

Modelos de avaliação de desempenho para terminais intermodais de transbordo de grãos

Models of performance assessment for terminal intermodal transfer of grain

*Carlos Gracindo Pereira Landivar
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul*

*Renato Luiz Sproesser
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul*

*Alexandre Borges dos Santos
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul*

Resumo: O agronegócio cresce em importância econômica assim como a produção de grãos no país, mas o escoamento dessa produção sofre inúmeras barreiras à eficiência do sistema de transporte em virtude dos problemas estruturais logísticos presentes. Terminais intermodais surgem como otimizadores desse gargalo, e o presente estudo tem como objetivo verificar quais as contribuições dos modelos operacionais e gerenciais exercem no estudo de desempenho em terminais intermodais. Para tanto, apresentou-se alguns trabalhos empíricos desenvolvidos no setor e que utilizaram as duas dimensões do desempenho e concluiu-se que, as contribuições do desempenho operacional e gerenciais atuando juntas fornecem uma compreensão mais apurada e sistêmica dos níveis de eficiência de terminais intermodais de transbordo de grãos.

Palavras-chaves: Agronegócios; Terminais intermodais; Modelos de desempenho.

Abstract: Agribusiness grows in economic importance as well as grain production in the country, but the flow of this production suffers from numerous barriers to efficient transport system in virtue of the structural problems present logistics. Intermodal terminals arise as optimizers this bottleneck and the present study are to verify that the contributions of operational model and managers engaged in the study of intermodal terminals. To this end, we describe some empirical studies developed in the industry and used the two dimensions of performance and it is concluded that the contributions of operational performance and management working together provide a more accurate understanding and systemic levels of efficiency of intermodal terminals transshipment of grain.

Key Words: Agribusiness; Intermodal terminals; Performance models.

JEL: R41; P25

Introdução

O agronegócio brasileiro adquiriu significativa importância no cenário econômico brasileiro, caracterizando uma atividade economicamente rentável (MAPA, 2011). Especificamente relacionado a *commodities* da produção de grãos (soja, milho e trigo), identifica-se no país um aumento que merece destaque. Segundo Mendes e Padilha Junior (2007), o crescimento dos grãos nas últimas quatro décadas foi de 616,9%, sobretudo devido à expansão da soja (8.300%). O agronegócio da produção de *commodities* em grãos também se beneficia em virtude do aumento da produtividade brasileira, ou seja, produzem-se mais a partir de uma área constante, em virtude, principalmente, dos níveis tecnológicos que o produtor brasileiro emprega nas suas lavouras.

A competitividade da produção de grãos também está aliada a forma de escoamento do produto da região produtora aos centros consumidores. Nesse sentido, transportar um produto de um ponto ao outro, configura-se uma necessidade básica para qualquer sistema econômico. A distribuição e a

movimentação logística de produtos estão integralmente relacionadas ao desenvolvimento de uma região. Ballou (2006) fornece algumas características que um mercado de transporte eficiente desenvolve a uma nação: maior competitividade no mercado, aumento de produção em economias de escalas e redução dos preços de produtos em geral.

No Brasil, essa maior relevância estratégica na logística deu-se a partir de 1994, com o início do plano real e fim do processo inflacionário. Uma vez que antes da estabilização econômica, eram comuns práticas especulativas nas compras, o que tornava impossível qualquer tentativa de integração da cadeia de suprimentos (FLEURY *et. al.*, 2007).

A função logística de transportar um determinado produto é realizada através dos modais de transportes. Os tipos de modais que fazem o escoamento de produção de grãos no Brasil dividem-se em: modais rodoviários, ferroviários e hidroviários. A predominância do modal rodoviário é fato no tráfego das cargas: ele possui a característica de alta flexibilidade, muito importante para o Brasil em virtude da possibilidade de recebimento da carga “na porteira”. Mendes e Padilha Junior (2007) despertam também às características dos modais ferroviários e hidroviários: enquanto o primeiro registra capacidade de movimentação e agilidade média a um custo médio; o segundo apresenta um custo por quilômetro duas vezes menor que a ferrovia, e cinco vezes menos que a rodovia, sobre uma baixa flexibilidade e agilidade, a um investimento elevado para transformar rios em bacias navegáveis.

No entanto, sabe-se os problemas estruturais que o transporte brasileiro apresenta. Bertaglia (2009) salienta, por exemplo, os altos custos portuários que o país detém. Uns dos motivos desses altos custos são: faltam tecnologias avançadas, mão de obra não qualificada e problemas estruturais de instalação. Wanke e Fleury (2006) apontam que, uma das principais dificuldades relacionados a área se relaciona ao equívoco da matriz de transporte: enquanto países de dimensões continentais como o Brasil (ex. Rússia, Canadá, Estados Unidos e China) utilizam predominantemente o modal ferroviário e hidroviário para o transporte da mercadoria, o país faz exatamente ao contrário: utiliza o modal rodoviário. Dentre as desvantagens dessa prática, cita-se: alto custo variável; elevado índice de perdas e estragos da mercadoria; deterioração das rodovias. Todos esses problemas somados indicam o custo ao qual o sistema de transporte é comprometido. Mediante isso, Caixeta Filho (2010) aponta para a importância competitiva que a distribuição das cargas entre os modais pode refletir para o país em se tratando de otimização dos custos inerentes a movimentação de grãos.

Uma vez ciente que terminais intermodais são complexos logísticos cuja função principal é realizar o transbordo de um produto de um modal ao outro (SOGABE, 2010) e partindo do problema da ineficiência do transporte, uma consideração viável é focar no desempenho logístico buscando a combinação eficiente entre os modais de transporte (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2007), o que implica, necessariamente, a busca pelo estudo do desempenho dos terminais intermodais de transbordo.

Desempenho é essencialmente objetivo e sua prática se ramifica dentro das várias abordagens e modelos construídos ou adaptados para se estudar determinado objeto. Uma vez definido o escopo da análise do desempenho (o objeto) e as variáveis empregadas, há ainda disponível uma quantidade considerável de técnicas para medir o grau no que concerne a realização de uma atividade.

Conforme apontam Hijjar, Wanke e Barros (2008), tradicionalmente, o desempenho de terminais tem sido avaliado por diversas alternativas ditas operacionais, focando, sobretudo, na área dos mesmos. Há diversas técnicas disponíveis para analisar essa dimensão (operacional), dentre elas, destaca-se a simulação, que de acordo com Maas (2001) objetiva averiguar o dimensionamento operacional dos componentes dos terminais levando em consideração suas características e inter-relações.

