

INFRAESTRUTURA LOGÍSTICA SOB O PRISMA DA EXPORTAÇÃO DE ETANOL BRASILEIRO

LOGISTIC INFRASTRUCTURE UNDER THE PRISM OF THE BRAZILIAN EXPORTATION OF ETANOL

José Petraglia

Prof. da Área de Administração de Empresas da Universidade Presbiteriana Mackenzie

Recebido em: 19/09/2007

Aprovado em: 03/09/2009

Sergio Gozzi

Prof. da FEA-USP - Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo - SP

Luciano Augusto Toledo

Prof. do NEPEI - Núcleo de Estudos e Pesquisa em Estratégia e Inovação - Universidade Presbiteriana Mackenzie

Karen Perrotta

Profa. do NEMA - Núcleo de Estudos de Marketing Aplicado - Universidade Presbiteriana Mackenzie

RESUMO

O presente artigo analisa a importância da logística integrada e seu processo de evolução, visando à obtenção da vantagem competitiva no atendimento da crescente demanda de exportação de etanol. As exportações de etanol têm aumentado devido aos apelos ambientais internacionais e à assinatura do Protocolo de Kyoto. Num ambiente de complexidade e incertezas em que vivem as empresas contemporâneas, as questões ambientais têm obtido atenção global. Há consciência da importância de se reduzirem as emissões de poluentes na atmosfera, e uma das formas de redução é a adição de etanol na gasolina. O Brasil é um dos maiores produtores de etanol de alta qualidade do mundo. O produto brasileiro é forte concorrente para atender ao mercado global, e a logística integrada tem impacto significativo na obtenção da vantagem competitiva. Assim, o artigo procura aprofundar a fundamentação teórica, associada a pesquisas em empresas da cadeia de suprimentos do setor sucroalcooleiro da região centro-sul brasileira. O modelo analítico do estudo é baseado em pesquisas bibliográficas e descritivas de campo, e faz uso do método do estudo de caso. Assim, embora o processo logístico esteja evoluindo, mais investimentos em infraestrutura são necessários para se obter vantagem competitiva.

Palavras-chave: logística integrada, infraestrutura logística, vantagem competitiva.

Endereços dos autores:**José Petraglia**

Rua Ministro João Mendes, 191, Ap. 91 - Embaré - Santos - SP - CEP 11040-261 - E-mail: jpetraglia@uol.com.br

Sergio Gozzi

Av. Luciano Gualberto, 908 - Sala E 106 - Butantã - São Paulo - SP - E-mail: sgozzy@usp.br

Luciano Augusto Toledo

Rua Carlos Weber, 535 - Ap.212c - Leopoldina - São Paulo - SP - E-mail: luciano@mackenzie.br

Karen Perrotta

Rua Comendador Miguel Calfat, 595 - Ap.42 - Vila Nova Conceição - São Paulo - SP - CEP 04537-082 - E-mail: karen.perrotta@uol.com.br

ABSTRACT

This paper analyzes the importance of the integrated logistics and its evolution process, focusing how to get the competitive advantage attending the growth demand of ethanol for exports. Ethanol exports have been increasing due to the international environmental concerns and the Kyoto protocol signature. In an environment of complexity and doubts, which are the present companies, the environmental issues have gained global attention. There is awareness of the importance of reducing the pollutants emission in the atmosphere and one solution is to add ethanol into gasoline. Brazil is one of the largest ethanol producers of high quality in the world. The Brazilian product is a strong competitor to attend the global market and with the integrated logistics it is possible to get the competitive advantage. Thus, this paper has the proposal of researching the literature and also the companies related to the ethanol supply chain, concentrated on the center-south Brazilian region. The analytical model of the study is based on literature researches and descriptive field and makes use of the case study method, too. The research shows that, although the logistics process has been improving, more investments are necessary to get competitive advantage.

Keywords: integrated logistics, logistics infrastructure, competitive advantage.

1. INTRODUÇÃO

A revisão bibliográfica de artigos relacionados ao mercado sucroalcooleiro brasileiro aponta uma carência de estudos relacionados à logística no setor. A maior parte das publicações explora questões técnicas de produção e mercado empresarial. Considerando essa carência, é abordado neste trabalho o estágio em que se encontra a logística no setor, os conceitos de logística integrada, vantagem competitiva e sua aplicabilidade nas organizações. As empresas têm investido consideráveis recursos financeiros com o objetivo de obter vantagem competitiva e, neste momento, se faz necessária a aplicação de todos os recursos possíveis para viabilizar o projeto logístico de exportação de etanol brasileiro. Conforme apontaram Hutt & Speh (2000), o gerenciamento da logística eficaz assegura que produto, informação, serviço e recursos financeiros, todos fluem por meio do processo de criação de valor.

Na entrada do século XXI, o gerenciamento desse processo tornou-se um dos direcionadores gerenciais predominantes da indústria, atingindo quase todas as funções dentro da organização, tendo também grande impacto na satisfação de clientes e grande potencial na obtenção de vantagem competitiva.

Embora o conceito de logística seja antigo, sempre foi muito utilizado pelas Forças Armadas. O termo “logística” foi aplicado inicialmente como a tarefa de organizar o suprimento de armas, equipamentos e alimentos às Forças Armadas distantes. Segundo

Lovelock (1996), ao longo da história, as guerras têm sido ganhas e perdidas por meio do poder e da capacidade logística. Na Segunda Guerra Mundial, a logística teve um papel fundamental na invasão da Europa pelas Forças Aliadas. No início de 1991, na Guerra do Golfo, os Estados Unidos e seus aliados, por meio de processo logístico, movimentaram, em poucos meses, meio milhão de pessoas e suprimentos, mais de 2,3 milhões de toneladas de equipamentos, ao longo de 12 mil quilômetros.

Enquanto as Forças Armadas, durante muito tempo, já compreendiam o papel importante da logística, somente num passado recente é que as organizações empresariais reconheceram o impacto vital que o gerenciamento logístico pode ter na obtenção da vantagem competitiva. Em parte, deve-se essa falta de reconhecimento ao baixo nível de compreensão dos benefícios da logística integrada (CHRISTOPHER, 1997).

