LOGÍSTICA E TRANSPORTES NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS 2013-2017 EM RODOVIAS E FERROVIAS

Relatório de Pesquisa

LOGÍSTICA E TRANSPORTES NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS 2013-2017 EM RODOVIAS E FERROVIAS

Relatório de Pesquisa

ipea

Governo Federal

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão
Ministro Interino Dyogo Henrique de Oliveira

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Ernesto Lozardo

Diretor de Desenvolvimento Institucional, Substituto
Carlos Roberto Paiva da Silva

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
João Alberto De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
Claudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Alexandre Xavier Ywata de Carvalho

Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Fernanda De Negri

Diretora de Estudos e Políticas Sociais
Lenita Maria Turchi

Diretora de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
Alice Pessoa de Abreu

Chefe de Gabinete
Márcio Simão

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação
Regina Alvarez

Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: http://www.ipea.gov.br

LOGÍSTICA E TRANSPORTES NO BRASIL: UMA ANÁLISE DO PROGRAMA DE INVESTIMENTOS 2013-2017 EM RODOVIAS E FERROVIAS

Relatório de Pesquisa

ipea

Rio de Janeiro, 2016

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2016

Autor
Bolívar Pêgo – Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7
2 CARACTERIZAÇÃO DA LOGÍSTICA 7
3 LOGÍSTICA E TRANSPORTES 13
4 INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA NO BRASIL 17
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES 19
REFERÊNCIAS 20
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR 21
SIGLAS 22

1 INTRODUÇÃO

Com a maior integração entre os mercados dos diversos blocos e países mundiais, a necessidade de aumentar a produtividade para o consequente aumento da competitividade torna-se cada vez mais premente. Particularmente, a formação de blocos econômicos tem se dado com o objetivo de aumentar o comércio entre os países e, também, buscar a integração em seus diversos níveis: produtivo, social, político e cultural.

No caso brasileiro, esse esforço é visto com o Mercado Comum do Sul (Mercosul), no plano econômico, e, mais recentemente, com a União das Nações Sul-Americanas (Unasul), no plano político. Entretanto, o avanço dessa integração somente será possível se cada país fizer o seu "dever de casa", buscando permanentemente trabalhar seus problemas e, em conjunto, reduzir suas assimetrias.

Entre esses problemas destacam-se, em geral, o custo da infraestrutura econômica e, em particular, a estrutura da logística. Este texto tem como objetivo mostrar o caso particular da logística como forma de redução de custo e aumento da competitividade.[1] Além disso, será observado se os investimentos que estão previstos no Programa de Investimentos em Logística (PIL) rodovia e ferrovia irão melhorar a logística brasileira.

Além desta introdução, este relatório tem quatro seções, quais sejam: caracterização da logística (seção 2), logística e transportes (seção 3), investimento em infraestrutura e logística no Brasil (seção 4) e conclusões e sugestões (seção 5).

2 CARACTERIZAÇÃO DA LOGÍSTICA

A etimologia da palavra logística é atribuída por alguns autores ao termo em francês *loger* (acomodar, alojar) e por outros à palavra grega *logos* (razão), significando esta última "a arte de calcular" ou "a manipulação dos detalhes de uma operação" (Raia Junior, 2007, p. 18).

Entre as diversas definições de logística, destacam-se as que se seguem.

1) Processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) por meio da organização e seus canais de *marketing*, de modo a poder maximizar as lucratividades presentes e futuras pelo atendimento dos pedidos a baixo custo (Christopher, 1997, p. 2).
2) Conjunto das atividades de movimentação e armazenagem, organizado para facilitar o fluxo de produtos dos fornecedores de matérias-primas até o consumidor final e os fluxos de informação que colocam os produtos em movimento (Ribeiro, 2010, p. 3).
3) "Expressão do processo de planejamento, operação e controle do fluxo de produtos (bens manufaturados, granéis agrícolas, granéis minerais etc.), por meio do uso intenso de informações, de modo a oferecer a exata quantidade de mercadorias nos locais e períodos definidos a custos mínimos" (CNT, 2008, p. 9).
4) Processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo

1. O estudo da Confederação Nacional da Indústria (CNI), intitulado *Competitividade Brasil 2012*: comparação com países selecionados, mostra que o Brasil está em 13º lugar em um total de quatorze países pesquisados (CNI, 2012). As posições no *ranking* são: Canadá, Coreia do Sul, Austrália, China, Espanha, Índia, Chile, África do Sul, Polônia, Rússia, Colômbia, México, Brasil e Argentina. A má posição do Brasil se deve, principalmente, à mão de obra cara, ao alto custo do capital, à má qualidade da infraestrutura de transportes e ao ambiente macroeconômico desfavorável.

desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor (CSCMP, 2013, p. 36).

5) "O processo de planejar, implementar e controlar eficientemente, ao custo correto, o fluxo e armazenagem de matérias-primas e estoque durante a fabricação de produtos acabados, e as informações relativas a essas atividades, desde o ponto de origem até o local de consumo, visando atender aos requisitos do cliente" (Fiesp, 2016).

Pode-se sintetizar essas cinco definições de logística como sendo de otimização de processo, baseada em um fluxo eficiente e permanente de matérias-primas, informações e produtos no tempo certo, local adequado e ao menor custo.

Esse tema tem tido uma atenção maior do setor privado. Entretanto, com o aumento dos fluxos de bens e a demanda de serviços há a necessidade de se ter uma atuação maior do governo, particularmente nos seus investimentos, de forma direta (integração entre modais) e em complementação à atuação do setor privado.

O conceito de logística tem evoluído nas últimas décadas. O quadro 1 apresenta a síntese dessa evolução, que possui cinco fases temporais e baseia-se em dois tópicos: perspectiva dominante e foco.

QUADRO 1
Evolução do conceito de logística (anos 1940 até os dias atuais)

Período	Perspectiva dominante	Foco
Fase zero	Administração de materiais	Gestões de estoque e de compras (custos) e movimentação de materiais
Fase um	Administração de materiais + distribuição	Otimização do sistema de transporte
Fase dois	Competição + logística integrada	Visão sistêmica da empresa e integração por sistemas de informações
Fase três	Cadeia de suprimento	Visão sistêmica da empresa, incluindo fornecedores e canais de distribuição
Fase quatro	Cadeia de suprimento + consumidor eficiente e responsável (globalização, parcerias e meio ambiente)	Amplo uso de alianças estratégicas, *co-markership,* subcontratação e canais alternativos de distribuição

Fonte e elaboração: Wood Junior e Zuffo (1998).
Obs.: Fase zero (até os anos 1940); fase um (dos anos 1950 aos 1960); fase dois (dos anos 1970 a meados dos 1980); fase três (segunda metade dos anos 1980 aos 1990); e fase quatro (final dos anos 1990 em diante).

