CHAIN MANAGEMENT - MOVIMENTAÇÃO - ARMAZENAGEM
EMBALAGEM - TRANSPORTE - INFORMÁTICA APLICADA

ANO XIII - Nº 149 - Abril/2008

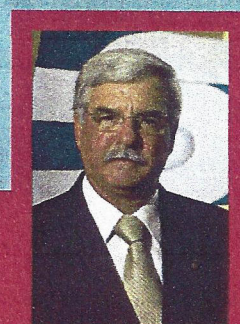
Publicare
EDITORA



Simulação reduz custos e aumenta agilidade em terminal da Vale

**Estratégia fluvial europeia:
exemplo para o Brasil**

**Flávio Benatti fala sobre o futuro dos
transportes no Brasil**



An aerial photograph of a large port terminal, likely Ponta da Madeira, showing several large cargo ships docked at long piers. Numerous cranes are visible along the piers and on the terminal's land area. The water is calm, reflecting the sky. The terminal itself is a complex of various structures, including storage tanks and administrative buildings, situated on a peninsula or near a large body of water.

SIMULAÇÃO

Visão de futuro

Vale adota sistema de simulação de capacidade no Terminal Portuário de Ponta da Madeira, no Maranhão. Há cinco anos operando, a ferramenta – baseada no conceito PORTOSIM – já mostra sua eficácia. Redução nos custos e agilidade operacional são as vantagens obtidas pela companhia

Um dos desafios mais frequentes em grandes corporações é definir as estratégias de investimento. Nessa fase, uma série de dúvidas surge, desde o quanto deverá ser destinado aos novos recursos até o modelo, a quantidade, a viabilidade e, por fim, se toda essa ação trará retorno operacional – leia-se produtividade – e monetário, ou em quanto tempo o investimento trará retorno. Hoje, contudo, as decisões não são baseadas apenas nas experiências e vivências diárias dos envolvidos no processo. Ferramentas tecnológicas auxiliam os profissionais responsáveis a definir se a empresa deve ou não destinar parte de seus recursos na compra de equipa-

mentos e melhorias na infra-estrutura.

Pensando nisso, em 1999 a Vale deu início a um projeto que tinha como objetivo analisar a viabilidade dos investimentos propostos para o Terminal Portuário de Ponta da Madeira, empreendimento dedicado à companhia localizado em São Luís (MA), projetado para operar com minério de ferro, manganês, ferro-gusa e soja. De acordo com o Analista de Planejamento Estratégico do terminal, Leônicio Lima, a necessidade surgiu pelo fato de a empresa identificar uma demanda crescente e contínua, que em breve esgotaria a capacidade do terminal. “Na época, movimentávamos 49 milhões de toneladas ao ano, e a ex-

pectativa era alcançar 82 milhões em 2005. Por isso, precisamos fazer um estudo de investimento”, resume.

O analista reconhece que as análises eram realizadas levando em consideração critérios descritos apenas em uma planilha em Excel. “Não tínhamos a visão dos gargalos embutidos, importantes para as tomadas de decisões”, diz. Segundo ele, as resoluções eram fundamentadas na sensibilidade dos colaboradores mais experientes da Vale atuantes no terminal. Porém, salienta Lima, com o crescimento contínuo das operações, tornou-se inviável basear-se apenas na vivência dos profissionais. Era preciso adotar soluções tecnológicas mais

abrangentes, uma vez que o parque de equipamentos e a planta produtiva sofreriam mudanças consideráveis.

Antes de escolher o sistema, foi levantada uma série de questionamentos. Era preciso, por exemplo, definir como atender ao aumento de demanda para, posteriormente, traçar estratégias, a fim de minimizar os custos e maximizar a produtividade. Ele conta, ainda, que foi preciso avaliar o impacto que as mudanças trariam ao terminal.

Sistemas iniciais

Para isso, era necessário levantar informações. Lima recorda que a idéia, a princípio, era efetuar um estudo interno, ou seja, a própria equipe da Vale ficaria responsável pela iniciativa. O trabalho, entretanto, mostrou-se complexo demais. "Não tínhamos conhecimento técnico suficiente, então, decidimos partir para o mercado", resume.

O primeiro sistema a ser utilizado, lembra o analista, foi fornecido pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), uma vez que a instituição era uma das únicas que apresentava um trabalho de análise de capacidade. Iniciado em 1999, o acordo de utilização do programa Extend se prolongou até 2001. "Ao todo, criamos 15 cenários estancos para estudo, com diferentes modelos de pátios, equipamentos, análise da chegada e embarque dos produtos. Na época, tivemos respostas satisfatórias e melhoramos a operação", afirma. Porém, a constante evolução de desempenho do porto e sua complexidade operacional exigiram alterações no modelo.

