

Ganhos de Produtividade em Terminais Portuários Através da Automação: O Caso do Terminal da Copersucar no Porto de Santos

Resumo

Estudo de caso do terminal portuário da Copersucar no Porto de Santos, implementado após o advento da Lei 8.630/93, a denominada Lei de Modernização dos Portos Brasileiros. Os investimentos na reestruturação da área arrendada, principalmente na automação dos processos das operações portuárias, foram fatores determinantes para o atingimento de expressivos índices de eficiência e produtividade nos embarques de açúcar para o exterior. Ganhos com redução de tempo na atracação dos navios, aumento na velocidade dos embarques, redução da mão-de-obra empregada e avarias, por exemplo, foram alguns dos fatores para os expressivos ganhos de produtividade ao longo dos últimos anos.

Palavras-chave: automação; produtividade; terminal portuário; açúcar; porto de santos.

Introdução

Importantes transformações vêm ocorrendo na economia mundial nas últimas décadas, e dentre elas, o crescente processo de globalização, consolidação de blocos, a abertura de mercados e disseminação cada vez maior e mais rápida das tecnologias de informação que têm feito com que os países despertem para a importância da competitividade de seus produtos no comércio exterior.

Segundo Keedi (2001) o comércio exterior pode representar, em maior ou menor grau, o grande diferencial entre os países, pois quanto maior a integração entre os povos maior pode ser o benefício auferido pelo país e seus cidadãos no envio de mercadorias de sua produção e no recebimento de produtos de terceiros países. Por outro lado Ballou (1995), no que concerne às atividades logísticas, a administração das empresas deve ficar atenta a todas as mudanças que ocorrem a todo o momento. Nesse sentido, ocorrerá um maior grau de informatização das operações e melhoria da produtividade como consequência. Ainda segundo Ballou (1995), as empresas operam dentro de um ambiente que muda constantemente devido aos avanços tecnológicos, nas alterações na economia e na legislação, e à disponibilidade dos recursos.

Assim, os portos, tal qual as organizações em geral, se constituem em instrumentos vitais de suporte à economia das regiões onde se situam, são os pulmões de seu comércio exterior e contribuem significativamente para o desenvolvimento da economia nacional. Fundamental na cadeia logística, a atividade portuária contribui para a agregação de valor das mercadorias geradas endogenamente à região além de desempenhar um papel estratégico no seu comércio exterior através da catalisação dos fluxos de importação e exportação.

Dada a premência de tornar os portos brasileiros no cenário mundial mais competitivos, mais eficientes e aumentar sua produtividade em relação às operações logístico/portuárias, surgiu o que se pode chamar de uma nova ordem: A Lei de Modernização dos Portos – Lei 8.630/93 – que veio não só no sentido de fazer valer uma nova regulamentação para o setor portuário, mas, principalmente para que através dos programas de arrendamentos para a iniciativa privada fossem incrementadas as concorrências internas entre os portos nacionais e também as externas, objetivando como consequência, alavancar o crescimento do comércio exterior do nosso país.

Fundamentação Teórica

O presente trabalho aborda principalmente questões sobre a produtividade alcançada em função da automação (aspectos tecnológicos) ocorrida, bem como demonstrar os reflexos já sentidos após a promulgação da Lei 8.630/93, a chamada Lei de Modernização dos Portos, que propiciou a empresas como a Copersucar se tornarem altamente competitivas no mercado internacional. Será também enfocada a logística adotada para o modelo de operação portuária

para exportação de açúcar ensacado e a granel. Para tanto serão abordados aspectos de como se forma e se processa a cadeia logístico-produtiva do açúcar, ou seja, aspectos envolvendo os modais empregados no transporte das usinas produtoras até o terminal; instalações físicas dos armazéns; quais os critérios envolvendo a logística dos armazéns e quais equipamentos utilizados para descarga, armazenagem, movimentação e conseqüente embarque; mão-de-obra envolvida nas operações.

Produtividade

Os resultados positivos da privatização dos terminais portuários brasileiros têm sido percebidos principalmente com relação ao aumento de produtividade em suas operações e à redução dos custos, contribuindo para sanar o desequilíbrio entre importações e exportações e ampliar o movimento de comércio exterior.

A questão da produtividade, alavancada pelos fatores de modernidade, é condição primordial para que se procure a equalização no comércio exterior brasileiro através dos vários agentes existentes dentro do setor portuário, mormente os terminais privatizados, que através dos volumes de investimentos efetuados implantaram métodos, *softwares* e equipamentos de última geração para o controle de suas operações, gerenciando de forma mais objetiva a logística adotada para a descarga, movimentação, armazenagem e embarque dos produtos brasileiros. Keedi (2001), afirma que quanto à produtividade dos terminais privatizados, a mesma já aumentou muito em todos os tipos de cargas e navios, e é digno de nota, como exemplo, até pela maior visibilidade face sua atualidade, é a questão aos embarques e desembarques de contêineres.

A Produtividade e a Tecnologia da Informação

Porter (1993) enfatiza que a tecnologia da informação (TI) está transformando o modo de operação das empresas afetando todo o processo de criação de produtos, e que a mesma é muito mais do que apenas computadores. Deve ser concebida de maneira ampla, para abranger as informações que a empresa cria e utiliza, assim como uma vasta gama de tecnologias convergentes e vinculadas que as processam, contribuindo assim para que as organizações possam alcançar índices de produtividades expressivos, ou pelo menos, mais compensadores frente aos investimentos realizados. Conceitualmente, a produtividade trata da relação existente entre as entradas – capital trabalho e materiais – e as saídas. Segundo Mukhopadhyay *et al.* (1991), para se detectar a existência de incrementos na produtividade de uma aplicação, deve-se verificar se os benefícios proporcionados pelo investimento realizado são superiores ao seu custo. Assim, para serem obtidos incrementos na produtividade organizacional, é necessário o aumento da distância existente entre os *inputs* e os *outputs*.

