
ANÁLISE DE DESEMPENHO PRODUTIVO DOS TERMINAIS INTERMODAIS HIDROVIÁRIOS: UM ESTUDO MULTICASO¹

AN ANALYSIS OF WATERWAY INTERMODAL TERMINALS OPERATIONAL PERFORMANCE: A MULTICASES STUDY

Data de submissão: 26 maio 2010. Data de aprovação: 15 set 2010. Sistema de avaliação: Double blind review. Universidade FUMEC/FACE. Prof. Dr. Cid Gonçalves Filho. Prof. Dr. Luiz Cláudio Vieira de Oliveira. Prof. Dr. José Marcos Carvalho de Mesquita

Paulo Eduardo Ferlini Teixeira
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Patricia Campeão
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

RESUMO

O objetivo geral deste trabalho é avaliar a produtividade operacional em movimentação de grãos nos terminais intermodais brasileiros. Especificamente pretende-se elencar variáveis que indiquem a produtividade, analisar o fluxo atual de cada terminal e comparar o desempenho entre eles através da Análise Envoltória de Dados. Para análise de dados utilizou-se Análise Envoltória de Dados (DEA). Os terminais hidroviários operam com ociosidade de capacidade física e o maior entrave de movimentação são as deficiências da hidrovia.

PALAVRAS-CHAVE: Agronegócio, Desempenho, Logística, Hidrovia, Terminais.

ABSTRACT

The aim of this study is to assess operational productivity in grain movement in intermodal terminals in Brazil. Specifically it is intended to list variables indicating productivity, analyze the current flow of each terminal and compare the performance between them through the Data Envelopment Analysis. For data analysis we used Data Envelopment Analysis (DEA). The waterway terminals operate with idle physical capacity and the greatest obstacle to moving are the shortcomings of the waterway.

KEYWORDS: Agribusiness, Performance, Logistics, Waterway, Terminals.

¹ Este artigo faz parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, defendida no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

INTRODUÇÃO

O agronegócio brasileiro possui uma significativa participação nos indicadores econômicos do Brasil, representando 25% do PIB em 2008. Dentre os principais produtos gerados encontram-se os grãos e as carnes.

As exportações brasileiras atingiram no ano de 2008 o montante de US\$197,9 bilhões, o que significou um crescimento de 23,2% relacionado ao valor das vendas externas ocorridas no ano de 2007. Oriundos dos agronegócios foram encaminhados ao mercado internacional produtos no valor de US\$76,1 bilhões, retratando entre 2007 e 2008 uma variação positiva de 23%, o que representou 38,4% nas exportações totais do Brasil. Essa configuração sustenta o papel histórico do Brasil como um dos grandes exportadores dos agronegócios no mundo, configurando-se como um dos países de agricultura desenvolvida, segundo Angelo et al. (2009).

Enquanto principal mercado de destino dos produtos dos agronegócios brasileiros, a União Européia tem nos produtos básicos o maior percentual de sua demanda (57,8%). O grupo cereais, leguminosas e oleaginosas apresentou um crescimento nos negócios entre 2007 e 2008 de 32,9%, tendo a soja concentrado 90% do montante de seu valor. Café, frutas e produtos florestais também tiveram ascensão em seus volumes transacionados do Brasil ao bloco europeu, declinando somente o comércio de bovídeos devido ao embargo europeu à carne bovina paulista, em função do foco de aftosa detectado no Mato Grosso do Sul em 2005, e a intensa pressão dos irlandeses como maiores perdedores, com a entrada da carne brasileira no mercado europeu após o 'mal da vaca louca' (BINI, et. al, 2009).

Segundo Murakawa, (2008), o complexo soja, que lidera as exportações do agronegócio do Brasil, foi, segundo o ministério, um dos principais setores a contribuir para o expressivo crescimento de 50 por cento nas vendas externas agrícolas do Brasil no mês de julho. As vendas externas do setor somaram 7,9 bilhões de dólares, e o superávit alcançou 6,8 bilhões de dólares. Além do complexo soja, carnes, produtos florestais e o complexo sucroalcooleiro também contribuíram para o bom desempenho.

O início da produção de soja na região Centro-Oeste aconteceu mais representativamente a partir da década de 70, onde ainda 80 % da produção brasileira se concentravam nos três estados da região sul. A partir da década de 80, essa percentagem passou para 20%, em 1990 já era superior a 40 % e, em 2007 contribuiu com 58,5% da safra, segundo Agnol e Hirakuri, (2008).

Com essa migração de produção da safra agrícola de grãos para a região Centro-Oeste, no ano de 2009, produção de grãos se configura diferentemente em relação às quantidades nas regiões brasileiras, sendo distribuídas da seguinte maneira: 41% região Sul, 35% região Centro-Oeste, 12% região Sudeste, 9% região Nordeste e 3% região Norte, segundo IBGE, (2009).