Lima salienta que, ainda em 2001, foi colocado em prática o software de simulação Arena. O trabalho consistia em aplicar nessa ferramenta as informações levantadas pelo sistema da Unicamp e, com isso, medir as con-

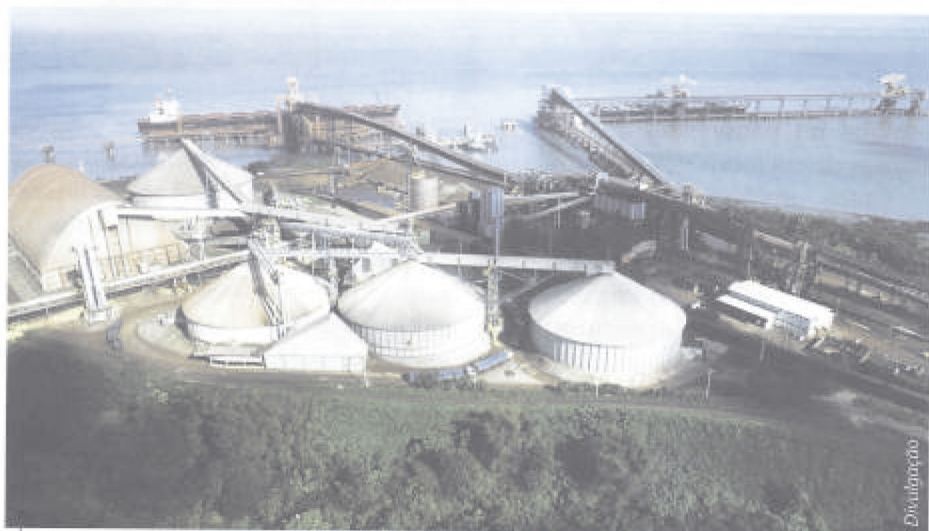
seqüências e combinar os diferentes cenários propostos. Apesar de auxiliar, o Arena também não fornecia informações suficientes, como tendências de mercado, por exemplo. "Precisávamos de um sistema mais detalhado, rápido e que rodasse uma gama maior de cenários para analisarmos", enfatiza.

Escolha do sistema e dificuldades

O ano de 2002 marcou a mudança operacional em Ponta da Madeira. Isso porque foi nesse período que a Vale resolveu, de fato, adotar um sistema que, além de medir a capacidade do terminal, realizasse simulações. Após um

figuração dos pátios, até a entrada dos itens no navio", resume. O mais importante, ressalta o analista, foi a definição das regras. "Hoje temos cerca de duas mil regras no sistema, relacionadas ao produto, à condição de descarga, à utilização de pátios, às áreas cativas, regras de atracação, manobras e atendimento", conta. O gerente lembra que o papel da Belge foi transformar em linguagem tecnológica as regras definidas pela Vale.

Apesar dos estudos realizados previamente para introdução da ferramenta, foram identificadas algumas dificuldades. Uma das principais foi adequar o ProModel à complexidade



Ponta da Madeira: conceito PORTOSIM planeja toda a cadeia logística

período de procura, em 2003 a empresa fechou um contrato com a Belge Simulação para desenvolver o projeto denominado SIMCAP (Simulação de Capacidade) naquele Terminal Portuário. Após oito meses de discussão, o sistema de modelagem ProModel – que abalizaria a realização dos experimentos – começou a ser implementado.

O trabalho, contudo, começou internamente, como explica Lima. "Nós desenhamos todo o percurso do material, desde a chegada ao porto, a con-

de uma operação portuária. "Inicialmente, nosso erro foi querer disponibilizar no sistema todos os detalhes das operações e definir uma regra para cada atividade. Tínhamos que realizar abstrações não danosas ao resultado da simulação", lembra.

Lima recorda que o primeiro passo foi enxugar algumas das quase 3.200 regras propostas inicialmente. "Diminuímos o nível de áreas cativas. Se nossa meta é aumentar a comercialização dos produtos e vamos reduzir o



Pátios configurados por meio de regras agilizam o carregamento

estoque no pátio, para que manter muitos destes locais?”, questiona.