Com relação às pesquisas que estudam o impacto da TI sobre a produtividade, encontram-se aquelas cujos resultados confirmam uma relação positiva entre ambos (Mukhopadhyay *et al.*, 1997; Dewett e Jones, 2001; Kudyba e Diwan, 2002) e aquelas que questionam em que nível as empresas obtêm vantagem do potencial total e das oportunidades que os investimentos em tecnologia da informação poderiam angariar, de acordo com Kudyba e Diwan (2002), Dos Santos e Sussman (2000) e Harris (2001). Utilizando a relação existente entre os investimentos em TI e a *performance* organizacional como critério para medida da eficiência adquirida, pesquisas como as de Dos Santos e Sussman (2000) e Harris (2001) sugerem a existência de influências do contexto social na aplicação da TI, tornando muitas vezes obscura a relação de *performance*.

A proliferação da TI faz com que o ciclo econômico atual pareça tão diferente dos que o precederam. Segundo Cassidy (2001), hoje os trabalhadores estão mais produtivos e isso se deve à difusão da TI. As companhias de serviços têm continuado a investir intensamente em novas tecnologias, sobretudo na tecnologia da informação. Quinn (1996) faz certas advertências, pois não é só investir em tecnologia como indicador de produtividade, mas saber

gerenciar os investimentos para obter um maior índice dela, pois a TI acumula informações, mas estas só têm valor máximo na sociedade quando forem bem gerenciadas e compartilhadas.

Já Davenport (1998), afirma que nenhuma tecnologia é capaz de transformar o modo como são feitos os negócios, mas pode aumentar a velocidade do processo, melhorar a qualidade e reduzir despesas propiciando assim vantagem competitiva às empresas. Assim, os baixos índices de produtividade podem estar relacionados à lentidão e à incapacidade das pessoas em absorver e processar as novas tecnologias. De acordo com Calmon (2001), um dos setores com grande diferença, é o setor portuário, tanto que a imprensa tem sempre dado destaque à preocupação de executivos brasileiros com o avanço tecnológico de portos como o de Singapura, país do Sudeste Asiático, e como essa superioridade diminui a competitividade dos outros portos mundiais.

Conforme a Revista Veja (2001), visando a aumentar a produtividade, o porto de Singapura substituiu a figura de estivadores e capatazes por funcionários “de paletó”, que controlam as operações com uso de *joysticks* apoiados pela TI.

Teixeira (1997), afirma que no Brasil, o debate em torno da produtividade ganhou dimensão no final dos anos 90, com o crescimento acelerado da mesma, baseado no dinamismo tecnológico decorrente da globalização. As taxas decrescentes de produtividade que vinham sendo registradas nas últimas décadas estavam associadas ao modelo vigente de substituição de importações. Sendo assim, o aumento seria fruto da abertura da economia e a mola mestra do novo modelo, que prescindiria do Governo quanto aos grandes programas e projetos de investimentos. Sobre o assunto, Gaither e Frazier (2001), afirmam que as organizações descobriram que investimentos em tecnologia e treinamento dos empregados é uma fonte de produtividade. Segundo eles, empresas norte-americanas, tendo como meta ganhos de produtividade, treinam todos os seus empregados da manufatura em princípios de controle e administração da qualidade, pois um menor número de erros no processo de produção significa melhor produtividade por empregado. Quem quiser entender o que é produtividade, deve associá-la segundo Gaither & Frazier (2001), pois quando for vista pelos empregados como um meio de satisfazer suas necessidades, isto, provavelmente, resultará em índices elevados de produtividade. Assim que os empregados tiverem suas necessidades satisfeitas através de recompensas condicionadas à produtividade, talvez o processo se repita.

Produtividade – uma visão geral

Lawlor (1986) define produtividade como uma medida abrangente de quão eficiente e eficazmente as organizações satisfazem as metas incorporadas nas dimensões de objetivos, eficiência, eficácia, comparabilidade e tendências. A dimensão de objetivos relaciona-se ao grau em que os principais são atingidos. Eficiência diz respeito a quão eficientemente os recursos (insumos de trabalho, materiais, serviços adquiridos e capital) são usados para gerar produtos úteis, no sentido de que bens fabricados ou serviços fornecidos tenham, realmente, serventia. Eficácia refere-se ao que é alcançado em termos de produto e insumo comparado com o que é, potencialmente, possível.

Dessa forma, nos últimos tempos surgiu uma literatura abundante sobre produtividade, estimulando o debate e discussão sobre diferentes pontos de vista para a gestão da mesma das organizações. Vários exemplos de metodologias adotadas para a melhoria da produtividade nas mais variadas plantas formam a filosofia de gestão e de ações. De acordo com Walton (1979), o resultado de vários métodos de melhoria da produtividade é misto, pois varia desde o mais recomendado e de sucesso nas organizações, até o mais limitado e convencional. Tachizawa (2001) enfatiza que dentre os métodos existentes, visando avaliar o desempenho produtivo das organizações, estão àqueles voltados para os indicadores de desempenho (ou de produtividade) que refletem a relação de produtos (serviços e insumos), ou seja, buscam medir a eficiência de um processo ou operação em relação a utilização de um recurso ou insumo específico. Afirma ainda Tachizawa (2001), que tais indicadores deverão

existir à medida que forem necessários ao controle da qualidade e do desempenho no âmbito do processo ou tarefa. Já Salpukis (1981), afirma que uma outra importante parte da gestão da produtividade nas empresas está na identificação das fontes causadoras de variações não esperadas para o seu controle na própria fonte.