No início do século XXI, o Brasil possuía um setor sucroalcooleiro muito forte e competitivo. Isso foi possível devido ao constante esforço de garantir o mercado interno do etanol e de ganhar novos mercados de açúcar. Todavia, foi a partir de 2003, com os veículos *flex-fuel* (a tecnologia dos veículos *flex-fuel* foi, inicialmente, desenvolvida nos EUA a partir da *Corporate Average Fuel Economy – Cafe*), que o setor ganhou novo impulso. Com significativa contribuição do etanol, o Brasil logrou alcançar – embora, talvez, provisoriamente – autonomia quanto a combustíveis líquidos. Além do mais, devido,

por um lado, à impressionante redução de custos de produção do etanol (cerca de 70%) e, por outro lado, ao aumento do preço internacional do petróleo, esse biocombustível tornou-se altamente competitivo em relação à gasolina, tanto na proporção do mercado interno quanto do externo. Aliás, foram esses dois fatores – arrefecimento dos custos de produção e ampliação dos preços internacionais do petróleo – que movimentaram os inúmeros novos cometimentos verificados até o presente. Cerca de 360 usinas viventes deverão, em breve, ser acrescidas de outras 120, sendo metade em alargamentos e o remanescente, em modernas destilarias (LEITE & CORTEZ, 2008).

Diante deste cenário de alta competitividade, a logística eficaz tem papel fundamental na determinação das empresas e dos países que terão sucesso no suprimento de etanol, cuja demanda tem aumentado desde a assinatura do Protocolo de Kyoto, estabelecido em 1997, em Kyoto, no Japão, e assinado por 84 países, visando à redução de gases-estufa. As exportações de etanol brasileiro estão crescendo, de modo que se faz necessário rever toda a cadeia logística do processo, para que, por meio da logística integrada, obtenha-se a vantagem competitiva sustentável e viabilizem-se as exportações do produto brasileiro. Assim, justifica-se um artigo acadêmico que teça comentários sobre a logística no mercado de etanol brasileiro.

2. PROBLEMA DE PESQUISA

Qual o panorama brasileiro de infraestrutura do mercado de etanol?

3. OBJETIVO GERAL

Investigar de que forma as empresas integram suas logísticas com as dos seus clientes em relação ao produto etanol.

3.1. Objetivos específicos

- Apresentar como está estruturado o processo de adaptação da cadeia logística.
- Levantar informações inerentes à crescente demanda de exportação de etanol.
- Apurar as dificuldades para programar um sistema logístico eficaz sob a ótica do mercado de etanol.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Logística integrada e vantagem competitiva

A logística agrega valor quando o estoque é corretamente posicionado para facilitar as vendas. A criação de valor logístico envolve alto custo. Entretanto, o real interesse que a logística desperta não está relacionado apenas com os custos envolvidos, mas sim com a compreensão do modo como certas empresas utilizam sua competência logística para obter vantagem competitiva. Uma empresa líder possui, normalmente, sistema de informações capaz de monitorar seu desempenho logístico em tempo real, o que lhe possibilita identificar possíveis falhas operacionais e adotar providências corretivas antes da ocorrência de falhas no serviço ao cliente.

Segundo Bowersox & Closs (2001), a logística de uma empresa é um esforço integrado, com o objetivo de criar valor ao cliente pelo menor custo possível. Ela existe para satisfazer as necessidades dos clientes, facilitando as operações relevantes de produção e *marketing*. Do ponto de vista estratégico, os executivos dessa área procuram atingir uma qualidade predefinida de serviço ao cliente por meio de uma competência operacional que represente o estado da arte. O desafio, então, é equilibrar as expectativas de serviços e os gastos, de modo a alcançar os objetivos do negócio.

A valorização da logística na estratégia empresarial gera como consequência uma série de perguntas relacionadas à forma como as empresas de uma mesma cadeia de suprimentos estão se organizando para enfrentar novos desafios (SILVA & FLEURY, 2000). A logística, além de ser uma ferramenta gerencial contemporânea, é também uma importante atividade econômica.

Fleury *et al.* (2000) ressaltaram que levantamentos efetuados nos Estados Unidos demonstram os gastos com logística equivalente a 10% do PIB¹ americano, ou seja, cerca de US\$ 700 bilhões. No Brasil, não existem ainda dados precisos. Entretanto, estima-se que os gastos com atividades logísticas no País correspondam a 17% do PIB brasileiro (FLEURY *et al.*, 2000).

No conceito de logística integrada, a logística deve ser vista como um instrumento de *marketing*. A forte competitividade nas organizações obriga que se atinja

¹ Produto Interno Bruto.

um bom padrão de serviço ao menor custo possível. Logo, é necessário que se analise a logística integrada de forma sistemática, ou seja, o conjunto dos componentes da cadeia logística interligados tem que trabalhar de forma coordenada, visando à meta para que se obtenha a vantagem competitiva. Alterações num dos componentes da cadeia podem afetar o sistema como um todo. A tentativa de melhoria de cada um dos componentes, isoladamente, não leva ao aperfeiçoamento de todo o sistema. Ao contrário, leva ao subprogresso (FLEURY *et al.*, 2000). Segundo Goldratt (1997), não é possível olhar isoladamente para cada área e tentar ajustá-la; deve-se tentar aperfeiçoar o sistema inteiro.

O gerenciamento integrado dos diversos componentes do sistema logístico é condição necessária para que as empresas atinjam excelência operacional com baixos custos. Além disso, a integração externa com a cadeia de suprimentos permite eliminar desperdícios, reduzindo custos. O conceito de logística integrada já está bem implantado nas empresas de países mais desenvolvidos, incorporando o fluxo de informações entre empresas, clientes e fornecedores, assim como o fluxo de materiais, e apoiando as estratégias das unidades de negócios (BOWERSOX & CLOSS, 2001).

Atualmente, a logística é vista por muitas empresas como uma ferramenta estratégica crítica, devido ao impacto causado nas operações de seus clientes. Para muitos gestores, a logística é fundamental para ganhar e manter competitividade superior (HUTT & SPEH, 2000).

Segundo Porter (1998), no longo prazo, as empresas obterão êxitos em relação a seus competidores se dispuserem de vantagem competitiva sustentável. Há dois tipos básicos de vantagem competitiva: menor custo e diferenciação. O menor custo é a capacidade da empresa de projetar, produzir e comercializar um produto comparável com mais eficiência de que seus concorrentes. O preço próximo dos concorrentes e os custos menores podem ser traduzidos em lucros maiores. A diferenciação é a capacidade de proporcionar ao comprador um valor excepcional e superior, em termos de qualidade do produto, características especiais ou serviços.