Para o escoamento de safras e produtos produzidos nos interiores do Brasil, são utilizados os chamados corredores de transporte. Estes corredores de transporte são caracterizados como segmentos dos sistemas de transporte, ligando áreas ou localidades, entre os quais ocorre demanda por transporte para viabilizar fluxo de mercadoria de densidade em termos nacionais (BARAT, 1972).

Para uma melhor otimização dos transportes, com o objetivo de diminuir os impactos da logística sobre os preços de mercadorias convencionou a utilização da intermodalidade. A intermodalidade tem como conceito a integração total da cadeia de transporte, de modo a permitir um gerenciamento integrado de todos os modais utilizados, bem como das operações de transferência, caracterizando uma movimentação porta-a-porta com a aplicação de um único documento, segundo Nazário (2007).

Os custos de movimentação de cargas no agronegócio têm influências diretas com o tipo de transporte utilizado. A matriz de transporte de cargas no Brasil depende em grande parte do transporte rodoviário, com aproximadamente 58% do fluxo de cargas. Já os modais hidroviários e ferroviários correspondem respectivamente a 13% e 25% do volume total de cargas movimentadas, enquanto o modal aéreo e o dutoviário respondem por 0,4% e 3,6%, respectivamente (PNLT, 2007). Essa divisão ocorre mais devido à disponibilidade e rapidez dos modais do que à eficiência econômica do transporte.

No entanto, observamos que em nossa matriz de transporte não está em consonância com essas orientações, o modal rodoviário, com baixos custos fixos, altos custos variáveis e maior flexibilidade, tem sido, largamente, o mais utilizado. Segundo a Confederação Nacional dos Transportes (CNT), aproximadamente 74% das rodovias do país são classificadas como regular, ruim ou péssima (CNT, 2007). Os modais mais indicados para atender a demanda do agronegócio brasileiro e seu novo arranjo espacial são os modais hidroviário e o ferroviário. No entanto o cenário desses dois últimos modais também é preocupante, suas expansões de capacidade dependem de licenças ambientais e vultuosos investimentos em infra-estrutura.

Assim, é necessário um amplo estudo que considere as vantagens e desvantagens de cada modal. O transporte de grãos demanda serviços que atendam as características de conformidade para alimentos, principalmente no que diz respeito à perecibilidade, além de baixo custo; observando ainda a conservação ambiental. Desta forma, a intermodalidade surge para atender as necessidades de alta flexibilidade e de baixo custo.

A otimização na combinação do uso de caminhões para transportar produtos das regiões mais deficientes em infra-estrutura até o local onde já exista o modal ferroviário ou hidroviário garante maior eficiência e menores custos. De tal forma, ganha relevância o papel dos operadores dos terminais de transbordo multi e intermodais brasileiros.

Os serviços de transbordo precisam, portanto, estar dentro de padrões de eficiência e produtividade para que a intermodalidade garanta a competitividade da produção agrícola nacional. Além de garantir a racionalização do sistema logístico brasileiro, a eficiência dos terminais de transbordo pode levar à redução do fluxo de caminhões nas rodovias, carentes de infra-estrutura.

O aumento do desempenho dos terminais de transbordo passa a ser um dos objetivos mais importantes a serem atingidos pelos seus gestores, dada a crescente demanda pelo serviço gerado pelas novas oportunidades de investimento e crescimento econômico para o país.

Desta forma, ao avaliar o desempenho de uma determinada firma ou indústria somos remetidos a idéia de comparabilidade. Esta, por sua vez, pressupõe que haja um referencial de medição, este referencial pode ser os resultados anteriores da firma ou indústria, ou ainda o resultado médio dos agentes que compõe o setor (CARRE, 1991).

Para tanto, este trabalho se propõe a avaliar a atividade nos terminais de transbordo hidroviários de maneira a estabelecer indicadores de desempenho que permitam a comparação entre os operadores. Esses indicadores de desempenho consistem na avaliação entre os resultados obtidos (outputs) e os recursos disponíveis para sua realização (inputs).

A análise envoltória dos dados – DEA, age no sentido de permitir que diversas entradas e saídas possam ser utilizadas na análise do desempenho de várias unidades organizacionais similares, no caso os terminais intermodais. A técnica DEA permite incorporar várias entradas e saídas para o cálculo da produtividade sem que o numerador e denominador estejam em uma base métrica comum. Isso permite que o terminal logístico seja avaliado como um todo, ao invés de considerar medidas operacionais isoladas e indicadores de desempenho baseados em custos, estes de difícil obtenção.

Essa análise acontece por meio de uma programação linear padrão, que busca estabelecer a eficiência máxima da unidade de serviço, expressa na razão entre inputs e outputs, comparando a performance de uma unidade em relação ao grupo de unidades semelhantes. A aplicação da técnica nos permite dizer quais unidades tem um desempenho mais eficiente, sendo referidas como unidades 100% eficientes e as que são referidas como ineficientes considerando o seu desempenho em relação às unidades mais eficientes.