Mas a gestão da produtividade também envolve uma preocupação contínua com a obtenção da economia pela mudança das características do sistema ou do processo possibilitando desta forma uma condição operacional eficiente e econômica dentro de uma gama relativamente ampla. As diferentes formas de aproximação são importantes e usuais, mas que está longe de uma norma de produtividade universal devido a alguns fabricantes e o índice de inovação que serve para administrar e melhorar a produtividade. Nesse sentido, Drucker (1998) nos diz que o desafio da produtividade entre os grupos que dominam a força de trabalho, os trabalhadores do conhecimento e dos serviços, será maior e o mais difícil a ser enfrentado nas próximas décadas. De acordo com Meenu (2002), a questão da produtividade dos anos recentes emergiu como um indicador chave no processo de reestruturação e de reengenharia bem sucedida promovidas pelas empresas e indústrias face à intensificação da competição global e a liberalização do comércio.

Schonberger (1987) destaca que a relação dos conceitos de manufatura e tecnologia pode contribuir de forma decisiva para a melhoria da produtividade. O JIT não reduz somente o nível do inventário, mas reduz também o tempo de resposta às exigências do cliente. Além disso, o JIT facilita uma resposta rápida às mudanças das exigências do projeto dos clientes que podem levar a um aumento das vendas. Entretanto, para Sweeney (1991), o JIT indica um número significativo de soluções viáveis em uma estrutura unificada para superar problemas da manufatura. Oferece ainda uma análise extensiva que inclua aspectos como a manufatura de classe mundial e dentro de uma estrutura integrada com a estratégia do negócio.

A adequação da estrutura interna das empresas face aos novos cenários de competição, também é fator que contribui para o aperfeiçoamento da produtividade. Assim sendo, uma integração entre a área de pesquisa e desenvolvimento e a área de produção, ou entre a área de gestão como o marketing e a produção, ou ainda entre a estrutura operacional e a estrutura gerencial aponta para uma necessidade de uma avaliação integrada.

O Mix da Produtividade

Uma análise da produtividade das empresas pode ser implementada através de alguns elementos (variáveis) e da ligação em potencial entre eles. O *mix* pode incluir a escala da operação, tecnologia, relação entre a entrada e a saída em cada uma das funções de produção, a idade das plantas, função de desempenho dos equipamentos, *mix* dos produtos, tempo padrão das demandas, os processos cognitivos do trabalho e da curva de aprendizado e do próprio modelo organizacional para o negócio. Vários pontos de vista são disponíveis para representar o conceito na sua forma mais ampla. Estes conceitos refletem desde a ênfase na análise e a escolha da estratégia da empresa, e que no presente estudo será dada uma ênfase no papel da estrutura industrial. Conforme Starbuck (1973), muitos elementos do sistema de produtividade podem ser abstraídos e separados e freqüentemente tratados em literaturas de macroeconomia, organização industrial, pesquisa operacional e engenharia conforme segue:

- a) Com o aumento do volume de vendas, os custos fixos e os não divisíveis podem ser absorvidos (portanto o aumento na receita);
- b) Equipamentos de produção modernos requerem pouca mão-de-obra direta (aumento da receita líquida);
- c) Equipamentos de produção modernos produzem poucos desperdícios, conseqüentemente aumentam o rendimento;
- d) Uma organização de produção próxima ao de fluxo contínuo, reduz inventário em processo, aumenta a vazão, melhorando o balanço entre os vários estágios da produção;
- e) Os trabalhos individuais com aprendizado coletivo desenvolvem os processos de forma mais econômica;

- f) A integração da cadeia de suprimentos reduz custos de transação, o tempo de entrega das matérias primas, partes e subconjuntos com a melhoria do controle da qualidade;
- g) Produção contínua dos produtos padronizados reduz o custo de preparação das máquinas, custos diretos e o tempo de parada das máquinas;
- h) O trabalho que envolve maior mecanização requer menor estrutura de pessoal seja operacional como de supervisão e de gestão;
- i) A maior subdivisão do trabalho requer menor especialização da mão-de-obra;
- j) O aumento do volume de produção viabiliza a economia de escala na aquisição e nos transportes;
- k) O aumento no volume de produção viabiliza a economia de escala na venda e na distribuição;
- l) O crescimento das operações da empresa viabiliza a economia de escala na área de finanças e na contabilidade.

