

## **Operadores logísticos no transporte de mercadorias no Brasil**

Edvaldo da Costa Passos Junior (Unimep) eacpassos@unimep.br

Fabio Antonio Barbosa (Unimep) fiabarbosa@unimep.br

Maria Rita Pontes Assumpção (Unimep) maralves@unimep.br

### **Resumo**

O presente artigo apresenta os resultados de revisão bibliográfica sobre terceirização de atividades logísticas. São discutidos fatores para a decisão sobre a externalização destas atividades, considerando as alternativas de serviços que são disponibilizadas no mercado, o questionamento se a atividade tem caráter estratégico e quais os condicionantes para considerar como opção estratégica a contratação de operadores logísticos. Especialmente para a atividade de transporte, levantam-se os fatores para a escolha do sistema de transporte de cargas e do modal a ser utilizado.

**Palavras chave:** Operadores logísticos (3PL), Modal de transporte, Terceirização, Estratégia.

## **Third-Party logistics service providers in the transport of goods in Brazil**

### **Abstract**

This article presents the results of literature review on outsourcing logistics activities. Are discussed factors for the decision about outsourcing these activities, considering the alternatives that are available on the market, the question whether the activity has a strategic character, and what factors to consider as strategic choice hiring logistics operators. Especially for transport activity raises the factors for choosing the cargo transport system and the modal to be used.

**Key-words:** Third-party logistics service providers (3PL), Transport modal; Outsourcing; Strategy.

### **1. Introdução**

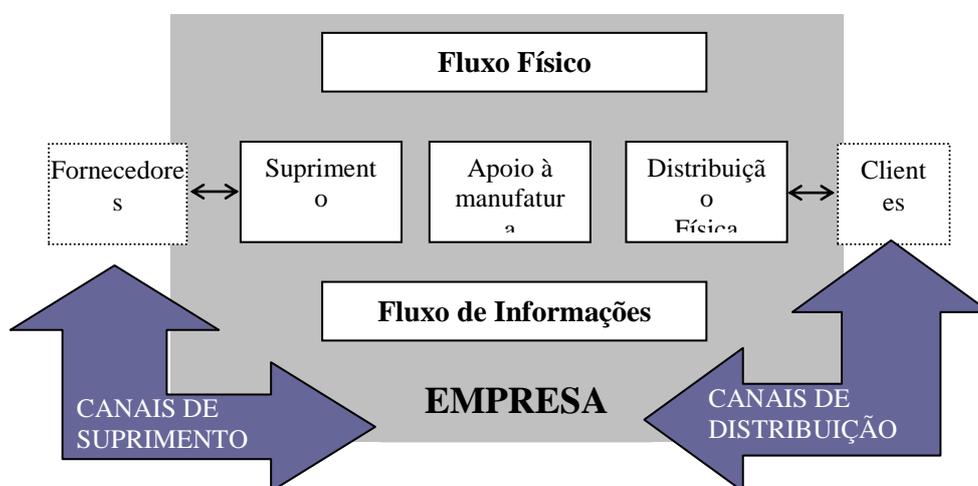
A importância da logística empresarial tem crescido pela necessidade de melhoria nos serviços de entrega tanto para o varejo quanto para o mercado industrial, por exigência de redução do volume nas entregas que têm sido mais frequentes. De um lado o varejo acabou com a prática de ter estoques de bastidores e repõe as mercadorias diretamente nas gôndolas e, de outro lado, a indústria de transformação quer entregas just-in-time para produzir para atendimento à demanda final, sem falta ou acúmulo de estoques de seus materiais. Além desses fatores, a complexidade nas relações das redes industriais tem aumentado pela maior diversidade de produtos oferecidos, com ciclos de vida mais curtos, obrigando maior aderência do fluxo de informações sobre a movimentação física para atender a demanda. Outro aspecto a considerar para a importância da logística é o volume crescente de mercadorias no comércio internacional. Estes condicionantes levam a questionar sobre como ter capacitação nas atividades logísticas: ter competência logística mantendo os ativos proprietários ou se é mais oportuno a terceirização dos serviços logísticos? Este artigo reflete sobre essa questão, procurando respostas na revisão bibliográfica sobre o assunto.

O artigo apresenta, no próximo item, fundamentos sobre logística, iniciando a discussão sobre terceirizar ou não as atividades logísticas. O item três levanta os fatores a considerar nesta decisão e critérios a considerar para contratação de operador logístico. O item 4 trata especificamente da atividade de transporte, caracterizando os modais e as diferentes maneiras de combiná-los no serviço de transporte. O artigo é finalizado tecendo-se considerações sobre a terceirização da atividade de transporte, em particular e das demais atividades logísticas, destacando o que muitos recomendam: terceiriza-se o serviço, porém a contratante é quem deve gerenciar o serviço.