Desta forma, o objetivo geral deste trabalho é avaliar a produtividade operacional em movimentação de grãos nos terminais intermodais brasileiros. Especificamente pretende-se elencar variáveis que indiquem a produtividade, analisar o fluxo atual de cada terminal e comparar o desempenho entre eles através da Análise Envoltória de Dados.

MÉTODO

Este artigo pode ser classificado como uma pesquisa exploratória indutiva sob um enfoque de estudo multicase (COLLIS e HUSSEY, 2005).

Para o levantamento de dados foi realizada uma pesquisa bibliográfica, no primeiro momento, levantando informações a respeito dos terminais e da teoria de avaliação de desempenho. Para coleta dos dados primários foi realizada uma pesquisa do tipo Survey, segundo . (CRESWELL, 2007), que consiste em entrevistas pessoais, utilizando questionário semi-estruturado, junto a sete terminais no ano de 2008.

A amostragem é não probabilística e por conveniência de facilidade de acesso (MATTAR, 1999). O corredor logístico Centro-Oeste é composto pela hidrovía Tiete- Paraná e Paraguai. Ao longo destas hidrovias se encontram diversos terminais hidroviários de configurações diferenciadas conforme a modalidade de transporte.

A hidrovía Tiete - Paraná é composta dos seguintes terminais hidroviários: Pederneiras - SP, Conchas – SP, Anhembí – SP, Santa Maria da Serra – SP, Andradina – SP, Bariri – SP, Jaú – SP, São Simão – GO, Três Lagoas – MS, Rio Iguaçu – PR, Panorama – SP, Presidente Epitácio – SP, Santa Helena – PR, Salto Del Guairá – PY e Hernandárias – PY.

A hidrovía Paraguai é composta pelos seguintes terminais: Cáceres – MT, Porto Aguirre – Bolívia, Corumbá – MS, Ladário – MS, Porto Esperança – MS, Porto Murtinho – MS, Tamengo – Bolívia.

Dentre este universo de terminais hidroviários do Corredor Centro-Oeste, escolheu-se por grau de movimentação e importância para o escoamento de grãos do corredor logístico os seguintes portos: Cáceres, Ladários, São Simão e Santa Maria da Serra. Nestes portos existem diversos terminais, e para preservar a identidade das empresas, estipula-se conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Terminais e suas localizações.

Terminais	Localização
A	Cáceres – MT
B	Cáceres – MT
C	Santa Maria da Serra – SP
D	Ladário – MS
E	São Simão – GO
F	São Simão – GO
G	São Simão - GO

FONTE: Elaborada pelo autor.

A análise dos dados deu-se por meio da utilização da técnica de Análise Envoltória de Dados – DEA.

Também conhecida por Análise por Envolvamento de dados, estabelecida por Charnes, Copper e Rhodes (1978), igualmente conhecida como modelo CCR. Esta técnica tem sido amplamente utilizada para análise de eficiência em várias situações, inclusive no Brasil (TAVARES, 2002).

A análise envoltória de dados segue a seguinte função:

$$\text{Max } Eff_0 = \left(\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{j0}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{i0}} \right)$$

Essa função nos permite encontrar um conjunto de coeficientes associados com cada saída e de coeficientes associados com cada entrada, que resultará na máxima eficiência possível para o terminal analisado.

A função encontra a seguinte restrição:

$$\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{ik}} \leq 1, \quad k = 1, \dots, n$$

$$u_j, v_i \geq 0, \quad \forall j, i$$

Isso permite que a aplicação do mesmo conjunto de coeficientes de entrada e saída, em terminais diferentes, não exceda 100% de eficiência. Isso porque todos os coeficientes são positivos e diferentes de zero. Para a análise da performance destes terminais de transbordo vamos utilizar o software Sistema Integrado de Apoio à Decisão V 3.0 (ANGULO MEZA, BIONDI NETO e RIBEIRO, 2005).

SISTEMA LOGÍSTICO DO CENTRO-OESTE

Os caminhos percorridos pelos produtos agrícolas originados na região Centro-Oeste pertencem, notadamente, ao corredor logístico Centro-Oeste. Corredores de transporte são caracterizados como segmentos dos sistemas de transporte, ligando áreas ou localidades, entre os quais ocorre demanda por transporte para viabilizar fluxo de mercadoria de densidade em termos nacionais, segundo Barat (1972).

O corredor de transporte do Centro-Oeste é o responsável pelo escoamento da safra agrícola de grãos da região Centro-Oeste para as regiões processadoras e exportadoras desses produtos. Abrange os estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Este corredor é composto pelos seguinte elementos: modais de transporte, terminais de transbordo de mercadorias, armazéns de carga, operadores de transportes, entre outros serviços associados.

As principais hidrovias, rodovias e ferrovias que fazem parte do corredor Centro-Oeste estão identificadas na figura 1.