Ainda de acordo com Hijjar, Wanke e Barros (2008), mais recentemente, novas abordagens holísticas no intuito de mensurar o desempenho dos terminais intermodais estão surgindo. Esse desempenho classificado em “gerencial” pelo presente estudo, também apresenta algumas técnicas de análise, dentre elas, destaca-se a Análise Envolvória de Dados (DEA, do inglês *Data Envelopment Analysis*). Cooper, Seiford e Tone (2007) explicam que essa técnica objetiva avaliar a eficiência relativa do desempenho de um sistema produtivo de características tecnológicas semelhantes, a partir de múltiplos insumos e produtos.

Dada a importância que terminais intermodais desempenham ao transporte logístico de grãos, o presente estudo possui o seguinte problema de pesquisa: como as dimensões operacionais e gerenciais contribuem para analisar o desempenho dos terminais intermodais de transbordo de grãos?

Para tanto, a investigação utilizará o plano de pesquisa descritivo, utilizando a pesquisa bibliográfica como coleta de dados secundários (HAIR JUNIOR *et. al.*, 2005). Apresentar-se-á alguns modelos de desempenho aplicados a terminais, utilizando estes a técnica de simulação no âmbito da dimensão operacional e a técnica DEA no enquadramento gerencial. O objetivo é verificar a relação das duas circunstâncias possíveis de análise de desempenho aplicados em terminais intermodais.

Além da introdução, o presente trabalho apresenta uma segunda parte contendo o referencial teórico dividido em: conceituação de terminais intermodais; avaliação de desempenho; descrição de trabalhos empíricos na dimensão operacional e gerencial; e uma breve discussão sobre as duas situações. Para concluir, a pesquisa aborda as considerações finais referentes aos modelos de avaliação de desempenho para terminais intermodais.

2. Terminais Intermodais

Verifica-se um aumento da demanda pelo transporte intermodal no Brasil. Para otimizar a operação do transporte dos produtos (grãos), cada vez mais terminais intermodais surgiram com o papel fundamental de carregar e descarregar a carga em vários pontos distintos do trajeto (ZIMMER, 1996).

Para Lima Junior (1988), um terminal intermodal deve possuir uma interconexão entre um sistema de transporte e outro sistema qualquer. Deve ser dotado de infra-estrutura operacional e administrativa própria, e primordialmente deve executar a movimentação de cargas.

Segundo Hay (1977), o que identifica um terminal é a verificação de onde um transporte é originado, terminado e/ou intercambiado, no início, durante, ou no término do processo de deslocamento da carga.

Uma definição moderna para terminais de cargas é atribuída por Bustamante (2001):

“(...) pontos da via de uma modalidade de transporte em que fluxos significativos tem origem, destino ou sofrem transferência de veículo, comboio ou modalidade, com ênfase na captação de usuários pela satisfação de suas expectativas quanto à qualidade de serviço e sua tempestividade”.

A movimentação de cargas de um sistema de transporte para o outro nada mais é que a realização da operação de transbordo de um modal de transporte, por exemplo, o rodoviário, para modal ferroviário.

Para uma melhor compreensão da estrutura física característica de um terminal intermodal, a Figura 01 ilustra o seu layout físico.

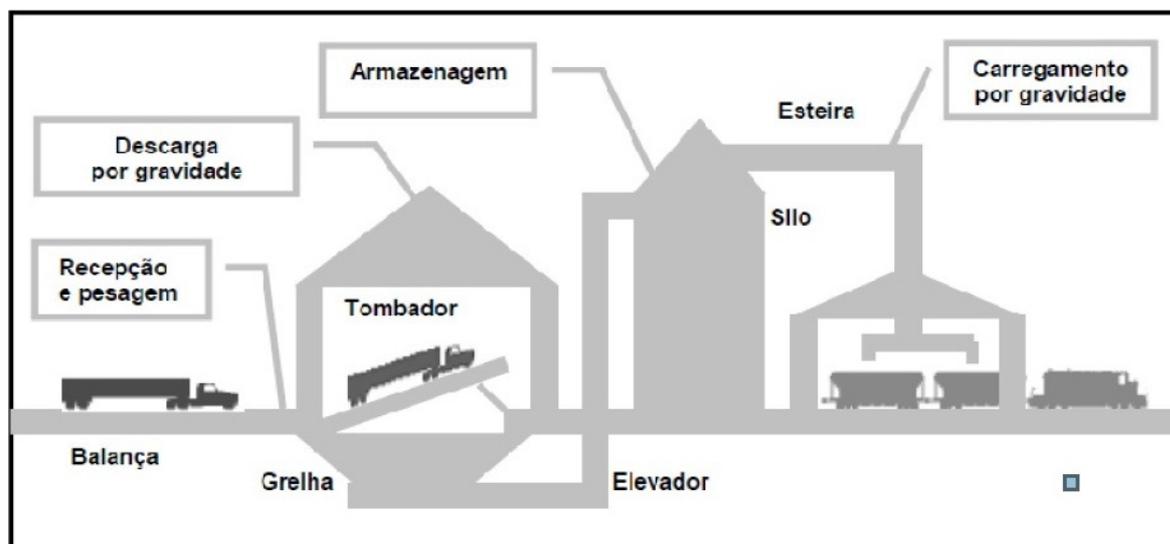


Figura 01 - Representação de um terminal intermodal em operação

Fonte: Calabrezi (2005, p.39).

O primeiro nível de atividades é a recepção cujo objetivo é a conferência das notas fiscais da carga. Em seguida, a classificação reconhece e faz a análise do grão que está sendo recebido. A pesagem mensura o peso da carga através de balanças. O descarregamento dos grãos dentro do terminal é realizado através de um tombador que caem diretamente na moega, caso o terminal não tenha essa tecnologia, o procedimento é feito manualmente; em trens o processo é basicamente manual tendo uma espécie de chapa para o descarregamento dos terminais, diretamente para a moega também; e na barcaça, referente aos terminais hidroviários, os grãos são sugados. A elevação é a etapa do processo responsável pelo deslocamento dos grãos da moega para as tulhas, para completar o transbordo, ou para armazenagem que passo seguinte do fluxograma. O transporte contempla a fase do processo da mobilidade dos grãos das moegas até as tulhas. Há no ínterim do procedimento, armazenagem temporária no qual estoca os grãos até a sua liberação; e finalmente o carregamento que é a passagem dos grãos das tulhas até o caminhão, trem ou barcaças (FERREIRA; CAMPEÃO, 2009).

A transferência de cargas é considerada o serviço essencial de um terminal intermodal. No entanto, como sugere Lima Junior (1988), corroborado também por Gualda (1995), em virtude da estrutura física, operacional e administrativa próprias, os terminais, cada vez mais, estão agregando outros serviços como recepção e expedição de veículos, armazenagem entre outros.

No entanto, Sogabe (2010) identificou, ao caracterizar os recursos físicos dos terminais intermodais localizados no corredor logístico do Centro-Oeste, que há uma tendência geral dos terminais mais modernos, principalmente pertencentes a grandes *trades* do setor de alimentos e logística de transporte, em investir apenas no serviço original que nada mais é que o transbordo de cargas. Os terminais mais antigos, ou de administração pública, que ainda permanecem com uma infraestrutura voltada a serviços adicionais como armazenagem, limpeza do produto etc.