Portanto, a logística integrada, na visão sistêmica da organização, auxilia a obtenção da vantagem competitiva, ao exigir que a cadeia de valores da empresa seja administrada como um sistema, e não como uma coleção de partes separadas. Uma

empresa é mais do que a soma de suas atividades. Sua cadeia de valor é um sistema interdependente ou uma rede de atividades unidas por ligações. A maneira como uma atividade é desempenhada afeta o custo ou a eficiência das outras atividades, pois elas criam, com frequência, um intercâmbio em relação ao que deve ser melhorado.

4.2. Elementos básicos da logística integrada

Um elemento básico fundamental na logística integrada é o gerenciamento do transporte. Sob qualquer ponto de vista econômico, político e militar, o transporte é, inquestionavelmente, a indústria mais importante do mundo (BALLOU, 2006).

Segundo Hutt & Speh (2000), o transporte constitui, usualmente, a maior despesa de logística e, com o impacto do contínuo aumento dos custos de combustíveis, sua importância provavelmente aumentará.

Pode-se classificar o transporte basicamente em cinco modais, que são os seguintes: o ferroviário, o rodoviário, o aquaviário, o dutoviário e o aeroviário. Cada modal tem sua particularidade, como apresentado a seguir.

- Ferroviário: altos custos fixos em equipamentos, terminais, vias férreas; custos variáveis baixos.
- Rodoviário: custos fixos baixos e custo variável médio (combustível, pneus, manutenção).
- Aquaviário: custo fixo médio-alto (navios e equipamentos) e custo variável baixo (capacidade para transportar grandes quantidades).
- Dutoviário: custos fixos mais elevados (direitos de acessos, construção de dutos) e custo variável mais baixo.
- Aeroviário: custo fixo alto (aeronaves) e custo variável alto (combustível, mão de obra, manutenção).

Segundo Chopra & Meindl (2006), o papel do transporte na estratégia competitiva de uma empresa é representado proeminentemente quando a empresa está avaliando as necessidades-alvo de seus clientes. Se a estratégia competitiva tem como alvo o cliente que demanda um nível muito alto de serviço e esse cliente está disposto a pagar por esse serviço, a

empresa pode, então, utilizar o transporte como fator-chave para tornar a cadeia de suprimentos mais eficaz.

No Brasil, em função de restrições na infraestrutura logística, ainda existem barreiras que impedem que todos os modais sejam utilizados de forma mais racional. Isso se deve ao pouco investimento feito no passado em relação à integração do transporte. Apesar do processo de privatização de portos, poucas modificações aconteceram no que cabe à infraestrutura logística. A formação do custo final de transporte para o usuário dono da carga dependerá do grau efetivo de concorrência nos mercados constituídos pelos diversos agentes econômicos dentro do porto (OLIVEIRA & MATOS, 1998).

No processo logístico, a escolha do melhor modo de transporte (modal) impacta significativamente os custos. A definição do modal de transporte ocorre em função do produto a ser transportado e das limitações de modais. Por exemplo, o dutoviário é um modal eficiente para transportar líquidos, basicamente petróleo e derivados, e gases movimentados em grandes volumes. Logo, o custo de movimentação é baixo, mas a linha de produtos é limitada, assim como é limitado o sistema dutoviário.

O modal aéreo já não é tão limitado como o dutoviário. Entretanto, seu frete é muito alto quando comparado com outros modais. Isso restringe o transporte aéreo aos produtos de alto valor agregado e que podem compensar o alto frete. Produtos normalmente transportados por via aérea são os seguintes: peças e equipamentos eletrônicos; instrumentos óticos; confecções finas; e flores colhidas. O transporte aéreo é também utilizado para transportar produtos quando há necessidade de rapidez de entrega.

O transporte aquaviário opera principalmente com grânéis sólidos e líquidos. Sua principal característica é manipular grandes volumes; conseqüentemente, seu frete é bem inferior ao do transporte aéreo. No Brasil, a maior parte do transporte aquaviário é efetuado pela forma marítima, tanto na cabotagem (movimentação na costa marítima) como na importação e exportação de produtos.

Já os modais ferroviários e rodoviários são os que praticamente concentram a maioria das cargas no Brasil. As diferenças de perfis dos produtos carregados nos modais ferroviários e rodoviários não são tão

grandes como nos modais citados acima. Nos Estados Unidos, ferrovia e rodovia competem na mesma rota com fretes próximos. No Brasil, a ferrovia, recém-privatizada, não oferece ainda flexibilidade de rotas. Os produtos carregados em cada um desses modais são divididos, principalmente, em função de compensação entre custo e nível de serviço. O trem com frete mais baixo e desempenho global inferior concentra-se nas cargas de relação valor-peso ou valor-volume mais baixas. Produtos químicos, siderúrgicos e plásticos são exemplos de cargas mais comuns nos trens, já o oposto ocorre com cargas rodoviárias (BALLOU, 2006).

Além do transporte, a armazenagem compõe a integração da logística. A localização da armazenagem é fundamental no impacto do custo da logística, assim como na agilidade de entrega do produto ao cliente. A decisão pode ser concentrar os produtos num armazém central ou num fornecedor. Nesse caso, controlam-se melhor os inventários. Entretanto, a distância para atingir os clientes aumenta. Ou pode ser além do armazém central, com o estabelecimento de um centro de distribuição avançado. Sob essa perspectiva, o armazenamento aproxima-se dos clientes, mas aumenta o inventário, sendo preciso avaliar os custos e os benefícios de cada decisão.

Muitas vezes, as decisões de abertura de armazéns se baseiam na expectativa de que a proximidade com os pontos de demanda (clientes) garantirá os níveis de disponibilidade e de tempo de atendimento exigidos. Fleury *et al.* (2000) observaram que isso nem sempre é verdade e que também podem existir formas alternativas de atingir os mesmos resultados com custos mais baixos. De fato, muitas empresas têm revisto seus sistemas de distribuição, e é possível dizer que existe uma tendência de centralização, em que o número de depósitos que elas operam agora é inferior ao de alguns anos atrás. Não existe um modelo único, as soluções dependem da característica de cada negócio e da estratégia de logística integrada adotada, sendo perfeitamente possível combinar as vantagens de consolidação dos sistemas escalonados com a flexibilidade e a capacidade de respostas dos sistemas diretos.