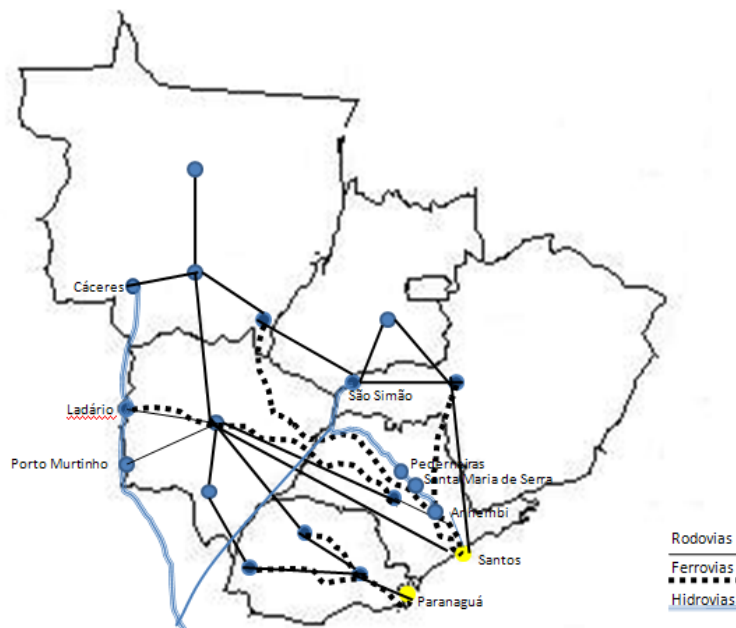


Figura 1: Corredor Logístico Centro-Oeste.

Fonte: TEIXEIRA, et. al (2009).

As principais rodovias do corredor são BR-163 e BR-364 e, como parte da reorientação do escoamento da produção regional, foram concluídos recentemente o prolongamento e a pavimentação das rodovias BR-070 e BR-174.

Existe a opção intermodal rodo-ferroviária com a Brasil Ferrovias, empresa composta por três ferrovias, administradas por concessão pela empresa “ALL Logística”: Ferronorte, que interliga o Estado do Mato Grosso ao porto de Santos; Novoeste, que interliga o Estado do Mato Grosso do Sul ao porto de Santos; Ferroban, que atua no Estado de São Paulo. Essa união de ferrovias também exerce influência nos estados vizinhos como Goiás e Minas Gerais, funcionando com uma opção logística rodo-ferroviária adicional (OJIMA , 2006).

O sistema hidroviário é composto pelas hidrovias do rio Paraguai e do rio Paraná. A hidrovia do rio Paraná possui extensão navegável da ordem de 1.020 km, sendo constituída pelos rios Paraná, Tietê e Paranaíba (AHRANA, 2009). Está inserida numa região de 76 milhões de hectares, passando pelos Estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais. Esta região é responsável por aproximadamente metade do Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB), contando ainda com a presença de ferrovias, rodovias e dutovias, regionais

e federais, formando um sistema multimodal de escoamento da produção agrícola local para exportação.

Já a hidrovia do rio Paraguai tem uma abrangência menor, possuindo trechos de navegação na região do pantanal, onde existem muitas curvas e diferenças de profundidade do leito do rio. Esta hidrovia abrange o estado de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, além de outros países do MERCOSUL. O tramo brasileiro da hidrovia corresponde a 890 km (AHIPAR, 2009).

Dos quatro terminais hidroviários amostrados, nesta pesquisa, três se localizam na hidrovia do rio Paraguai e um na hidrovia Tiête/Paraná.

DESEMPENHO

O desempenho está ligado à idéia de comparabilidade, ele é medido somente em relação a um referencial, como os resultados anteriores do operador ou ainda os resultados médios da indústria na qual o operador está inserido.

A análise do desempenho coloca em evidência a necessidade de um exame detalhado de um certo número de operadores, tais como as que obtêm os melhores resultados financeiros ou as que detêm as maiores partes do mercado. Este exame permite a avaliação das variáveis estratégicas mais importantes e a compreensão de como elas devem ser manipuladas de forma a orientar os operadores para melhores desempenhos.

Os principais problemas ligados à avaliação de performance são devidos a dificuldade de definir o desempenho através de indicadores simples e realistas e da dificuldade de conciliar estes indicadores com sistemas de informações ainda pouco desenvolvidos.

Tais dificuldades são ainda mais acentuadas considerando a necessidade de medir o desempenho da atividade ao nível da indústria, assim como ao nível dos operadores que o integram. Isto nos conduz, de um lado, à visualização do desempenho de maneira global, onde intervêm, sobretudo, variáveis macroeconômicas como principais fatores explicativos, e de outro lado, a visualização do desempenho específico a cada operador onde os fatores

intrínsecos, sobretudo os de ordem estratégica, tomam uma importância predominante.