2.1 Avaliações de Desempenho

Conceitualmente, desempenho possui um caráter multidimensional, multidisciplinar e heterogêneo (NEELY *et. al.*, 1996; SLATER; OLSON; REDDY, 1997; GOLDMAN, 1992 *apud* SPROESSER, 1999; BRITO; VASCONCELOS, 2004). Stoffel (1997, p.25) define desempenho como “uma ação que pode ser mensurada e verificada”. Martins e Laugeni (2005, p. 13) abordam o termo como “o grau no qual um sistema, físico ou econômico, atinge seus objetivos”.

Já as estratégias de avaliação de desempenho é um tópico frequentemente discutido, mas raramente atribuído um senso comum. Não raro, autores (CAPLICE; SHEFFI, 1994; BEAMON, 1998; NEELY; ADAMS, 2005) discutem as várias abordagens de avaliações de desempenho, transcorrendo sobre quais critérios adotar para representar fidedignamente o desempenho empresarial.

Venkatraman e Ramanujam (1986) *apud* Yen-Tsang, Constante, Di Serio (2010) propõem uma idéia geral de três domínios no qual os modelos de desempenho podem se indexar, são eles: o domínio financeiro com as propostas dos indicadores mais conhecidos como lucratividade, retorno sobre as vendas, retorno sobre o investimento, entre outros. O domínio operacional tais como: *market share*, valor adicionado, novos produtos, qualidade dos produtos/serviços, entre outras medidas de eficiência tecnológica. E por último, o domínio da eficácia organizacional, que contempla as metas das organizações e suas relações com os diversos *stakeholders*.

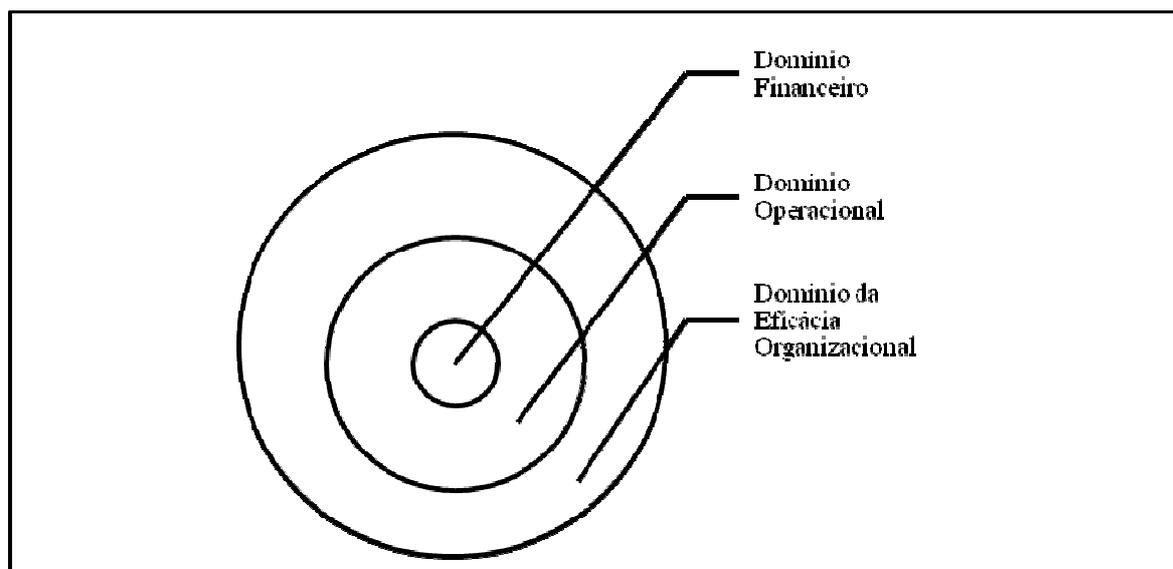


Figura 02 - Os domínios de desempenho de um negócio

Fonte: Venkatraman e Ramanujam (1986) *apud* Yen-Tsang, Constante, Di Serio (2010).

Outro exemplo de modelo de desempenho foi desenvolvido pelos autores Kaplan e Norton (1997) chamado *Balanced Scorecard*. Resumidamente, o modelo se propõe a integrar as medidas derivadas da estratégia empresarial; indo além da dimensão financeira, que traduz o desempenho passado ou uma estimativa à curto prazo, o modelo incorpora os “vetores do desempenho futuro”, que seriam as perspectivas: dos clientes, ou seja, verificar por exemplo se um novo produto está atingindo a satisfação do mercado; dos processos internos, ou seja, avaliar a qualidade e o ciclo dos processos; e do aprendizado e crescimento, medido principalmente sobre a capacidade dos funcionários ao longo da aplicação do sistema de desempenho. Segundo os autores, um *Balanced Scorecard* verdadeiro ocorre quando o mesmo ultrapassa o conceito de um simples sistemas de medidas e transforma-se em um sistema de gestão estratégica.

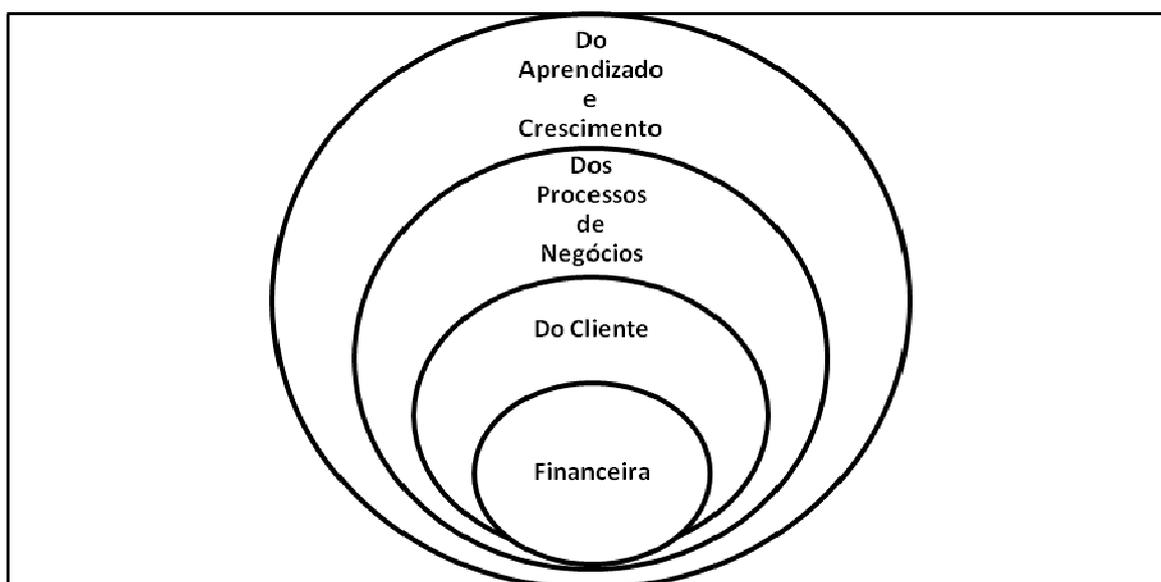


Figura 031 - As perspectivas de desempenho do *Balanced Scorecard*

Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1997, p. 31).