Segundo Porter (1998), outro fator importante na eficácia do processo é o sistema de informação, pois são vários os fatores que favorecem a competitividade de informações logísticas, tais como: (i) o fluxo de informações, que é um elemento fundamental

nas operações de logística; (ii) pedidos de clientes; (iii) necessidades de estoques; (iv) movimentações nos armazéns; (v) documentação de transporte; e (vi) faturas. No passado, essas informações eram baseadas somente em papéis. Atualmente, a tecnologia de informática, a transferência e o gerenciamento eletrônico de informações possibilitam excelentes oportunidades de redução de custos logísticos e melhor coordenação das operações.

Contribui, também, para a eficácia do processo a previsão de vendas e gestão de estoques, pois é fundamental estabelecer uma política de gestão de estoques, de tal forma que haja disponibilidade de produto, ao menor custo total possível. É necessário definir onde localizar o estoque, quando pedir e quanto manter em estoque de segurança.

A localização e o nível de centralização dos estoques é uma decisão que depende da interação das características de cada produto, tais como giro, valor agregado, disponibilidade e tempo de resposta exigido pelo mercado. A decisão de quando pedir depende das análises incrementais nos custos de manutenção de estoques e de transporte. O dimensionamento do estoque de segurança depende, além da disponibilidade de produto e da variabilidade da demanda, de uma análise relativa aos custos da falta e do excesso de produto (FLEURY *et al.*, 2000).

A tecnologia de informação, envolvendo código de barras, dados, processo total de qualidade, melhor gerenciamento de transporte e melhor informação, contribui significativamente com o processo, por meio da cadeia logística, possibilitando controlar e reduzir os inventários ao menor nível possível (HUTT & SPEH, 2000).

Entretanto, para a eficácia da política de estoques, é importante uma apurada previsão de vendas. A previsão de vendas, em qualquer empresa, é parte integrante do processo de tomada de decisão. As principais decisões de produção são baseadas nas previsões de vendas. Historicamente, há um conflito entre os departamentos de *marketing* e produção, em função das dificuldades de apuração das previsões de vendas.

4.3. Organização da logística integrada

A organização e o controle são duas atividades importantes em logística. A organização da logística é considerada taticamente importante, e seu

conceito tem evoluído da preocupação com o transporte e a armazenagem para a organização contemporânea, na dimensão da logística integrada à atividade empresarial como um todo (Ross, 1998).

A empresa pode definir a organização logística considerando seus recursos internos ou a utilização de operadores logísticos. A utilização de operadores logísticos é uma das mais importantes tendências da logística empresarial moderna, tanto global como local.

Segundo Chopra & Meindl (2006), tradicionalmente, a maior parte do transporte é feita internamente (*in house*). Entretanto, atualmente, isso tem mudado, e a maior parte do transporte (e, até mesmo, de sistemas logísticos inteiros) está sendo terceirizada. A escolha entre manter o transporte realizado internamente ou promovê-lo por intermédio de uma empresa terceirizada (operador logístico) leva a outra dimensão de complexidade quando as empresas estão projetando seus sistemas logísticos.

De maneira geral, é possível afirmar que, sob o ponto de vista operacional, existem dois tipos básicos de operadores logísticos: operadores baseados em ativos e operadores baseados em informações e gestões. Os operadores baseados em ativos caracterizam-se por possuir investimentos próprios, como armazéns e equipamentos de transporte. Já os operadores baseados em informações e gestões utilizam equipamentos de terceiros.

A decisão de utilização ou não do operador logístico pode ser considerada como uma escolha entre fazer internamente ou contratar fora, ou seja, verticalizar ou não as operações. Os argumentos para fazer internamente são as expectativas de redução de custos por não serem pagos os serviços do operador logístico e por se conseguir redução das margens de custos da cadeia logística. O argumento de que é possível obter menores custos pela eliminação das margens dos fornecedores e dos custos de transação só é verdadeiro nos casos em que a empresa tenha uma eficiência operacional semelhante à do operador logístico. Na verdade, na maioria das vezes, tal fato não ocorre (FLEURY, 2000).

Outro fator que deve ser ressaltado na decisão de escolha do operador logístico é a complexidade da logística integrada, além das vantagens básicas na utilização do referido operador. Assim, a empresa

reduz seus investimentos em ativos, mantém o foco na atividade central dos seus negócios e adquire maior flexibilidade operacional. A desvantagem, ao se utilizar o operador logístico, é o risco de perder o acesso às informações importantes do mercado.

5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Orlikowski & Baroudi (1991) lembraram que o método do estudo de caso é um dos mecanismos qualitativos comumente utilizados na busca de informações sobre determinado fenômeno. Remeneyi *et al.* (2002) ensinaram que o método do estudo de caso pode ser utilizado como um artefato educacional com o propósito de auxiliar pesquisadores, professores e alunos a explorarem e entenderem como se estabelecem determinados fenômenos em algumas empresas. Eisenhardt (1989) ensinou que uma das singularidades da utilização do método do estudo de caso é a comparação dos resultados levantados com a literatura existente, característica que amplia a qualidade do trabalho científico. Nesse processo, tem-se contato com questões relacionadas ao que contradiz o que é convergente e o porquê.

A utilização do método do estudo de caso pode envolver tanto situações de estudo de um único caso quanto de múltiplos casos (YIN, 2005). Frequentemente, o problema sob estudo preocupa-se mais em estabelecer as similaridades entre situações e, a partir daí, estabelecer uma base para generalização, o que muitas vezes justifica a generalização de um caso para outro. A utilização de um único caso é apropriada em algumas circunstâncias: quando se utiliza o caso para se determinar se as proposições de uma teoria são corretas; quando o caso sob estudo é raro ou extremo, ou seja, não existem muitas situações semelhantes para que sejam feitos estudos comparativos; quando o caso é revelador, ou seja, quando o mesmo permite o acesso a informações não facilmente disponíveis (YIN, 2005). Um estudo de caso também pode envolver a conjugação de casos múltiplos. São exemplos de situações desta natureza no campo da Administração: o estudo de inovações introduzidas em diferentes áreas de uma empresa, onde cada área é tratada como um único caso; a comparação de estratégias operacionais entre diferentes fábricas do mesmo ramo (STAKE, 1995).