Outro problema identificado foi no momento de modelar os pátios. Isso porque era preciso configurá-los para que absorvessem o impacto causado pela chegada dos produtos, pela estocagem e pelo carregamento nos navios. A idéia era formatá-los de maneira racional, para que os equipamentos utilizados nessas operações tivessem melhor aproveitamento. “Foi difícil encontrarmos o ponto de equilíbrio. Para solucionar este gargalo, ajustamos algumas regras que eram paradigmas como, por exemplo, alteração de áreas cativas, condição e modelagem de empilhamento, além das regras de descarga.”

Vantagens da simulação

Há cinco anos operando com o sistema ProModel de simulação, Lima já computa algumas vantagens. Segundo ele, antes da ferramenta, as análises dos cenários eram efetuadas em dez dias. Hoje, leva-se duas horas. “Nosso

foco, agora, está em analisar e tomar as decisões”, diz, reconhecendo que houve redução de custos operacionais, apesar de não divulgar os números.

A fila de navios e trens no porto, gargalo dos mais frequentes nas operações portuárias, também diminuiu em Ponta da Madeira. Lima não divulga dados, mas afirma que a companhia define a fila ideal de navios. Porém, fatores externos – como quebras, atrasos em outros portos e condições climáticas – interferem no planejamento do terminal. Já a operação ferroviária recebe menos interferência, já que as composições são da própria Vale.

Responsável por acompanhar o projeto junto à Vale, o gerente de Projetos da Belge Simulação, Marcelo Fugihara, reforça que, desde a implementação, nenhuma decisão é tomada no terminal maranhense sem que antes seja realizada a simulação.

De acordo com ele, toda a logística interna do porto é contemplada pelo projeto SIMCAP, solução baseada no conceito denominado PORTOSIM. Trata-se um conceito de modelagem,

simulação e otimização de portos que tem como objetivo otimizar o planejamento de toda logística e operação portuária. Com ele, é possível testar cenários, antecipar problemas e minimizar custos. Além disso, permite testar diferentes demandas de transporte, quantidade de recursos, regras portuárias, tipos de navios ou tamanho da frota. Há outras funcionalidades. Com o conceito PORTOSIM verificam-se as restrições de estocagem no porto, o fluxo logístico e a produtividade no carregamento e descarregamento de navios.

Entre as vantagens destacadas com a utilização do conceito estão a identificação dos gargalos – *inbound*, armazenagem e *outbound* – e a visualização do tamanho da fila de navios e custos com *demurrage*. Além disso, as tarefas realizadas por meio do PORTOSIM dimensionam os recursos de movimentação de materiais e melhoram a gestão de novos contratos.

De acordo com o gerente da Belge, o processo de modelagem de simulação consiste em, com base na ope-

Terminais LXE, já nascem ROBUSTOS!



A mais de 30 anos oferecendo soluções completas para controle de produção e logísticos na área Industrial.

Possuímos a mais moderna e atual tecnologia de equipamentos voltados para identificação e captura de dados via radiofrequência (RF), Voice e RFID.



Coletores Veiculares

Modelos: VX3X, VX6, VX7, VX5

Protegidos contra água e pó com grau de proteção IP 66. Excede norma MIL 810F para impactos e vibrações.



Coletores de mão

Modelos LXE MX7 e MX5

Podem ser usados em situações críticas: ambientes congelados até -30° C, áreas portuárias e industriais.

LXE

LXE Inc.

125 Technology Parkway – Norcross, GA
30092-2913 USA Technology

LXE Brasil

Contatos Brasil: carlos.l@lxe.com
www.lxe.com

+55 (11) 3209-2277 / +55 (11) 9685-4241

Consulte-nos para Distribuidores Locais.



Áreas cativas de estocagem racionalizam a operação

ração diária, construir uma realidade dentro do computador, reproduzindo o que acontece na operação real de forma rápida e permitindo simular resultados das alterações de cenários sem modificar a operação real. "Conseguimos antever problemas e identificar os gargalos do processo rapidamente, rodando vários cenários possíveis, sem interferência na operação e, o mais importante, sem custos. A ferramenta permite uma tomada de decisões mais segura", constata.

Todavia, Fugihara observa que, para construir o sistema, é preciso informações. "Numa fase inicial, identificamos quais são os processos e as regras", resume. Segundo o engenheiro da Belge, é fundamental nesse estágio realizar reuniões junto aos clientes para saber qual o objetivo do projeto, o que ele precisa simular e qual indicador será considerado na tomada de decisão.