De acordo com Dutton (2000), a melhoria no desempenho do sistema produtivo não depende apenas de um processo isolado, mas a forma agregada dos diversos processos que compõe o sistema. Portanto, os processos coexistem de forma interdependente e condicional entre si. Observa ainda que não apenas a produção em massa pode viabilizar o mercado de consumo em massa e o salário dos trabalhadores, se o atendimento das necessidades dos consumidores não puderem ser atendidas. Já Abernathy (1974), lembra que o progresso não é automático e tampouco de ascensão contínua. Um estímulo ou uma melhoria introduzida pelos fornecedores, clientes e os concorrentes pode resultar em ações que levam a empresa a obter um desempenho superior com múltiplos desdobramentos como um crescimento sem fronteiras. Assim, a questão da produtividade nas empresas tende a focar sua estrutura (ativos físicos e recursos humanos) e sua condução (a dinâmica do envolvimento da estrutura). Em caso do objetivo principal ser o retorno do capital investido talvez seja necessário uma mudança no segmento do negócio. Neste caso, conforme Christiansen (1978), a questão da produtividade é tratada como uma escolha entre as linhas de alternativas da atividade dos negócios, do tratamento de curto prazo e dos elementos de produtividade interna, como questões subordinadas.

Modernização Portuária - Indicadores

No caso do segmento portuário, as demandas para uma produtividade mais elevada em ambientes dos terminais portuários partem dos melhoramentos dos equipamentos utilizados conforme Kozlowski (2000). Estes melhoramentos abrangem a substituição de sistemas de controle e de movimentações obsoletos, na adição de sistemas diagnósticos ampliados, de instalação de sistemas de sensores para controlar o fluxo de produto, de integração dos guindastes para movimentação e o sistema completo de segurança, e do guindaste-operador de alta produtividade.

O foco global nas questões de preservação do meio ambiente e da economia de energia contribui para a formação do quadro geral de melhoria da produtividade nas operações portuárias. Adicionalmente, a questão da modernização visa fornecer uma visão geral dos fatores disponíveis aos empreendedores e aos operadores portuários na formulação das suas estratégias. Os fatores de modernização visam o fornecimento de um retorno positivo dos investimentos realizados, evidentemente dentro de filosofias de gestão e de operação dos terminais, compatíveis com os novos modelos existentes. A logística de controlar as operações dos terminais pode ser significativamente ampliada pela implementação de tecnologia disponível, e de novos métodos e procedimentos que visam facilitar a integração e a conectividade entre as várias tarefas existentes com a seleção adequada dos equipamentos para a operação.

No caso brasileiro, acompanhando uma tendência mundial, em fevereiro de 1993 surgiu a chamada Nova Lei dos Portos Brasileiros, Lei 8.630/93, que entre outras coisas

benéficas, propiciou que terminais portuários públicos e que se encontravam em péssimas condições de uso e conservação fossem arrendados pela iniciativa privada, inaugurando assim uma nova era em relação ao comércio internacional dentro do país.

A Modernização dos Portos Brasileiros – Lei 8630/93

No início dos anos 90, praticamente os portos de todos os países passaram por profundas reformas, a fim de compatibilizá-los com a nova ordem econômica e política internacional.

O problema portuário brasileiro vinha se constituindo em importante obstáculo à redução do chamado Custo Brasil. Portos desparelhados, sucateados, infraestrutura defasada, corporativismo e outros graves problemas afetavam o desempenho do comércio exterior do país. Diante desse quadro o Governo Federal decidiu modernizar os portos, através do desenvolvimento de ações de "descentralização", "desburocratização" e "desregulamentação" de todos os aspectos da vida portuária nacional. Assim, no início da década de 90, após um período de amadurecimento, algumas ações deram início a reformulação do setor portuário brasileiro, começando pelo processo de "enxugamento" administrativo que teve por base a extinção abrupta da Portobrás, sem deixar, em seu lugar, uma organização para regular o setor portuário. Surge então uma nova legislação, a chamada "Lei de Modernização dos Portos".

De início, essas reformas foram balizadas apenas por algumas alterações pontuais, destinadas a romper antigas tradições julgadas "obstaculizantes à modernização" mas, estas demandas hoje estão contidas numa nova ordem: seus marcos regulatórios, que requer o exame do porto sob, pelo menos, três dimensões:

1) elo de cadeia logística; 2) agente econômico; e 3) ente físico.

Na primeira dimensão, o foco de análise é a carga, na segunda é a mercadoria, e na terceira, são as instalações e seus usuários. A Lei 8.630/93, a Nova Lei dos Portos, como veio a ser conhecida, trouxe uma profunda reformulação nos conceitos postos em prática na vida portuária brasileira, notadamente no que diz respeito à exploração das instalações portuárias, à prestação dos serviços portuários, às relações de capital e trabalho, à Administração Portuária e à participação do Estado na atividade portuária.

A nova lei depois de mais de uma década de implantada

Segundo Bussinger (2004), confrontando-se o atual Sistema Portuário Brasileiro com aquele pré-existente à "*Lei dos Portos*" é patente a transformação:

1. Aumento da capacidade instalada quer através da ampliação da infra-estrutura quer, principalmente, pela mecanização e automação das operações nas instalações existentes;
2. Crescimento exponencial da eficiência operacional, medida através de qualquer indicador: navio, berço, terno, equipamento, etc.;
3. Redução de custos seja no cais (de forma mais significativa – no mínimo em 50% e, em alguns casos, em até 2/3 (dois terços)), ou seja, para o dono da carga (em menor escala); e
4. Aumento expressivo da movimentação anual, em todos os tipos de carga. Praticamente eliminação das filas para atracação, produzindo-se fenômeno inverso: berços de atracação ociosos.

Mas há efeitos colaterais que não podem ser esquecidos, mesmo porque, ainda aguardam tratamento adequado, como por exemplo:

- Recursos públicos foram aplicados em projetos de discutível prioridade e imprevisível maturação;
- O balanço entre postos de trabalho gerados e postos de trabalho eliminados tem saldo quantitativo negativo, fazendo com que milhares de trabalhadores, que não se aposentaram, engrossassem a legião de desempregados do País;
- Muitas regiões portuárias, apesar do aumento físico das cargas movimentadas, experimentaram redução das rendas geradas nas respectivas atividades portuárias, isso

como conjugação da redução dos custos operacionais e do deslocamento de vários segmentos da cadeia logística para outras regiões.