Em geral os trabalhos referentes ao desempenho fazem uma análise unidimensional deste, considerando apenas aspectos ligados à eficiência da indústria ou dos operadores. Todavia, o desempenho não é medido unicamente em termos de eficiência como a produtividade e a rentabilidade. Vários autores (STERN L. e EL-ANSARY, 1982; INGENE, 1984; FILSER, 1987; GOLDMAN, 1992) sugerem que as dimensões de eficácia e de igualdade também sejam consideradas para a obtenção de uma correta avaliação do desempenho global.

A medição de desempenho é o processo de quantificar a ação que leva ao desempenho (CORRÊA E CORRÊA, 2007). Assim, segundo os autores, a medição de desempenho ganha três dimensões:

- Processo de quantificação da eficiência e eficácia.
- Métricas usadas para quantificar a eficiência e a eficácia das ações.
- Conjunto coerente de métricas usado para quantificar ambas, a eficiência e a eficácia das ações.

Para Martins e Laugeni (2009), a avaliação de desempenho é uma ação dos operadores que estão preocupados com o seu futuro e que procuram melhorar suas atividades em relação a outras empresas sendo estes concorrentes ou não.

Segundo Goldman (1992), o desempenho é um conceito multidimensional cuja avaliação deve ser feita segundo as especificidades de cada sistema a ser avaliado, assim como ser baseada em critérios próprios a cada atividade, e o todo ser analisado na perspectiva dos diferentes agentes econômicos do sistema. A figura 2 apresenta um enquadramento geral para a análise do desempenho.

ANÁLISE DE DESEMPENHO PRODUTIVO DOS TERMINAIS INTERMODAIS HIDROVIÁRIOS: UM ESTUDO MULTICASO

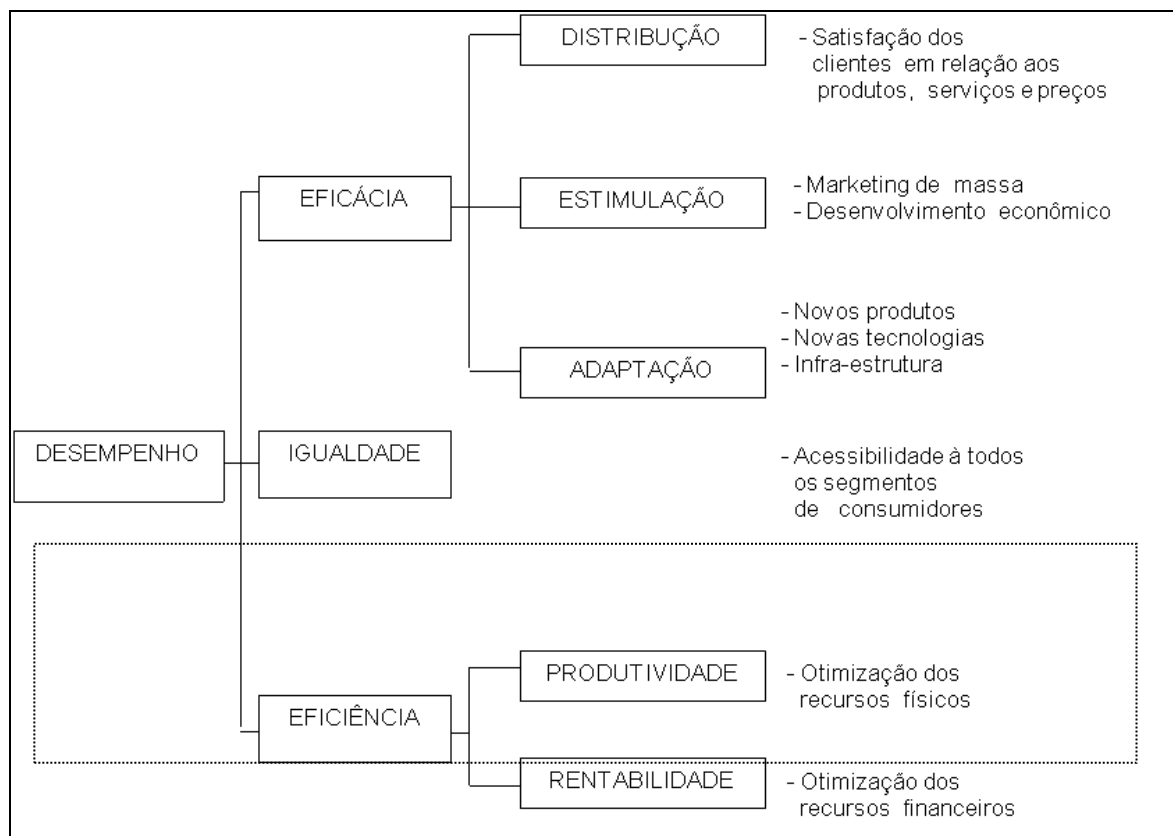


Figura 2 – Enquadramento para a análise do desempenho.

Fonte: Adaptado de STERN L., EI-ANSARY (1982) e GOLDMAN (1992).