Para o presente trabalho, conjecturou-se a utilização do método do estudo de caso com o propósito de se estudar um único fenômeno, a logística sob o prisma do mercado de etanol brasileiro. Collis & Hussey (2005) lembraram que a utilização do método do estudo de caso exclui a necessidade de definir universo e amostra a serem estudados. Os referidos autores ensinaram que, nesse método, torna-se imperativa a definição da unidade de análise. É com base nesta unidade de análise que se irão desenvolver a coleta e a análise das informações, o que pode ser uma tarefa que necessitará de muito tempo e enfrentará algumas dificuldades (EISENHARDT, 1989). Para o desenvolvimento do estudo de caso utilizado neste artigo, foram consideradas, com unidade de análise, as ações relacionadas à logística integrada no setor de etanol.

De acordo com Chizzoti (1991), na realização da pesquisa qualitativa, todas as pessoas que dela participam são reconhecidas como sujeitos que elaboram conhecimentos e produzem práticas adequadas para intervir nos problemas que identificam. Pressupõe-se que elas têm um conhecimento prático, de senso comum e representações relativamente elaboradas, e que formam uma concepção de vida e orientam suas ações individuais.

Para o estudo de caso utilizado neste trabalho, foram consideradas, além da análise documental, a observação do pesquisador e a entrevista semiestruturada. Segundo Triviños (1987), o processo de entrevista semiestruturada dá melhores resultados ao se trabalhar com diferentes grupos de pessoas. O instrumento utilizado para coleta de dados foi um roteiro com questões abertas, concebido como investigação semiestruturada. A entrevista foi realizada em uma única etapa, na qual o entrevistador aplicou o roteiro aos entrevistados. A aplicação do instrumento ocorreu sempre no local de trabalho dos respondentes, em situação discreta e confidencial, e com duração média de, aproximadamente, uma hora e 30 minutos. Assim, faz-se necessário que todas as precauções possíveis sejam tomadas quanto à utilização dessa metodologia, de modo que as falhas apontadas sejam evitadas ou minimizadas, tornando-se, então, possível a obtenção de dados confiáveis. As entrevistas pessoais foram feitas com os gestores da área de logística do setor em estudo. Foram realizadas 14 entrevistas, em oito empresas, e optou-se por anotar as respostas e não gravar as entrevistas, a pedido dos entrevistados.

e em consequência do caráter confidencial de algumas informações. Da mesma forma, na apresentação dos resultados da pesquisa, não é mencionado o nome da maioria das empresas.

No âmbito da análise de dados em pesquisas qualitativas, Silverman (1995) disse que o processo de análise transita por três fases: a codificação dos dados obtidos; a apresentação estruturada; e a análise propriamente dita. Em consonância, Yin (2005) lembrou que a pesquisa qualitativa é, em geral, baseada em palavras e textos, e não em números. Pela sua natureza, as palavras são mais complexas e mais difíceis de manipular e utilizar.

Yin (2005) propôs, para pesquisas do tipo estudo de caso, duas estratégias gerais de análise, o uso de fontes teóricas e a descrição do caso. O uso de fontes teóricas permite fundamentar a análise no problema de pesquisa; já a descrição do caso é realizada quando o objeto de estudo é pouco conhecido e, eventualmente, mal compreendido. O autor citado sugeriu, também, três modalidades de análise:

- **proposições teóricas:** as proposições ajudam o investigador a manter o foco e a estabelecer critérios para selecionar os dados. Ajudam também a organizar o estudo e a analisar explicações alternativas;
- **adequação ao padrão:** proposto como um dos métodos mais recomendados para se fazer a análise. Compara padrões com base empírica com os padrões previstos. Se os padrões coincidem, os resultados ajudam a aumentar a sua validade interna;
- **elaboração de explicações (*explanation building*):** o objetivo é analisar os dados para se elaborarem explicações sobre o fenômeno em estudo. Consiste em uma cuidadosa análise da relação com os fatos inerentes ao fenômeno. A construção de uma explicação é empregada em pesquisas exploratórias com o propósito de gerar novas questões de pesquisa ou hipóteses.

Independentemente da estratégia selecionada na condução da análise dos dados, Yin (2005) comentou que os dados qualitativos devem refletir os eventos mais importantes relacionados com o fenômeno em estudo. Para o autor em referência, nenhuma das estratégias citadas acima é fácil de se utilizar. Goode

& Hatt (1972) ensinaram que a análise dos dados é a etapa mais difícil de ser realizada. Nesse sentido, devem-se tomar certos cuidados desde o início do trabalho para se evitarem perigos e as críticas que são feitas aos estudos qualitativos.

Para a interpretação e o estudo dos dados observados e coletados no decorrer da pesquisa empírica, foram realizadas duas estratégias gerais de análise – o uso de fontes teóricas e a descrição do caso –, e a modalidade de análise foi baseada na estratégia da adequação ao padrão sugerida por Yin (2005). Dessa forma, realizou-se uma descrição do estudo de caso e uma posterior comparação dos dados coletados com os pressupostos teóricos apresentados neste trabalho.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1. Oportunidades do etanol brasileiro

Há mais de dois anos, o Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) deu início a um estudo para a expansão da produção do álcool no Brasil, de maneira a suprir 10% da gasolina no mundo em 2025 – uma produção anual de 200 bilhões de litros. Normas e legislações da maioria dos países já antevem uma transferência em torno de 10% para datas anteriores a 2025. A convicção crescente de que anomalias climáticas deverão crescer em intensidade e em constância exercerá pressões incontornáveis para a mudança de combustíveis fósseis por renováveis. Ademais, há o fato inquestionável de que as culturas de petróleo e de gás natural ficarão – a primeira, em uma década, e a segunda, em duas – extrapolando seu momento de apogeu e precipitando o de declínio (LEITE & CORTEZ, 2008).

No transcorrer da pesquisa e do levantamento de dados pertinentes a este trabalho, observou-se que as empresas pesquisadas confirmaram o aumento significativo da demanda global de etanol, assim como a expectativa de maior crescimento, devido à assinatura do Protocolo de Kyoto. Este foi um acordo internacional para reduzir as emissões de gases-estufa dos países industrializados e para garantir um modelo de desenvolvimento limpa aos países em desenvolvimento. O documento prevê que, entre 2008 e 2012, os países desenvolvidos reduzam suas emissões em 5,2%, em relação aos níveis medidos em 1990. Para

ilustrar esse cenário, segue abaixo o gráfico que apresenta o aumento da exportação de etanol.