Nesses setenta e poucos anos de evolução do conceito de logística, pode-se observar que no tópico perspectiva dominante houve, até os anos 1960, uma predominância da variável administração de materiais. Com o aumento da competição entre empresas e mercados, a preocupação com todo o processo da cadeia logística passa a ser predominante (fase dois). Na fase três, a variável cadeia de suprimento[2] passa a ser o centro do processo de logística. Na quarta e última fase, além da cadeia de suprimento, são incorporadas variáveis ligadas à eficiência e à sustentabilidade do sistema e do consumidor.

No que se refere ao tópico foco, há a seguinte situação: na fase zero, a variável custo foi a predominante; na fase um, foi a otimização do sistema de transporte; na fase dois, a visão sistêmica da empresa; na fase três, a visão sistêmica da empresa, inclusão dos fornecedores e canais de distribuição; e na última fase (quatro), as alianças estratégicas com terceirização de funções e atividades. Cabe destacar que toda essa evolução do conceito de logística, nos tópicos perspectiva dominante e foco, somente foi possível devido ao desenvolvimento dos

2. Cadeia de suprimento ou abastecimento (*supply chain management*) pode ser definida como a abordagem que visa oferecer o máximo valor ao cliente e o máximo retorno sobre o ativo fixo, por meio da gestão efetiva dos fluxos de materiais, produtos, informações e recursos financeiros, de extremo a extremo da cadeia, desde as fontes de suprimento até o consumidor final.

sistemas de transportes,[3] comunicações, engenharia, tecnologia da informação e gestão de processos e pessoas, entre outros.

A origem da logística é militar e foi utilizada pela primeira vez pelo general prussiano von Claussen ao perceber a importância de um serviço eficiente de apoio às tropas em um ambiente de combate (Dias, 2005). Este serviço tinha como objetivo o transporte regular e o mais seguro possível de tropas, armamentos, munição, víveres, socorro médico, entre outros, ao longo de todas as batalhas.[4]

A partir dos anos 1950, o governo norte-americano, por meio da Central Intelligence Agency (CIA), fez acordo com a Universidade de Harvard, que desenvolveu novas técnicas nas áreas de engenharia e administração de empresas que foram amplamente utilizadas na Guerra do Golfo, por exemplo.

No ambiente privado mundial existem grandes indústrias que são referências em logística, destacando-se as do petróleo, mineração e automobilística. Particularmente no caso desta última vêm acontecendo grandes mudanças, visando garantir a distribuição eficiente de seus produtos em todo o planeta. Com o aumento da complexidade e da diversidade dos automóveis e dos componentes, cresceu também a terceirização dos seus serviços de logística, deixando de fazer parte dos seus processos produtivos. Com isso, operando com outros agentes, houve grande ampliação das atividades originais de transportes e a incorporação do armazenamento de peças e produtos finais.

Além disso, operadores logísticos passaram a gerenciar fluxos financeiros e de informação. Com o tempo, todo o ciclo de materiais foi incorporado pela logística, que atualmente pode controlar a relação com os fornecedores de materiais, a passagem destes materiais pela linha produtiva e os meios de distribuição até o consumidor final. Estes operadores estão controlando também toda a logística reversa, como a reciclagem ou o destino dos resíduos, o retorno de produtos defeituosos ou em não conformidade com os parâmetros negociados. Toda a força de trabalho envolvida nessas atividades está sob o controle e a direção dos operadores logísticos e não dos grandes fabricantes, inclusive com unidades operacionais instaladas no interior das fábricas (Marcelino, 2004).

À logística compete, então, o planejamento, a operação e o controle do fluxo de mercadorias e informação, desde a fonte fornecedora até o consumidor. Trata-se, portanto, da eficiente circulação de mercadorias, sem a qual o sistema econômico não se reproduz e afeta os aspectos urbanísticos e de infraestrutura. De um lado, as empresas devem administrar de forma integrada as atividades de estocagem, acondicionamento e transportes para obter o máximo de eficiência de cada um dos elos da cadeia e do conjunto de atividades envolvidas, ao mesmo tempo que minimiza os custos de transporte.

De outro lado, a gestão do território adquire importância maior em razão do aumento da frota de veículos, dos locais de armazenamento e das necessidades de infraestrutura viária. A título de ilustração, da dimensão do espaço consumido pela logística, "17% das

3. Transporte pode ser considerado como o deslocamento de bens de um ponto a outro da rede logística, respeitando as restrições de integridade da carga e de confiabilidade de prazos. Não agrega valor aos produtos, mas é fundamental para que estes cheguem ao seu ponto de aplicação, de forma a garantir o melhor desempenho dos investimentos dos diversos agentes econômicos envolvidos no processo.

4. Na Segunda Guerra Mundial, o planejamento da invasão da Normandia pelas tropas aliadas durou dezoito meses. Nessa operação militar, denominada Dia D, foram mobilizados cerca de 3 milhões de soldados e realizados desembarques simultâneos de 155 mil. A área operacional cobria 80 km de praia, com 600 navios e 14.200 barcos operando simultaneamente. Essa grande guerra permitiu que o conceito de logística fosse ampliado para abarcar outras atividades civis, passando conhecimento e experiências militares para outros setores, particularmente de transportes. Portanto, a partir de então a logística deixou de estar vinculada, exclusivamente, ao meio militar.

construções, na Europa, não destinadas à habitação, relacionam-se a meios para a circulação de mercadorias" (Martins, 2006, p. 49).

Do ponto de vista do cliente, a atividade logística reduz o tempo de produção e aumenta a confiabilidade em relação às entregas, além de reduzir os custos com estocagem e manuseio de produtos. Assim, cada uma das suas atividades adiciona valor ao produto final. A confiabilidade que o cliente passa a ter nos serviços e nos produtos oferecidos é a grande vantagem competitiva que a terceirização dos serviços logísticos implementada pela indústria promoveu (Marcelino, 2004, p. 32-33).

No caso brasileiro, segundo a Associação Brasileira dos Atacadistas e Distribuidores (Abad), o varejo independente é o que tem o maior peso na distribuição de bens de consumo. Há uma rede varejista que distribui cerca da metade da produção nacional. Esta rede é formada por distribuidores e atacadistas e é vital para a circulação de mercadorias no país. Além disso, como apenas 5% dos pontos de venda do território nacional são atingidos pelos fabricantes diretamente, eles dependem de uma cadeia de abastecimento para chegar à maioria dos pontos de venda (Saab Júnior e Correa, 2008, p. 52). Trata-se, pois, de uma atividade importante para abrir ou desobstruir canais destinados a distribuir os produtos no território nacional.