Como este artigo procura medir a eficiência produtiva dos terminais multimodais, a discussão teórica se concentrará especificamente sobre este elemento de desempenho (área pontilhada da figura).

A eficiência consiste na avaliação da relação entre os resultados obtidos pelo operador e os recursos colocados a disposição para sua realização.

A eficiência é mais freqüentemente avaliada em termos da relação de “output/input”. A medida de “output” mais comumente utilizada é o faturamento realizado pela empresa. Como “input”, grande número dos trabalhos científicos utilizam o trabalho, medido em termos de nº de empregados ou em termos de horas-homem trabalhadas. Assim, a medida da produtividade física capta, sobretudo, os efeitos da gestão operacional das empresas. Índices financeiros como a rentabilidade dos ativos e a rentabilidade financeira são também propostos como medidas de eficiência.

Enquanto a eficácia e igualdade são avaliadas, sobretudo, de maneira qualitativa, a avaliação da eficiência lança mão de modelos matemáticos mais facilmente aceitos pelos pesquisadores (GOLDMAN, 1992).

A medida do “output”

A definição de “output” não é evidente na medida em que o operador agrega toda uma gama de serviços, como o transbordo, a secagem, o armazenamento, etc., os quais são bastante difíceis de medir. Assim, a manipulação produto físico, é apenas uma parte do produto ampliado proposto pelo operador.

Esses “outputs” representam também o desempenho organizacional e estão ligados aos seguintes critérios:

Qualidade: Entregar produtos isentos de erros.

Rapidez: Entregar os produtos ou serviços assim que solicitado pelo cliente.

Confiabilidade: Apresentar os produtos sem erros e dentro do prazo para os clientes sempre.

Flexibilidade: Estar em condições de se adaptar e mudar os processos sempre que solicitado pelo cliente.

Custos: Disponibilizar os produtos a um preço de acordo com o seu valor agregado, garantindo retornos satisfatórios a organização ou empresa.

Esses cinco critérios passam a ser os objetivos de desempenho do operador os quais terão uma escala de importância diferente dependendo do posicionamento estratégico da empresa (CORRÊA E CORRÊA, 2007; MARTINS E LAUGENI, 2005; SLACK, CHAMBERS, E JOHNSTON, 2002).

A medida do “input”

Os “inputs” de um sistema compreendem o conjunto de fatores de produção empregados pelo operador, como a mão de obra, capacidade de recepção, capacidade de expedição, capacidade de armazenagem, a logística, os sistemas

de informação, etc.. Entre os recursos de produção mais utilizados como medida de “input” do sistema estão: os ativos totais, o trabalho.

Várias relações de eficiência podem ser obtidas segundo os diversos “outputs” e “inputs” que sejam colocados em relação. A escolha da relação mais conveniente depende essencialmente da atividade específica sobre a qual será medida a eficiência.

Segundo Martins e Laugeni (2005) a produtividade é mais comumente ligada à mão-de-obra, por geralmente ser o fator de maior custo, e também pelo fato do avanço tecnológico estar mais associado ao deslocamento de mão de obra pelo aumento de produtividade do que ao deslocamento de outros fatores de produção. Isso vai na contramão do que Neely (1999) apud Corrêa e Corrêa (2007) diz, segundo este autor o desempenho tem ganhado novas formas porque houve uma mudança na natureza dos negócios. Uma vez que, a mão-de-obra não representa mais os 50-60% dos custos.

Para este estudo vamos considerar a capacidade instalada de armazenagem, transbordo e número de funcionários como inputs. Como “outputs” foram definidos a quantidade anualmente movimentada pelos terminais e seu faturamento médio estimado.

ANÁLISE DO DESEMPENHO PRODUTIVO DOS TERMINAIS HIDROVIÁRIOS DO CENTRO-OESTE

A seguir serão apresentados os resultados obtidos com aplicação de questionários semi-estruturados nos terminais hidroviários da amostra da pesquisa e analisadas conforme modelo apresentado na metodologia do artigo e com a aplicação do DEA.

A tabela 1 apresenta os terminais e as variáveis elencadas para a aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA), sendo escolhidas por mais se assemelharem às características de *Inputs* e *Outputs* que o programa exige.

Tabela 1 - Inputs e outputs dos terminais hidroviários do corredor Logístico Centro-Oeste.

Terminais/ Variáveis	Funcionários	Tombadores	Tulhas de Expedição	Capacidade Instalada de Armazenagem	Cap. Efetiva Expedição (ano)	Utilização Real do Terminal (ano)
A	14	1	1	10.000	576.000	40.000
B	14	1	1	2.700	480.000	8.100
C	15	0	1	6.000	575.000	100.000
D	40	0	2	48.000	2.304.000	60.270
E	40	2	1	93.000	768.000	800.000
F	16	1	1	14.500	576.000	130.000
G	40	2	1	45.000	1.536.000	300.000

FONTE: Dados da pesquisa, elaborado pelo autor.