O gerente afirma que é preciso ainda detalhar as atividades portuárias. De que forma o produto chega, qual pátio recebe determinado produto, quais as res-

trições, as regras e as prioridades de descarga são alguns dos fatores levados em consideração. Essa fase dura em média uma semana. Depois disso, todas essas variáveis são discutidas para que formem as premissas que irão compor o modelo de simulação. O próximo passo é modelar o sistema, atividade sob responsabilidade de um profissional da Belge. Sua função é alimentar o sistema ProModel com as informações coletadas no porto.

Fugihara afirma que em alguns projetos de simulação o cliente quer apenas tomar a decisão, ou seja, se efetua ou não os investimentos. A Vale, contudo, exigiu um sistema em que pudesse, independentemente do auxílio da consultoria, realizar novos testes. O desejo do cliente foi atendido e a Belge criou uma interface denominada VBA (*Visual Basic for Application*). "Dentro de uma planilha Excel é possível construir diversas tabelas e testar variáveis sem alterar o modelo original", explica. Vale lembrar, porém, que a expansão do sistema SIMCAP no ProModel é trabalho reali-

zado apenas por profissionais autorizados da Belge.

Na Vale, Lima é responsável pela manipulação do VBA. "Mostramos a ele como lidar com o sistema de simulação, mas o foco foi treiná-lo de uma maneira operacional, para que manipulasse a interface de forma a conseguir fazer avaliações e tomar decisões", diz Fugihara.

Operação

Fugihara conta que a ferramenta de simulação é implantada dentro do sistema interno da empresa contratante. A introdução, salienta, é a parte mais simples. Já a validação, etapa posterior, leva um pouco mais de tempo. "Modelamos uma parte da simu-



Aquisição de equipamentos é definida somente após simulações

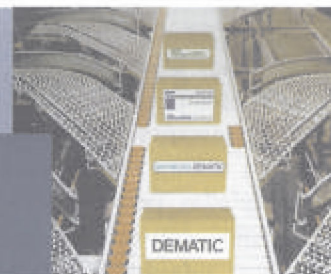
lação dentro do computador e verificamos se esse modelo é confiável, se retrata a realidade e se as regras foram implementadas corretamente", diz. O engenheiro revela que são colocados no modelo dados reais, auferidos no ano anterior, para verificar se os resultados obtidos na simulação são os mesmos daqueles computados na operação real. Na Vale, duas semanas

foram gastas com a validação.

Após essa etapa, são realizadas experimentações, levando em consideração números projetados pela Vale para os próximos anos. Fugihara afirma que, além dos dados estabelecidos pela empresa, a Belge utiliza-se do conceito "What If", sugerindo os cenários com base em mudanças na estrutura. "Como a operação é muito

Aumente sua eficiência

Com as Soluções Dematic para o Setor do Transporte



Necessidade: Redução do tempo de triagem e de mão de obra, assim como dos erros na Distribuição de cargas. Também a pesagem e dimensionamento adequado das cargas.

Aplicação: Sistema **Crossdocking** para Centros de Distribuição ou de triagem de cargas.



Necessidade: Aumento da produtividade das operações logísticas na movimentação de cargas.

Diminuição do esforço do operador e aumento de sua segurança.

Aplicação: Equipamentos auxiliares para movimentação e elevação de cargas: Empilhadeiras e Transpaletes manuais e elétricos, e transportador móvel para carga e descarga (Stevedore).

Alguns Clientes do setor: Braspress, Excel Unidocks (DHL), Total Express, Arca Distribuciones (Argentina), Reval e TAM.

Para informações sobre como podemos ajudá-lo a criar resultados em logística: Dematic Sistemas e Equipamentos de Movimentação de Materiais Ltda. Rua Werner Siemens, 111 - Prédio 15 - Lapa - São Paulo - SP - Fone: +55 (11) 6877-3618 - orcamento.br@dematic.com e contato.br@dematic.com



Continuing the *Rapistan* Tradition



Creating Logistics Results

DEMAC

O Terminal Portuário de Ponta da Madeira

Inaugurado em janeiro de 1986, o Terminal Portuário de Ponta da Madeira, no Maranhão, foi inicialmente projetado para operar com minério de ferro e manganês destinados à exportação. Em 1988, o terminal iniciou a exportação de ferro-gusa, fomentando o mercado de produtos semi-acabados ao longo da ferrovia Carajás. Já em 1992 ocorreu o primeiro embarque de soja, o que propiciou a abertura de um mercado exportador no sul do estado do Maranhão.