A logística possui cinco grandes componentes,[5] quais sejam:

- instalações;
- armazenamento;
- gestão de estoque;
- informação; e
- transportes.

No caso das instalações, há vários tipos distribuídos no território, como armazéns, fábricas, lojas varejistas, entre outros. O projeto da rede de instalações é um fator relevante que a administração logística deve ter em conta para aumentar a capacidade de prestar serviços e reduzir o seu custo para o cliente. Uma decisão voltada para o aumento da eficiência com redução de custos depende da definição correta do tamanho e do relacionamento geográfico das instalações usadas nas operações logísticas (Bowersox, Closs e Cooper, 2007, p. 33).

Entre as instalações logísticas, uma das mais importantes são as estações aduaneiras interiores (Eadis), conhecidas, também, como "portos secos".[6] São terminais alfandegados destinados à movimentação e armazenagem de mercadorias sob controle aduaneiro. As Eadis amenizam os problemas decorrentes das distâncias percorridas pelo produto entre o ponto de origem e o ponto de consumo, minimizando o tempo dos fluxos que acontecem em toda a extensão da cadeia de suprimentos, ou seja, o tempo de trânsito, que é "uma variável importante na logística, pois influi nos volumes de estoque, nos custos de manutenção de estoques, nos períodos de cobrança e, ainda, no nível de qualidade dos serviços oferecidos por uma empresa" (Martins, 2006, p. 66).

5. Carvalho (2002, p. 37), no entanto, afirma que a logística é dividida em dois tipos de atividades: principais e secundárias. As principais são transportes, gerenciar os estoques e o processamento de pedidos. Quanto às secundárias, são armazenagem, manuseio de materiais, embalagem, obtenção/compras, programação de produtos e sistema de informação.

6. Segundo a Associação Brasileira das Empresas Operadoras de Regimes Aduaneiros (Abepra), o Brasil possui atualmente 63 portos secos, sendo 62 em quatorze estados e um no Distrito Federal. Esses recintos são geralmente instalados no interior e estão ligados por rodovia e/ou ferrovia e/ou pelo setor aéreo.

Quanto ao armazenamento, reflete a estratégia de estocar produtos em uma instalação específica. Seu impacto mais importante é nas despesas com transportes, cujas tarifas, em grande parte, baseiam-se no volume e no tamanho do embarque. Nesse caso, podem-se estocar vários produtos num volume suficiente para permitir embarques consolidados, pois a redução no custo dos transportes pode compensar o aumento do custo de manter estoque (Bowersox, Closs e Cooper, 2007, p. 30).

O estoque precisa ser armazenado em momentos específicos ao longo do processo logístico. Nessas ocasiões, faz-se manuseio de materiais para que carga e descarga sejam eficientes, por exemplo, a embalagem de produtos individuais em caixas a fim de que eles sejam movimentados com mais eficiência para o transporte. O armazenamento, o manuseio e a embalagem são igualmente importantes para a dimensão tempo, porque facilitam a velocidade do fluxo geral dos produtos ao longo da cadeia produtiva (*op. cit.*, p. 32).

O planejamento da armazenagem visa, portanto, reduzir ao máximo o tempo em que o veículo de transporte de carga fica estacionado ou imobilizado. Por isso, a armazenagem deve dispor de um rápido sistema de transferência de carga. Com relação ao custo, o operador busca um equilíbrio por meio do valor mínimo possível nas atividades, pois a redução do custo em uma área pode elevá-lo em outras. Este problema surge quando se deseja obter o melhor preço em uma combinação entre estoque e transporte, pois, aumentando os volumes depositados, o custo de transporte cai, uma vez que os carregamentos maiores para as mesmas distâncias reduzem o valor do frete, mas aumentam o custo de manutenção do estoque, e uma quantidade maior de armazéns deve ser utilizada (Goebel, 1996, p. 8).

O menor custo só pode ser determinado pela soma de todos os custos, mediante a compensação de custos conflitantes, o que permite definir o número ideal de depósitos. Portanto, Goebel (*op. cit.*, p. 9) afirma que "a administração separada dos serviços que compõem as atividades logísticas não conduz ao custo mínimo".

A gestão de estoque é considerada uma componente central, pois a agregação de valor só ocorre se ele estiver posicionado no local adequado e no momento certo. A logística tem como objetivo transportar e posicionar os estoques[7] para conquistar os benefícios que se relacionam com tempo, local e propriedades desejadas pelo menor custo total (Bowersox, Closs e Cooper, 2007, p. 28). Tem como objetivo, ainda, a redução do custo de transporte com maiores embarques, pois ela é desenhada para obter o menor custo financeiro e o máximo de giro possíveis, sem sacrificar a qualidade do serviço ao cliente (*op. cit.*, p. 30).

As dimensões *tempo* e *espaço* dos fluxos de produtos são a chave para a tomada de decisões relacionadas ao estoque. A dimensão espaço orienta as decisões relacionadas à distribuição física dos produtos; já a dimensão tempo dá a base para a política de produção, isto é, a escolha entre produzir contrapedido ou produção para estoque.

No que tange à distribuição física de estoque, pode-se optar entre centralizar ou descentralizar estoques, dependendo de vários fatores, entre eles a densidade de custos[8] do produto, de tal forma que se pode afirmar que a decisão de centralizar está fortemente

7. Com o objetivo de racionalizar os estoques surgiu o *just-in-time*, na década de 1950, no Japão (Toyota). O sentido era minimizar a necessidade de armazenagem e a manutenção de estoques, mediante o ajustamento do suprimento à demanda da linha de produção no tempo e na quantidade. O sistema *just-in-time* uniu fornecedores e clientes com os parceiros industriais em que há uma integração de alto nível dos industriais com os fornecedores. Nesse sistema há coordenação de atividades de modo que materiais e componentes cheguem à indústria ou à linha de montagem no momento em que são necessários ao processo de transformação. Dessa forma, os estoques de materiais e componentes podem ser reduzidos ao mínimo necessário, na medida em que sua demanda depende da programação do produto finalizado e o foco está no produto que está sendo fabricado.

8. Densidade de custo é a razão entre o custo do produto vendido e o peso ou volume do produto.

condicionada pela maior densidade de custos, enquanto a menor densidade atua no sentido de descentralizar.

