

Modelo Novaes para análise da produtividade e da eficiência dos operadores logísticos do Brasil: um estudo de sua aplicabilidade para os anos de 2005 e 2006

Emanuel Rodrigues Junqueira

Luiz João Corrar

Romildo de Oliveira Moraes

José Carlos Tiomatsu Oyadomari

Resumo:

O estudo apresenta uma proposta de atualização da função produção para avaliar a produtividade e a eficiência dos operadores logísticos brasileiros e que foi desenvolvida por Novaes em estudo realizado em 2000. O objetivo foi identificar se e como as variáveis utilizadas continuavam a explicar o comportamento da produtividade dessas empresas. Para atingir esse objetivo, foram realizados testes com os dados de 2005 e 2006, disponibilizados pela Revista Tecnológica, e utilizada a mesma técnica estatística desenvolvida no estudo anterior, ou seja, a regressão múltipla. Dessa forma, o estudo pretendia contribuir para a vantagem competitiva dos operadores logísticos atentos ao problema, através da metodologia de análise dos concorrentes bem como para os clientes desse serviço ao longo da cadeia de suprimentos, interessados em identificar as empresas com maior eficiência. Os resultados obtidos indicam que o Modelo desenvolvido por Novaes não é válido para a realidade atual dessas empresas.

Área temática: *Gestão de Custos Logísticos e nas Cadeias Produtivas*

Modelo Novaes para análise da produtividade e da eficiência dos operadores logísticos do Brasil: um estudo de sua aplicabilidade para os anos de 2005 e 2006

Emanuel Rodrigues Junqueira (FEA-USP) – ejunqueira@usp.br

Luiz João Corrar (FEA-USP) – ljcorrar@usp.br

Romildo de Oliveira Moraes (FEA-USP / UEM-PR) – romoraes@usp.br

José Carlos Tiomatsu Oyadomari (FEA-USP / Mackenzie) – jcoyad@terra.com.br

Resumo

O estudo apresenta uma proposta de atualização da função produção para avaliar a produtividade e a eficiência dos operadores logísticos brasileiros e que foi desenvolvida por Novaes em estudo realizado em 2000. O objetivo foi identificar se e como as variáveis utilizadas continuavam a explicar o comportamento da produtividade dessas empresas. Para atingir esse objetivo, foram realizados testes com os dados de 2005 e 2006, disponibilizados pela Revista Tecnológica, e utilizada a mesma técnica estatística desenvolvida no estudo anterior, ou seja, a regressão múltipla. Dessa forma, o estudo pretendia contribuir para a vantagem competitiva dos operadores logísticos atentos ao problema, através da metodologia de análise dos concorrentes bem como para os clientes desse serviço ao longo da cadeia de suprimentos, interessados em identificar as empresas com maior eficiência. Os resultados obtidos indicam que o Modelo desenvolvido por Novaes não é válido para a realidade atual dessas empresas.

Palavras-chave: função produtividade; operadores logísticos; análise de concorrentes e fornecedores.

Área temática: Gestão de custos logísticos e nas cadeias produtivas

1. Introdução

1.1. Antecedentes do problema

O atual ambiente empresarial vem sendo caracterizado pelo acirramento da competição entre as organizações, provocando grandes mudanças no processo de gestão e, conseqüentemente, nas necessidades de informação dos gestores. Atualmente, nenhuma empresa tem condições de ignorar a necessidade de competir (PORTER, 1999).

Para os operadores logísticos, característica das empresas pesquisadas no presente trabalho, esse ambiente trouxe um aumento na demanda pelos seus serviços especializados e o crescimento desse setor foi visível no sentido de viabilizar a produção dispersa e a distribuição dos produtos em uma escala global (FIGUEIREDO & NOVAES, 2004). Como conseqüência, a logística passou a ser um elemento motor e essencial na reformulação das estratégias de ação (DETONI, 2003).

Ou seja, com a inclusão da logística como variável estratégica, a eficiência ou não de um operador logístico passa a ser fator determinante para o sucesso de qualquer cadeia de suprimentos. Dessa forma, a logística é um recurso estratégico na obtenção e sustentação de vantagens competitivas, tanto pela possibilidade de oferecer melhores serviços aos clientes, quanto pela possibilidade de redução de custos logísticos e melhoria da rentabilidade (FARIA & COSTA, 2005).

O objetivo final é adicionar valor para o cliente (CHRISTOPHER, 1997). E, para alcançar esse objetivo, o operador logístico tem que ser competitivo. Do contrário, pode ter

sua continuidade ameaçada por concorrentes mais eficientes e com maior poder para satisfazer os clientes.

Outra ameaça aos operadores logísticos diz respeito aos concorrentes menos importantes que podem reagir mais rapidamente à nova realidade e conquistar esses mercados. Dessa forma, a análise de custos do concorrente é vital para desenvolver e sustentar vantagem competitiva (SHANK E GOVINDARAJAN, 1997).

Portanto, a falta de conhecimento dos fatores críticos de sucesso (FCS) do negócio, ou seja, as habilidades e os ativos que uma empresa possui para alcançar lucratividade em um determinado mercado (BESSANKO et al., 2006), bem como do posicionamento da organização em relação aos seus concorrentes prejudicam o seu desempenho, pois impedem que os objetivos estratégicos sejam alcançados. E essa questão (FCS) é relevante tanto para o operador logístico quanto para seus clientes.