Hoje, segundo informações da Vale, o Terminal Portuário de Ponta da Madeira é o segundo maior em

movimentação no país. Nele, há três píeres com profundidades de 23 metros (Pier I), 18 metros (Pier II) e 21 metros (Pier III), além de seis silos de estocagem de grãos com capacidade estática de 165 mil t. O porto suporta navios graneleiros de até 420 mil TPB (toneladas de porte bruto).

O Pier III, último a ser construído, no ano de 2003, aumentou a capacidade de exportação de 56 milhões para 83 milhões de t. A taxa de carregamento para minério de ferro é de 16 mil t/h (Pier I) e oito mil t/h (Pieres II e III). Para soja, a taxa é de 1.500 t/h e para ferro-gusa, de duas mil t/h. ●

dinâmica, embora eles já tenham uma análise prévia, levamos em consideração outros questionamentos, variáveis e alternativas", diz. O engenheiro ressalta que as atualizações são constantes. "A operação melhora dia a dia e as modificações são contempladas pelo contrato de manutenção", resume. Ele lembra, porém, que o surgimento de uma nova demanda exige o detalhamento do processo novamente.

O engenheiro cita algumas experimentações realizadas na Vale. "Simu-

lamos dois cenários de pátios. Na configuração A, há quatro novos pátios e na B, seis. A simulação nos mostrou que a configuração B tem uma capacidade 20% superior à configuração A, o que gera incremento de aproximadamente 20 milhões de toneladas por ano", demonstra.

A Belge realizou, também, experimentação junto aos píeres. "O pier quatro ainda nem existe, está em fase de construção, mas a Vale quer saber qual será a melhor configuração. Numas delas, os dois berços recebiam ape-

nas um carregador de navios cada. O cenário que propusemos foi a introdução de dois carregadores em cada berço", diz. Já há respostas. "No cenário com quatro equipamentos, a capacidade seria de 30 milhões de toneladas a mais por ano, demanda que a empresa já espera", conclui.

Iniciativas

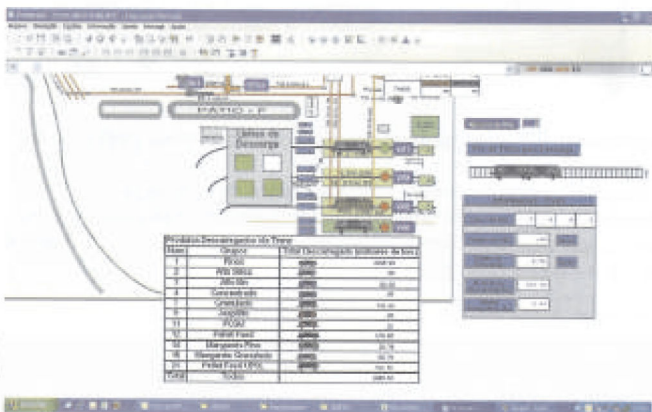
Fugihara divulgou as mais recentes simulações promovidas em Ponta da Madeira. "Realizamos experimentações considerando 130 milhões de toneladas por ano. Precisamos saber o que fazer – aquisição de equipamentos, ampliação e contratação de funcionários –, já que a meta é chegar, em quatro ou cinco anos, exportando 240 milhões de toneladas", conta.

As dúvidas já estão sendo sanadas. "Para não modificarmos o modelo principal, estruturamos um conceitual apenas para testar a capacidade e escolher como seria realizada a ampliação e configuração dos pátios", diz. Além disso, testes mais recentes foram focados na descarga, estudando o aumento ou não no número de viradores de vagões e qual a configuração dos equipamentos. O trabalho posterior será testar diversos cenários a fim de atingir 240 milhões de toneladas de capacidade.

Segundo Fugihara, a vantagem do ProModel frente às análises em Excel está no fato de a nova ferramenta considerar fatores como tempo e variabilidade, e o fator aleatoriedade estar fundamentado em dados estatísticos. "Com base num histórico, sabemos, por exemplo, de quanto em quanto tempo uma máquina precisa de manutenção. A partir deste estudo, montamos uma curva que explica a frequência e qual o período necessário para o conserto", explica. Com isso, é possível mensurar a equipe de manutenção e se é preciso destinar equipamentos reserva. "O sistema identifica a capacidade, os gargalos e nos mostra onde focar os investimentos", finaliza. ●

Fábio Penteado

Belge Simulação: (11) 5561-5353
Vale: (21) 3814-4477



Toda a operação é visualizada por meio do computador