A demanda também afeta a decisão de centralizar ou descentralizar estoques. O giro do estoque é variável central: quanto maior o giro, maior a tendência a descentralizar; menor o giro ou maior o coeficiente de variação das vendas, maior a tendência para centralizar estoques. No primeiro caso, reduzem-se os riscos relacionados a obsolescência, perecibilidade ou encalhe. No segundo, a centralização evita as alocações erradas pelas diferentes instalações, ou seja, o envio do produto errado para o local errado.

A decisão de centralizar ou descentralizar estoques pode ser influenciada pelo tempo de entrega exigido pelo cliente. Em geral, dado um modal de transporte, tempos mais curtos de entrega podem ser assegurados pela descentralização de estoques. Quando é viável adiar a execução de algumas fases finais da produção até a colocação do pedido por parte do cliente, o estoque pode também ser descentralizado e a execução daquelas fases será feita nos locais próximos ao cliente (Wanke, 2005, p. 22-24).

Com relação ao tempo, a exigência de curto tempo de entrega leva à produção para estoque, ao passo que a demanda por produtos personalizados leva à produção contrapedido. Isso pode ocorrer quando há grande integração entre produção e clientes, o que permite a produção contrapedido a partir de uma configuração básica mantida em estoque.

Na produção contrapedido é importante que haja sincronismo entre o tempo de entrega do produto acabado para o cliente e o tempo de entrega de materiais e componentes pelos fornecedores. Quanto maior este sincronismo, maior é a possibilidade de produção contrapedido.

Ao ser maior o custo do produto vendido, aumenta a propensão para produzir contrapedido, pois reduz o capital de giro para produzir uma unidade adicional. Há ainda a variabilidade das vendas. Sendo essa variabilidade muito grande, ou seja, sendo elevado o coeficiente de variação das vendas, maior a propensão para produzir contrapedido. Por último, a obsolescência e a perecibilidade do produto aumentam a tendência para produzir contrapedido.

Tudo isso, entretanto, pode ser influenciado pela tecnologia do processo produtivo, pois os produtos de processos discretos, como automóveis, eletroeletrônicos, entre outros, são mais flexíveis que os de processos contínuos, siderurgia e petroquímica (Wanke, 2005, p. 24-25).

No caso da informação, a tecnologia de informação vem impulsionando a área de pedido, aumentando a conectividade entre empresas, ao mesmo tempo que impulsiona a gestão da cadeia de suprimentos, que vem a ser uma nova ordem de relacionamentos que permite aos produtos serem fabricados de acordo com especificações exatas e entregues rapidamente a consumidores espalhados pelo mundo todo (Bowersox, Closs e Cooper, 2007, p. 3).

Outro fator importante é que a tecnologia de informação possibilita atualmente o acompanhamento em tempo real da localização da carga ao longo da cadeia de suprimentos, permitindo informar o cliente sobre mudanças no tempo de entrega e garantir a segurança na movimentação da carga.

Finalmente, o setor de transporte movimenta estoques para destinos específicos e os armazena sob a forma de materiais, componentes, produtos inacabados ou acabados. Na

logística, ele é a atividade que movimenta e posiciona os estoques. Por isso, o desempenho dos transportes é vital para a eficiência logística. Há três formas básicas para se obter o serviço de transporte: *i)* operando uma frota própria; *ii)* contratando os serviços de uma transportadora; e *iii)* contratando várias transportadoras para obter serviços diversificados, de modo a atender à necessidade de cada embarque (Bowersox, Closs e Cooper, 2007, p. 31).

O gerente de logística pode combinar o uso de frota própria com a contratação de serviços de transportadora, visando reduzir custos. Por sua vez, as transportadoras independentes procuram oferecer serviços agregados, como separação de produtos, sequenciamento e apresentação personalizada. O transporte consome recursos de tempo, financeiros e ambientais.

Com relação aos recursos de tempo, os transportadores operam com economia de escala e de distância, das quais depende a eficiência dos transportes. A economia de escala refere-se à redução do custo por unidade de peso com o aumento do tamanho da carga, uma vez que o custo fixo (o custo de um carregamento não varia por causa do peso) para transportar uma carga é diluído no aumento do peso. A economia de distância refere-se à diminuição do custo de transporte por unidade de peso à medida que a distância aumenta, ou seja, as distâncias maiores permitem a diluição do custo fixo por uma quantidade maior de quilômetros. O resultado é uma tarifa menor por quilômetro. Do ponto de vista dos transportes, o objetivo é maximizar o tamanho da carga e a distância a percorrer, ao mesmo tempo que atende às expectativas de serviços do cliente (*op. cit.*, p. 182).

A demanda por recursos financeiros por parte dos transportes pode ser ilustrada pelo fato de, nos Estados Unidos, mais de 60% do custo logístico total relacionar-se aos serviços de transporte. Além disso, a perda de produtos e os danos representam custos significativos.

Quanto aos recursos ambientais, segundo Bowersox, Closs e Cooper (*op. cit.*, p. 181),

> o transporte exerce um impacto direto sobre os recursos ambientais, pois é um dos maiores consumidores de combustível e óleo na economia dos Estados Unidos. Exerce, também, um impacto indireto sobre o meio ambiente por causa de congestionamentos, poluições do ar e sonora.

3 LOGÍSTICA E TRANSPORTES

A logística está estreitamente associada com a área de transportes[9] não só porque esta representa o custo mais visível das operações logísticas como também porque a maioria dos operadores logísticos no Brasil e em outros países tem sua origem no serviço de transportes ou armazenagem. Aos poucos os transportadores incorporaram novos serviços em decorrência de novos acordos ou, inclusive, pela fusão com empresas multinacionais (Marcelino, 2004, p. 33). Como fatores de planejamento da área de transportes, podem ser considerados:

- fluxos nas diversas ligações de rede, nível de serviço atual, nível de serviço desejado, características da carga, tipos de equipamentos disponíveis e suas características e os princípios à aplicação do enfoque sistêmico;

9. Possui extrema importância para a mobilidade humana, a produção e a distribuição de bens e serviços, precisa ter logística integrada aos diversos modais, fator de redução de custo, aumento da produtividade e ser fundamental para elevar a competitividade.

- características da carga: relação entre peso e volume, densidade média, dimensão, tipo de veículo, grau de fragilidade, perecibilidade, estado físico, assimetria e compatibilidade entre cargas diversas; e
- perfil da carga: escolha do modal mais adequado, a rota mais eficiente (origem e destino) e tempo previsto.