No entanto, Nelly e Adams (2005) afirmam que modelos de desempenho, como o *Balanced Scorecard*, são modelos correspondentes à primeira geração de medição. Segundo os autores, a crítica do modelo acima reside no fato de, ao delimitarem apenas as quatro perspectivas, ele minimiza a importância dos fornecedores, reguladores e comunidades. Há inúmeros exemplos de organizações que tentam introduzir medidas de desempenho que acabam por apresentar comportamentos equivocados. Sendo assim, os autores esboçam um modelo tridimensional denominado de “prisma de desempenho”. O modelo foi projetado para ser deliberadamente flexível e abrange cinco perspectivas: satisfação das partes interessadas; estratégias; processos; capacidades; e contribuição dos *stakeholders*. Partindo do modelo geométrico de um prisma, o topo e o fundo do desenho correspondem às perspectivas: satisfação das partes interessadas e contribuição dos *stakeholders*, respectivamente. Os três lados laterais satisfazem as perspectivas: estratégia, processos e capacidades (ou recursos) da organização.

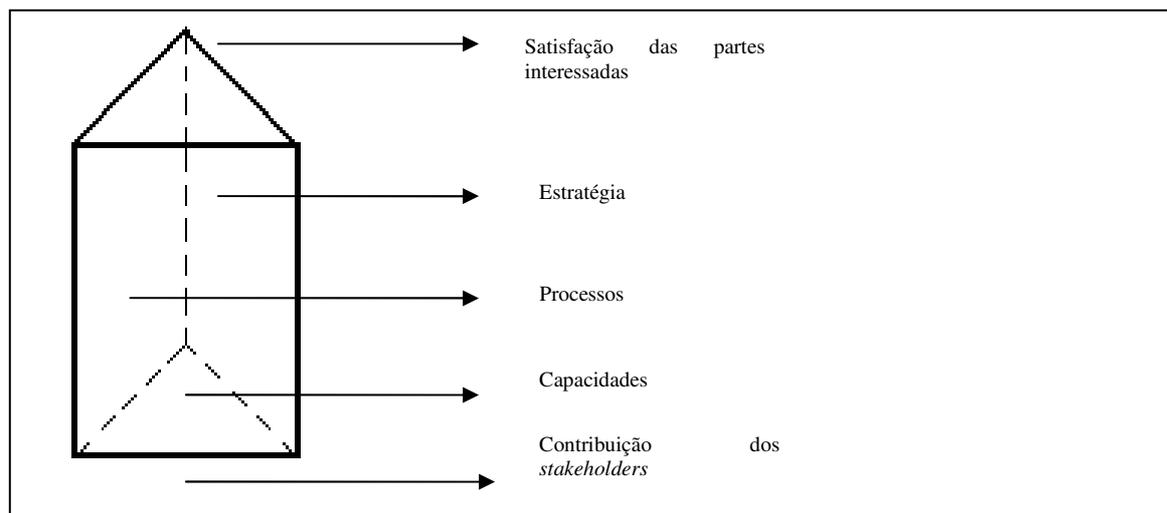


Figura 04 – O prisma do desempenho

Fonte: Nelly e Adams (2005, p. 42).

Há diferentes técnicas que se propõe, originalmente, a quantificar ou mediar o desempenho propriamente dito. Para Slack, Chambers e Johnston (2002) “medida de desempenho é o processo de quantificar algo”. A seguir, a pesquisa descreve alguns estudos empíricos sobre desempenho de terminais intermodais tanto na abordagem operacional quanto gerencial.

2.1.1 Desempenho operacional

Uma das técnicas mais adotadas para se medir o desempenho a nível operacional e quando não é possível um desenvolvimento analítico que auferir o comportamento do processo a um grau aceitável, é a “simulação”, Segundo Fagundes (2006), o surgimento das linguagens orientadas a simulação a partir da década de 50, propiciou o desenvolvimento da ferramenta de simulação mais adaptáveis às medidas de desempenho.

Sob esta ótica, alguns trabalhos (FERREIRA; KOZAN, 1992; MASS, 2001; BALLIS; GOLIAS, 2002; LEE *et. al.* 2006; FERREIRA, 2006) objetivaram avaliar o desempenho de terminais intermodais de cargas.

Ferreira e Kozan (1992) propuseram-se estabelecer algumas variáveis operacionais para medir o desempenho dos terminais intermodais de transbordo servidos pelas rotas rodoviárias e ferroviárias. O estudo sugere que, para minimizar os custos e atender as exigências de confiabilidade dos clientes através da prestação de serviço do transbordo, os terminais devem se atentar há alguns fatores, conforme vislumbrado na Figura 05.

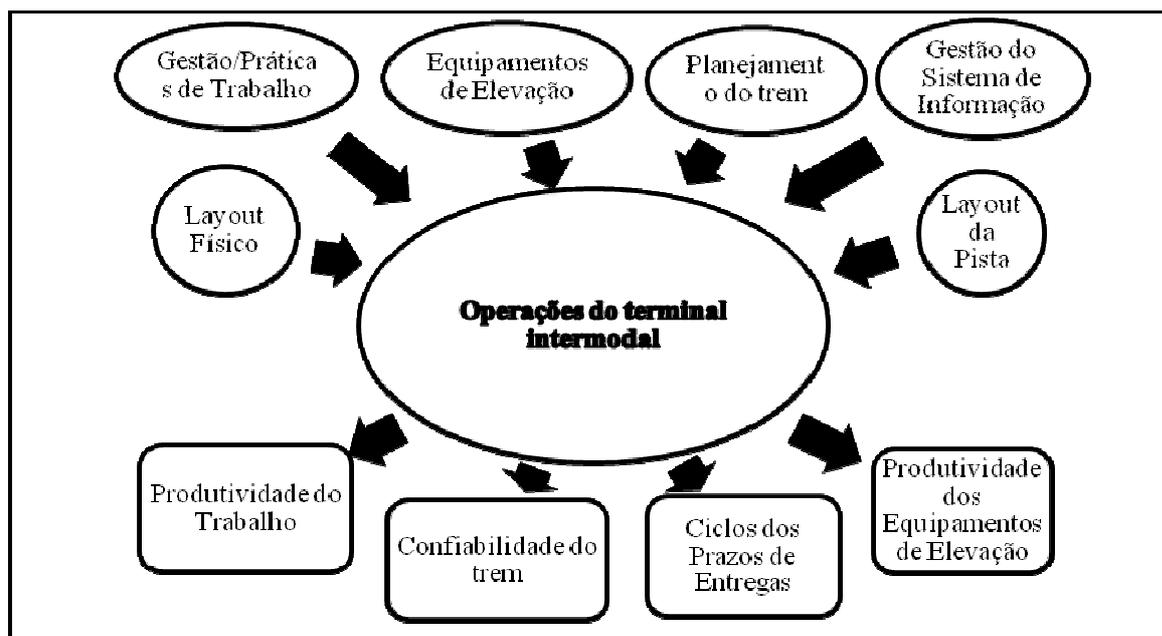


Figura 05 - Fatores de desempenho operacional do terminal

Fonte: Ferreira e Kozan (1992, p. 608).

