



Vale: sistema maximiza embarque de minério de ferro

Divulgação - Vale

Para otimizar as operações de exportação de minério de ferro, a Vale investe no desenvolvimento de sistema que integra as informações processadas por diferentes softwares ao longo da cadeia e fornece o melhor cenário do ponto de vista da maximização de volumes embarcados

O crescente volume de vendas de minério de ferro para o mercado exterior registrado pela Vale tem exigido um contínuo investimento da empresa em tecnologia da informação (TI) que, focada nos processos logísticos, vem trazendo importantes resultados em termos de agilidade operacional e redução de custos. Há cerca de uma década, equipes da área de TI e de operações dos terminais portuários da companhia foram substituindo as antigas planilhas em Excel por softwares que vêm otimizando cada etapa da cadeia, da mina ao cliente.

Dentro desse escopo, o mais recente projeto, que acaba de ser implementado, é o Sistema Integrado de Otimização das Operações Portuárias (SIOP) que, ao fazer a interface com os demais softwares envolvidos na operação logística, apresenta o melhor cenário para maximizar o *output* do minério de ferro. Com o SIOP, a Vale passou a ter um único

sistema, adotado por todos os terminais portuários por onde é escoado esse produto. Isto porque, na construção do modelo, foram inseridas as particularidades operacionais de cada unidade.

O sistema produtivo do minério de ferro da Vale está dividido em duas grandes áreas, que a empresa chama de Sul e Norte. O Sul é composto pelos complexos mineradores de Itabira, Mariana e Minas Centrais, Paraopeba, Vargem Grande de Minas e Itabiritos, em Minas Gerais. Todo o minério produzido nessa região é transportado para o Complexo Portuário de Tubarão, em Vitória, pela Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), e para o Porto de Itaguaí (RJ), pela MRS Logística.

Já o Norte compreende as minas a céu aberto de Carajás (PA), sendo o minério de ferro transportado pela Estrada de Ferro Carajás (892 quilômetros de extensão) e embarcado pelo Terminal Marítimo de Ponta da Madeira, em São

Luís (MA). Ao chegar nesse terminal, o minério é estocado em pátios e, posteriormente, destinado para embarque em navios para clientes em diversos países.

Diante disso, é possível imaginar a complexidade do projeto que levou à criação do SIOP, uma missão que esteve a cargo da Gapso Tecnologia da Decisão, responsável pela concepção do projeto e modelos matemáticos, e da desenvolvedora de softwares Ci&T, nas tarefas relacionadas às funcionalidades do programa, tais como entrada de dados, de relatórios e integração com os sistemas legados da Vale.

Estruturação do projeto

Leôncio Lima, analista de Planejamento Estratégico do Terminal de Ponta da Madeira, lembra que o primeiro embarque de minério de ferro no local foi em janeiro de 1986, ano em que foram embarcadas 26 milhões de to-

neladas; no final dos anos 1990, com a perspectiva de atingir a marca de 52 milhões de toneladas, a empresa enxergou a necessidade de ir além das planilhas em Excel, adotando sistemas inteligentes para otimizar os recursos.

“Foi quando a área de planejamento e a de operação começaram a buscar ferramentas para administrar três equações: a operação de descarga e estocagem, que envolve apanhar os vagões e descarregá-los nos viradores de vagões, de onde esse minério é direcionado para uma empilhadeira que formará a pilha de minério no pátio; a definição de quais seriam as melhores alternativas de retirada desse material do pátio para colocá-lo nos navios, de forma a otimizar a operação portuária; e a melhor fila de navios que se pode ter para obter a maior produtividade.”

Assim, foram implantados os softwares que puderam atender a essas equações indicadas por Lima. Contudo, mais adiante, chegou o momento em que ficou evidente que isso tudo ainda não era suficiente, como aponta Torquato Caldas, analista de Planejamento e Qualidade do Terminal da Ponta da Madeira. “Tínhamos sistemas muito bons, mas não eram integrados. As informações eram geradas por módulos, cada área rodava o seu e, para obter todas as informações, era muito demorado e com imprecisões. A tal ponto que, quando uma parte terminava de rodar e algo já havia sido alterado, em vez de rodar novamente, por causa do tempo fazíamos umas contas na planilha, em paralelo, para chegar ao resultado que precisávamos para o planejamento. Com o volume de negócios aumentando bastante, ficou difícil operar dessa maneira e foi necessário partir para um sistema integrado”, afirma Caldas.