## 2. Logística – fundamentação

O aumento da habilidade da empresa de manufatura para coordenar as transações com seus parceiros de negócios deve ser no sentido de encurtar os tempos nos ciclos de planejamento para atender aos pedidos de compras, programar a produção e responder ao mercado final. Para isso, é necessário o desenvolvimento de estrutura logística / sistema logístico integrado e eficiente, para coordenar ações com seus fornecedores e clientes. Este é o conceito de gestão da cadeia de suprimento (GCS) ou, *Supply Chain Management* (SCM). Este conceito vai além da integração de operações, foco da logística, estendendo-se para integração de processos de negócios entre as empresas desde fornecedores de matérias-primas até o usuário final.

O Council of Supply Chain Management Professionals define logística como “parte da Gestão da Cadeia de Suprimentos que planeja, implementa e controla de maneira eficiente e efetiva o fluxo direto e reverso e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor” (COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS, 2005). Esta definição inclui suprimento, distribuição e movimentação interna e externa de matérias-primas e bens acabados, ocupando-se de gerenciar os processos de operações que constituem o fluxo físico. Esta gestão se apóia no fluxo de informações que tem como base principal a previsão da demanda e o conhecimento do mercado. Assim, a logística tem como principal objetivo garantir a disponibilidade de produtos, materiais e serviços no mercado e pontos consumidores com máxima eficiência, rapidez e qualidade, mantendo os custos sob controle. A empresa deve ser vista como composta por três áreas: suprimento, apoio à produção e distribuição física, sendo que a logística vincula as operações da empresa às operações de seus clientes e fornecedores (Figura 1) (BOWERSOX & CLOSS, 2001).



Fonte: ADAPTADO DE BOWERSOX & CLOSS (2001).

Figura 1 - A Integração Logística

A logística é uma ferramenta gerencial de marketing, sendo elo de ligação entre o mercado e a atividade operacional da empresa, que pode ter vantagem diferencial sobre seus concorrentes, seja pela liderança em custos ou na diferenciação do serviço prestado. A logística contribui para a liderança em custos da empresa pela eficiência na distribuição e na obtenção de materiais, maximizando o uso dos equipamentos de manuseio e armazenagem de matérias-primas e produtos, assim como da atividade de transporte, desde sua origem até sua oferta no ponto de vendas. A empresa tem o suporte da logística para competir por diferenciação quando é capaz de proporcionar valor adicionado ao cliente, como por exemplo: entregas just-in-time e cobertura para atender urgências. Sua efetividade é medida pelo serviço prestado às

atividades de marketing para atender a demanda. O desempenho da logística reverte em rentabilidade na distribuição de produtos ao varejo e no suprimento de materiais para atacadistas e empresas de manufatura.

A gestão das atividades logísticas varia de empresa para empresa, conforme as necessidades de seus processos produtivos e do resultado oferecido ao mercado, dependendo também da estrutura organizacional da empresa em particular e da importância destas atividades para suas operações. Esta importância está relacionada ao custo da logística referente ao valor das vendas de seus produtos.

No geral, quando o processo de transformação utiliza materiais de alto valor relativo ao custo do produto, como no caso da indústria automobilística, a logística de suprimento é mais significativa. No caso de produtos de baixo valor agregado, por exemplo - alimentos processados ou produtos de higiene e beleza, a distribuição eficiente é fundamental para competitividade da empresa. Neste caso, a complexidade nas operações de apoio ao marketing é maior, pela diversidade no número de *stockkeeping unit* – SKU (número de itens de estoque), diferentemente do que ocorre nos canais de distribuição de automóveis (sem considerar o mercado de peças de reposição).

Atualmente, a maioria das empresas de manufatura, assim como de agronegócios para exportação tem terceirizado a sua logística. Este fato apresenta dois condicionantes: as empresas têm focado em suas competências centrais e para ter mais vantagem competitiva são obrigadas a ampliação da oferta de serviços de transporte, armazenagem e processamento de pedidos. Assim, há maior atuação de empresas especializadas, chamadas operadoras logísticas, que ocorre no Brasil após a concessão a empresas privadas de serviços de transporte na década de 1990. Para estas empresas o foco central de suas operações é o próprio serviço ofertado. Mesmo assim, empresas transportadoras têm diferentes estratégias de operações, podendo agregar outros serviços que não o de apenas movimentação de carga, assim como os proprietários de depósitos para armazenagem. Estes serviços incluem *drawback*, serviços de aduana, operações de montagem de produto ou de carga (*cross-docking*), etc. A oferta destes serviços, assim como a capacidade de operar com intermodalidade ou multimodalidade, diferenciam estas operadoras logísticas.

### **3. Logística própria ou terceirizada**

A empresa, no geral, possui duas opções para o exercício da logística integrada: “logística própria” na qual se encarrega de todos os processos logísticos e a segunda, a “terceirização das suas atividades logísticas” em que a empresa faz a contratação de operadores logísticos (OLs). Segundo Filho (2007), a contratação de OLs tem crescido substancialmente no Brasil com a evolução da competência de prestadores de serviços logísticos que atuavam em diferentes atividades logísticas de forma isolada, como transporte e armazenagem. Branski (2008) destaca que na literatura internacional, os prestadores de serviços logísticos integrados são chamados de “third-part logistics providers” (3PL): prestadores de serviços logísticos com maior grau de sofisticação no exercício de suas atividades. No Brasil a terminologia predominante é operador logístico, embora vários autores brasileiros também utilizem a terminologia internacional 3PL.