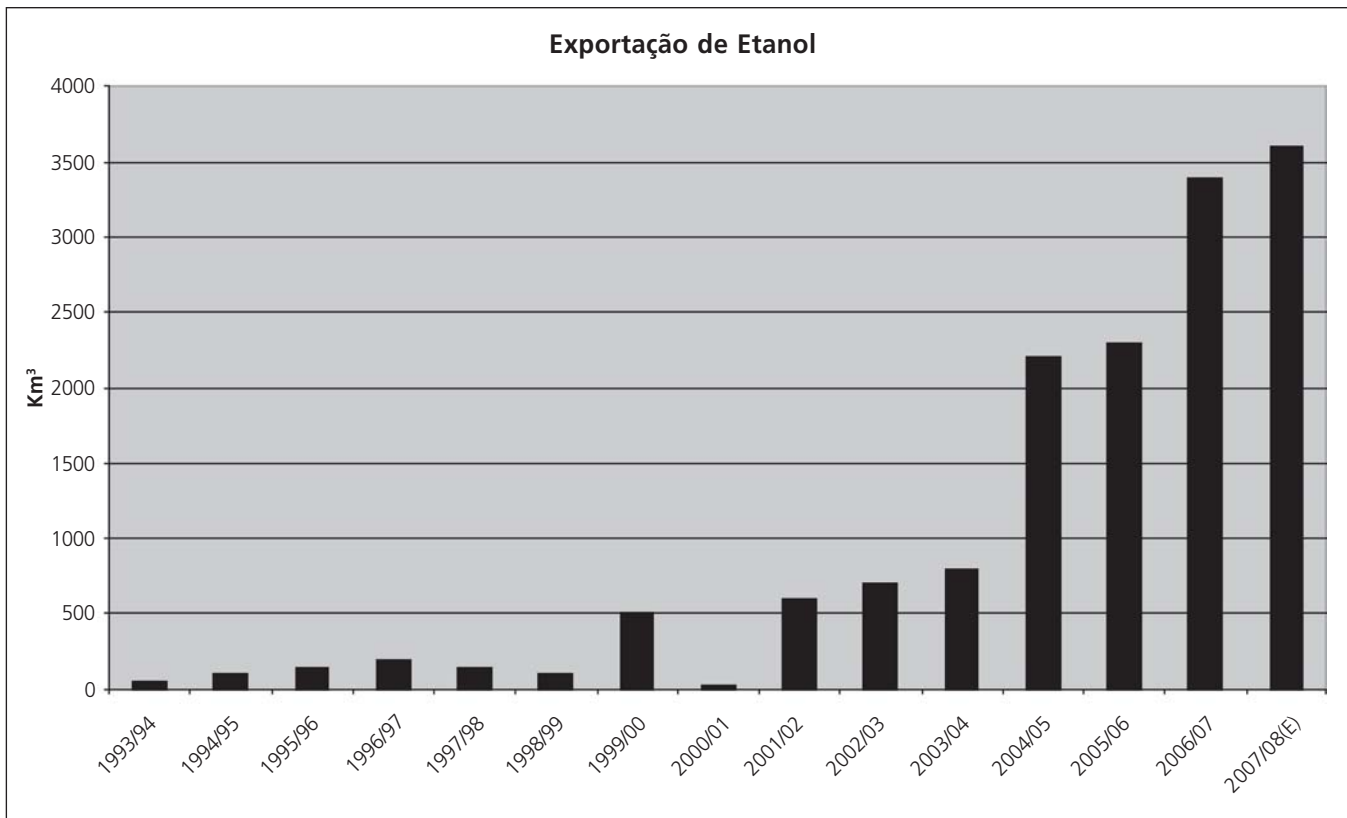
O tratado foi estabelecido em 1997, em Kyoto, no Japão, e assinado por 84 países. Destes, cerca de 55 já o transformaram em lei; portanto, como estabelecido, o pacto já entrou em vigor. Entre as alternativas para reduzir a emissão de gases-estufa encontra-se a adição de etanol na gasolina.

Os produtores ressaltam que há basicamente dois mercados distintos de etanol: mercado industrial e mercado combustível. No mercado industrial, o crescimento é pequeno, na ordem de 3% a 5% ao ano. O grande crescimento esperado é no mercado de etanol combustível. Sua exportação aumentou 100% de 2003 para 2004. As exportações de etanol brasileiro, em milhões de metros cúbicos, atingiram os seguintes índices: em 2003 – 1,1; em 2004 – 2,2; e em 2005 – 2,5. Ainda segundo os produtores, em 2006 foram exportados 2,6 milhões de metros cúbicos de etanol.

Das exportações brasileiras de 2006, o etanol combustível contribuiu com 1,6 milhões de metros

cúbicos e alguns países ainda não iniciaram o processo de adição de etanol na gasolina, por exemplo, o Japão. Segundo as empresas do setor, os japoneses têm estudado toda a cadeia de suprimentos de etanol, desde a produção, no interior de São Paulo e demais áreas produtivas, até a distribuição final.

A previsão é que haja, num curto prazo, até 2009, adição de 3% de etanol na gasolina japonesa, o que demandará um consumo adicional de 1,8 milhões de metros cúbicos de etanol. Num médio prazo, até 2012, haverá adição de 10% de etanol na gasolina, aumentando a demanda de etanol para 5,9 milhões de metros cúbicos. O Japão não produz etanol e o Brasil é seu principal fornecedor. Segundo as empresas do setor, considerando os demais países, o mercado de etanol carburante (combustível) tem um potencial, até 2012, de 14 a 17 milhões de metros cúbicos, sendo o Brasil o principal fornecedor. Além da necessidade de aumentar a capacidade das usinas, é válido aumentar a área plantada de cana-de-açúcar e, assim, rever a logística.



Fonte: Material de circulação interna de uma das oito empresas pesquisadas.

A análise dos resultados da pesquisa constatou também que, embora as empresas do setor estejam conscientes da importância de integrar suas logísticas com as de seus clientes, melhorando a eficácia do sistema e obtendo vantagens competitivas, seja por preço, seja por diferenciação, ainda se encontram dificuldades para implantação do processo.

Uma das dificuldades encontradas é a deficiência da multimodalidade, ou seja, a disponibilidade dos diversos modais de transportes, sistemas de armazenagens e manuseio de carga, visando à integração logística que possibilite redução de custos e melhoria do processo. Quanto aos modais de transportes, verificou-se forte concentração no modal rodoviário e pouca utilização dos modais ferroviário e dutoviário.

O escoamento do produto por meio dos portos também foi considerado um gargalo logístico. O principal porto de escoamento do etanol é o Porto de Santos, seguido do Porto de Paranaguá. A maioria do produto é transportada por caminhão do interior de São Paulo até o Porto de Santos.

