

IMPACTOS AMBIENTAIS E VANTAGENS COMPARATIVAS DO TRANSPORTE HIDROVIÁRIO EM RELAÇÃO A OUTROS MODOS DE TRANSPORTE NO SUL DO BRASIL

ENVIRONMENTAL IMPACTS AND COMPARATIVE ADVANTAGES OF WATER TRANSPORTATION COMPARED TO OTHER TRANSPORTATION MODES IN SOUTHERN BRAZIL

Data de submissão: 11/11/2013

Aceite: 01/06/2015

Pedro Luis de Oliveira Saraiva¹

Alisson Eduardo Maehler²

Marcelo Fernandes Pacheco Dias³

RESUMO

Este artigo tem como objetivo analisar os impactos ambientais, os custos, as vantagens e as desvantagens da utilização do transporte hidroviário em relação aos demais modos de transporte disponíveis na região sul do Rio Grande Sul, especialmente na cidade de Pelotas. Para isso, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, caracterizada como um estudo de caso. Os dados foram coletados por meio de entrevistas com os diferentes gestores da empresa Alpha, bem como de observação *in loco* e análise de documentos. Depois de analisar os resultados obtidos nas entrevistas, traçou-se um paralelo com o referencial teórico e chegou-se à conclusão de que a logística hidroviária é uma opção viável à redução dos custos de transportes, uma vez que proporciona uma redução de 40% nos custos operacionais em comparação ao transporte rodoviário. Além disso, a redução na emissão de gás carbônico na atmosfera é significativa, porque cada barça transporta o equivalente às cargas de 140 caminhões. Contudo, ainda são necessárias políticas públicas que incentivem o uso do transporte hidroviário por parte das empresas, em especial na região pesquisada.

Palavras-chave: Logística. Meio ambiente. Transporte hidroviário. Custos.

¹ Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Pelotas, UFPEL. Pelotas. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: pedro@chip7.cc

² Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, mestrado em Administração pela Universidade Federal de Santa Maria, UFSM e doutorado em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Atualmente é líder do NEECI - Núcleo de Estudos em Estratégia, Conhecimento e Inovação, grupo cadastrado no CNPq, Professor Adjunto II, lotado no Departamento de Administração da Universidade Federal de Pelotas e representante institucional da UFPEL no APL Naval e Offshore de Rio Grande e arredores. Pelotas. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: alisson.maehler@gmail.com

³ Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, mestrado em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS e doutorado em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS. Pelotas. Rio Grande do Sul. Brasil. E-mail: mfpdias@hotmail.com

ABSTRACT

The article aims to analyze the environmental impacts, the costs, the advantages and disadvantages of using the waterway transport mode relative to other modes of transport available in the south of Rio Grande do Sul region, especially in Pelotas, Rio Grande and Charquedas. The research has a qualitative approach and use the method of case study. The data collection technique was conducting interviews with various managers of Alpha Company, as well as conducting on site observation and document analysis. After analyzing the results obtained from the interviews, we drew a parallel with the theoretical background and we came to the conclusion that the waterway logistics is a viable option in reducing transport costs, because it provides reduced operating costs in order 40 % compared with road transportation. Still, the carbon dioxide emission reduction in the atmosphere is significant, because each barge carries the equivalent to loads of 140 trucks. However, it points out the need for public policies that encourage the use of the waterway mode by companies, especially in the area analyzed.

Keywords: Logistics. Environment. Water Transportation. Costs.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o tema da sustentabilidade, de forma geral, tem aparecido com cada vez mais ênfase nos discursos da sociedade e das empresas, como bem salientam Moraes Neto, Pereira e Maccari (2012). A preocupação com o aquecimento global (IPCC, 2014), com o desmatamento e com a extinção de espécies da fauna e da flora (FOLEY et al., 2005), aliada a mudanças de percepção dos consumidores e da sociedade civil (SACHS, 2005), tem imputado nas organizações empresariais a busca de alternativas que causem menor impacto sobre o meio ambiente, seja na produção de menos resíduos, no uso de combustíveis alternativos ou na adoção de normas ambientais, por exemplo.