As empresas têm vantagem competitiva - como já expresso, pela redução de custos ou pelo aumento de eficiência em seus serviços e/ou qualidade de seus produtos. Um dos fatores que caracterizam a melhoria no nível de serviço é a oferta de maior flexibilidade. Para atender a estes dois requisitos de competitividade as empresas tem deixado de optar pela “logística própria” e adotado os serviços por meio de “operadores logísticos” (OLs).

Bandeira, Mello e Macada (2011) analisaram os condicionantes mais relevantes para a decisão quanto à terceirização. Estes autores destacaram como importante a oportunidade de dispor de atualização constante da tecnologia dos recursos logísticos, quais sejam, equipamentos específicos e tecnologia de informação (TI). Porém, os autores enfatizaram a necessidade de análise compensatória do fator custo e chamam a atenção para o risco das empresas manufatureiras perderem o controle de suas operações logísticas, causando dependência de seu desempenho com relação ao desempenho do operador.

Robles (2001), diante da configuração crescente das redes produtivas com capilaridade global, chama a atenção de operadores logístico com atuação internacional: “Essa internacionalização é manifestada pela interligação internacional das práticas empresariais, na medida em que fornecedores e clientes se apresentam em mais de um país, através de suas matrizes e subsidiárias. Dentre esses fornecedores se apresentam empresas prestadoras de serviços de logística integrada, no conceito da Administração da Cadeia de Suprimentos (ACS) e com a terceirização desses serviços, numa forma global, abrangendo as diversas atividades logísticas envolvidas”.

Segundo Wanke, Arkader e Hajar (2007), a estratégia logística de terceirização das operações logísticas considera duas alternativas de serviços tecnológicos oferecidos pelos OLS:

- 1) Contratação de OLS integrados, que são operadores logísticos que gerenciam transporte, armazenagem e estoques de forma simultânea, caracterizada pelo uso intensivo de tecnologia da informação;
- 2) Contratação de OLS de menor base tecnológica, especialmente, prestadores de serviços de transporte.

Para Franco (2005), prestadores de serviço especializados que tendem a se concentrar em apenas uma única atividade logística, como por exemplo, transportes ou estoque ou armazenagem, não podem ser denominados por OLS, mas sim como “prestador de serviços logísticos” (PSL), devido a possuir Know-how limitado, não dominando a prestação de serviços simultâneos nas três atividades básicas: controle de estoques, armazenagem e gestão de transportes. Empresas contratantes do operador logístico são denominadas, na literatura, embarcadores (BRANSKI, 2008).

A revista Intra Logística (2012) destaca as áreas geográfica de atuação dos operadores logísticos no território nacional, reproduzidas na Figura 2.



Fonte: Intra Logística (2012)

FIGURA 2 – Áreas de Atuação de Operadores Logísticos no Brasil

### 3.1 Fatores para tomada de decisão de terceirização das atividades logísticas

Kremic *et al.* (2006) destacam a importância das empresas manufatureiras em estruturar-se para a decisão sobre terceirização dos seus processos logísticos. Ele indica quatro fatores para análise:

- 1) **Estratégia** considerando: competência, conhecimento crítico, recursos humanos, qualidade dos serviços e flexibilidade;
- 2) **Custo** compreendendo: economia de escala, investimentos e integração;
- 3) **Características do processo**, abrangendo: ativos e números de funcionários afetados;
- 4) **Ambiente interno e externo da organização**: influência política, preferência dos gestores para decisão de terceirização, ambiente legal ligado aos aspectos jurídicos, ações dos concorrentes, conflitos de interesses e o grau de incerteza.

No fator estratégia, Kremic *et al.* (2006) analisa o impacto da terceirização de serviços logísticos em: (i) competência como um fator de vantagem competitiva, (ii) conhecimento crítico na base tecnológica, (iii) recursos humanos como força de trabalho, (iv) qualidade nos serviços com resultados positivos ou negativos (v) perda ou ganho de flexibilidade dependendo do tipo e duração do contrato de terceirização.

### **3.2. Decisão estratégica de contratação do operador logístico**

De acordo com Franco (2005), além dos itens *know-how* e amplitude de serviços oferecidos que diferenciam um PSL de um OL, também são fundamentais para a contratação de um OL - o Tempo de Validade do contrato de serviço e o Tempo de Negociação para o contrato. Para a contratação de um OL, o tempo de validade dos contratos varia de um a cinco anos e o tempo de negociação de contrato pode durar meses, sendo geralmente realizados pela alta direção das empresas. Franco (2005) observa que se o Tempo de Planejamento para tomada de decisão para a terceirização ultrapassar um ano, há sérios riscos quanto aos custos e níveis de serviço. Este autor considera a terceirização logística como uma decisão estratégica por afetar diretamente o resultado operacional das empresas.