Segundo as empresas do setor, a Petrobras, por meio da Transpetro, está desenvolvendo um projeto de ampliação de seu parque de dutos e deve construir novas tubulações, ligando a região de Paulínia, em São Paulo, ao seu terminal marítimo de Ilha d'Água, no Rio de Janeiro, disponibilizando, assim, mais um modal de transporte e tanques para armazenagem do produto e acesso a mais um porto para exportação.

As empresas pesquisadas ressaltaram, também, que há novos investimentos para incrementar o modal ferroviário e construções de mais tanques para armazenagem de etanol nos portos de Santos e Paranaguá, visando a atender à demanda crescente do produto. No terminal marítimo da empresa Stolthaven, no Porto de Santos, está sendo construído um ramal ferroviário que permitirá o recebimento de produto via modal ferroviário, além do modal rodoviário. A empresa ampliou recentemente seu parque de tancagem em 30 mil metros cúbicos, aumentando sua capacidade instalada de 74 mil para 104 mil metros cúbicos, sendo a metade da capacidade dedicada à armazenagem de etanol. O investimento total foi de 26 milhões de reais, e entrou em operação em junho de 2006.

Segundo as empresas pesquisadas, dos 2,6 milhões de metros cúbicos exportados em 2006, 2 milhões foram exportados por meio dos portos da região centro-sul. No ano de 2004, os operadores logísticos, com armazenagem para granel líquido no Porto de Santos, disponibilizaram 86 mil metros cúbicos de tancagem para etanol, volume que não foi suficiente para atender à alta demanda. Isso causou atrasos nas operações, filas de caminhões para descarga e, conseqüentemente, alto custo logístico. Entretanto, os principais operadores no Porto de Santos investiram em armazenagem, aumentando a disponibilidade de tanques para etanol de 86 mil metros cúbicos, em 2004, para 160 mil metros cúbicos, em 2006, melhorando o processo logístico.

No Porto de Paranaguá, também houve investimento em armazenagem para etanol. Conforme ressaltaram os entrevistados, o parque de tancagem da região centro-sul estava adequado às necessidades de exportações até o ano de 2008.

Quanto à organização da logística nas empresas pesquisadas, concluiu-se que a mesma encontra-se em mudança, com aumento da terceirização, por meio de operadores logísticos. Aliás, constatou-se que a maioria das empresas utiliza parcialmente essa categoria de operadores, mantendo o controle do processo logístico.

As organizações pesquisadas constataram que os operadores, no Brasil, estão evoluindo rapidamente, com o objetivo de oferecer mais serviços que facilitem a logística integrada, e investindo fortemente na multimodalidade, principalmente no modal ferroviário e na tecnologia de informação (TI).

Dois fatores importantes foram constatados nas empresas pesquisadas: cada uma delas trabalha com diversos operadores logísticos e pretendem reduzir isso, concentrando mais produtos num mesmo operador, obtendo, dessa forma, melhores negociações com redução de custos.

Muitas empresas utilizam algum tipo de serviço terceirizado, seja de transporte, seja de armazenagem ou de processamento de informações, concentrando-se em seus *core business*, e os resultados são, frequentemente, custos mais baixos, melhor serviço, aumento da flexibilidade e acesso à melhor tecnologia, conforme afirmaram também Hutt & Speh (2000).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

7.1. Aspectos gerais do estudo

De um modo geral, a logística no Brasil tem estado defasada em relação aos demais países industrializados. O Brasil necessita de maiores investimentos em infraestrutura para que seja possível ter mais opções de modais. Como cada vez mais se busca a redução nos custos logísticos e maior confiabilidade dos serviços prestados, o uso de mais de um modal no Brasil surge como grande oportunidade para as empresas tornarem-se mais competitivas. O modal rodoviário predomina na matriz de transporte no Brasil, mesmo para produtos e trechos onde não é o mais competitivo.

A maior parte do etanol produzido no País deixa a usina em caminhões, um meio de transporte caro, que compromete a rentabilidade de áreas do interior do País. A estrutura portuária também requer melhorias, visando à melhoria da logística integrada.

Nas perspectivas e análises futuras de competitividade, nota-se a forte tendência, na logística do setor, de aumentar a utilização dos operadores logísticos, facilitando as soluções integradas, que contemplem a intermodalidade, de modo a oferecer, assim, ao cliente oportunidades logísticas de movimentação completa do fluxo de produto desde o fornecedor até seu cliente final, conhecido como sistema porta a porta. As empresas que utilizam operadores logísticos têm reduzido seus custos, obtendo vantagens competitivas e facilitando o relacionamento entre as empresas componentes do processo logístico.

No Brasil, especificamente, o futuro da logística integrada é excelente, além das melhorias nos sistemas atuais. O campo de crescimento é vasto, em face da extensão territorial brasileira e do atual estágio da logística integrada, que começou a desenvolver-se no Brasil há duas décadas. No desafio da exportação de etanol, os operadores logísticos estão se movimentando e investindo para o atendimento da crescente demanda. Entretanto, as empresas do setor ressaltaram a importância de maiores investimentos em infraestrutura portuária, citando, por exemplo, que é necessário aumentar o calado (profundidade) do canal do Porto de Santos, que se encontra atualmente com 11 metros, de forma a possibilitar a operação de navios maiores para exportação do etanol, o que reduziria seu custo logístico.

Elas ressaltaram, também, o congestionamento de navios nos terminais de granéis líquidos do Porto de Santos, devido ao aumento da quantidade de navios para atender à crescente demanda de exportações de etanol. Ainda segundo as empresas pesquisadas, faz-se necessária a construção de mais berços de atracação de navios.

Além disso, empresas que constituíram o alvo desta pesquisa destacaram a importância de mais investimentos logísticos para que o etanol brasileiro obtenha vantagem competitiva sustentável. Entretanto, os investimentos devem ocorrer de forma sistêmica, considerando a logística integrada e analisando toda a cadeia de suprimentos, desde as usinas no interior do País até a entrega do produto no mercado consumidor. Elas salientaram também que, entre os anos de 2003 e 2006, os investimentos foram suficientes para atender à demanda até 2008, embora com algum atraso. Todavia, o processo requer um planejamento estratégico, visando a atender ao aumento de exportação, o que ocorrerá quando o Japão iniciar a mistura de etanol na sua gasolina.