Nesse aspecto, os sistemas logísticos hidroviários podem contribuir para que os problemas ambientais sejam mitigados, pois a adoção deste modo de transporte, mais eficiente e menos poluente, é uma alternativa válida para os gestores empresariais. Isso ocorre porque a logística, de modo geral, passa a ter sua importância reconhecida para as organizações empresariais e para o atendimento eficiente de seus clientes (VILLELA Jr.; SOUKI; GONÇALVES FILHO, 2008).

O setor logístico, contudo, não está livre dos impactos ambientais. Já é reconhecido o efeito das mudanças climáticas nas infraestruturas de transporte, principalmente nos danos causados e no aumento dos custos de manutenção, devido a condições meteorológicas mais extremas. Além disso, usuários e operadores sofrem perdas de rendimento e danos materiais de seus veículos e cargas (LEVIKANGAS; MICHAELIDES, 2014). Como resultado das alterações climáticas, constata-se mudanças nos modos de transporte de mercadorias de vias navegáveis interiores para ferrovias, por exemplo (JONKEREN et al., 2014).

No Brasil, o modo de transporte mais utilizado é o rodoviário (MARTINS; ALT, 2009), sendo este o menos eficiente quanto à relação entre a quantidade transportada e o número de funcionários necessários para tal fim e um dos mais poluentes. Contrapondo-se ao transporte rodoviário, o hidroviário é considerado ecologicamente mais aceitável pela sua maior capacidade de transporte, por não prejudicar a paisagem e por ser mais econômico (MIHIC et al., 2011). A busca de alternativas, como o transporte por hidrovias, é urgente, necessária e, talvez, até mesmo estratégica, tendo em vista a possibilidade de redução de custos, a ampliação de alternativas de transporte e a possibilidade de mitigar efeitos ambientais indesejáveis, como emissão de gases tóxicos.

No estado do Rio Grande do Sul, particularmente, várias empresas especializadas em logística estão sendo contratadas com a ampliação dos portos de Pelotas e Rio Grande. Em Pe-

lotas, o porto tem trabalhado 24 horas/dia para atender a demanda das empresas de diferentes portes, principalmente para realização de entregas dentro do prazo solicitado. Pelotas é uma região importante em termos de relações comerciais com o Mercado Comum do Sul (Mercosul) por estar situada em uma posição central da região sul, como destaca a Prefeitura Municipal de Pelotas (2013). Assim, o fator logístico acaba sendo um elemento de competitividade para a região da metade sul do Rio Grande do Sul, embora esta ainda possua algumas dificuldades, principalmente no que tange à qualidade de suas rodovias e à capacidade operacional de portos e aeroportos instalados na região.

Segundo a Prefeitura Municipal de Pelotas (2013), o município possui 328 mil habitantes, sendo a terceira cidade mais populosa do estado. Conforme dados do governo municipal, a região de Pelotas é a maior produtora de pêssego para a indústria de conservas do país, além de outros produtos como aspargo, pepino, figo e morango. O município responde por aproximadamente 28% da produção de arroz do estado, 10% da produção de grãos e 16% do rebanho bovino de corte e detém a maior bacia leiteira, com produção de 30 milhões de litros/ano, além de possuir expressiva criação de cavalos e ovelhas. O porto é administrado pelo governo estadual, sendo conectado a uma ferrovia, que o liga à cidade e ao porto de Rio Grande, bem como a hidrovias, por meio da Lagoa dos Patos, que ligam Pelotas, Rio Grande e Porto Alegre. A cidade de Pelotas conta, ainda, com um aeroporto internacional, e as ligações rodoviárias com as cidades de Rio Grande e Porto Alegre estão sendo duplicadas.

Embora inúmeros autores, como já mencionado, descrevam as vantagens do modo hidroviário em relação aos demais modos de transporte disponíveis, esse parece ser um tema pouco explorado pela literatura acadêmica de administração no Brasil. Ademais, poucos trabalhos quantificam essas vantagens. Sendo assim, a questão desta pesquisa é: qual o impacto ambiental, quais as vantagens e quais as desvantagens do transporte hidroviário em relação aos demais modos de transporte, particularmente na região sul do estado do Rio Grande do Sul?