Da maneira como estavam as condições para fazer o planejamento, o encadeamento das operações não era o ideal, como destaca Lima. “As análises e os planejamentos eram feitos olhando as operações de forma individual. Só se

olhava a cadeia como um todo depois, a partir de uma análise física que fazia um apanhado do todo.”

Do mesmo modo, também os profissionais de operação e planejamento do Terminal de Tubarão iam implementando soluções para otimizar as atividades destinadas ao embarque de minério de ferro. “Aqui foram usados outros sistemas, em tempos diferentes, com tecnologias diferentes, mas todos tinham o mesmo problema: era um porto da Vale, movimentando minério, que precisava de uma solução integrada”, explica o analista de TI do Terminal de Tubarão, Marcelo Coelho. Até então – acrescenta – os sistemas eram otimizadores, mas buscavam a máxima performance para determinado local. “Eles maximizavam apenas um determinado recurso como, por exemplo, a fila de navios.”

E foi sob essa condição que as duas equipes, dos sistemas Norte e Sul, iniciaram as discussões sobre o desenvolvimento do projeto, que culminou na criação do SIOP, em 2006. “Buscou-se um sistema capaz de maximizar a utilização do conjunto de ativos respeitando todas as restrições regionais. Ou seja, buscava-se um ótimo para a cadeia toda, que é diferente do ótimo local. Além disso, o SIOP está preparado para atender às ne-

cessidades dos portos da Vale, deixando de ser específico para as particularidades de um determinado terminal, embora esses portos possam ter restrições específicas, que foram colocadas no sistema. Agora, temos a forma Vale de otimizar os ativos”, ressalta Coelho.

Para Lima esse é, de fato, um aspecto a ser enfatizado, pois é visto pela Vale como um dos grandes ganhos do projeto. “Anteriormente, cada porto operava o seu modelo, dentro das suas particularidades. O primeiro passo para a construção do SIOP foi reunir as equipes do Sul e do Norte, para encontrar um sistema cuja inteligência permitisse agregar as nuances de cada porto, as boas práticas de cada um”, declara, assinalando que isso representou uma quebra de paradigma para as equipes. “Fomos juntando essas peças do quebra-cabeça, que acabaram sendo contempladas no SIOP.” Hoje, além dos terminais portuários de Ponta da Madeira e Tubarão, o de Itaguaí (RJ) também está utilizando o SIOP.

Arquitetura do sistema

O projeto começou a ser desenvolvido em junho de 2006, com a contratação da Gapso, que – seguindo a sugestão do gerente de TI da Vale, Os-



Embarque de minério em Ponta da Madeira: sistema atende às necessidades de todos os portos da Vale

mar Pedroso – uniu-se com a empresa de desenvolvimento de TI Ci&T para este projeto. A fase inicial, de especificações do modelo, levou cerca de seis meses para ser concluída. Tratou-se de uma etapa bastante delicada, segundo o diretor de Operações da Gapso, Alexandre Pigatti. “Tínhamos de fazer casar os requisitos dos usuários do Sistema Norte com os do Sistema Sul. Uma tarefa complicadíssima, pois era preciso reunir num software único o modo de cada um trabalhar. Por isso, houve uma etapa pesada de consenso para se chegar ao jeito Vale de operar. E esse foi um dos pontos que considero mais importantes neste projeto. Tanto que, quando o Porto de Itaguaí começou a operar com o SIOP, não houve esforço algum”, lembra Pigatti, reforçando o avanço que esse sistema representou para o seu cliente. “A Vale deixou de ter softwares regionais para adotar um software corporativo que atende às operações da companhia como um todo.”

Superada essa etapa, partiu-se para a construção do SIOP, propriamente, desde a entrada de dados até a integração com os sistemas legados da Vale e a inserção de todos os *set-ups*, as regras de operação, nesse sistema. Na atracação de navios, por exemplo, o lugar que o navio ocupará será determinado pelo seu tamanho. “Em Tubarão, um navio para atracar no Píer 2 tem de ter capacidade para, pelo menos, 140 mil t; embarcações com capacidade inferior a essa não atracam ali. Por outro lado, um navio com mais de 100 mil t não consegue atracar no Píer 1S, porque atingiria o fundo do canal. Isso é o que chamamos de restrições e é o usuário que vai lá e cadastra no sistema esse tipo de informação”, explica o diretor da Gapso.