Quando o Japão misturar etanol na sua gasolina, na proporção de 3%, serão necessários 1,8 milhões de metros cúbicos de etanol. A concentração deverá aumentar gradativamente até atingir 10%, até o ano de 2012, quando serão necessários 5,9 milhões de metros cúbicos. Portanto, um planejamento estratégico é fundamental para o sucesso das exportações de etanol e, com isso, a logística integrada será o grande diferencial na obtenção da vantagem competitiva sustentável. O processo de evolução logística está em andamento e, como ocorre com todo fenômeno organizacional, isso se dá de forma descontinuada e não uniforme. Entretanto, concorda-se com o fato de que o mesmo é importante para a obtenção da vantagem competitiva em baixo custo ou diferenciação. De um lado, há, sem dúvida, um longo caminho a percorrer para que as empresas do setor melhorem suas logísticas e usufruam mais efetivamente das vantagens competitivas. Por outro lado, este estudo possibilitou mostrar que já foi percorrido um caminho muito significativo até aqui. Os investimentos em infraestrutura são necessários para que o Brasil tenha vantagem competitiva no comércio exterior, e a melhoria da logística integrada é fundamental para o sucesso desse processo.

7.2. Críticas e comentários que permeiam a questão da logística e do etanol no Brasil e no mundo

É pertinente e notória a importância do etanol no cenário global; entretanto, é importante levar em consideração alguns aspectos, tais como:

- os custos de escoamento da produção podem tornar-se proibitivos;
- duas opções são passíveis de aumentar a competitividade do etanol brasileiro expressivamente: a concentração da produção em *clusters* e o transporte por “alcooldutos”;
- a criação de *clusters* (15 usinas, em média) permitiria a melhoria da logística;
- essas agregações de usinas são, por sua vez, combinadas em áreas que congregam uma população de 200 mil habitantes, o que tornaria viável uma série de aparelhos de interesse social, tais como hospitais, escolas e centros de lazer.

Não se deve desconsiderar que todos os programas que vislumbrem a melhoria da produção e distribuição do etanol do Brasil precisam estar embasados na sustentabilidade. As tecnologias de cogeração, de bom emprego do bagaço e da vinhaça, e da saída da produção por “alcooldutos” são todas conservadoras de energia. Ainda que o objetivo central do uso de biocombustíveis no mundo seja o abaixamento de

emissões de GEE², é necessário que o processo de produção e seus impactos ambientais sejam aceitáveis.

À luz do exposto, dois aspectos colocam-se em relevo: o potencial brasileiro para o desenvolvimento de etanol e a necessidade de infraestrutura logística que atenda às necessidades mercadológicas locais e estrangeiras.

7.3. Limitações inerentes ao trabalho realizado

A primeira limitação refere-se à abordagem metodológica utilizada. Por se tratar de uma pesquisa de natureza exploratória, os resultados encontrados não devem ser generalizados. As considerações finais só podem ser estabelecidas para esse artigo.

As considerações observadas sobre a relevância da logística integrada foram feitas a partir da interpretação em torno das declarações dos entrevistados e de outras fontes de evidências consultadas, sendo, portanto, guiadas pela percepção do pesquisador e, ocasionalmente, passíveis de vieses em algumas colocações.

7.4. Proposições para futuros trabalhos

A partir dos resultados obtidos, os futuros pesquisadores podem gerar hipóteses para ser testadas em estudos conclusivos. Essas hipóteses poderiam contemplar novas pesquisas tanto de caráter exploratório qualitativo como quantitativo. Vale ressaltar a possível utilização de outros casos a ser investigados.

² Gases do Efeito Estufa.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BOWERSOX, Donald J. & CLOSS, David J. *Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento*. São Paulo: Atlas, 2001.
- CHIZZOTTI, Antonio. *Pesquisas em ciências humanas e sociais*. São Paulo: Cortez, 1991.
- CHOPRA, Sunil & MEINDL, Peter. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Prentice Hall, 2006.
- CHRISTOPHER, Martin. *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos*. São Paulo: Pioneira, 1997.
- COLLIS, Jill & HUSSEY, Roger. *Pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- DOCUMENTO interno de uma das empresas pesquisadas. Material de circulação interna da empresa, 2008.
- EISENHARDT, Kathleen M. Building theories from case study research. *Academy of Management Review*, 1989, vol. 14, n. 4, p. 532-550.
- FLEURY, Paulo Fernando *et al.* *Logística empresarial: a perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2000.
- GOLDRATT, Elyahu M. & COX, Jeff. *A meta*. São Paulo: Educator, 1997.
- GOODE, William J. & HATT, Paul K. *Métodos em pesquisa social*. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1972.
- HUTT, Michael D. & SPEH, Thomas W. *Business marketing management*. Orlando: Dryden Press, 2000.
- LEITE, Rogério Cezar de C. & CORTEZ, Luís Augusto B. O etanol combustível no Brasil. *Revista Biocombustíveis no Brasil: Realidades e Perspectivas*, Ministério das Relações Exteriores, 2008.
- LOVELOCK, Christopher H. *Services marketing*. New Jersey: Prentice Hall, 1996.
- OLIVEIRA, Gesner & MATTOS, César. Defesa da concorrência nos portos. *RAE – Revista de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas*, São Paulo, julho-setembro, 1998.
- ORLIKOWSKI, Wanda J. & BAROUDI, Jack J. Studying information technology in organizations: research approaches and assumptions. *Information Systems Research*, 2(1), 1-28, 1991.
- PORTER, Michael E. *Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.
- REMENEYI, Dan; MONEY, Arthur; PRICE, David & BANNISTER, Frank. The creation of knowledge through case study research. *Irish Journal of Management*, 2002, vol. 23, Issue 2, p. 1, 17p.
- ROSS, David F. *Competing through supply chain management: creating marketing – winning strategies through supply chain partnerships*. Boca Raton, FL/USA: Chapman & Hall, 1998.
- SILVA, César Roberto L. & FLEURY, Paulo Fernando. Avaliação da organização logística em empresas da cadeia de suprimento de alimentos: indústria e comércio. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, Anpad, janeiro/abril, 2000.
- SILVERMAN, David. *Interpreting qualitative data: methods for analyzing talk, text and interaction*. Newbury Park (CA): Sage Publications, 1995.
- STAKE, Robert E. *The art of case research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1995.
- TRIVIÑOS, Augusto N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais*. A pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.
- YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.