1.2. Caracterização do problema

Embora haja a percepção por parte dos gestores de que para se posicionar e formular suas estratégias futuras é necessário avaliar tanto o seu posicionamento quanto de seus concorrentes, essa análise nem sempre é feita de forma estruturada e adequada (BOSCOV & ROCHA, 2004).

Esse desconhecimento prejudica a capacidade da gestão de tomar as melhores decisões e, na tentativa de solucionar o problema, os gestores devem identificar quais fatores críticos de sucesso (FCS) dão ou poderiam dar vantagem competitiva para a organização.

Shank e Govindarajan (1997) afirmam que a análise e o gerenciamento desses fatores permitem à empresa sobreviver e prosperar em seu mercado e que, por isso, deve considerá-los quando da procura de novas formas de gerenciar, medir e controlar todo o processo de gestão. Já Atkinson *et al* (2000, 94), destacam que essa busca (pelos FCS) deve ser iniciada pelo profundo conhecimento do cliente, pois estes determinam os objetivos das operações, ou seja, quais produtos ou serviços deverão ser oferecidos.

Portanto, o sistema de gestão de custos deve ser estruturado de forma a captar informações relativas às diversas atividades que são consideradas importantes pelos clientes (HANSEN & MOWEN, 2001), além de indicar como os concorrentes estão trabalhando essas atividades (ROCHA, 1999).

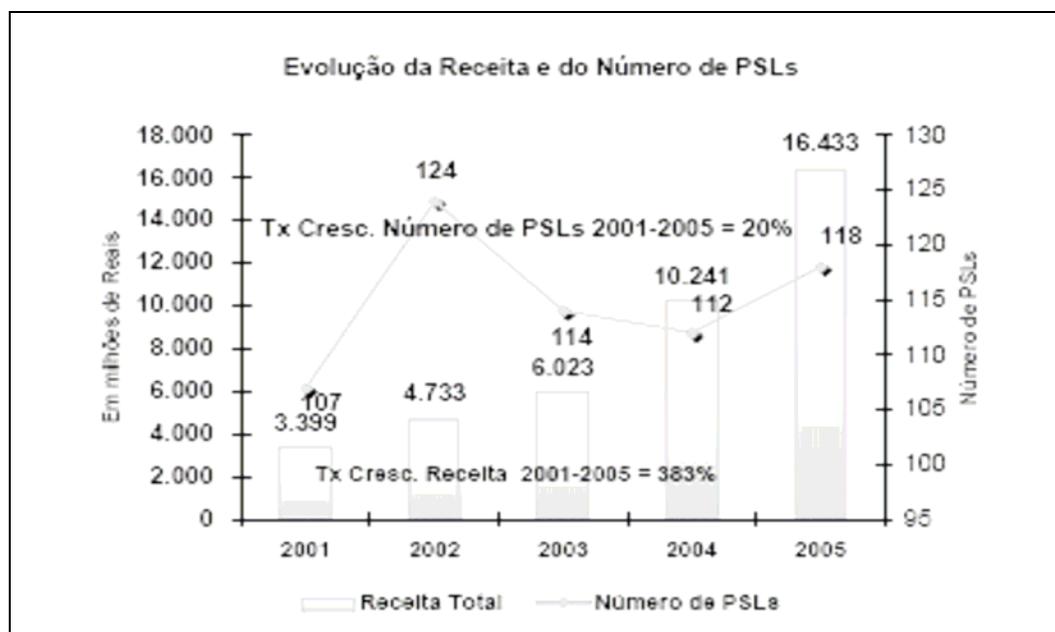
Na busca de soluções para o problema, além da estruturação do sistema de informação, necessária se faz a elaboração de um sistema de controle para avaliar tanto o resultado quanto o desempenho, julgando quão bem foram executados. Para isso, os relatórios devem demonstrar os efeitos e implicações das alternativas de ação no processo de gestão estratégica (IMA, 1996).

No caso da logística, as empresas que não possuem vantagem competitiva nesse setor, tendem a terceirizar esse tipo de serviço (DETONI, 2003), evitando os altos investimentos e desenvolvimento de novas competências, necessários para consolidar essa variável como diferencial de competição.

Portanto, no cenário dos operadores logísticos, de um lado estão os clientes, ávidos por um serviço eficiente e de qualidade e com otimização dos gastos, do outro, estão os concorrentes, procurando a produtividade e a eficiência para conquistar novos mercados (MENTZER, 1993).

A grande competição é visível quando observado o tamanho desse mercado, que faturou mais de 16 bilhões em 2005, de acordo com levantamento feito pelo Centro de Estudos em Logística (CEL) da COPPEAD/UFRJ (2006) e apresentado na Figura 1. Mas, quando considerada toda a cadeia de suprimentos esse valor é bem maior. Estudo realizado pela própria COPPEAD/UFRJ (2005) estima os custos logísticos no Brasil em aproximadamente 12,75% do PIB.

Esse mercado tende a crescer ainda mais. De acordo com Figueiredo e Novaes (2004), as organizações vêm utilizando cada vez mais os operadores logísticos para realizar essas atividades e manter as ligações entre os vários pontos na cadeia de suprimentos.



Fonte: COPPEAD/UFRJ

Figura 1: Evolução da receita e do número de operadores logísticos no Brasil

Nesse contexto, um operador logístico qualificado tende a exercer papel chave na coordenação e integração dos fluxos e na criação de valor dentro da cadeia de suprimentos. Portanto, identificar a fronteira de eficiência dos operadores logísticos, a partir da função de produtividade pode contribuir de forma decisiva para ações que visam à vantagem competitiva não só destas empresas como também de seus clientes.