Os três principais sistemas legados da Vale com os quais o SIOP faz a interface são: o Sistema de Gestão de Demandas e Suprimento (SGDS), responsável pelo controle da cadeia de minério de ferro; o Sistema de Administração Comercial (SIAC), no qual estão



Divulgação - Vale

Correias transportadoras em Tubarão, também consideradas pelo SIOP

estabelecidas as regras comerciais; e o Kitbordo, responsável pelo cadastro de marés e correntes. “Dentre eles, o SGDS é o mais significativo na operação, pois dele o SIOP extrai as informações sobre a pilha de minério já existente no porto, os ativos (as capacidades físicas dos equipamentos) dentro das rotas (movimentação do minério) e, de posse das informações de demanda ou da previsão de chegada de navios, gera vários cenários, escolhendo aquele que melhor atende ao objetivo, que é carregar o maior volume”, indica Pigatti.

Vale dizer que as rotas às quais ele se refere são as diversas opções para movimentar o minério no pátio por meio de diferentes equipamentos, o que envolve descarregar o vagão, empilhar o minério, recuperar a pilha de minério e passá-la para o carregador de navio. “O pátio de Tubarão, por exemplo, tem duas mil rotas diferentes. Para dar idéia, uma rota pode estar composta da seguinte maneira: o virador de vagão 1, com as correias 2, 5 e 15 e a empilhadeira 1. Outra rota: virador de vagão 2, com correias 1 e 7 e empilhadeira 3.”

O minério de ferro da Vale

Segundo informa a companhia mineradora, o crescimento da demanda global por minério de ferro e a expansão da produção, proporcionada pela conclusão de projetos e ganhos de produtividade, permitiram a obtenção de sucessivos recordes dos volumes de vendas, chegando a 262,687 milhões de t em 2007.

Dos complexos mineradores do Sistema Produtivo Sul, o mais antigo é o de Itabira, que compreende as minas de Cauê e Conceição, cujas operações tiveram início em 1942. Os fluxogramas das instalações de beneficiamento têm etapas de britagem, classificação e concentração. As jazidas deste Sistema possuem aproximadamente 4,5 bilhões de t de reser-

vas de minério de ferro. A capacidade atual de produção das minas é de cerca de 170 milhões de t por ano.

Já no Sistema Norte, dada a qualidade dos produtos extraídos de Carajás, descoberta em 1967, uma parcela expressiva é obtida apenas pelas etapas de britagem e classificação. A capacidade de produção é de cem milhões de t por ano. As operações de lavra, beneficiamento, estocagem, transporte ferroviário, descarga, empilhamento e embarque realizados no Sistema Norte são monitoradas nas salas de controle que ficam em Carajás e em São Luís. São centros dotados de equipamentos modernos, de alta tecnologia, que garantem maior produtividade e segurança para a Vale. ●

O cenário apresentado pelo SIOP, quando confirmado pelo usuário, será o planejamento das operações que atende às vendas realizadas pela Vale, como descreve o diretor da Gapso: “O sistema faz uma infinidade de contas e devolve o planejamento para o usuário informando, por exemplo, qual trem desce com qual minério; a qual virador aquele vagão será encaminhado, de qual trem, para que pilha e com qual equipamento. Depois, dirá qual equipamento fará a recuperação para qual carregador de navio, de qual berço e para embarcar em qual navio.” Para isso, o SIOP exporta o planejamento para o SGDS, que o executará. “Ele o envia também para a intranet da Vale, necessária para a execução de algumas tarefas, como a publicação da fila de navios gerada e os momentos de atracação e desatracação, por exemplo”, completa Pigatti.

Resultados esperados

Terminada a construção do modelo contendo as características destacadas pelos envolvidos, além de outras tantas variáveis que fazem parte das rotinas de operação de minério da Vale, a ferramenta passou por um período de operação assistida, sendo que somente a partir de 1º de junho passado o SIOP entrou em plena operação. “Posso dizer que ajustes, nessa fase, foram muito poucos. Acredito que isso se deu porque tivemos uma etapa de especificação muito bem feita naqueles seis meses iniciais. Houve ajustes, mas diria que o SIOP foi o sistema da Gapso com menos necessidade de ajustes, considerando inclusive outros sistemas que fizemos para a própria Vale”, informa Pigatti.

Leôncio Lima aponta que, dado o pouco tempo de implementação do SIOP, ainda não é possível falar em resultados, mas sim em ganhos esperados. “No modelo anterior, tanto aqui em Ponta da Madeira como em Tubarão tínhamos alguém em cada parte da cadeia para operar um módulo específico. Essa pessoa, depois, tinha que contatar seu parceiro de outra etapa da cadeia para gerar uma planilha. Então, nosso primeiro resultado foi que, como temos tudo concentrado em uma única base, as pessoas que fazem o planejamento operacional, os ‘otimizadores’, agora têm tudo na base e vão poder rodar o cenário, com base na cadeia como um todo. O primeiro ganho é a otimização de recursos”, resume o analista de Planejamento Estratégico do Terminal de Ponta da Madeira.