Robles (2001), estudando a cadeia automobilística, aponta as matrizes no exterior como responsáveis pela decisão de contratação de um OL para montadores de veículos no Brasil, constituindo-se, desse modo, em uma decisão corporativa. Faro e Faro (2010) observam a tendência dos fornecedores de serviços logísticos aturem em âmbito global (*global sourcing*). No Brasil a possibilidade de atuação de empresas transnacional nos serviços logísticas foi possível após a concessão a empresas privadas de serviços de transporte, quando as operações portuárias tornaram-se mais eficientes. O *global sourcing* pressiona os fornecedores a melhorar seu nível de serviço ofertado, com adoção de processos inovadores e melhoria da eficiência dos processos logísticos.

Branski (2008) destaca que o crescimento da procura por prestadores de serviços logísticos é consequência da crescente complexidade e importância estratégica da logística. Já para Abele, Meyer, Naher, Strube e Sykes (2008) empresas manufatureiras decidem pela contratação de operadores logísticos (3PL), especialmente quando estas passaram por um processo de redesenho de sua cadeia de suprimento. Estes autores indicam que a seleção de 3PLs com excelência é baseada, especialmente, no desempenho em velocidade e em confiabilidade e que adotem o conceito de logística integrada.

Faro e Faro (2010) observam que o *outsourcing* tem se dado principalmente nas áreas de segurança corporativa, informática e operação logística. A motivação para a contratação de terceiros é associada à não necessidade de investimentos em ativos para seguir o avanço tecnológico (seja em máquinas e equipamentos para movimentação, quanto em tecnologia de informação no processamento e controle do ciclo de pedidos) e desoneração na manutenção de empregados e destes ativos específicos. Desse modo, considera-se que a decisão de terceirização é estratégica, pois além de contar com utilização de ativos de terceiros e mão de

obra externa, libera o embarcador (empresa contratante) de atividades secundárias para se dedicar a suas atividades principais (CARBALLOSA; TARRES, 2011).

#### 4. Estratégia na decisão do sistema de transporte de cargas

O projeto da rede logística é baseado em *trade-offs*, análises compensatórias entre os custos envolvidos. Isso porque os padrões de custos das atividades logísticas são conflitantes e a melhor solução é minimizar o custo total. Por exemplo, a escolha do meio de transporte (com diferentes fretes associados ao serviço de transporte, porém capacidade em velocidade, também distintas) deve ser analisada vis-a-vis a compensação de manutenção de estoques, como mostrado na Figura 3.

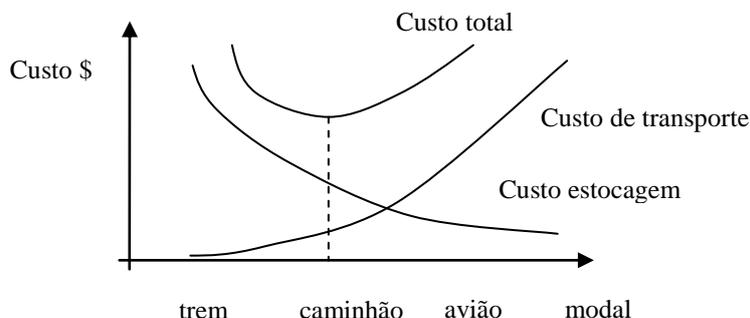


FIGURA 3 – Análise *Trade-off* entre custos de transporte e custos de estocagem

Carvalho (2006) apresenta outro aspecto a considerar na escolha do modal: a urgência para evitar descontinuidade na linha de produção. Embora a densidade do componente para fabricação de aeronave indicasse o modal marítimo como o mais adequado, para atender a prazos de entrega do produto final, utilizou-se o modal aéreo para a importação deste componente. Neste estudo, o autor conclui que a opção pelo modal mais lento, com frete mais barato, não necessariamente é a solução de custo total menor. Confirma-se - por essa conclusão, a complexidade de decisões para a definição do sistema logístico, a necessidade de adoção do conceito de logística integrada para combinação das atividades logísticas e a importância da análise do custo total, considerando todos os fatores envolvidos.

Ballou (2001) e Bowersox *et al* (2001) consideram três as áreas para o projeto de sistema logístico: suprimento de materiais, apoio a produção, distribuição de produtos acabados. A Figura 4 apresenta as decisões associadas na definição do sistema logístico, conforme Wanke (2010).

Produção	Distribuição	Apoio à Organização
<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCP                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de suporte à decisão</li> <li>- Sequenciamento</li> </ul> </li> <li>- Tecnologia de Processos                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipamentos</li> <li>- Componentes/insumos</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contratação/integração vertical</li> <li>- Escolha do modal</li> <li>- Perfil de carregamento</li> <li>- Sistemas de suporte à decisão</li> </ul> </li> <li>- Armazenagem                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quantidade de instalações</li> <li>- Localização</li> <li>- Contratação/Integração vertical</li> <li>- Tecnologia (capital/mão de obra)</li> <li>- Sistemas de endereçamento e coleta (picking)</li> </ul> </li> <li>- Modalidades de Distribuição                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direta</li> <li>- Escalonada</li> <li>- Mista</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerenciamento da Demanda                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de previsão</li> <li>- Acesso à demanda do cliente</li> </ul> </li> <li>- Gestão de Estoques                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnica e parametrização</li> <li>- Quanto pedir</li> <li>- Quando pedir</li> <li>- Quanto manter em estoques de segurança</li> </ul> </li> </ul>