O desempenho operacional dos modais de transportes é fundamental para promover a redução de custos e, também, proporcionar maior integração com as outras grandes componentes da logística (seção 2). A tabela 1 mostra esse desempenho, utilizando-se cinco variáveis associadas a cinco modais de transportes.

TABELA 1
Desempenho das variáveis operacionais por modal de transporte

Variável operacional	Rodoviário	Ferroviário	Aéreo	Dutoviário	Hidroviário
Velocidade[1]	2	3	1	5	4
Disponibilidade[2]	1	2	3	5	4
Confiabilidade[3]	2	3	5	1	4
Capacidade[4]	3	2	4	5	1
Frequência[5]	2	4	3	1	5
Total	**10**	**14**	**16**	**17**	**18**

Fonte e elaboração: Ribeiro (2010, p. 9).
Notas: [1] Tempo de deslocamento de um ponto a outro.
[2] Capacidade de um modal atender a qualquer par de locais.
[3] Diferença entre a entrega programada ou publicada e a efetivada.
[4] Habilidade de um modal para operar qualquer tipo de carga, especialmente tamanho.
[5] Quantidade de cargas programadas.
Obs.: Pontuação de 1 a 5: quanto menor o número de pontos, melhor é o desempenho da variável operacional.

O modal de melhor desempenho é o rodoviário com o total de dez pontos, e o pior desempenho é o do hidroviário com dezoito pontos, seguido de perto pelo dutoviário. Todos possuem pelo menos uma variável com um ponto, melhor avaliação, exceto o modal ferroviário (segundo colocado) que não tem esta última pontuação. As características dos modais da tabela 1 são:

Rodoviário

- transporta produtos acabados e semiacabados por curtas e médias distâncias – material rodante (caminhões, carretas, reboques etc.);
- transporta menor quantidade de carga por unidade de energia consumida;
- apresenta preços médios de frete mais elevados que os modais ferroviário e hidroviário (tornando-o apto para o transporte de mercadorias de valor mais agregado ou perecíveis);
- frota "rastreada" permite: implantação de processos logísticos *just-in-time* (redução de estoques nas fábricas e esperas em pátios modais e portos);
- vantagens: muita flexibilidade, facilidade de integração no transporte porta a porta, adequação aos tempos demandados e frequência e disponibilidade dos serviços; e
- desvantagens: não transportar grandes volumes em uma única vez, alto custo do frete em relação à distância e provoca elevado custo de manutenção da infraestrutura.

Ferroviário

- tipo de carga: soja, milho, fertilizantes, minério de ferro, carvão mineral, produtos siderúrgicos, derivados do petróleo etc.;

- vantagens: grandes volumes de produtos homogêneos, percorre médias e grandes distâncias, custo variável baixo e alta regularidade; e
- desvantagens: elevado investimento, necessidade de grande quantidade de carga, altos custos fixos, modal pouco utilizado no Brasil (possui pequena malha de cerca de 29 mil quilômetros de extensão).

Aéreo

- aviação civil (tipos de transporte): executivo, serviços regulares, fretamentos, aviação agrícola etc.;
- formas de navegação: longo curso, nacional (cabotagem) e regional;
- transporta pequenos volumes com alto valor agregado e perecíveis para longas distâncias;
- vantagens: rapidez, regularidade, segurança, conforto e tarifas cada vez mais competitivas; e
- desvantagens: alto investimento, custos elevados (fixo e variável), mão de obra muito qualificada, tempo elevado para formação de pessoal, intensivo em tecnologia e dependente de preços internacionais.

Dutoviário

- formas de implantação: curta, média e longa distâncias;
- oleodutos: os produtos transportados são, em sua grande maioria, derivados do petróleo – óleo combustível, gasolina, *diesel*, álcool, gás liquefeito de petróleo (GLP), querosene e nafta, entre outros;
- minerodutos: empregado no transporte de produtos como sal-gema, minério de ferro e concentrado fosfático;
- gasodutos: empregado no transporte de gás natural;
- polidutos: empregado no transporte de outros produtos como vinho, água etc.;
- vantagens: permite que grandes quantidades de produtos sejam deslocadas de maneira segura, diminuindo o tráfego de cargas perigosas por caminhões, trens ou navios e, consequentemente, diminuindo os riscos de acidentes ambientais; pode dispensar armazenamento; simplifica carga e descarga; diminui custos de transportes; menor possibilidade de perdas ou roubos; redução de desmatamento; melhoria da qualidade do ar nas grandes cidades; e facilidade de implantação, alta confiabilidade, baixo consumo de energia e baixos custos operacionais; e
- desvantagem: ocorrência de alguns acidentes ambientais.

Hidroviário

- formas de navegação: longo curso, cabotagem e navegação interior;
- transporta cereais, granéis sólidos e líquidos, compostos químicos, areia, carvão etc.;
- vantagens: redução de custos logísticos, aumento da eficiência na movimentação de cargas, possui custo variável mais baixo, capacidade de transportar mercadorias volumosas e pesadas, e a infraestrutura de apoio localiza-se em pontos do território; e
- desvantagens: maior tempo de operação, inflexibilidade na gestão de frotas e dependência das condições naturais (exemplos: nível das marés e localização dos rios).

Quanto à implantação e à manutenção da infraestrutura e sua vida útil, outros dois fatores relevantes para produzir uma logística eficiente, o setor hidroviário é o que tem os melhores indicadores de desempenho quando comparado à rodovia e à ferrovia (tabela 2).

TABELA 2
Custo de construção e manutenção da infraestrutura e vida útil por modal

Indicador	Hidroviário	Rodoviário	Ferroviário
Custo médio de construção (US$/km)	34.000	440.000	1.400.000
Fator multiplicador	1	13	41
Custo relativo de manutenção	Baixo	Alto	Alto
Vida útil relativa	Alta	Baixa	Alta
Vida útil dos equipamentos e veículos (anos)	50	10	30
Fator multiplicador	1	0,2	0,6

Fonte e elaboração: Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq).
Obs.: 1. Barcaça de 1.500 t de capacidade = 15 vagões *Jumbo Hopper* de 100 t cada = 60 caminhões de 25 t cada.

Seu custo médio de construção equivale a apenas 7,7% do da rodovia e 24,2% do ferroviário. Possui custo relativo de manutenção baixo quando os outros dois são altos. Vida útil relativa alta, a exemplo do ferroviário. Seus equipamentos e veículos possuem vida útil de, aproximadamente, cinquenta anos, contra trinta do ferroviário e dez anos do rodoviário. Além disso, vale destacar o que está como observação da tabela 2.