Para a análise do DEA, utiliza-se neste caso 5 *inputs* dos terminais e 1 *output*. Essas variáveis são fornecidas ao sistema, gerando um ranking dos terminais, onde o mais eficiente da amostra é denominado 100%. Não necessariamente este terminal é eficiente, mas nesta análise comparativa ele torna-se. Após o terminal com maior classificação do ranking do programa, vem o segundo mais eficiente e assim sucessivamente, como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 - Desempenho dos terminais segundo a Análise Envoltória de Dados.

Terminal	Ranking
A	32%
B	100%
C	100%
D	60%
E	100%
F	80%
G	73%

FONTE: Dados da pesquisa.

Pode-se observar que houve um empate dos terminais mais eficientes, segundo esta análise do DEA. O Terminal B, C e E são os mais eficientes conforme a utilização dos recursos físicos dos terminais com vantagem sobre os demais. O terminal B, segundo o DEA, foi classificado como 100%, pois por possuir uma estrutura enxuta e sua movimentação ser compatível à estrutura instalada.

A explicação está no fato do terminal de C ter alto valor de movimentação de grãos durante o ano. O fato do terminal não contar com tombadores é pelo fato do terminal receber grãos somente do modal hidroviário, não precisando desta

tecnologia. A baixa capacidade de armazenagem de grãos do terminal é pelo motivo desta unidade somente fazer o transbordo. Estrutura enxuta e alta movimentação fazem o terminal ter uma maior eficiência de utilização dos recursos físicos.

O terminal E também apresentou o maior grau de eficiência, quando comparado com essa amostra, portanto com valores de movimentação diferentes apresentados pelo terminal de C. O terminal apresenta maior volume movimentado de grãos no ano do estudo, comparando aos demais terminais da amostra. A segunda maior capacidade de expedição de produtos, a maior capacidade instalada de armazenagem, dois tombadores e uma tulha de carregamento. Com essas características e com o alto volume movimentado no ano, o terminal apresenta maior eficiência de utilização dos recursos físicos em relação aos demais.

Terminais localizados em São Simão são favorecidos pela região produtora de grãos, assim sendo, a hidrovia escoar parte da produção agrícola regional. Os terminais localizados no final desta hidrovia recebem os grãos provenientes da região goiana, movimentado assim um volume representativo de grãos.

Os terminais com menor eficiência estão localizados na hidrovia do rio Paraguai. Devido a região não ser produtora de grãos e as dificuldades de navegação na região pantaneira, o transporte não é tão utilizado.

O terminal de A apresentou um menor volume transbordado em função do embargo ambiental nas obras de manutenção da hidrovia, principalmente, dragagem. A demora para resolver essa situação junto aos órgãos ambientais acabou por comprometer a operação desses terminais.

O terminal D faz parte do mesmo cenário do terminal A, e apesar de não ter sofrido embargo ambiental, sua operação de grãos disputa espaço com o escoamento de minério de ferro, que tem maior valor agregado e garante um melhor preço de transbordo e transporte.

Por fim cabe ainda dizer que o volume transbordado pelos terminais é insignificante diante de toda a produção dos estados que as hidrovias atendem.

Teixeira et. al. (2009) afirmam que apenas 6% da produção do Centro-Oeste é escoada por meio das hidrovias, os terminais trabalham com uma ineficiência considerável conforme a análise do DEA nos mostra por conta de restrições causadas por embargos ambientais e falta de embarcações.

CONCLUSÕES

A análise envoltória de dados se mostra como uma ferramenta pertinente para a comparação de desempenho entre unidades com diferentes capacidades produtivas. As variáveis elencadas para este estudo demonstraram ser pertinentes para os terminais hidroviários.

Os terminais não apresentam restrições nas suas capacidades instaladas e operam de forma subutilizada, podendo ser melhores utilizados para o escoamento de grãos. A sub-utilização é pelo fato da hidrovia ter vários entraves para o transporte. Na hidrovia do Rio Paraguai há problemas de navegação na época de inverno, onde o rio baixa e o leito do rio fica raso. Na hidrovia do Rio Tiete-Paraná a construído ao longo da hidrovia hidrelétricas, que algumas não possuem eclusas para passagem de barcas. Há também problemas por questões institucionais ambientais e alfandegárias.

Sendo assim, salientamos a necessidade de estudos que tratem das questões relacionadas a capacidade do sistema logístico nacional, capacidade dos modais e as questões institucionais inerentes as hidrovias sua operação e utilização como canal de exportação.

Ao estado cabe o desenvolvimento de políticas públicas para atrair investimentos para ampliação da capacidade do modal hidroviário de transporte.

REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO RIO PARAGUAI (AHIPAR). **Dados estatísticos**, Março de 2009. Disponível em <<http://www.ahipar.gov.br/?s=hidrovia>>, Acesso em 31 mar. 2009.

ADMINISTRAÇÃO DA HIDROVIA DO PARANÁ (AHRANA). **A Hidrovia do Rio Paraná: dados e informações**, Janeiro de 2009. Disponível em <<http://www.ahrana.gov.br/>>. Acesso em: 31 mar. 2009.