Fonte : Wanke (2010)

FIGURA 4: Decisões sobre recursos no projeto de sistema logístico

As decisões estratégicas de transporte são relativas a contratação ou integração vertical (terceirização / frota própria) e escolha do modal (associada à primeira decisão, mas no nível tático). A definição do perfil de carregamento e de sistemas de suporte à decisão, devem ser consideradas nas decisões anteriores que, por sua vez, refletem conseqüências para a gestão operacional do sistema de transporte. Reforça-se com isso o fato já afirmado: as decisões para definição do sistema logístico são emaranhadas, necessitando de análises compensatórias para chegar-se a solução mais adequada.

### 5. Escolha do modal e suas vantagens e desvantagens

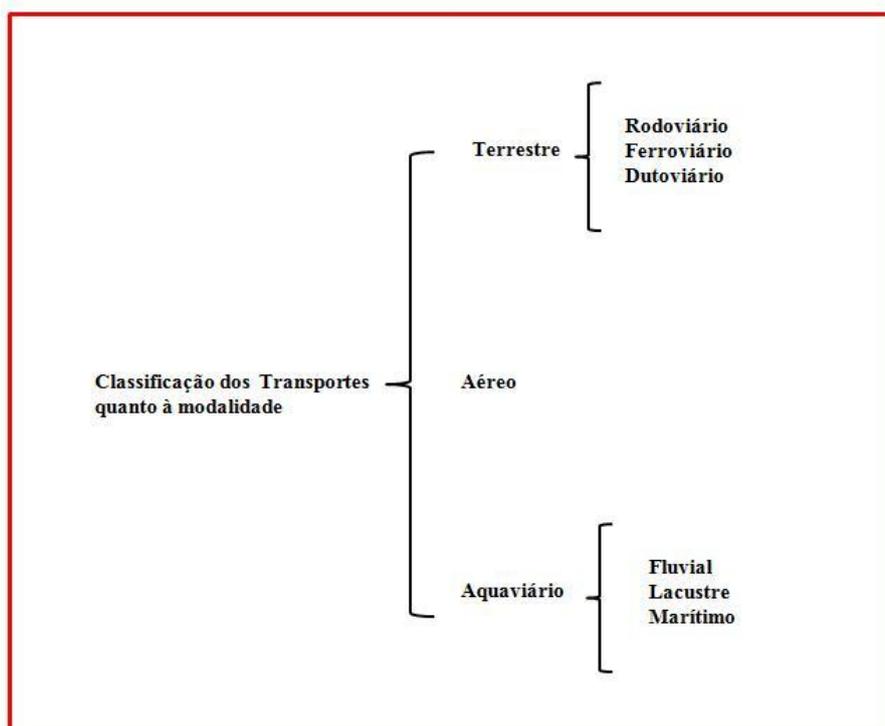
A escolha do modal adequado para o transporte de mercadorias é fundamental para o sucesso financeiro da empresa. O gerenciamento apropriado do sistema de transporte resulta no seu melhor desempenho, a análise do meio de transporte mais apropriado ao tipo de carga que será transportado, tempo de entrega, condições da entrega, quantidade do produto e localização do cliente final, está diretamente ligado à seleção do meio de transporte, modal e forma.

Filho (2007), compartilha a idéia de que uma parte da capacidade de transporte depende da velocidade e do tamanho do veículo que irá transportar a carga, e o tamanho e a capacidade do veículo determinam a força propulsora necessária.

A divisão dos sistemas de transporte quanto a sua modalidade e forma, citado por Faro e Faro (2010), pode ser classificado na seguinte ordem:

- a) **Modalidade**: terrestre, aéreo e aquaviário;
- b) **Forma**: unimodal, intermodal, multimodal, segmentado e sucessivo.

A Figura 5 apresenta a classificação dos modais de transporte quanto a sua modalidade e a Tabela 1 apresenta um comparativo entre os modais com base nas características operacionais.



Fonte: Faro e Faro (2010)

FIGURA 5 – Esquema demonstrativo da classificação dos modais de transporte quanto à modalidade.

<b>Modal</b>	<b>Capacidade de carga</b>	<b>Velocidade</b>	<b>Resposta</b>
Aéreo	Média - Alta	Alta	Rápida
Rodoviário	Pequena	Média - Alta	Média
Ferrovário	Média - Alta	Média	Lenta
Aquaviário	Alta	Média - Baixa	Lenta
Dutoviário	Contínua	Contínua (lenta)	Contínua

Fonte: Adaptado de Filho (2007).

TABELA 1 – Esquema comparativo com base nas características operacionais.

A Tabela 2 refere-se a um comparativo entre os modais com base nas características econômicas.