Mass (2001) objetiva no seu trabalho avaliar a eficiência tanto do dimensionamento físico quanto operacionais dos componentes dos terminais intermodais rododiferroviários, a fim de subsidiar a escolha do melhor projeto para os mesmos. Para tanto, elenca os seguintes componentes indispensáveis temporais e espaciais¹ para serem analisados.

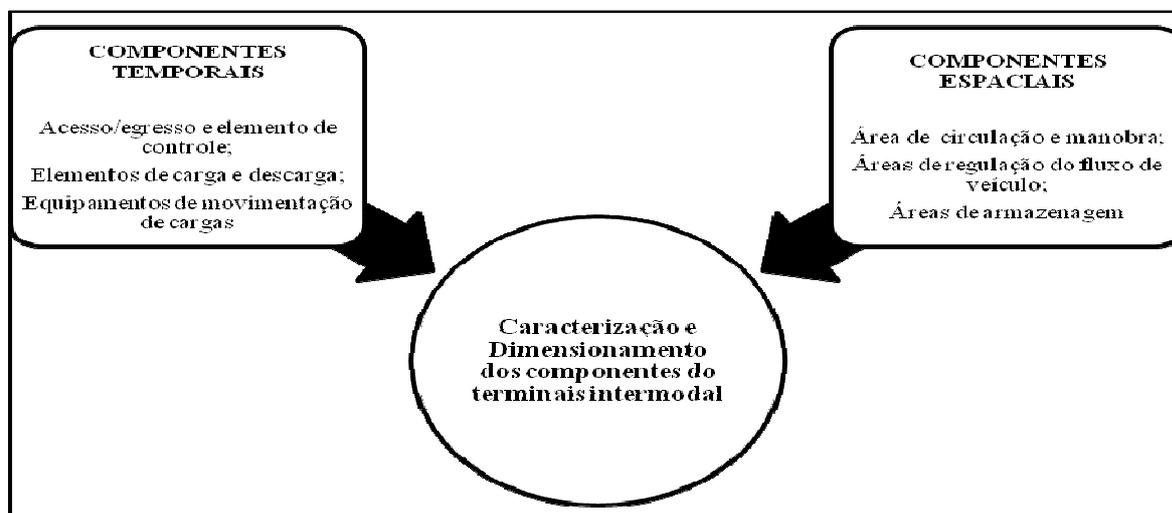


Figura 06 - Componentes para eficiência do terminal intermodal.

Fonte: Adaptado de Mass (2001, p. 37).

Outro estudo que buscou avaliar a eficiência de terminais intermodais a partir da otimização dos instrumentos tecnológicos presentes no terminal, bem

¹ Os componentes temporais necessitam de dados relativos às suas características físicas e operacionais (ex: taxas de atendimento e processamento em função do tempo). Os componentes espaciais possuem características físicas e estáticas, não sendo necessária a utilização de tempos de processamentos associados (MASS, 2001).

como o layout físico do mesmo é verificado em Ballis e Golias (2002). No intuito de diagnosticar um aumento econômico oriundo dos atributos operacionais de terminais ferroviários, a pesquisa utiliza os seguintes parâmetros: comprimento e utilização das faixas de transbordo; o comportamento padrão da chegada do trem; média da altura de empilhadeiras na área de armazenagem; o sistema de acesso ao terminal e os seus procedimentos relativos. Dentro os resultados da pesquisa, conclui-se que a capacidade dos terminais é imposta pela faixa de transbordo presente, e não devido aos equipamentos de manutenção do terminal.

Para avaliar as alternativas de designer de projetos de terminais ferroviários, Lee *et. al.* (2006) consideraram que os parâmetros importantes para decidir a escolha de diferentes alternativas são: tempo do ciclo do guindaste; manuseio de guindaste por hora; número de dias trabalhados por ano; horas trabalhadas por dia; fator para atingimento do pico da capacidade; demanda de transporte por ano; proporção de direção da carga após o transbordo; média de vagões por trem; tempo de operação do trem.

No estudo conduzido por Fagundes (2006), a autora lança mão de alguns processos que precisam ser seguidos, etapa por etapa, para auxiliar na otimização do desempenho interno do terminal, bem como identificar possíveis gargalos e problemas oriundos do procedimento operacional. Feito isso, chega-se ao Índice de Desempenho do Terminal (IDT), que pode ser estendido a todos os terminais com as mesmas características de contêineres.

IDT	Desempenho Operacional Global
1 < IDT ≤ 2	NÃO SATISFATÓRIO
2 < IDT ≤ 3	SATISFATÓRIO
3 < IDT ≤ 4,5	BOM
4,5 < IDT ≤ 5	EXCELENTE

Quadro 1 - Escala para avaliação do desempenho operacional do terminal

Fonte: Fagundes (2006, p. 82).

Depois de todas as etapas de pesos relativos aos aspectos e setores, e a do IDT de cada setor, o quadro 1 demonstra o desempenho global do terminal, ou seja, considerando todos os elementos do procedimento.

2.1.2 Desempenho Gerencial

A avaliação de desempenho denominada no presente trabalho de “desempenho gerencial” vem utilizando a técnica DEA como método de estudo. Alguns trabalhos (RIOS (2005); HIJJAR; WANKE; BARROS (2008); BARTUAL *et. al.* (2004); TEIXEIRA (2010); SOGABE (2010)) fizeram uso da técnica para analisar o desempenho de terminais intermodais.

A técnica DEA se presta a avaliar a eficiência relativa do desempenho de um sistema produtivo com outros de características tecnológicas semelhantes (*benchmarks*), a partir da análise de múltiplos insumos e múltiplos produtos. Na literatura relacionada aos modelos DEA, uma firma é tratada como DMU (*Decision Making Unit*- Unidade Tomadora de Decisão), uma vez que estes modelos provêm uma medida para avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão. A análise atinge uma maior abrangência e fidelidade da realidade quanto se conhece tanto o setor produtivo, quanto os condicionamentos econômicos, financeiros e

institucionais da organização em análise. A avaliação de desempenho auferida pela metodologia abrange uma modelagem matemática e não paramétrica (não se trabalha com inferências estatísticas, tendência central, testes de coeficientes, etc) (COOPER; SEIFORD; TONE, 2007).