Vantoen Pereira Jr. - Vale

Composição Locotrol, da EFC: sistema agilizou a rotação da fila de trens e de navios

Outra expectativa de ganho está na confiabilidade dos dados. “Antes, com sistemas diferentes para cada parte da cadeia, podiam ser gerados diversos erros que eram replicados para os demais elos, comprometendo a confiabilidade do planejamento e das operações. Entretanto, ao operar de forma integrada com uma única base, isso é evitado, porque todos estão vendo a mesma cadeia e fazendo uma análise crítica”, acrescenta Lima, para quem o SIOP acabou por reunir as melhores práticas dos dois modelos, o de Tubarão e o de Ponta da Madeira.

Para o diretor de Operações da Gapso, mesmo depois de um tempo razoável – pelo menos seis meses – de uso do SIOP será difícil mensurar os ganhos obtidos exclusivamente com esse sistema. “Digo isso porque já vi acontecer na Vale coisas deste tipo: enquanto a área de TI está implantando um sistema, o pessoal da engenharia está fazendo uma recuperadora (equipamento de movimentação do minério no pátio) mais possante, de forma que, se antes se recuperavam 3.500 t/hora, agora se operam 4.500 t/hora. Assim, há um processo contínuo de melhorias. É claro que a ferramenta traz ganhos importantes, mas os bons resultados na produtividade da operação podem se dever a outros fatores”, coloca Pigatti.

Marcelo Coelho concorda: “Existem várias outras iniciativas, projetos e investimentos que contribuem para a melhoria do sistema produtivo como um todo. O SIOP é um deles. Uma das coisas mais difíceis é, realmente, saber qual foi a contribuição de cada uma das iniciativas.”

O analista de Planejamento e Qualidade, Torquato Caldas, também partilha dessa opinião, mas dá um indicativo sobre um ganho que já observou nesse curto período de implementação do SIOP. “Antes, quando se rodava a fila de navios, a operação começava às 10 horas e terminava às 14 horas. Hoje, começa às 10 horas e ao meio-dia já se tem a resposta.”

Esse ganho de duas horas, segundo ele, é significativo quando se considera a necessidade de dar repostas para profissionais de vendas da Vale sediados em diferentes países – como Austrália, Canadá, Cingapura, China, Coréia, Japão e Suíça – para que possam atender melhor a seus clientes. “O pessoal dos nossos escritórios na China, por exemplo, liga dizendo: estou com um navio aí e quero entrar com mais carga, é possível? Temos, então, de fazer a simulação desse atendimento, do impacto na cadeia, da posição da fila de navios e do tempo em que a mina consegue colocar

o minério no porto. Esse tempo de resposta que baixou para duas horas, tendo em conta o fuso horário, traz mais agilidade para o negócio. Estamos, portanto, respondendo mais rapidamente ao pessoal do comercial, que muitas vezes, na situação anterior, acabava o expediente sem receber a informação. Ou seja, por causa de algumas horas, eles podiam perder um dia.”

De fato, independentemente dos ganhos já computados, o SIOP tem uma boa perspectiva de uso na Vale. Ao que tudo indica, ele será adotado não somente em outros terminais que operam com minério de ferro, como para outras cargas e até fora do Brasil.

“Quando a Vale comprou a Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), passou a gerenciar também o porto de Guaíba e, agora, o pessoal de lá quer utilizar essa ferramenta. Como já foi dito, a partir de agora basta simplesmente implementar lá o SIOP e parametrizar algumas particularidades, não será mais preciso desenvolver um novo sistema para esse porto”, reforça Caldas.

Já Lima diz que, embora o SIOP tenha sido desenvolvido para o minério de ferro, com pequenas adaptações pode ser utilizado também para carga geral. “Já estamos discutindo isso em Ponta da Madeira, porque a carga geral também está crescendo e a idéia é começar esse projeto no próximo ano.” Coelho, por sua vez, acrescenta: “Já está prevista na nossa carteira de projetos a internacionalização do SIOP para o projeto de Omã, no Oriente Médio. Com isso, realmente teremos o jeito Vale de operar no Brasil e no mundo.” ●

Sônia Monfil Cardona

Gapso: (21) 2117-8000

Vale: (98) 3218-4029