Dessa forma, o problema de pesquisa objeto desse trabalho, resume-se na avaliação de como os fatores críticos de sucesso, identificados em estudo realizado por Novaes (2000), estão influenciando o desempenho dos operadores logísticos atualmente. Para isso, realizou-se um estudo com os dados atualizados de 2005 e 2006 da Revista Tecnológica, a mesma que forneceu a base de dados para o estudo anterior.

1.3. Objetivos

Considerando os antecedentes, a situação-problema e as questões de pesquisa, foram colocados os seguintes objetivos principais para este trabalho.

- 1) Identificar se os fatores críticos de sucesso apresentados por Novaes em 2000, continuam explicando a produtividade dos operadores logísticos brasileiros, utilizando as informações fornecidas pela Revista Tecnológica nos anos de 2005 e 2006 e, em caso afirmativo:
- 2) Identificar a contribuição de cada fator crítico de sucesso para a produtividade dessas organizações; e
- 3) Analisar o posicionamento das empresas em relação aos seus concorrentes, procurando identificar quais estão apresentando vantagem competitiva e quais necessitam de alterações no processo de gestão.

Dessa forma, foi possível apresentar a seguinte hipótese para o estudo:

H₀: As variáveis identificadas por Novaes (2000), continuam explicando a eficiência e a produtividade dos operadores logísticos no Brasil.

H₁: As variáveis identificadas não mais explicam a produtividade e eficiência dos operadores logísticos no Brasil.

1.4. Métodos e técnicas da pesquisa e estrutura do trabalho

Trata-se de uma pesquisa positiva em que é feita uma avaliação de como as variáveis encontradas por Novaes em 2000 estão explicando o comportamento dos operadores logísticos na atualidade, bem como identificar o posicionamento das empresas em relação a estes.

Para a identificação da metodologia utilizada na pesquisa, optou-se por utilizar a classificação proposta por Beuren (2003): quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, pois foi realizada em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado; descritiva, pois expõe características da população estudada além de estabelecer correlações entre as variáveis pesquisadas; e aplicada, pois foi motivada pela necessidade de melhoria na qualidade dos serviços prestados na área pesquisada. Quanto aos procedimentos, isto é, quanto à maneira pela qual se conduziu o estudo e foram obtidos os dados, a pesquisa foi bibliográfica e de levantamento (survey).

2. Referencial teórico

2.1. Operadores logísticos e competição

Conforme foi descrito anteriormente, as empresas devem comparar o seu posicionamento em relação aos fatores críticos de sucesso com o de seus concorrentes atuais e potenciais. Montgomery e Porter (1998) destacam que esses devem ser os primeiros passos para a definição de uma estratégia de ação.

Para contribuir no alcance desse objetivo, a contabilidade deve sair do seu papel tradicional, limitado no sentido de fornecer demonstrativos de desempenho financeiro periódicos, sobre o passado, sem indicar os fatores que o provocaram (SHANK & GOVINDARAJAN, 1997), passando a fornecer informações mais completas e que contribuam para a gestão estratégica da organização.

Guerreiro (2006) corrobora com os autores destacando que as principais características do atual ambiente social e empresarial constituem-se em fatores indutores de processos de mudanças onde as empresas são induzidas a modificar sua forma de atuação, seu modelo de gestão, seus instrumentos gerenciais e, portanto, a própria contabilidade gerencial.

No caso específico da atividade logística, Figueiredo e Novaes (2004) afirmam que o foco mudou da visão de eficiência interna para uma visão de relações externas entre os participantes de toda a cadeia de suprimentos. E, no ambiente da gestão da cadeia de suprimentos, a contabilidade pode contribuir em várias funções, como por exemplo: gestão estratégica de custos, análise da cadeia de valor e medidas de desempenho. (BERRY apud DEKKER e VAN GOOR, 2000).

Pohlen e La Bonde (1994) indicam também a relevância dos custos logísticos em decisões como a fixação de preço, redução de custos e alcance de uma vantagem competitiva, destacando a necessidade de mudanças nos sistemas contábeis para atender a exigência de uma informação mais exata dos custos com essa função.

Dessa forma, a contabilidade deve buscar novos métodos para fornecimento de informação relevante aos seus usuários internos, desenvolvendo um sistema de informação capaz de identificar e avaliar os FCS da organização, comparando-os com os resultados e objetivos de longo prazo. Goulart (2001) vai além ao afirmar que a controladoria deve ser a coordenadora desse processo.

Quanto ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, Dekker e Van Goor (2000), afirmam que este deve ser feito de forma integrada entre os participantes ao longo do canal de distribuição. Os objetivos finais são: (1) melhoria da eficiência dos processos dentro da cadeia, otimizando o resultado e (2) melhoria da eficácia de resultados da cadeia, adicionando valor ao cliente.

Dessa forma, na integração do canal de distribuição, os operadores logísticos exercem papel fundamental e, portanto, a análise comparativa de sua produtividade e eficiência são fundamentais para o sucesso da cadeia e deve ser incluída no escopo da controladoria quer seja na gestão estratégica de custos, na análise da cadeia de valor ou na avaliação de desempenho.

Observa-se nesse caso, que a análise pode contribuir tanto para os clientes dos serviços logísticos (análise de fornecedores) quanto para os próprios operadores (análise dos concorrentes).