Há duas definições pertinentes a Análise Envoltória de Dados: eficiência orientada a insumo e eficiência orientada a produto. A eficiência orientada a insumo refere-se à quantidade de insumos ou recursos que pode ser reduzida sem diminuir a produção. A eficiência orientada ao produto, ao contrário, decorre do fato de quanto se pode produzir mais sem precisar aumentar a quantidade de insumo. Em ambos os casos, o objetivo é obter ganhos de produtividade através da eliminação de fontes de ineficiência. Há também dois modelos que comportam a avaliação da eficiência de um conjunto de DMU: modelo CCR², o primeiro modelo proposto para a avaliação efetiva global e que trabalha com retorno constante de escalas, ou seja, qualquer variação proporcional nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional na saída. Já o modelo BCC³, ao contrário, admite retornos variáveis de escala, sejam eles crescentes, decrescentes ou constantes.

Rios (2005) propôs um modelo para avaliar o desempenho operacional de terminais intermodais de contêineres, sendo estes presentes na região do MERCOSUL. Utilizando-se do DEA, estabeleceu como variáveis de *input*: unidades de guindastes e berços; área em metros quadrados; número de funcionários; e número de equipamentos do pátio, podendo influenciar na movimentação dos contêineres. E como variáveis de *output*: quantidade movimentada de contêineres; número médio de contêineres, conforme Figura 07.

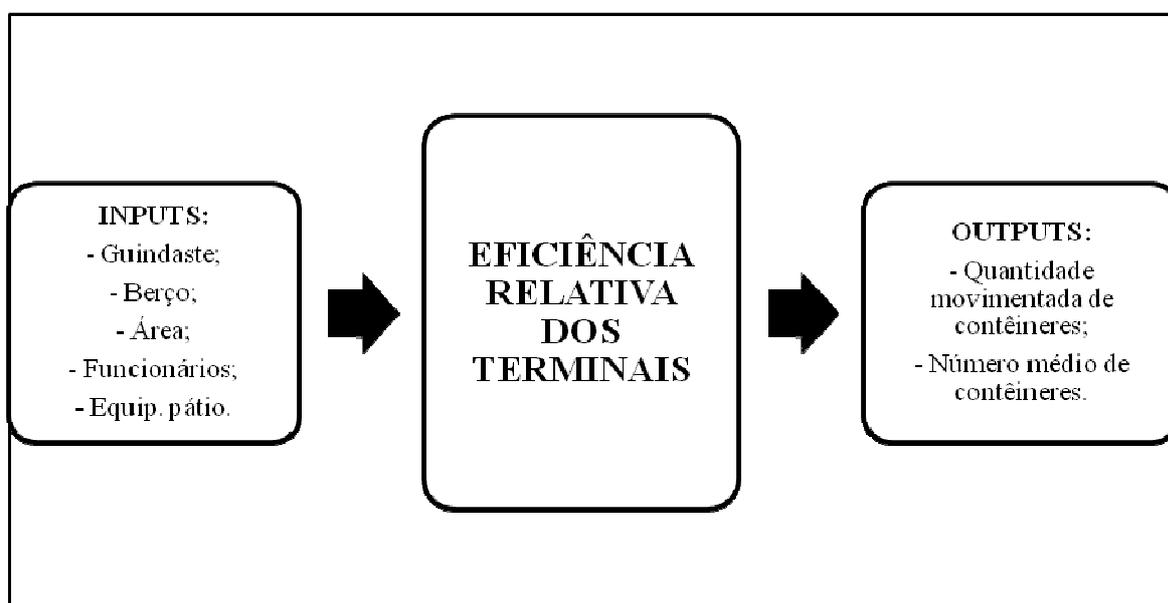


Figura 07 - Variáveis da eficiência relativa para os terminais de contêineres
Fonte: adaptado de Rios (2006).

Bartual *et. al.* (2004) analisou a eficiência técnica e econômica com que operam os terminais de contêineres no sistema portuário espanhol. Os parâmetros utilizados foram: 5 *inputs* (comprimento do cais, área do terminal, número de

² Sigla advinda do trabalho de Charnes, Cooper e Rhodes (1978).

³ Sigla advinda do trabalho de Banrker, Charnes e Cooper (1984).

guindastes, número total de trabalhadores, número total de *transtainers*) e os outputs foram: números de contêineres de 20 e de 40 TEUs cheios, carregados e descarregados e um número de contêineres de 20 e de 40 TEUs vazios, carregados e 32 descarregados.

Objetivando avaliar a eficiência dos vários terminais espalhados nos principais portos do Brasil, Hijjar, Wanke e Barros (2008) propuseram os seguintes inputs e outputs para mensurar os índices de eficiência dos terminais pesquisados: i) *input*: número de berço de cada terminal; área do terminal (em m²); quantidade de estacionamento para caminhões; e ii) *output*: quantidade de toneladas movimentadas no ano; número de navios embarcados.

Teixeira (2010) analisou especificamente o desempenho dos terminais hidroviários de grãos presentes no corredor Centro-Oeste, e utilizou os seguintes *inputs*: número de funcionários; número de tombadores; número de tulas de expedição; capacidade instalada de armazenagem (em ton); capacidade efetiva de expedição (em ton). E *output*: utilização real do terminal (ano).

Sogabe (2010) adaptou um modelo de avaliação de desempenho objetivando mensurar a eficiência, dos terminais intermodais de grãos presentes na região do corredor logístico do Centro-Oeste conforme representado na Figura 08.