<b>Modal</b>	<b>Preço para o embarcador</b>	<b>Custos fixos</b>	<b>Custos variáveis</b>
Aéreo	Maior	Altos	Altos
Rodoviário	Médio	Baixos	Médios
Ferrovário	Menor	Altos	Baixos
Aquaviário	Menor	Médios	Baixos
Dutoviário	Menor	Altos	Baixos

Fonte: Adaptado de Filho (2007).

TABELA 2 – Comparativo entre os modais com base econômica, adaptado de Filho (2007)

## **5.1. Classificação dos sistemas de transporte quanto à modalidade**

### **5.1.1. Modal terrestre/rodoviário**

O modal rodoviário caracteriza-se por ser simplificado e eficiente, entretanto existe a necessidade da existência de rodovias. Apresenta um elevado consumo de combustível (tonelada de combustível fóssil consumido por quilometro transportado). No Brasil, a base modal predominante é a rodoviária, que corresponde a mais de 60% do transporte de produtos.

Vantagens do modal: (i) grande quantidade de vias de transporte, (ii) possibilidade de cargas fracionadas, (iii) permite serviço porta a porta sem a necessidade de carregamento e descarregamento, (iv) excelente frequência, (v) boa disponibilidade, (vi) apresenta a melhor velocidade considerando pequenas distâncias e (vii) facilidade de substituição em caso de quebra;

Desvantagens do modal: (i) baixa capacidade de carga transportada, (ii) alto consumo de combustível por kilometro rodado, (iii) provoca congestionamentos em estradas e cidades, (iv) provoca o desgaste prematuro da malha viária, (v) alta emissão de produtos da combustão e (vi) baixa segurança para a carga.

### **5.1.2. Modal terrestre/ferrovário**

Um dos mais antigos modais, pouco utilizado no Brasil, representando 20% dos produtos transportados. É o mais indicado dos modais para o transporte de cargas, de grande volume e baixo valor agregado, a longas distâncias. Caracteriza-se pela utilização trilhos, locomotivas e vagões. Modal eficiente e competitivo para as exportações de media e longas distâncias que não prevejam a utilização de transbordos devido à alta capacidade de carga.

Vantagens do modal: (i) capacidade de transportar grandes lotes de mercadorias, (ii) utiliza-se de terminais privados junto às unidades produtoras, (iii) de acordo com o tamanho do lote e o volume transportado oferece custos baixo de frete, (iv) baixo consumo de combustível/energia por kilometro, (v) versatilidade para a adaptação com outros modais, (vi) possibilidade de estoques em trânsito (vii) média emissão de produtos de combustão;

Desvantagens do modal: (i) tempo elevado de trânsito, (ii) quando se utiliza transbordos o custo se torna elevado, (iii) depende da disponibilidade de material rodante, (iv) não possui flexibilidade de rotas e (v) baixa segurança para as cargas.

### **5.1.3. Modal terrestre/dutoviário**

O modal dutoviário é realizado através de dutos ou tubulações especiais, para a movimentação de produtos em estado líquido ou gasoso ou até mesmo sólido. Rodrigues (2007) menciona que no resto do mundo o modal dutoviário é o que tem o custo mais baixo. Já no Brasil, devido ao forte controle imposto pela companhia Petrobras, o transporte por dutos costuma ser mais caro do que o modal ferroviário. Os principais dutos existentes no Brasil são os oleodutos, gasodutos e mineroduto.

Vantagens do modal: (i) baixo custo operacional, (ii) eficientes na movimentação de produtos líquidos e gasosos a longas distâncias, (iii) tempo de trânsito baixo para movimentação do produto, (iv) alta disponibilidade para a utilização e (v) movimenta grandes quantidades de material;

Desvantagens do modal: (i) sujeito a atos de vandalismo, (ii) monitoramento constante do fluxo de bombeamento, (iii) oferece riscos de explosão ou rompimento, (iv) pode oferecer danos ambientais que podem ser irreversíveis e (v) velocidade baixa – lenta.

### **5.1.4. Modal aéreo**

Segundo Filho (2007), embora seja um dos mais novos modais com pouco mais de cem anos de existência, é considerado um dos mais relevantes devido à possibilidade de interligação continental de maneira rápida e com agilidade. Versátil, possibilita o transporte de cargas, pessoas ou os dois simultaneamente. O modal aéreo é caracterizado pela utilização: rotas aéreas, aviões de passageiros ou cargueiros, helicópteros, dirigíveis, balões, foguetes, pistas de pouso e decolagem, motores a combustão, turbo jatos ou turbo fan, dentre outros.

Vantagens do modal: (i) rede diversificada de aeroportos espalhados pelo mundo que geralmente estão próximos de grandes centros populacionais, (ii) velocidade no transporte, (iii) eficiente (iv) confiável, (v) apresenta competitividade devido à alta frequência dos vôos;

Desvantagens do modal: (i) média capacidade de carga (ii) custo elevado para o frete, (iii) baixa eficiência energética, (iv) custos elevados de infraestrutura, (v) necessidade de manutenções preventivas, (vi) não atende cargas a granel, (vii) fortes restrições a mercadorias perigosas e (viii) limitações para o tamanho e volume das cargas.