Quanto à análise dos concorrentes, Besanko *et al.* (2006) afirmam que esta deve ser feita utilizando tanto métodos qualitativos quanto quantitativos e, para isso, os gestores devem identificar cuidadosamente as características dos mercados nos quais concorrem.

Para controlar a obediência à estratégia adotada, as organizações devem elaborar sistemas de avaliação de desempenho (ANTHONY & GOVINDARAJAN, 2002). E, para isso, deverá, a partir da identificação dos FCS, quais indicadores críticos serão utilizados, adequando o sistema de informação para captar essas medidas (ATKINSON *et al* 2000, 1994).

Após o estabelecimento dos indicadores críticos e da adequação do sistema de informação, é possível comparar o desempenho obtido com um padrão pré-estabelecido e, na hipótese do desempenho não ser satisfatório, adotar ações corretivas que visam solucionar os problemas encontrados.

Nesse ponto, vale ressaltar que na construção de modelos de avaliação do desempenho dos operadores logísticos (LEÃO, 2000), (SCC, 2002), (BOWERSOX & CLOSS, 2001), há um destaque para a importância da abordagem de *benchmarking*, um procedimento sistemático para a identificação da melhor prática e para a modificação do conhecimento existente, de modo a alcançar um desempenho superior, para determinação de indicadores e respectivas metas de desempenho. Faria e Costa (2005) e Novaes (2004) também destacam o *benchmarking* como estratégia de competição para empresas desse setor.

Ou seja, existe uma forte recomendação na literatura para que as empresas do setor identifiquem as empresas eficientes e busquem copiar suas melhores práticas com o objetivo de melhorar o próprio desempenho. Dessa forma, é necessário construir mecanismos para a obtenção dessas informações de forma confiável e, acima de tudo, ética.

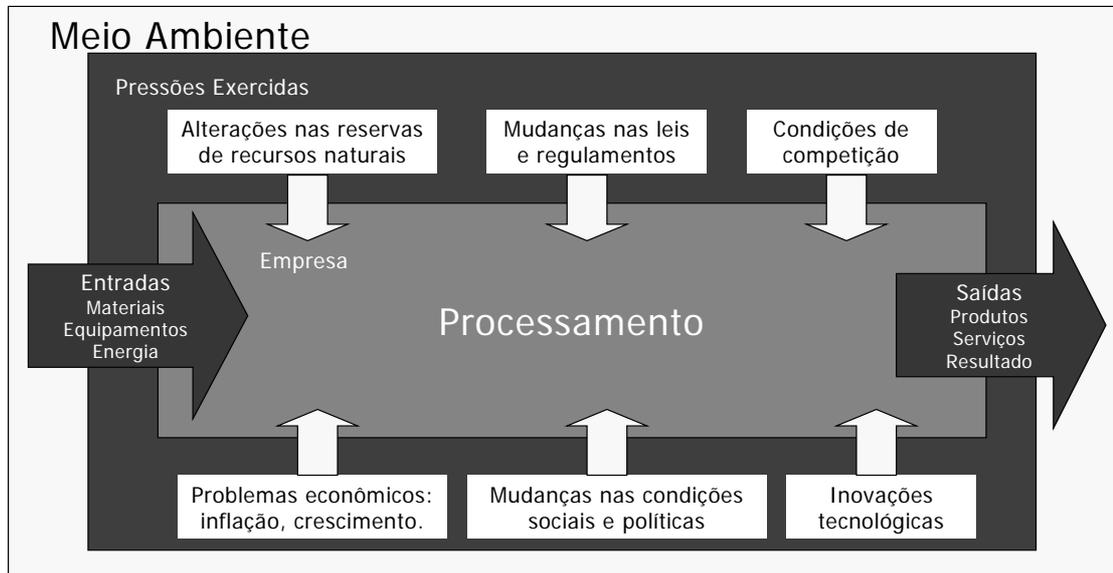
2.2. Medindo a produtividade

Um sistema de produção é qualquer conjunto de elementos (ou partes), que atuam de forma integrada e harmônica para transformar insumos diversos em produtos ou serviços (MOREIRA apud NOVAES, 2004). Já a produtividade desse sistema é definida como a relação entre o que foi produzido e os fatores de produção (insumos) utilizados para tal VASCONCELLOS e GARCIA (2002).

Catelli (2001) afirma que a visão sistêmica das organizações permite identificar a organização como consumidora dos fatores de produção e fornecedora de produtos e serviços para um consumidor intermediário ou final. A Figura 2 apresenta essa visão, identificando as relações entre a empresa e o ambiente no qual está inserida.

Um exemplo de conversão de insumos em produtos/serviços relacionados com os operadores logísticos é a de um pedido de transporte terrestre entre a cidade do Rio de Janeiro e São Paulo. Nesse caso, os gastos com combustível, depreciação do caminhão,

salário do motorista, gastos administrativos e de venda, dentre outros, representam os insumos. Já o transporte e todos os serviços complementares oferecidos, representam o produto/serviço.



Fonte: adaptado de PELEIAS, 2002

Figura 2: Empresa como um sistema aberto

2.3. Índices de produtividade

De acordo com Novaes (2004), é comum definir um ou mais índices de produtividade para um sistema de produção determinado. Em alguns casos, são escolhidos índices parciais e, noutros, índices totais. Os resultados servem então para comparar as diversas unidades externas, de desempenho semelhante.

Os índices parciais, embora forneçam elementos importantes para análise de produtividade, apresentam o inconveniente de representar aspectos isolados do comportamento do sistema de produção. Dessa forma, a análise da produtividade com múltiplas variáveis atende melhor às necessidades do analista.