Comparando-se a construção de rodovia, ferrovia e hidrovia com as suas respectivas áreas desmatadas, pode-se observar que a rodovia é a que mais desmata. Para cada 2.500 km construídos são desmatados cerca de 100 milhões de metros quadrados, com relação de 40 mil metros quadrados por quilômetro. As relações de desmatamento de ferrovia e hidrovia são 38,4 mil metros quadrados por quilômetro e zero, respectivamente (tabela 3).

TABELA 3
Construção de modais de transportes e área desmatada

Modal	Extensão (km)	Área desmatada (1 mil m²)	Relação (m²/km)
Rodovia	2.500	100.000	40.000
Ferrovia	2.010	77.100	38.358
Hidrovia	2.202	0	0

Fonte: Departamento de Estrada e Rodagem de Goiás (DER-GO); Valec Engenharia, Construções e Ferrovias S/A; e Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia (Ahitar-MT).
Elaboração: Antaq.

No que se refere à emissão de poluentes por equipamento de transporte, o caminhão é o que tem a maior descarga na atmosfera nos três elementos citados na tabela 4. No óxido nitroso, por exemplo, há uma descarga de 10,17 libras por tonelada de carga transportada em 100 milhas percorridas, contra 1,83 e 0,53 do trem e do empurrador, respectivamente.

TABELA 4
Emissão de poluentes por modal de transporte
(Em libras produzidas/1 t de carga em 100 milhas percorridas)

Modo	Hidrocarbonetos	Monóxido de carbono	Óxido nitroso
Caminhão	0,63	1,90	10,17
Trem	0,46	0,64	1,83
Empurrador	0,09	0,20	0,53

Fonte: Environmental Protection Agency (EPA), 2006.
Elaboração: Antaq.

Por ter a desvantagem de não transportar grandes volumes de uma única vez o caminhão acaba poluindo mais por unidade (termos relativos) e, também, pelo maior número de veículos necessários para transportar a mesma quantidade de mercadorias que trens e barcaças transportariam com menos unidades de transporte (termos absolutos). Lembrando sempre que vários fatores contribuem para a redução da emissão de poluentes, tais como: motores mais eficientes, qualidade do combustível utilizado, qualidade do piso da estrada trafegada, tipo de carga transportada etc.

4 INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA NO BRASIL

Após um período de cerca de vinte anos sem planejamento da infraestrutura econômica brasileira, foi lançado em 2006, pelo governo federal, o Plano Nacional de Logística e Transportes (PNLT). Este plano foi elaborado em parceria do Ministério dos Transportes (MT) com o Ministério da Defesa (MD), por meio do Centro de Excelência em Engenharia de Transportes (Centran), e tem um caráter indicativo das obras que são prioritárias até meados da próxima década.

Em janeiro de 2007, o governo lançou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) 2007-2010, que possuía ações de política econômica, institucionais e de investimentos em transportes, energia, saneamento, habitação, entre outros. Ao todo estavam previstos investimentos de R$ 503,9 bilhões em quatro anos nesses setores. Em março de 2010 foi lançado o PAC 2, ampliando o volume de recursos investidos e, também, as áreas e os setores beneficiados.

Em agosto de 2012 foi apresentado o Programa de Investimentos em Logística (PIL): rodovias e ferrovias com o objetivo geral de restabelecer a capacidade de planejamento integrado do sistema de transportes. Além disso, este programa visa à integração entre rodovias, ferrovias, hidrovias, portos[10] e aeroportos; à articulação com as cadeias produtivas; e à criação da Empresa de Planejamento e Logística (EPL),[11] vinculada ao MT.

Segundo o MT, são consideradas imperativas para o desenvolvimento acelerado e sustentável: *i)* ampla e moderna rede de infraestrutura; *ii)* logística eficiente; e *iii)* modicidade tarifária. Os investimentos públicos e privados em rodovias e ferrovias possuem os seguintes objetivos específicos: *i)* duplicar os principais eixos rodoviários do país; *ii)* reestruturar o modelo de investimento e exploração das ferrovias; e *iii)* expandir e aumentar a capacidade da malha ferroviária.

O programa previa investimento total de R$ 133 bilhões nos setores rodoviário e ferroviário, sendo R$ 79,5 bilhões para os cinco anos seguintes e R$ 53,5 bilhões entre 20 e 25 anos. Os R$ 42 bilhões para rodovias beneficiarão cerca de 7,5 mil quilômetros, investidos em duplicações, contornos, travessias e obras de arte[12] (com concessão[13] prevista ao setor privado), conforme quadro 2.

10. Em 6 de dezembro de 2012 foi lançado o PIL de portos, com o objetivo de acabar com as barreiras à entrada, estimular a expansão dos investimentos do setor privado, modernizar a infraestrutura e a gestão portuária e aumentar a movimentação de cargas com redução de custos. Prevê investimentos totais de R$ 54,2 bilhões, sendo R$ 31 bilhões até 2015 e R$ 23,2 bilhões em 2016 e 2017. Todas as regiões brasileiras serão beneficiadas, exceto a região Centro-Oeste, sendo R$ 6 bilhões para a região Norte (Itacoatiara/Manaus, Belém/Miramar/Outeiro/Santarém/Vila do Conde, Macapá e Porto Velho); R$ 11,9 bilhões para a região Nordeste (Itaqui, Pecém, Recife/Suape, Cabedelo, Maceió e Aratu/Salvador/Porto Sul/Ilhéus); R$ 28,6 bilhões para a região Sudeste (Vitória, Itaguaí e Santos/São Sebastião); e R$ 7,7 bilhões para a região Sul (Paranaguá/Antonina, Imbituba/Itajaí/São Francisco do Sul e Porto Alegre/Rio Grande).

11. Criada pela Medida Provisória nº 576, de 15 de agosto de 2012. Tem como objetivo estruturar e qualificar, por meio de estudos e pesquisas, o processo de planejamento integrado de logística no país, interligando rodovias, ferrovias, portos, aeroportos e hidrovias.

12. Investimentos em ampliação e melhoria da malha rodoviária (item transporte), não constando, portanto, recursos para a logística (demais componentes – conforme seção 2 deste texto).

13. Seleção do concessionário será feita pela menor tarifa de pedágio; tráfego urbano não será pedagiado; e quando 10% das obras forem concluídas, o pedágio poderá ser cobrado.