### **5.1.5. Modal aquaviário/fluvial e lacustre**

Os autores Faro e Faro (2010), Filho (2007) e Rodrigues (2007) compartilham da opinião que os modais fluvial e lacustre, ou também chamados de fluviolacustre são aqueles realizados nos rios e lagos que compõem as hidrovias de navegação nos interiores dos países, este tipo de navegação também é conhecido como *navegação interior*. Caracteriza-se pela utilização de barcos, barcas, barcaças e chatas de baixo calado, apropriado para as condições de navegação em rios e lagos.

Vantagens do modal: (i) elevada capacidade de transporte através de rebocadores e empurradores, (ii) fretes mais baixos se compararmos com os modais, (iii) custos variáveis mais baixos, (iv) baixo consumo de combustível/energia por kilometro, (v) versatilidade para a adaptação com outros modais - multimodalidade, (vi) disponibilidade ilimitada e (vii) baixa emissão de produtos de combustão;

Desvantagens do modal: (i) baixa velocidade, (ii) capacidade de transporte depende do nível das águas aonde se navega, (iii) não possui flexibilidade de rotas, (iv) necessidade de elevados investimentos para a regularização de alguns trechos de rios e lagos - dragagens, (v) limitações jurídicas impedem a navegação em todos os 45.000 km navegáveis no Brasil – atualmente se aproveitam apenas 28.000 km e (vi) depende de condições climáticas.

### **5.1.6. Modal aquaviário/marítimo**

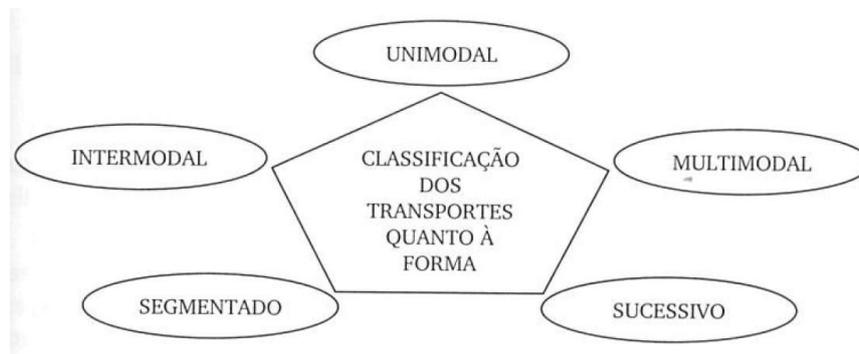
Para Faro e Faro (2010), o transporte via marítimo é o que movimenta a maior quantidade de cargas no mundo. Ideal para transportar grandes volumes de carga, a grandes distâncias, com custos relativamente mais baixos, se compararmos com os dos demais modais. Ainda admite o manejo de uma grande variedade de mercadorias de vários tipos, dimensões, massas e volumes. Caracteriza-se pela utilização de uma grande variedade de tipos de navios oceânicos como os cargueiros, porta-contêineres, “roll on-roll”, “multipurposes”, graneleiros, tanques e “ore-oil”. Necessita ter a disposição portos com uma infraestrutura variada para a alta produtividade nas operações de carregamento e descarregamento de mercadorias.

Vantagens do modal: (i) maior capacidade de transporte, (ii) fretes mais baixos se compararmos com os modais, (iii) custos variáveis mais baixos, (iv) baixíssimo consumo de combustível/energia por kilometro, (v) versatilidade para a adaptação com outros modais - multimodalidade, (vi) disponibilidade ilimitada, (vii) baixa emissão de produtos de combustão, (viii) elevada economia de escala para grandes lotes transportados a longas distâncias, (ix) possibilita o tráfego internacional de “commodities”, (x) único modal que transporta grandes volumes de materiais de baixo valor agregado e (xi) carrega qualquer tipo de carga - até mercadorias perigosas em grandes volumes;

Desvantagens do modal: (i) baixa velocidade, (ii) investimento inicial e custo operacional elevados, (iii) necessita de grandes frotas modernas, (iv) necessidade da construção de portos que são extremamente caros e (v) grande quantidade de avarias nas mercadorias devido ao excesso de manuseio das cargas, (vi) necessita de transbordo nos portos, (vii) geralmente os portos estão a uma grande distância dos centros produtivos, (viii) uso de embalagens mais reforçadas e (ix) menor flexibilidade nos serviços aliadas a frequentes congestionamentos nos portos.

## **5.2. Classificação dos sistemas de transportes quanto à forma**

Os transportes são classificados quanto à forma em função do número de modais utilizados numa operação logística (FARO; FARO, 2010). A Figura 6 apresenta a classificação dos modais de transporte quanto a sua forma.



Fonte: Adaptado de Faro e Faro (2010)

FIGURA 6 – Esquema demonstrativo da classificação dos modais de transporte quanto à forma, adaptado de Faro e Faro (2010)

Faro e Faro (2010), apresentam uma proposta de classificação dos sistema de transporte que se divide em cinco partes:

- a) **Unimodal:** Caracteriza-se pela utilização de uma única modalidade de transporte;
- b) **Intermodal:** Prevê a utilização de mais de um modal, aonde a empresa responsável pelo transporte responde somente pelos serviços que ela executou dentro da sua competência;
- c) **Segmentado:** Utiliza-se de vários contratos para os vários modais utilizados no transporte da mercadoria;
- d) **Sucessivo:** Firma-se um único contrato, prevendo de um único a vários transbordos utilizando-se apenas de um único modal na movimentação da mercadoria;
- e) **Multimodal:** Utiliza apenas um único contrato de transporte, porém contempla a utilização de vários modais .