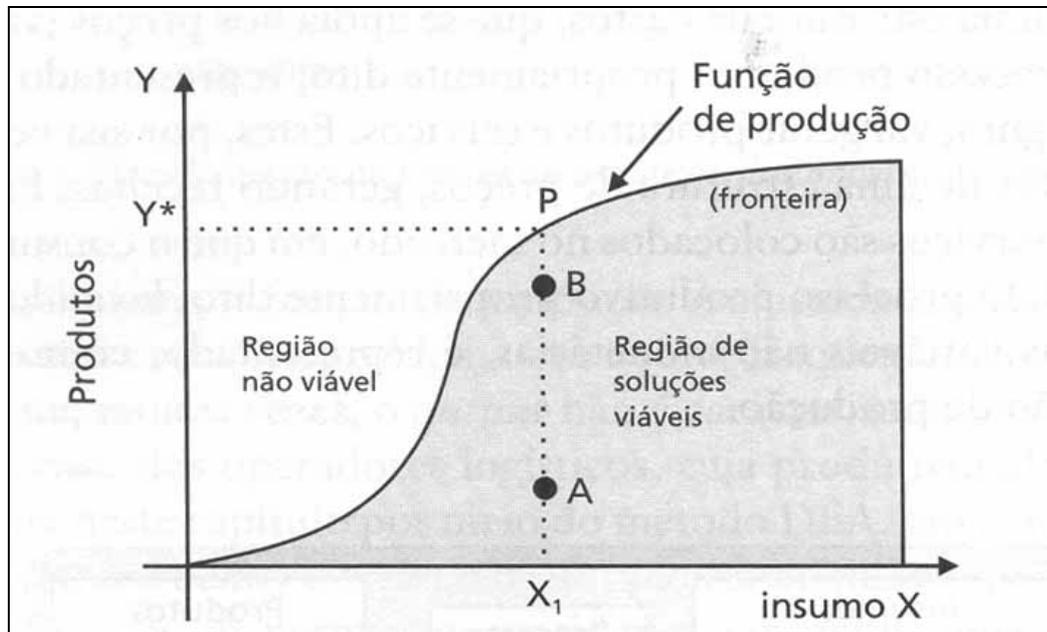
Uma metodologia muito utilizada para se conseguir essa análise é a da função de produção que permite analisar a produtividade de um conjunto de empresas de um determinado setor, e é definida como a relação entre produção e recursos consumidos em determinado período (BLANCHARD, 2004). Novaes (2004) destaca que o desafio desse tipo de análise é definir uma função matemática que possa apresentar adequadamente o processo de transformação de um determinado setor da economia.

Vale ressaltar que a função de produção não mede o desempenho médio do setor. O que se procura medir é a chamada fronteira de máxima produtividade, representada pelo máximo desempenho possível em cada situação existente no mercado (NOVAES, 2004).

A Figura 3 apresenta um exemplo do processo produtivo de um setor qualquer. Para determinado valor X_1 do insumo, o gráfico mostra três empresas A, B e P com desempenhos diversos. A empresa A é a menos eficiente, pois, com o mesmo nível de insumos das demais, produz menos output. A empresa B, por sua vez, embora consiga obter um melhor resultado, não é eficiente porque a empresa P a supera nesse intervalo de atividade.

Ou seja, dado um nível de insumo, não há empresa capaz de produzir mais que a empresa P. Logo, a empresa P está na fronteira de produtividade. Se unirmos todos os pontos da fronteira através de uma curva, teremos a função de produção desse conjunto de empresas.

Todas as empresas que estiverem na fronteira, sobre a curva de produção, serão consideradas eficientes (NOVAES, 2004).



Fonte: Novaes (2004)

Figura 3: Fronteira de máxima produtividade

Para determinar a função de produção em sua pesquisa, Novaes utilizou a função de Cobb-Douglas que é uma função muito utilizada pelos economistas (BLANCHARD, 2004), (FISK 1966). Na função de Cobb-Douglas, os insumos aparecem na forma multiplicativa, conforme representado na fórmula a seguir:

$$Y = ax_1^b x_2^c \cdots x_3^n$$

Onde X₁, X₂, X₃ são as variáveis independentes que, no caso, representam os insumos; Y é a variável dependente, representando o output, e as variáveis a, b, c, ..., n são os coeficientes que podem ser determinados por meio da regressão múltipla, conforme realizado nessa pesquisa e no estudo de 2000.

Dessa forma, cada variável independente é ponderada pelo procedimento da análise de regressão para garantir máxima previsão a partir do conjunto de variáveis independentes. Os pesos denotam a contribuição relativa das variáveis independentes para a previsão geral e facilitam a interpretação sobre a influência de cada variável em fazer a previsão, apesar de a correlação entre as variáveis independentes complicar o processo interpretativo (HAIR et al., 2005).

Fisk (1966) destaca a utilidade dessa função para análise do tipo *cross section* embora ressaltando que, como todos os modelos, deva ser dado cuidado especial para assegurar que as variáveis incluídas no modelo correspondam as suposições econômicas e estatísticas. Em estudo mais recente, Felipe e Adams (2005) destacam que a função é ainda hoje fundamental em análises teóricas e empíricas sobre o crescimento e a produtividade.