Assim, seja pelos resultados alcançados, sejam pelos efeitos colaterais produzidos, estes a essa altura já fazem parte da história com mais de 10 anos, são indelévels. Quase, pode-se dizer uma revolução. Tanto que os problemas hoje existentes muito diferem daquelas da década de 80. São problemas novos, e a maior parte deles já decorrentes das próprias mudanças implementadas, conforme Bussinger (2004).

Estudo de Caso: Terminal Açucareiro Copersucar

A finalidade da implantação desse projeto foi dotar o país de um moderno terminal de exportação de açúcar ensacado e a granel, com alta capacidade de embarque e baixos custos operacionais, visando aumentar a produtividade das operações portuárias e contribuir para a diminuição do chamado “Custo Brasil”. Concebido com moderna tecnologia de recepção, armazenagem, movimentação e embarque de açúcar, com operação e controle automatizado, o Terminal Açucareiro Copersucar (TAC) iniciou as operações de embarques efetivos dentro da safra 1998/99. Três foram as fases para a criação do terminal: a primeira, marcada pelas obras em geral, pela aquisição dos equipamentos, principalmente o sistema de carregadores automáticos de navios; A segunda fase do terminal foi implantada para possibilitar a movimentação de produtos a granel, contribuindo para ampliação de sua capacidade física de exportação; e a terceira fase, ainda para aumento da capacidade do terminal, com a adaptação de outro armazém para alocar o granel. O desenvolvimento do projeto para a implantação do terminal foi realizado a partir de pesquisas realizadas *in loco* nos principais terminais da Europa especializados nesse tipo de carga (Holanda, França, Bélgica e Alemanha).

a. Primeira Fase do Projeto

Com investimentos de 40 milhões de dólares, foi implantada a primeira fase do projeto. Nesta etapa foram realizadas as obras estruturais no berço de atracação (estaqueamento) e nos armazéns que receberam amplas reformas, além de investimentos para a climatização ideal do ambiente, segurança e higienização. Ainda em relação aos armazéns, destaque-se que todos estão interligados através das esteiras rolantes (transportadoras), compostas de quatro linhas, podendo dessa forma, realizarem-se embarques simultâneos, retirando a sacaria ou o granel de cada um deles. Também nesta fase foram implantados os modernos equipamentos de carregamento de navios (*shiploaders*) e de automação disponíveis no mercado internacional. Dentre os mesmos, merecem citação: Descarregadores semi-automáticos de vagões e caminhões (DVC's); Sistemas de correias transportadoras para recepção; Paletizadoras automáticas de sacos; Despaletizadoras semi-automáticas de sacos; Balanças-contadoras de alta performance para pesagem dos sacos em movimento; Sistemas paralelos de transportadores para expedição, do lado externo do armazém; Carregadores de navios telescópicos do tipo *travelling* mistos (sacos e a granel).

b. Fase Dois (Granel)

Na chamada fase dois, o terminal ficou capacitado para embarcar mais de 4 milhões de toneladas de açúcar a granel por ano. Para isso, foram realizados investimentos no sentido de adequar a estrutura de descarga, manuseio e estocagem de açúcar a granel, através da construção de um silo de 60 mil toneladas dotado de sistemas de checagem automática de peso na entrada e saída do açúcar, bem como de áreas para recepção de caminhões e vagões. Equipamentos e procedimentos que foram implantados nesta fase: Plataformas tombadoras, dotadas de balanças e transportadores de correia/elevadores; Balança de fluxos e sistemas de captação de pó; Interligação do silo de armazenagem até os transportadores do cais para alimentação dos carregadores de navios.

Em relação aos benefícios, de maneira geral, os maiores são aqueles referentes aos ganhos de eficiência operacional decorrentes de: Maior velocidade de carregamento; Menor tempo de espera dos navios na barra; Redução das avarias; e Maior higiene no manuseio do açúcar.

c. Fase Três

A fase três foi um complemento da anterior, com a conseqüente entrada em operação de mais um armazém para o açúcar a granel. Essa modalidade de embarque mereceu investimentos de mais 10 milhões de dólares, e assim cada vez mais se acentua como aquela que deverá monopolizar as atenções da Copersucar daqui para frente. Assim, devem ser destacados os ganhos econômicos na operação como um todo, com a redução dos custos portuários e do preço do frete marítimo.