## 6. Conclusões

O presente artigo apresentou um trabalho de referencial bibliográfico, para que os gestores da área de logística tenham as ferramentas necessárias para a tomada de decisão referente à quais estratégias podem ser tomadas com relação à terceirização ou não dos seus processos logísticos, contratação ou não de um operador logístico com as expectativas de crescimento de mercado e o percentual dos 3PLs que atuam em todo o território nacional. Também foram apresentadas alternativas de sistemas de transporte com suas vantagens e desvantagens. Espera-se que os profissionais da área apliquem os conhecimentos contidos nesta pesquisa em futuros projetos na área de logística com o intuito de reduzir os riscos referentes de uma possível terceirização de todo o processo logístico ou somente do sistema de transporte de cargas, tendo as ferramentas necessárias para optar sobre modal correto a ser utilizado.

## Referências

ABELE, E.; MEYER, T.; NAHER, U.; STRUBE, G.; SYKES, R.: *Global production: A handbook for strategy and implamentation*. Berlin: Springer, 2008.

BANDEIRA, R. A. M.; MELLO, L. C. B. B.; MACADA, A. C. G.: *A terceirização logística em uma empresa automobilística; um estudo de caso*. XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, 2011.

- BOWERSOX, J. D. ; CLOSS, J. D.:** *Logística empresarial: O processo de integração da cadeia de suprimentos.* São Paulo: Atlas, 2001.
- BRANSKI, R. M.:** *O papel da tecnologia da informação no processo logístico: Estudo de caso com operadores logísticos.* Tese (Doutorado em Engenharia), São Paulo: USP, 2008.
- CARBALLOSA, A. N.; TARRES, L. G.:** *Third-party logistics providers in Spain.* Industrial Management & Data Systems. vol. 111 Iss: 8 pp, 1156 – 1172, 2011.
- CARVALHO, J. D.:** *Definição do modal de transporte ótimo para componentes comprados numa empresa aeronáutica brasileira. Dissertação* (Mestrado em engenharia de sistemas logísticos), São Paulo: USP, 2006.
- COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS:** <<http://cscmp.org>>, acesso em: 08 de junho de 2012.
- DAVID, P.; STEWART, R.:** *Logística internacional.* São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- FARO, R.; FARO, F.:** *Competitividade no Comércio Internacional: Acesso das empresas brasileiras aos mercados globais.* São Paulo: Atlas, 2010.
- FILHO, E. R.:** *Transporte e modais com suporte de TI e SI.* 20 ed. Curitiba: Editora Ibpe, 2007.
- FRANCO, R. A. C.:** *Processo de terceirização logística: Uma abordagem de dinâmica de sistemas. Dissertação* (Mestrado em engenharia de sistemas logísticos), São Paulo: USP, 2005.
- INRA LOGÍSTICA:** Edição 256, São Paulo, 2012.
- KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P.:** *A execução premium: A obtenção de vantagem competitiva através do vínculo da estratégia com as operações do negócio.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- KREMIC, T.; TUKEL, O.; ROM, W.:** *Outsourcing decision support: a survey of benefits, risks, and decision factors.* Supply Chain Management : an international journal. Emerald Group Publishing Limited, v. 11, n. 6, p. 462-482, 2006.
- LEAL JUNIOR, I. C.; D'AGOSTO, M. A.:** *Modal choice for transportation of hazardous materials the case of land modes of transport of bio ethanol in Brazil.* Journal of Cleaner Production, 19, 229-240, 2011.
- LIMA, L. R. R.:** *A evolução dos prestadores de serviços logísticos no Brasil: O surgimento dos 4PLs . Dissertação* (Programa de pós-graduação em engenharia de produção), Santa Catarina: UFSC, 2004.
- ROBLES, L. T.:** *A prestação de serviços de logística integrada na indústria automobilística no Brasil: em busca de alianças logísticas estratégicas.* Tese (Doutorado em administração), São Paulo: USP, 2001.
- RODRIGUES, P. R. A.:** *Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional.* 4 ed. rev. e ampl. São Paulo: Aduaneiras, 2007.
- VIEIRA, G. B. B.:** *Transporte internacional de cargas.* 2 ed. 3 rp. São Paulo: Aduaneiras, 2009.
- WANKE, P. F.:** *Estratégia logística em empresas brasileiras: Um enfoque em produtos acabados.* São Paulo: Atlas, 2010.
- WANKE, P. F.; ARKEDER, R.; HIJJAR, M. F.:** *Logistics sophistication, manufacturing segments and the choice of logistics providers.* International Journal of Operation & Production Management. vol. 27 n.5, 542 – 559, 2007.