3. Método de pesquisa

Sobre a pesquisa empírica, são analisados os dados dos operadores logísticos divulgados pela Revista Tecnológica no período de 2005 e 2006. As variáveis (FCS) utilizadas foram as seguintes:

- 1) Tempo de mercado – T;
- 2) Número de funcionários – NF;
- 3) Receita bruta anual – F;
- 4) Área de armazenagem total – A;
- 5) Número de serviços oferecidos – NS;
- 6) Número de recursos tecnológicos – RT;
- 7) Produtos gerenciados por itens – PPI;
- 8) Produtos gerenciados por peso – PPP.

Comparando com as variáveis disponibilizadas pela Revista em 2000, a única alteração ocorreu com a variável “número de veículos” que foi substituída pelas variáveis: “gerenciamento de produtos por itens” e “gerenciamento de produtos por peso”.

De fato, essa informação é mais coerente com a prática do setor. Uma empresa que realiza entregas somente dentro da cidade, por exemplo, pode ter maior quantidade de veículos, mas menor capacidade de transporte por peso ou número de itens se comparada com uma empresa que faz transportes interestaduais com veículos maiores. Corrobora com tal afirmação o fato da variável “número de veículos” ter sido excluída em 2000 por não contribuir significativamente para o modelo.

Entretanto, da mesma forma que o estudo realizado no ano de 2000, foram excluídas da análise as empresas que não divulgaram o seu faturamento. Além disso, a falta de divulgação por parte dos operadores logísticos tanto da quantidade quanto do peso dos produtos gerenciados, eliminou a possibilidade de considerar esses dados na análise. A falta dessa informação deve ser investigada em trabalhos posteriores. Uma das hipóteses pode ser a simples ausência dessa informação. Outra pode ser o temor de divulgar uma informação considerada estratégica pela empresa.

Apesar da impossibilidade de utilização dessas variáveis para todos os operadores, realizou-se uma análise com as empresas que divulgaram tanto o faturamento quanto às informações relacionadas com o gerenciamento de produtos e essas variáveis não foram consideradas significativas para o modelo nos anos de 2005 e em 2006.

4. Análise dos dados

4.1. A pesquisa de Novaes em 2000

A pesquisa feita em 2000 por Novaes obteve uma função de produção para os operadores logísticos, com o objetivo de identificar a fronteira máxima de produtividade, ou seja, o ponto em que o desempenho é máximo para cada situação existente no mercado. Dessa forma, unindo todos os pontos da fronteira através de uma curva (da mesma forma que o exemplo da Figura 3), foi possível identificar quais empresas eram ineficientes e quais eram eficientes considerando uma disponibilidade qualquer de recursos (FCS).

Foram analisadas 59 empresas e consideradas as seguintes variáveis para identificação do modelo: “faturamento” (variável dependente) e, “tempo de mercado”, “número de recursos tecnológicos utilizados”, “número de equipamentos”, “área total de armazenagem”, “número de funcionários” e “número de veículos”, como variáveis independentes. Para normalização as variáveis foram linearizadas por meio de logaritmos (ln).

A função obtida apresentou um R^2 ajustado de 0,947 e foi a seguinte:

$$\text{Faturamento} = 0,263 T^{0,255} NF^{0,483} AR^{0,343} NE^{0,205}$$

Onde:

T = Tempo de atuação no mercado.

NF = Número de funcionários

AR = Área total

NE = Número de equipamentos

Foram excluídas do modelo as variáveis: número de veículos, número de serviços oferecidos e número de recursos tecnológicos utilizados por não se mostrarem significantes para um alfa de 1%, utilizado na pesquisa.

4.2. A pesquisa com dados de 2005 e 2006

Para a análise dos dados, foi utilizada a ferramenta regressão múltipla pelo método stepwise, disponível no software estatístico SPSS 13.0. O objetivo foi identificar quais as variáveis deveriam ser incluídas no modelo. Posteriormente a essa identificação, estava prevista a realização dos testes dos pressupostos da regressão, no software estatístico Eviews 5.0, que apresenta testes mais robustos que o SPSS. Entretanto, conforme demonstrado a seguir na análise dos resultados, como não foram encontrados resultados significativos para nenhum modelo, não foi necessária a realização dos testes no Eviews.

4.2.1. Operadores logísticos 2005

A análise dos dados para o ano de 2005 não apresentou resultados significativos, indicando como variáveis explicativas o “número de funcionários” e o “tempo de mercado”. Entretanto, o R^2 ajustado para esse modelo foi de apenas 0,534. Incluindo a variável “número de clientes”, que não foi incluída no estudo realizado por Novaes em 2000, no modelo, as variáveis explicativas passam a ser “número de clientes” e “numero de funcionários”, entretanto, o R^2 ajustado ainda é baixo, 0,605.

Com base nesses resultados, pode-se constatar que o Modelo proposto por Novaes não é significativo para análise da produtividade dos operadores logísticos no ano de 2005, para um alfa de 5%, conforme demonstrado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Operadores Logísticos 2005

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method	
1	Nº de funcionários		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).	
2	Tempo de Mercado		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).	
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,715(a)	,512	,505	1,36336
2	,739(b)	,547	,534	1,32269

a Predictors: (Constant), Nº de funcionários

b Predictors: (Constant), Nº de funcionários, Tempo de Mercado

Tabela 2: Operadores Logísticos 2005 com variável número de clientes

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Nº de funcionários		Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).