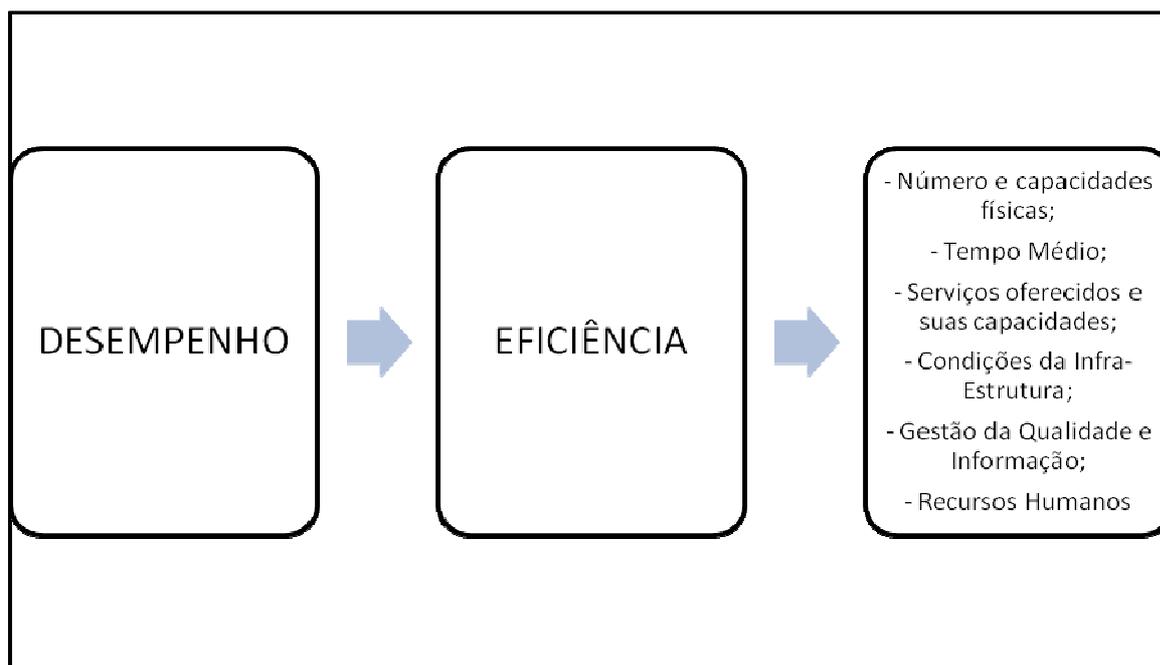


Figura 08 - Modelo de desempenho “Terminais Intermodais de Grãos”

Fonte: Adaptado de Sogabe (2010).

O modelo descrito na Figura 08 propõe que o desempenho de terminais intermodais deva ser auferido a partir das dimensões: a) Números e capacidades físicas, principalmente relacionadas ao transbordo de grãos como o fluxo, recepção, expedição e armazenamento; b) Tempo médio da análise dos produtos quando chegam ao terminal e o tempo médio de filas de caminhões; c) Serviços oferecidos e suas capacidades como, por exemplo: pré-limpeza, limpeza, secagem, expurgo, *blend*, entre outros; d) Condições da infraestrutura dos terminais intermodais de grãos; e) Gestão da qualidade e informação, medidas

principalmente pela visão do gerente, verificando se há ou não um departamento de qualidade no terminal, se a empresa avalia a satisfação do cliente, se há parcerias e quais são os recursos do sistema de informação; e f) Recursos Humanos, pois segundo o autor, há escassez de mão-de-obra especializada e a demanda por profissionais a nível gerencial e administrativo é grande, influenciado assim o desempenho desses complexos de transbordo. O autor utilizou 4 *inputs* (capacidade de armazenagem em ton; capacidade de recepção nominal em ton/18h; quantidade de tombadores; e número de funcionários) e 2 *outputs* (quantidade movimentada no ano de 2008; e faturamento anual estimado) para determinar os níveis de eficiência dos 20 terminais amostrados, conforme técnica DEA.

2.1.3 Discussão

Dados as características físicas dos terminais intermodais, percebe-se que a contribuição dos seus ativos é inegável para averiguar o seu desempenho. Conforme apontaram alguns autores que analisaram o desempenho operacional de terminais intermodais, há necessidade desses complexos logísticos em verificar a disposição dos seus *inputs* através do layout físico, o tamanho da pista de manobras dos caminhões transportadores da carga, a manutenção dos equipamentos de elevação para descarga dos grãos ou movimentação até os silos armazenadores, dimensionamento da área de armazenagem, tempo da operação do guindaste etc. Utilizando a nomenclatura de Mass (2001) como essas características sendo componentes espaciais, Ferreira e Kozan (1992) advertem que a estratégia do terminal é minimizar os custos operacionais advindos desses ativos, atendendo simultaneamente as necessidades dos clientes.

Percebe-se que os estudos sob a ótica operacional são desenvolvidos sobre a perspectiva das ciências das engenharias, e dado sua relevância, são condizentes com as demandas dos terminais intermodais. No entanto, pesquisas no âmbito da gestão têm avaliado o desempenho dos mesmos principalmente considerando sua produtividade.

Conforme a descrição das pesquisas cujo desempenho gerencial foi adotado, o principal índice para determinar o nível de eficiência dos terminais foi a quantidade movimentada de grãos. As variáveis de *input* transcorreram em: número de funcionários, número de guindaste, de berço, capacidade de recepção, de armazenagem etc. Sendo assim, essa dimensão de desempenho oferece uma visão global da situação dos terminais, importante também para a compreensão estratégica dos mesmos.

São evidentes as contribuições das duas perspectivas de análise de desempenho retratadas no presente estudo. Corrobora-se Nelly e Adams (2005), ao afirmarem que não há um melhor método (ou perspectiva) para se analisar a *performance* de uma dada organização, ao contrário, é o conjunto das várias abordagens que aponta mais fidedignamente as reais necessidades e soluções para um desempenho superior.

Considerações Finais

É inegável a importância dos terminais intermodais para a competitividade da produção de grãos no Brasil. Através da eficiência do transporte, o escoamento

do produto para o mercado interno e externo recebe menores custos logísticos e, conseqüentemente, maiores ganhos ao setor. Essa eficiência do transporte, apesar dos inúmeros problemas logísticos, pode ser visualizada através da integração dos modais, ou seja, otimizando as vantagens inerentes a cada modalidade de transporte. Essa conexão é representada pelos terminais intermodais, concluindo que seu desempenho gera ganhos à movimentação de cargas.

Este trabalho buscou descrever algumas pesquisas presentes na literatura científica sobre as duas dimensões de avaliações de desempenho para terminais intermodais no intuito de identificar as vantagens e limitações de cada uma e conclui que, as dimensões operacionais e gerenciais atuando conjuntamente para analisar o desempenho de terminais intermodais, é uma forma de averiguar com mais propriedade os níveis de eficiência dos mesmos.

Sendo assim, as utilizações das duas abordagens se completam e sempre que possível, seria salutar considerá-las nos processos de análise da *performance* em terminais intermodais, uma vez que a perspectiva de uma avaliação mais sistêmica do desempenho geraria contribuição para o entendimento das necessidades do setor, aumentando a competitividade do país e mantendo-o como um dos maiores *players* do agronegócio através da competitividade da logística e transporte de grãos.

Referências

BALLIS, Athanasios; GOLIAS, John. Comparative evaluation of existing and innovative rail-road freight transport terminals. **Transportation Research Part A**, v. 36, n. 7, p. 593-611, 2002.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de suprimentos/logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BARTUAL, Amparo et al (Orgs). Estudio de la Eficiencia Técnica y Economía de las Terminales Portuárias. **Anais** do VI Congreso de Ingeniería del transporte, España, 2004.