ANGELO, J.A. et. al; **As Destinações das Exportações dos Agronegócios Brasileiros em 2008**, Publicado em 13 mar 2009. <<http://www.iea.sp.gov.br/OUT/verTexto.php?codTexto=10139>> Acesso em 2 jun 2009.

ANÁLISE DE DESEMPENHO PRODUTIVO DOS TERMINAIS INTERMODAIS HIDROVIÁRIOS: UM ESTUDO MULTICASO

AGNOL, A.D.; HIRAKURI, M.H.; **Realidade e Perspectivas do Brasil na Produção de Alimentos e Agroenergia, com Ênfase na Soja**; Circular Técnica 59 da Embrapa, Londrina, Setembro, 2008.

ANGULO MEZA, L.; BIONDI NETO, L.; RIBEIRO, P. G.; SIAD v.2.0. **Sistema Integrado de Apoio à Decisão: Uma Implementação computacional de modelo de Análise Envolvória de Dados e um método Multicriterio**. Anais do XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Gramado, 2005.

BARAT, J. **O investimento em transporte como fator de desenvolvimento regional: uma análise da expansão rodoviária no Brasil**. Revista Brasileira de Economia, v.23, n.3, p.25-52, jul.-set./1969.

BINI, D.L.C.; et. al; **Os Cinco Principais Destinos das Exportações Agropecuárias Brasileiras no Ano de 2008 e as Expectativas para o Comércio Exterior em 2009**; Publicado em 23 mar 2009 Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.p hp?codTexto=10150>>, Acesso em 04 jun 2009.

CARRE, D. **Les performances: concepts, formes et niveaux d'appréhension**. in__ ARENA, R. et all. "Traité d'économie industrielle., Chapitre Six. Economica, 2ème éd., Paris, 1991.

CNT - Confederação Nacional do Transporte. Pesquisa rodoviária: **relatório gerencial. Brasília, 2007**. Disponível em: <www.cnt.org.br/informacoes/pesquisas/rodoviaria/2007> Acesso em: 10 de jan. 2009.

COLLIS, J. e HUSSEY, R. **Pesquisa em Administração: Um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookmann, 2005.

CORRÊA, H. L. e CORRÊA. C.A. **Administração de produções e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

CRESWELL, J.W. **Projeto de Pesquisa: Método qualitativo, quantitativo e misto**. 2ª Ed. Porto Alegre: Arimed, 2007.

FILSER, M. **Les options stratégiques de la firme de distribution**. Revue Française de Marketing, nº 115, 1987/5, pp.37-48.

GOLDMAN, A. **Evaluating the performance of the japanese distribution system**. Journal of Retailing, vol 68, nº1, spring 1992, pp. 11-39.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE, **Estatística da Produção Agrícola**, Fevereiro de 2009, Disponível em < http://www.ibge.gov.br/h_ome/estatistica/indicadore_s/ agropecuaria/lspa/lspa_200902comentarios.pdf>, Acesso em 09 mar. 2009.

MARTINS. P. G. e LAUGENI. F.P. **Administração da Produção**. 2ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MATTAR, F.N. **Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento**. 5ª Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MURAKAWA, F. **Exportação de soja em grão do Brasil soma quase US\$2 bi em julho**, Publicado em 07 ago 2008, <[http://www.estadao.com.br/noticias/economia, exportacao-de-soja-em-grao-do-brasil-soma-quase-us-2-bi-em-julho,219430,0.htm](http://www.estadao.com.br/noticias/economia,exportacao-de-soja-em-grao-do-brasil-soma-quase-us-2-bi-em-julho,219430,0.htm)>, Acesso em 02 jun 2009.

NAZARIO, Paulo; **Intermodalidade: importância para a logística e estágio atual no Brasil**, IN <<http://www.feaduaneiros.org.br/site.FNDA/vc-sabia-024.asp>>, publicado em 20/04/2007, Acesso em 17 maio 2009.

OJIMA, A. L. R. de O. , **Perfil da Logística de Transporte de Soja no Brasil**, Informações Econômicas, SP, v.36, n.1, jan. 2006.

PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E TRANSPORTE. PLNT. **Relatório Executivo. Brasília: Ministério dos Transportes/Ministério da Defesa**, Abril, 2007.

STERN, L.W.; EI ANSARY, A.I. **Marketing channels**. 2th ed. NJ:Prentice-Hall, 1982.

TAVARES, G.; **A Bibliography of Data Envelopment Analysis (1978-2001)**. Ructor Research Report – RRR 01-02. Piscataway, NJ. P. 186, 2002.

TEIXEIRA, P.E.F., et. al; **Análise da utilização de Terminais Intermodais Hidroviários-Fluviais do Corredor Logístico do Centro-Oeste**; XLVI Congresso do SOBER. Porto Alegre, 2009.