Otimização dos Processos

O açúcar chega em grande parte vindo do interior do estado de São Paulo, direto das usinas, onde praticamente toda produção é escoada através do modal rodoviário, e em escala menor pelas ferrovias. Ainda em relação aos modais empregados, antes de chegar ao terminal portuário, também é utilizado na cadeia de transportes, ainda que de forma tímida, em certas etapas do mesmo, o modal fluvial, utilizando-se barcaças (chatas) na operação, principalmente no complexo Tietê - Paraná sendo depois feito o transbordo da carga para o modal rodoviário com destino ao Porto de Santos. Nesse sentido há que se destacar que muito embora seja um modal relativamente rápido, podendo dar prontas respostas às necessidades dos compradores, o mesmo está sujeito a algumas desvantagens do tipo: não pode ser usado para transportar grandes quantidades de mercadorias, bem como não é recomendável ser utilizado para longas distâncias. Além disso, ressalte-se que o mesmo ocasiona grandes transtornos (engarrafamentos) nas estradas, e se transforma no grande gargalo da operação ao chegar ao Porto de Santos, dado a complexa e confusa estrutura de acesso aos terminais portuários, principalmente nos períodos agudos das safras agrícolas. Quanto as fases e atividades realizadas dentro do terminal, a seguir um detalhamento das principais existentes:

a) Recepção

A recepção do produto ensacado é feita no lado externo dos armazéns. Através dos chamados descarregadores semi-automáticos de vagões e caminhões (DVC's), equipamentos que possuem um braço mecânico articulável composto de esteiras rolantes e que é colocado sobre a carga na carroçaria do caminhão e com o auxílio, geralmente de dois ou três trabalhadores, os sacos são colocados (puxados) para a mesma onde são transportados pela linha de produção, cujo destino é a armazenagem que será efetuada após a paletização automática e posterior emblocamento com a utilização de empilhadeiras.

Os sacos, antes de adentrarem o armazém, passam por uma balança automática de pesagem dinâmica, ou seja, ela fica entre as esteiras da linha de produção, onde os pesos são registrados em altíssimo nível de precisão, e assim o processo não sofre nenhum tipo de paralisação.

No granel, o açúcar também é transportado quase que exclusivamente por caminhões. O mesmo é recepcionado quando o veículo encosta junto ao silo de armazenagem dentro do terminal, em local apropriado (tombadilho) e através de operação mecânica o mesmo é inclinado cerca de 45 graus e pela ação da gravidade o produto é escoado para a linha de produção (esteiras) que o transportarão para dentro do silo de armazenagem.

b) Armazenagem

No tocante a sacaria, o objetivo é estocar quantidade suficiente do produto para atender a demanda determinada pelos contratos firmados para os embarques. Em geral, um armazém comporta cerca de 17.000 toneladas, ou 350.000 sacos, valendo-se afirmar que somente um deles já atenderia um embarque em navio pequeno, cuja capacidade é em torno de 280.000 sacos. Assim, após a pesagem automática, os sacos, através da linha de produção chegam a fase de paletização, que é feita de forma automatizada. A paletizadora, via esteira rolante, recebe os sacos e vai formando camadas, oito ao todo, com quatro sacos cada uma, totalizando 32 sacos por *pallet*, que em seguida são levados para a área de destino (praças) onde são emblocados.

c) Embarques

Existem dois tipos de embarques: os diretos, onde a armazenagem não é praticada e os indiretos. Os indiretos são aqueles onde é preponderante o papel da armazenagem já que a mesma é exercida de forma plena, ou seja, são aqueles mais comuns dentro dos padrões de embarque. No embarque direto, onde a prática da armazenagem não existe, consiste na descarga do produto direto do caminhão estacionado, na esteira transportadora vinda do lado externo do armazém, com destino ao porão do navio (*shiploader*), onde será manuseado pelos estivadores de bordo. Um ponto a ressaltar, é que esta modalidade de embarque é grande fator de redução de custos. Já os indiretos são aqueles referentes a carga armazenada.

Análise dos dados e Resultados

Assim, os significativos investimentos realizados estão atingindo seus objetivos, já que as operações logísticas/portuárias como um todo provocou sensíveis reduções nos custos finais. Em relação à força laboral empregada nas operações, através do quadro comparativo abaixo, tem-se uma exata noção do que ocorreu em relação aos embarques de forma manual (convencional) e o embarque mecanizado (*shiploader*), ou seja, um estudo comparativo entre o ‘antes’ e o ‘depois’ da modernização implantada dentro do terminal açucareiro. Percebe-se que o investimento realizado na automação dos serviços portuários, eliminou uma série de atividades desenvolvidas nas operações convencionais, sendo a mais significativa aquela em relação aos serviços de capatazia.

Comparativo entre embarques: Manual versus Mecanizado

Embarque Manual (Convencional)		Embarque Mecanizado (Shiploader)	
Categoria	Qtde	Categoria	Qtde
Capatazia	08	Capatazia	00
Encarregado de Capatazia	01	Encarregado de Capatazia	00
Operador de Guincho/Guindaste	02	Operador de Shiploader	02
Estivadores	08	Estivadores	06
Contra-Mestre do Porão	01	Contra-Mestre do Porão	01
Contra-Mestre Geral	01	Contra-Mestre Geral	01
Portaló (Sinalizador)	02	Portaló (Sinalizador)	00
Conferente Chefe	01	Conferente Chefe	01
Conferente Ajudante	01	Conferente Ajudante	00
Conferente Lingada	01	Conferente Lingada	00
Consertador de Carga	02	Consertador de Carga	01
Conexo (Forração com Papel)	04	Conexo (Forração com Papel)	04
Total	32	Total	16

Obs.: Configuração básica para uma equipe de trabalho (terno) para um porão de navio.
Tabela 5 - Fonte: Cargill (adaptado pelo autor)

Em relação aos embarques para o exterior, são expressivos os resultados alcançados nas operações portuárias, que aliados as outras fases e atividades dentro da cadeia produtiva/logística envolvendo plantio, colheita, moagem e refino do produto, gradativamente está se consolidando, fazendo com que a Copersucar seja hoje responsável por 1/4 das exportações brasileiras do produto, ficando entre as maiores exportadoras privadas do mundo, e respondendo por cerca de 5% do volume total negociado no mercado internacional. Outro dado importante é que atualmente a Copersucar passou a figurar entre as 20 maiores exportadoras brasileiras, em volume de divisas geradas. Uma melhor visualização das exportações da Copersucar pode ser observada na tabela a seguir:

Comparativo dos volumes embarcados: O ‘Antes’ e o ‘Depois’ da mecanização

Embarque Convencional (manual)	Embarque Mecanizado (shiploader)
--------------------------------	----------------------------------

Safras	Toneladas (*)	Safras	Toneladas (*)
89 / 90	-	97 / 98	1,74
90 / 91	0,27	98 / 99	2,20
91 / 92	0,29	99 / 00	2,50
92 / 93	0,33	00 / 01	1,10
93 / 94	0,73	01 / 02	1,70
94 / 95	0,85	02 / 03	1,90
95 / 96	1,16	03 / 04	2,06
96 / 97	1,20	04 / 05	2,31
Total	4,83	Total	15,51

Tabela 6 - Fonte: Copersucar (2005).

O comparativo mostra dois períodos distintos nas exportações do açúcar: primeiro aquele referente a época dos embarques convencionais (manuais) que predominavam e num segundo momento a partir dos embarques mecanizados. Observa-se, que no primeiro período, correspondente as safras de 1990 a 1997, onde a Copersucar utilizando-se de terminais públicos com a infra-estrutura inadequada e superada, bem como mão-de-obra intensiva, totalizou 4,83 milhões de toneladas em exportação. Por outro lado, no segundo período, já dentro da nova realidade o resultado acumulado de 15,51 milhões de toneladas, correspondeu a um acréscimo de 321 % em relação a aqueles registrados nos embarques convencionais. Destaque-se que a queda ocorrida na safra 00/01 em relação a anterior foi em consequência das fortes geadas ocorridas na época e que prejudicaram enormemente a área plantada de cana de açúcar. A partir daí, as safras reiniciaram seu processo evolutivo fazendo com que os volumes exportados crescessem constantemente até 2005, com as previsões da Copersucar para a safra 05/06 apontando uma estimativa de 2,76 milhões de toneladas, continuando sua tendência de crescimento. Fazendo-se uma análise quantitativa foram observados expressivos resultados, tais como:

1. Redução:

- Na mão-de-obra, cerca de 50%, daquela empregada nos carregamentos dos navios;
- No tempo de atracamento para carregamento dos navios, caindo para a média de quatro (04) dias, quando antes era por volta de 15 (quinze) dias;
- Dos custos em relação a armazenagem nos embarques diretos;
- Dos custos em relação a embarques que eram feitos por terceiros.

2. Aumento:

- Da produtividade na operação, com a otimização do tempo empregado, elevando a média por equipe de trabalho;
- Da eficiência, dada a moderna tecnologia utilizada na operação, e a logística empregada.

Um segundo ponto a focar, é em relação aos resultados qualitativos observados, tais como:

1. Redução:

- Da ociosidade que acontecia em demasia quando dos embarques convencionais (manuais), em cais públicos com emprego da mão-de-obra;
- Em relação ao tempo que os estivadores de bordo esperavam entre a amarração de uma 'lingada' e outra para depois ser levada até o fundo do porão do navio;
- Do tempo de espera para o desembarque do produto dos caminhões vindos das usinas produtoras;
- Das avarias, minimizadas em virtude dos modernos equipamentos utilizados.

2. Aumento:

- Na velocidade dos carregamentos, com menor tempo de espera pelos navios na barra;
- Na satisfação dos compradores em relação a prazos e quantidades;
- Na higiene quanto ao manuseio do açúcar;

- Na satisfação e confiança quanto a imagem repassada para clientes, bem como para seus funcionários;
- De competitividade, fator preponderante em relação aos concorrentes.

Considerações Finais

O processo das operações portuárias como um todo, tem evoluído muito nos últimos anos, passando de atividades manuais, com uso intensivo de mão-de-obra, para processos mecanizados e automatizados. Nos embarques de açúcar no chamado modo convencional, era comum ver um grande número de trabalhadores portuários, dentro e fora dos navios, movimentando manualmente os sacos do produto, processo esse que gerava elevados custos, lentidão e desperdício de produto.

Em relação a Copersucar o aspecto tecnologia, ou fatores de automação foram preponderantes para que a operação alcançasse os expressivos ganhos de produtividade, principalmente nos últimos cinco anos, aonde a entrada da operação do granel veio não só consolidar o sucesso da operação, mas também dar um impulso muito grande nos volumes exportados e fazer com que a mesma se tornasse auto-suficiente em relação aos seus embarques. Tais afirmações ficam mais claras quando nos deparamos com o que se pode qualificar de o 'antes' e o 'depois' nas exportações do produto, onde a implantação de equipamentos de última geração, aliado a toda uma infra-estrutura própria, com pessoal qualificado e treinado e ainda um total controle das operações portuárias, fez com que a Copersucar consolidasse sua vocação de exportadora, principalmente ao verificar-se os níveis de produtividade atingidos face a velocidade empregada e a flexibilidade existente nos embarques efetuados, anteriormente sujeita a operar com um cais público deteriorado, com equipamentos sucateados e uma quantidade enorme de mão-de-obra empregada na operação.

Dessa forma, com a implantação do terminal açucareiro, dotado de recursos tecnológicos modernos, a Copersucar, está colaborando com seu quinhão na redução dos chamados "Custo Santos" e "Custo Brasil", e tornando-se cada vez mais competitiva.