QUADRO 2
PIL: investimento total e por modal (até 25 anos)

Período	Rodovia	Ferrovia	**Total**	Rodovia	Ferrovia
	(R$ bilhões)			Distância (mil km)	
Em 5 anos	23,5	56,0	**79,5**	7,5	10
Até 20 anos	18,5	-	**53,5**		
Até 25 anos	-	35,0			
Total	**42,0**	**91,0**	**133,0**		

Fonte: MT.
Elaboração do autor.

As condições de financiamento seriam compatíveis com o tamanho do projeto (de 65% até 80% do valor total), baseadas na Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP) até 1,5% ao ano (a.a.), com carência de três anos e amortização de até vinte anos.

No caso das ferrovias os investimentos totais seriam de R$ 91 bilhões, sendo R$ 56 bilhões em 5 anos e R$ 35 bilhões em até 25 anos, a serem alocados na construção, na ampliação e na melhoria de aproximadamente 10 mil quilômetros de trilhos.[14] Teve como objetivo resgatar as ferrovias como alternativa de logística, quebrar o monopólio na oferta de serviços e contribuir para a redução de tarifas. Todo o processo de compra da capacidade de transporte, a oferta pública e a venda dessa capacidade seriam feitos pela Valec. As condições de financiamento estariam compatíveis com o tamanho do projeto (de 65% até 80% do valor total), envolvendo juros da TJLP até 1% a.a., com carência de 5 anos e amortização de até 25 anos.

A distribuição espacial dos investimentos em rodovias está mais concentrada nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, destacando-se os trechos da BR-116, em Minas Gerais; BR-262, em Minas Gerais e Espírito Santo; BR-163, em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; BR-153, em Goiás e Minas Gerais; BR-040, no Distrito Federal, Goiás e Minas Gerais; e BR-101, no estado da Bahia.

Para as ferrovias essa distribuição abarca todas as cinco regiões brasileiras, distribuídas em doze grandes trechos, todos muito relevantes. Destacam-se o Ferroanel de São Paulo (tramos norte e sul), o acesso ao Porto de Santos, trechos Lucas do Rio Verde (MT) ao Porto do Rio de Janeiro, trechos Belo Horizonte ao Porto de Suape (PE), o Porto de Vitória ao Porto do Rio de Janeiro, e São Paulo ao Porto de Rio Grande (RS).

O governo federal tem tradicionalmente realizado investimento em infraestrutura econômica[15] com foco em obras sem, ainda, uma visão integrada entre as áreas. Todos os planos e os programas lançados têm essa característica. Particularmente em transportes, para a execução de suas obras há problemas estruturais, como:

- regulação;
- elaboração de projetos;
- licitação;
- execução orçamentária;
- fiscalização das obras;

14. Investimentos exclusivos em transporte ferroviário, não constando, portanto, recursos para a logística (demais componentes).
15. Setores que dão suporte à atividade produtiva, como energia elétrica, petróleo, gás, transportes (rodovia, ferrovia, porto e aéreo) e comunicações.

- baixa interlocução entre instituições públicas e privadas;
- dificuldade de priorizar os projetos com relação às questões ambientais, levando muitos à judicialização; e
- recursos financeiros aquém da necessidade.

Esses são pontos considerados essenciais para que o cronograma físico dos projetos possa ser executado dentro do previsto. Somente a partir daí é que se pode pensar em integração entre modais e principalmente na logística, de acordo com seu conceito e envolvendo, além de transportes, suas outras quatro grandes componentes (instalações, armazenamento, gestão do estoque e informação).

Com a criação da EPL há a expectativa de que essa empresa possa cumprir seu objetivo. A extinção da Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (Geipot[16]) desestruturou o setor de transportes no Brasil. Diante disso, a EPL passa a ter mais responsabilidade nessa reestruturação da área de transportes,[17] não somente na elaboração de estudos e pesquisas mas também na criação de uma política permanente de integração, em conjunto com o MT, entre os modais, podendo chegar à incorporação da logística[18] (em complemento ao que o setor privado já faz).

Especificamente quanto aos investimentos em obras do PIL, com todos esses problemas de gestão que os setores rodoviário e ferroviário possuem, a EPL terá muitas dificuldades para cumprir o cronograma de execução: somente nos próximos cinco anos (2013-2017) estão previstos investimentos de R$ 79,5 bilhões[19] (59,7% do total), sendo R$ 56 bilhões para ferrovias e R$ 23,5 bilhões para rodovias.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Este texto tem como objetivo mostrar o caso particular da logística enquanto forma de redução de custo e aumento da competitividade. Além disso, foi observado se os investimentos que estão previstos no PIL rodovia e ferrovia irão melhorar a logística brasileira.

Pode-se sintetizar o termo logística como sendo de otimização de processo, baseado em um fluxo eficiente e permanente de matérias-primas, informações e produtos no tempo certo, local adequado e ao menor custo. Esse tema tem tido melhor tratamento do setor privado. Entretanto, com o aumento dos fluxos de bens e demanda de serviços há a necessidade de o governo ter uma atuação maior, particularmente nos seus investimentos de forma direta (integração entre modais) e em complementação a atuação do setor privado.

Ter uma logística eficiente é fundamental para melhorar o planejamento, a operação e o controle do fluxo de mercadorias e informação, desde a fonte fornecedora até o consumidor. Trata-se, portanto, da circulação de mercadorias, sem a qual o sistema econômico não se reproduz e afeta os aspectos urbanísticos e de infraestrutura. De um lado, as empresas devem administrar de forma integrada as atividades de estocagem, acondicionamento e

16. Foi criado pelo Decreto nº 57.003/1965 com a denominação de Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes, e alterado para Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, mantendo-se, porém, a sigla, por meio da Lei nº 5.908/1973. Sua extinção se deu pela Medida Provisória nº 427/2008 (convertida na Lei nº 11.772/2008).

17. É preciso fazer parte dessa reestruturação o retorno da gestão dos setores de portos e aéreo para o MT.

18. A logística permite aos administradores públicos delimitarem o campo de intervenção do Estado na movimentação do estoque ao longo da cadeia que vai dos fornecedores ao consumidor final.

19. Além disso, é preciso saber se esse volume de recurso vai ao encontro da matriz de transportes prevista para 2025, pelo PNLT, nesses modais: redução da participação do rodoviário de 58%, em 2005, para 30%, em 2025, e o aumento da participação do ferroviário de 25% para 35%, respectivamente.

transportes para obter o máximo de eficiência de cada um dos elos da cadeia e do conjunto de atividades envolvidas, ao mesmo tempo que minimiza os custos de transporte. De outro, a gestão do território adquire importância maior em razão do aumento da frota de veículos, dos locais de armazenamento e das necessidades de infraestrutura viária.