2	Nº de clientes			Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,715(a)	,512	,505	1,36336
2	,785(b)	,616	,605	1,21734

a Predictors: (Constant), N° de funcionários

b Predictors: (Constant), N° de funcionários, N° de clientes

4.2.2. Operadores logísticos 2006

Da mesma forma, a análise dos dados para o ano de 2006 também não apresentou resultados significativos, indicando como variável explicativa somente o “número de funcionários”. Incluindo a variável “número de clientes” no modelo as variáveis passam a ser “número de clientes” e “número de funcionários”.

Entretanto, para os dois modelos, o R^2 é baixo, sendo 0,506 para o modelo simples, sem a variável “número de clientes” e com um R^2 ajustado de 0,529 para o modelo com essa variável.

Com base nesses resultados, pode-se constatar que o Modelo proposto por Novaes também não é significativo para análise da produtividade dos operadores logísticos no ano de 2006, para um alfa de 5%, conforme demonstrado nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3: Operadores Logísticos 2006

Model	Variables Entered		Variables Removed	Method
1	Número de funcionários			Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,711(a)	,506	,500	1,21745

a Predictors: (Constant), Número de funcionários

Tabela 4: Operadores Logísticos 2006 com variável número de clientes

Model	Variables Entered		Variables Removed	Method
1	Número de funcionários			Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
2	Número de clientes			Stepwise (Criteria: Probability-of-F-to-enter <= ,050, Probability-of-F-to-remove >= ,100).
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,711(a)	,506	,500	1,21745
2	,735(b)	,540	,529	1,18190

a Predictors: (Constant), Número de funcionários

b Predictors: (Constant), Número de funcionários, Número de clientes

Como em ambos os casos (2005 e 2006) o modelo proposto foi rejeitado pela realização do teste T, não foi necessário a realização dos testes dos pressupostos da regressão múltipla: normalidade dos resíduos, ausência de autocorrelação serial, homocedasticidade, linearidade e multicolinearidade.

5. Conclusões e Sugestões para Pesquisas Futuras

Esta pesquisa teve como objetivo verificar se o modelo de cálculo da produtividade e eficiência dos operadores logísticos proposto por Novaes em 2000 permanecia significativo para os anos de 2005 e 2006. A justificativa para utilização do modelo encontra respaldo na necessidade das empresas de analisar e se posicionar em relação aos seus concorrentes procurando identificar oportunidades e ameaças, pontos fortes e fracos, com o objetivo de garantir sua continuidade.

Obter um modelo que identifique as empresas eficientes também é útil para que clientes possam identificar os operadores logísticos com vantagem competitiva, ou seja, as empresas que podem mais facilmente adicionar valor a cadeia de distribuição.

Para responder o problema de pesquisa e confirmar a hipótese de que as variáveis encontradas em 2000 ainda eram relevantes, foi utilizada a regressão múltipla. Os resultados demonstram que as variáveis encontradas por Novaes em 2000, não mais explicam a produtividade e a eficiência dos operadores logísticos tanto para o ano de 2005 quanto para o ano de 2006. Dessa forma, a hipótese nula, de que as variáveis: tempo da empresa no mercado, número de funcionários, área total e número de equipamentos explicariam o comportamento dos operadores logísticos nos anos de 2005 e 2006 foi rejeitada.

Apesar da relevância da pesquisa para o meio científico e de suas conclusões, deve-se levar em consideração algumas limitações, como: a relevância ou não das empresas que foram excluídas da análise por ausência de dados e a necessidade de se testar outras variáveis para identificar um modelo que explique a eficiência e a produtividade dos operadores logísticos no Brasil, dada a relevância do setor tanto para a economia do País quanto para a competitividade das organizações.

6. Referências

ANTHONY, R.N.; GOVINDARAJAN, V. **Sistemas de controle gerencial**. São Paulo: Atlas, 2002.

ATKINSON, A. A.; BANKER, R.D.; KAPLAN, R.S.; YOUNG, S.M. **Contabilidade gerencial**. São Paulo: Atlas, 2000.

BESANKO, D.; DRANOVE, D.; SHANLEY, M.; SCHAEFER, S. **A economia da estratégia**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BEUREN, Ilse Maria (coordenadora). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 2003.

BLANCHARD, Oliver. **Macroeconomia**. São Paulo: Pearson, 2004.

BOSCOV, C.; ROCHA, W. Sistemas de informação sobre concorrentes: uma investigação sobre a teoria e a práxis e sobre o papel da controladoria. **Anais do 1º Congresso USP de Iniciação Científica em Contabilidade**. São Paulo, 2004.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

CATELLI, Armando (coordenador). **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica GECON**. São Paulo, Atlas: 2001.

CEL/COPPEAD. **Indicadores dos operadores logísticos.** Disponível em http://www.centrodelogistica.com.br/new/Indices_operadores.pdf, acesso em 11 de agosto de 2006.

CEL/COPPEAD. **Indicadores da logística no Brasil.** Disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-indice.htm>, acesso em 10 de agosto de 2006.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.** São Paulo: Pioneira, 1997.

DEKKER, H. C.; VAN GOOR, A. R. Supply chain management and management accounting: a case study of activity-based costing. **International Journal of Logistics: research and applications**, Vol. 3, n. 1, p. 41-52, 2000.

DETONI, M. L. **A evolução da indústria de prestação de serviços logísticos no Brasil: uma análise de mercado.** Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis, 2003.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de custos logísticos.** São Paulo: Atlas, 2005.

FELIPE, J.; ADAMS, F. G. The estimation of the Cobb-Douglas function: a retrospective view. **Eastern Economic Journal**, Vol. 31, n. 3, 2005.