Bibliografia

- ABERNATHY, W.J., Limits of the Learning Curve. Harvard Business Review. September-October 1974.
- ARROW, K., The Economic Implications of Learning by Doing. Review of Economics and Statistics. 1962, pp. 154-174.
- BALLOU, Ronald H., Logística Empresarial, Atlas, 1995.
- BUSSINGER, Frederico., 10 Anos de Lei dos Portos: Balanço e Caminhos Futuros – 2004. <http://www.idelt.com.br/>. Acesso em 01/06/2005.
- CALMON, J., Portuários com Paletó e Joystick. Revista Veja. São Paulo:Abril. p.130-131, ag. 2001.
- CASSIDY, J., O computador torna você mais produtivo? Revista Exame. São Paulo. Abril, nº. 4, Abril 2001.
- CHRISTOPHER, Martin., Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (Estratégia Para a Redução de Custos e Melhoria dos Serviços), Pioneira, 1999.
- COPERSUCAR, Página Oficial. Disponível em <http://www.copersucar.com.br>.
- DAVENPORT, T. H. Ecologia da Informação: por que só a tecnologia não basta para o sucesso na era da informação. São Paulo. Futura, 1998.
- DEWETT, T e JONES, G. R. The role of information technology in the organization: a review, model and assessment. Journal of Management, 27, p.313-346, 2001.
- DOS SANTOS, B. e SUSSMAN, L. Improving the return on IT investment: the productivity paradox. International Journal of Information Management, 20, p.429-440, 2000.
- DRUCKER, Peter F., Administrando para o Futuro – Os Anos 90 e a Virada do Século, Pioneira, 6ª edição, 1998, São Paulo.

DUTTON, J.M., and FREEDMAN, R.D., External Environment and Internal Processes: Calculating, Experiments and Imitating in Organizations. New York University, Graduate School of Business Administration, May 1981.

HAAS, E.A., Breakthrough Manufacturing. Harvard Business Review, No. 2, March-April 1987, pp. 75-83.

HARRIS, L. The IT productivity paradox – evidence from the UK retail banking industry. New Technology, Work and Employment, 16:1, p.35-48, 2001.

KEEDI, S. Logística de Transporte Internacional. São Paulo: Aduaneiras, 2001.

KOZLOWSKI, M., SHOLES, T., Survey of Opportunities for Crane Modernization and Productivity Enhancements GE Toshiba Automation Systems, Salem, VA, USA, 2000.

LAWLOR, A. Productivity improvement manual. Westport: Quorum Books, 1986.

MAÇADA A. C. G. e BECKER J. L. Modelo para avaliar o impacto da tecnologia da informação (TI) nas variáveis estratégicas dos bancos brasileiros. Foz do Iguaçu, XXII ENANPAD,1998. CD-Rom.

MACCONNELL, C.R., Why Is U.S. Productivity Slowing Down?. Harvard Business Review, March-April 1979.

MCKENNEY, J. L. Ondas de transformações: a evolução das empresas através da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998.

MCTAVISH, R., GUNASEKARAN, A., GOYAL, S., yli-olli, P., Establishing a Strategic Framework for Improving Productivity -Integrated Manufacturing Systems. Bradford, 1996.

MEENU, T. and GOEBEL, J., Sources of Productivity Growth in Traditional and Emerging Sectors: What are the Effects of Liberalization? Preliminary Evidence from Tamil Nadu, India: 21 de April 2002.

MUKHOPADHYAY T.; RAJIV, S., SRINIVASAN K. Information Technology Impact on Process Output and Quality. Management Science, v.43, n.12, p.1645-1659, dez. 1997.

OLIVEIRA, R. M. & MAÇADA, A. C. G. Fatores que afetam os investimentos em Tecnologia de Informação. O caso de um Terminal de “Containeres”. XX ENEGEP. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2000.

PORTER, Michael E., Competição – On Competition – Estratégias Competitivas Essenciais, Campus, 4ª edição, 1999, Rio de Janeiro.

REVISTA VEJA, pg. 130-131, Agosto 2001. Global 37, pg. 38-50, março de 2001.

RODRIK, D., Institutions, Integration, and Geography: In Search of the Deep Determinants of Economic Growth. Typescript. Harvard University, 2001.

SALPUKIS, A., Quality Circles Aid Productivity, New York Times, May, 1981.

SCHONBERGER, R.J., World Class Manufacturing Case Book: Implementing JIT and TQC. The Free Press: New York, NY, 1987.

SCHWARZ, G. M. Organizational Hierarchy Adaptation and Information Technology. Information and Organization, 12, p.153-182, 2002.

STARBUCK, W.H., AND dutton, J.M., Designing Adaptive Organizations. Journal of Business Policy, 1973, pp.21, 28.

SUMANTH, D. J. Productivity Engineering and Management: Productivity Measurement, Evaluation, Planning, and Improvement in Manufacturing and Service Organizations. New York: McGraw-Hill, 1984.

SWEENEY, M.T., Towards a Unified Theory of Strategic Manufacturing Management. International Journal of Operations & Production Management, Vol. 11 No. 8, 1991, pp. 6-22.

TACHIZAWA, T., CRUZ, J.B. da Júnior, ROCHA, J.A. de Oliveira, Gestão de Negócios – Visões e Dimensões Empresarias da Organização, Atlas, 2001, São Paulo.

WALTON, R.E., Work Innovations in the United States. Harvard Business Review, July-August 1979.