No que se refere aos planos não somente esse plano mas todos os já lançados têm recursos alocados somente em obras, não havendo preocupação com a intermodalidade, nem tampouco com a gestão de fluxos/sistemas (que tem tido uma atuação mais privada).

Com a criação da EPL há a expectativa de que esta empresa possa atuar na reestruturação do setor transportes, em geral, e em rodovia e ferrovia, em particular, elaborando estudos e pesquisas, contribuindo em conjunto com o MT para a formulação de uma política integrada de transportes de médio e longo prazos, podendo chegar à incorporação da logística (complementando o setor privado).

Para que tudo isso aconteça, porém, é preciso que se melhore o processo de gestão dos investimentos em obras que está proposto para os próximos anos, particularmente de 2013 a 2017 (primeira fase do plano). Há problemas em todas as fases, tais como: regulação; elaboração de projetos; licitação; execução orçamentária; fiscalização das obras; baixa interlocução entre instituições públicas e privadas; dificuldade de priorizar os projetos com relação às questões ambientais; e recursos financeiros aquém da necessidade.

A grande dificuldade que o governo federal tem, portanto, está voltada para a sua ainda baixa capacidade de gestão. Faz parte, também, dessa gestão o retorno dos setores de portos e aéreo para o âmbito do MT e que os investimentos possam ir ao encontro da matriz de transportes proposta pelo PNLT. É preciso melhorar essa gestão para incorporar a integração entre os modais e as ações típicas de logística. Sem isso, no que se refere à área de transportes, o Brasil não está preparado para crescer de forma sustentável a taxas mais elevadas nos anos vindouros.

REFERÊNCIAS

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão da cadeia de suprimentos e logística**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CARVALHO, J. M. C. de. **Logística**. 3. ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégias para redução de custos e melhorias dos serviços. São Paulo: Pioneira, 1997.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Competitividade Brasil 2012**: comparação com países selecionados. Brasília, 2012. 114 p. Disponível em: <http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/cni_estatistica_2/2015/01/14/32/CompetitividadeBrasil_2012.pdf>. Acesso em: 17 set. 2016.

CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Plano CNT de logística**. Brasília: CNT, 2008.

CSCMP – COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. **Supply Chain Management/logistics management definitions**. Lombard: CSCMP, 2013. Disponível em: <https://cscmp.org/sites/default/files/user_uploads/resources/downloads/glossary-2013.pdf?utm_source=cscmpsite&utm_medium=clicklinks&utm_content=glossary&utm_campaign=GlossaryPDF>. Acesso em: 17 set. 2016.

DIAS, B. **Logística militar**: berço da logística empresarial. [s.l.]: UFSC, jul. 2005. Disponível em: <www.guialog.com.br>. Acesso em: ago. 2010.

FIESP – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Conceito de logística**. Brasília: Fiesp, 2016. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/transporte-e-logistica/>. Acesso em: 17 set. 2016.

GOEBEL, D. Logística: otimização do transporte e estoques na empresa. **Estudos em Comércio Exterior**, v. 1, n. 1, jul./dez. 1996. Disponível em: <http://goo.gl/bYppTn>. Acesso em: ago. 2010.

MARCELINO, P. R. P. **A logística da precarização**. São Paulo: Expressão Popular, 2004.

MARTINS, T. T. **Considerações sobre a implantação de uma plataforma logística no estado do Rio de Janeiro**. 2006. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://goo.gl/JDyvqn>. Acesso em: ago. 2010.

RAIA JUNIOR, A. A. **Logística** – notas de aula. São Carlos: UFSCar, 2007.

RIBEIRO, D. M. **Logística**: conceitos, problemas e perspectivas. Curitiba: Ipardes, 2010. (Nota Técnica, n. 10).

SAAB JÚNIOR, J. Y.; CORREA, H. L. Cadeia de abastecimento: gestão do estoque pelo distribuidor. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 1, p. 48-62, jan./mar. 2008.

WANKE, P. F. Dinâmica da estratégia logística em empresas brasileiras. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 4, p. 22-35, out./dez. 2005.

WOOD JUNIOR, T.; ZUFFO, P. K. Supply Chain Management. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 38, n. 3, p. 55-63, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Brasil ocupa penúltima posição em ranking de competitividade**. Brasília: CNI, 2012.

SIGLAS

Abad – Associação Brasileira dos Atacadistas e Distribuidores

Abepra – Associação Brasileira das Empresas Operadoras de Regimes Aduaneiros

Ahitar (MT) – Administração das Hidrovias do Tocantins e Araguaia (Mato Grosso)

ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

Antaq – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

CIA – Central Intelligence Agency

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CNT – Confederação Nacional do Transporte

CSCMP – Council of Supply Chain Management Professionals

DER (GO) – Departamento de Estradas de Rodagem (Goiás)

Eadi – Estação Aduaneira Interior

Ecex – Pós-Graduação em Comércio Exterior da UFRJ

EPA – Environmental Protection Agency

EPL – Empresa de Planejamento e Logística

Fiesp – Federação das Indústrias do Estado de São Paulo

FGV – Fundação Getulio Vargas

Geipot – Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes

GLP – Gás Liquefeito de Petróleo

IE – Instituto de Economia

Ipardes – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISBN – International Standard Book Number

MD – Ministério da Defesa

Mercosul – Mercado Comum do Sul

MP – Medida Provisória

MT – Ministério dos Transportes

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PIL – Programa de Investimentos em Logística

PNLP – Plano Nacional de Logística e Transportes

PUC (RJ) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

RAE – Revista de Administração de Empresas

TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

Unasul – União das Nações Sul-Americanas

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Andrea Bossle de Abreu

Revisão
Camilla de Miranda Mariath Gomes
Carlos Eduardo Gonçalves de Melo
Elaine Oliveira Couto
Laura Vianna Vasconcellos
Luciana Nogueira Duarte
Mariana Silva de Lima
Vivian Barros Volotão Santos
Bianca Ramos Fonseca de Sousa (estagiária)
Thais da Conceição Santos Alves (estagiária)

Editoração eletrônica
Aeromilson Mesquita
Aline Cristine Torres da Silva Martins
Carlos Henrique Santos Vianna
Glaucia Soares Nascimento (estagiária)
Vânia Guimarães Maciel (estagiária)

Capa
Andrey Tomimatsu

The manuscripts in languages other than
Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea
SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo
70076-900 – Brasília – DF
Tel.: (61) 2026 5336
Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 11,5/13,8 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Rio de Janeiro - RJ

Missão do Ipea
Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

BRASIL GOVERNO FEDERAL