FIGUEIREDO, L. A.; NOVAES, A.G. A tecnologia de informação e o potencial competitivo da indústria de prestação de serviços logísticos. **Anais do XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP.** Florianópolis, 2004.

FISK, P. R. The estimation of marginal product from a Cobb-Douglas production function. **Econometrica**, Vol. 34, n. 1, p. 162-172, 1966.

GOULART, A. M. C. **Questões a serem consideradas pela controladoria no desenvolvimento de um sistema de informações sobre concorrentes.** In: Artigo apresentado à disciplina “Gestão Estratégica de Custos” – Programa de Pós-graduação em Controladoria e Contabilidade da FEA-USP. São Paulo, 2001.

GUERREIRO, Reinaldo. **Gestão do lucro.** São Paulo: Atlas, 2006.

HAIR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

HANSEN, D.R.; MOWEN, M. M. **Gestão de custos: contabilidade e controle.** São Paulo: Pioneira Thomson, 2001.

IMA (INSTITUTE OF MANAGEMENT ACCOUNTANTS) – Developing comprehensive competitive intelligence. In: **Statements on Management Accounting.** Montvale: IMA, 1996.

LEÃO, A. G. Desenvolvimento de sistemas de avaliação de desempenho para gerenciamento da logística empresarial. Anais do **XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção – ENEGEP.** Florianópolis, 2004.

MENTZER, J. T. Managing channel relations in the 21st century. **Journal of business logistics**, V. 14, n. 1, 1993.

MONTGOMERY, C. A.; PORTER, M. E. **Estratégia: a busca da vantagem competitiva**. Rio de Janeiro: Elsevier-Campus, 1998.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro, Campus-Elsevier: 2004.

PELEIAS, I. R. **Controladoria: gestão eficaz utilizando padrões**. São Paulo: Saraiva, 2002.

POHLEN, T. L.; LA LONDE, B. J. Implementing activity-based costing (ABC) in logistics. **Journal of business logistics**, V. 15, n. 2, p. 1-23, 1994.

PORTER, Michael E. **Competição – on competition: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

REVISTA TECNOLÓGICA. **Panorama de operadores logísticos 2000**. Março de 2000.

REVISTA TECNOLÓGICA. **Panorama de operadores logísticos 2005**. Junho de 2005.

REVISTA TECNOLÓGICA. **Panorama de operadores logísticos 2006**. Junho de 2006.

ROCHA, Welington. Contribuição ao Estudo de um modelo Conceitual de Sistema de Informação de Gestão Estratégica. **Tese (Doutorado) apresentada a FEA/USP**. São Paulo, 1999.

SHANK, J. K.; GOVINDARAJAN, V. **A revolução dos custos**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

VASCONCELLOS, M. A.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva, 2002.

7. Apêndice

7.1. Operadores Logísticos 2000

Na tentativa de identificar o motivo da não adequação do Modelo Novaes de 2000 para a realidade atual dos operadores logísticos, foi refeita a análise dos dados daquele período. O resultado, conforme demonstrado nas Tabelas 5 e 6, indica que não foram realizados os testes dos pressupostos da regressão que orientam para a rejeição do Modelo.

Tabela 5: Matriz de Correlação

	FATURAM	TEMPO	NFUNC	AREATOTAL	NEQUIP
FATURAM	1.000000	0.429823	0.854573	0.667578	0.589570
TEMPO	0.429823	1.000000	0.449708	0.270933	0.399790
NFUNC	0.854573	0.449708	1.000000	0.603982	0.672593
AREATOTAL	0.667578	0.270933	0.603982	1.000000	0.704285
NEQUIP	0.589570	0.399790	0.672593	0.704285	1.000000

Tabela 6: Estatística da regressão

Dependent Variable: FATURAM				
Method: Least Squares				
Date: 08/12/06 Time: 12:18				
Sample: 1 59				
Included observations: 59				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.799107	0.368406	-7.597880	0.0000
TEMPO	0.119808	0.114110	1.049930	0.2984
NFUNC	0.846376	0.106807	7.924346	0.0000
AREATOTAL	0.299832	0.089864	3.336494	0.0015
NEQUIPAMENT	-0.213075	0.138747	-1.535714	0.1304
R-squared	0.778677	Mean dependent var	1.776780	
Adjusted R-squared	0.762283	S.D. dependent var	1.499257	
S.E. of regression	0.730981	Akaike info criterion	2.292079	
Sum squared resid	28.85398	Schwarz criterion	2.468141	
Log likelihood	-62.61633	F-statistic	47.49694	
Durbin-Watson stat	1.606661	Prob(F-statistic)	0.000000	

O teste T de student, para significância dos parâmetros, não permite rejeitar a hipótese nula (H_0) de que o coeficiente angular para as variáveis “tempo” e “número de equipamentos” é igual a zero, com 1% de significância (percentual utilizado no estudo de Novaes em 2000).

Portanto, o Modelo apresentado por Novaes não é válido para o ano de 2000, o que justifica a rejeição do mesmo Modelo para os anos de 2005 e 2006.

Uma alternativa seria a utilização do Modelo com as variáveis “número de funcionários” e “área total”. Entretanto, esse modelo poderia levar a interpretações erradas como, por exemplo, na hipótese da empresa ampliar sua área de armazenagem, mas essa ficar ociosa ou na hipótese da empresa aumentar o número de funcionários sem o correspondente aumento no volume de atividade. Ou seja, essas duas variáveis não são suficientes para representar a função produtividade do setor.