BEAMON, Benita M. Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods. **International Journal Of Production Economics**, Usa, v. 55, p.281-294, 1998.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

BRITO, Luiz Artur Ledur; VASCONCELOS, Flávio Carvalho de. A Heterogeneidade do Desempenho, suas Causas e o Conceito de Vantagem Competitiva: Proposta de uma Métrica. **Rac**, São Paulo, p.107-129, 2004.

BUSTAMANTE, José de C. **Terminais Multimodais de Carga**. Apostila. Instituto Militar de Engenharia 2001.

CALABREZI, Sandro Roberto da Silva. **Mutimodalidade para o transporte de cargas: identificação de problemas em terminais visando à integração dos modais aéreo e rodoviário**. Campinas: UEC, 2005.

CAIXETA FILHO, José Vicente. Logística para a agricultura brasileira. **Revista Brasileira de Comércio Exterior**, v. 103, p. 18-30, 2010.

CAPLICE, Chris; SHEFFI, Yossi. A Review and Evolution of Logistics Metrics. **The Internation Journal Of Logistics Management**, [s.i.], v. 5, n. 2, p.11-28, 1994.

COOPER, William W.; SEIFORD, Lawrence M.; TONE, Kaoru. **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA – Solver Software**. New York, NY: Editora: Springer, 2007.

FAGUNDES, Michelly Gonçalves. **Desempenho operacional de terminais intermodais de contêineres**. 2006. 122 f. Dissertação (Mestrado). Curso de Mestrado em Engenharia de Transporte, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2006.

FERREIRA, Keila Gomes Duck; CAMPEÃO, Patrícia. Análise da gestão de recursos operacionais de terminais intermodais hidroviários-fluviais do corredor logístico do Centro-Oeste. **Sober**, Porto Alegre, 2009.

FERREIRA, Luis; KOZAN, Erhan. Intermodal terminals. In: Papers of the Australian Transport Research Forum, 1992, Canberra, vol. 17, Part 3. p. 605–617.

FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística Empresarial: A perspectiva brasileira**. Coleção Coppead de Administração. Centro de Estudos em Logística – CEL. São Paulo. 1ª Ed. 9ª reimpr. Atlas, 2007.

GUALDA, Nicolau Dionísio Fares. (1995). **Terminais de Transportes: Contribuição ao Planejamento e ao Dimensionamento Operacional**. Tese de Livre Docência, EPUSP, São Paulo.

HAIR JUNIOR, et al (Orgs). **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAY, William W. **An introduction to transport engineering**. 2. ed. New York, USA: John Wilwy & Sons Inc., 1977.

HIJJAR, Maria Fernanda; WANKE, Peter; BARROS, Monica. **AVALIANDO A EFICIÊNCIA DOS TERMINAIS BRASILEIROS COM ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS**. Disponível em: <http://www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content&task=view&id=665&Itemid=225>. Acesso em: 10 nov. 2011.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Tradução: Luiz Euclides Trindade Frazão Filho. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

LEE, B. K., JUNG B. J.; KIM, K. H.; PARK, S. O.; SEO, J. H. A simulation study for designing a rail terminal in a container port. **38th Winter Simulation Conference. Monterey, CA**, p. 1388-1397, 2006.

LIMA JUNIOR, Orlando (1988). **Metodologia para Concepção e Dimensionamento de Terminais Multimodais de Pequeno e Médio Porte**. Dissertação de Mestrado. EPUSP, São Paulo.

MAPA. Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento. 2011. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 16 de jan. 2011.

MAAS, Cesar Augusto (2001). **Projeto de Terminais Intermodais de Carga Utilizando os Conceitos CADD e Simulação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Geotecnia e Transportes, Campinas, SP.

MARTINS, Petronio G.; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MENDES, Judas Tadeu Grassi; PADILHA JUNIOR, João Batista. **Agronegócio uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson, 2007.

NEELLY, Andy et al. (Orgs). Performance measurement system design: Should process based approaches be adopted? **Manufacturing Engineering Group**, Cambridge, v. 47, n. 46, p.423-431, 1996.

NEELY, Andy; ADAMS, Chris. Performance Prism. **Encyclopedia Of Social Measurement**, [s.i.], v. 3, n. , p.41-48, 2005.

RIOS, Leonardo Ramos. **Medindo a eficiência relativa das operações dos terminais de contêineres do Mercosul**. 2005. 148 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

SLATER, Stanley F.; OLSON, Eric M.; REDDY, Venkateshwar K.. Strategy-Based Performance Measurement. **Business Horizons**, [s.i.], v. 40, n. 4, p.37-44, July/Aug. 1997.

SINK, D. S.; TUTTLE, T. C.; **Planejamento e Medição para da Performance**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993.

SOGABE, V. P. **Caracterização do desempenho operacional em terminais intermodais de escoamento de grãos: Um estudo multicase no corredor Centro-Oeste**. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**: Atlas, 2ª edição de 2002.

SPROESSER, Renato Luiz. Um Modelo de Produtividade para o Varejo: O caso do varejo de alimentos. In: ANGELO, C. F.; SILVEIRA, J.A.G **Varejo competitivo**. São Paulo: Atlas, 1999.

STOFFEL, I. **Administração do desempenho**: metodologia gerencial de excelência. Florianópolis: Perspectiva, 1997.

TEIXEIRA, Paulo Eduardo Ferlini. **Desempenho de Terminais Hidroviários do Corredor Logístico Centro-Oeste: um estudo de multi-casos**. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Departamento de Economia e Administração, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2010.

WANKE, Peter; FLEURY, Paulo Fernando. **Transporte de Cargas no Brasil: Estudo Exploratório das Principais Variáveis Relacionadas aos Diferentes Modais e às suas Estruturas de Custos**. In: João Alberto De Negri;Luís Cláudio Kubota. (Org.). Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil. Brasília: IPEA, 2006, p. 409-464.

YEN-TSANG, Chen; CONSTANTE, Jonas Mendes; DI SERIO, Luiz Carlos. Inovação Incremental e Desempenho: Revisão Literária Estruturada na Área de Gestão de Operações e Implicações para Pesquisas Futuras. **Simpoi**, São Paulo, p.01-16, 2010.

ZIMMER, R. N. Designing Intermodal Terminals for Efficiency. **Transportation Research Circular** 459:99-109. 1996.

*Submetido em 01/06/2012.
Aprovado em 15/03/2013.*

Sobre os autores

Carlos Gracindo Pereira Landivar

Mestre em Administração pela UFMS (2012). Professor substituto da UFMS no curso de Administração.

Email: carloslandivar@gmail.com

Renato Luiz Sproesser

Professor associado da UFMS no Departamento de Economia e Administração.

Email: renato.sproesser@ufms.br

Alexandre Borges dos Santos

Mestre em Administração pela UFMS (2012).

Email: borges.alexandre@hotmail.com