Dessa forma, o objetivo geral deste artigo é analisar o impacto ambiental e as vantagens comparativas do modo hidroviário em relação a outros modais de transporte na região sul do Rio Grande Sul. Assim, o artigo está organizado da seguinte forma, além desta introdução: a segunda seção apresenta a revisão da literatura sobre logística e sua importância; a terceira seção aborda os diferentes modos de transporte descritos na literatura; a quarta seção discorre acerca dos aspectos metodológicos da pesquisa; a quinta seção analisa os dados; e a sexta seção apresenta as considerações finais deste artigo.

2 LOGÍSTICA

Na concepção de Ballou (2006), logística é a forma de entrega de produtos adquiridos pelos clientes após comprarem qualquer produto de qualquer lugar do mundo. Os clientes, quando compram, esperam que as mercadorias cheguem às suas residências no tempo contratado e principalmente com segurança e qualidade. Jacobs e Chase (2012, p. 376) definem logística como “a arte e a ciência de obter, produzir e distribuir materiais, bem como produtos, no local e em quantidades apropriados”. Para Ballou (2006), a logística empresarial é um campo relativamente novo do estudo da gestão integrada, já que, até então, as atividades logísticas, durante muitos anos, foram exercidas por indivíduos. As empresas também estiveram permanentemente envolvidas em atividades de movimentação-armazenagem (transporte-estoque). Arnold (1999) menciona que a distribuição física é responsável por entregar aos clientes o que eles desejam a um custo mínimo.

O objetivo geral da logística é movimentar um produto do ponto A ao ponto B, no menor tempo e ao menor custo possível. Mais do que uma função meramente operacional, a logística tem sido vista como algo estratégico, capaz de agregar valor às organizações (VILLELA Jr.; SOUKI; GONÇALVES FILHO, 2008). Nos Estados Unidos, a logística responde por cerca de 8% a 9% do Produto Interno Bruto (PIB) e continua a crescer (JACOBS; CHASE, 2012). No Brasil, sua importância também é reconhecida em atividades como, por exemplo, o agronegócio, em que há grandes movimentações de cargas, ou na indústria, que necessita de movimentação de matérias-primas e de produtos prontos.

As decisões em logística envolvem a escolha de diferentes modos de transporte, que levam em conta a relação necessária entre tempo, distância, custos e capacidade de carga, como salientam Chopra e Meindl (2011) e Jacobs e Chase (2012). A seguir, faz-se uma breve descrição sobre os diferentes modos de transporte, apontando vantagens e desvantagens de cada um, bem como seus usos mais indicados.

3 MODAIS DE TRANSPORTE

Nesta seção, são apresentados os conceitos referentes aos diferentes modos de transporte tratados na literatura de gestão e logística.

3.1 Transporte rodoviário

Para Martins e Alt (2009) e Dias (2012), o sistema rodoviário responde pelo transporte da maior parte das cargas movimentadas no Brasil. É o transporte mais utilizado e com a maior capilaridade (acesso) dos modos existentes no Brasil, segundo o Ministério dos Transportes (2012). Apesar do seu alto custo, principalmente na relação peso transportado/funcionário, essa realidade não se modificará sensivelmente nas próximas décadas, mesmo que haja fortes investimentos do governo federal para isso.

Para Ballou (2006), os transportadores rodoviários apresentam características de custos contrastantes com o transporte ferroviário. Seus custos fixos são os mais baixos dentre todos os transportadores, pois as empresas não são proprietárias das rodovias nas quais operam. Para Jacobs e Chase (2012), as estradas oferecem grande flexibilidade para movimentar mercadorias a praticamente qualquer localidade. Tudo pode ser acomodado nesse transporte, sendo, portanto, muito utilizado em diversos países.

Para Novaes (2007), assim como para Jacobs e Chase (2012), uma das grandes vantagens do transporte rodoviário é alcançar praticamente qualquer ponto do território nacional, com exceção de locais muito remotos, os quais, por sua própria natureza, não têm expressão econômica para demandar esse tipo de serviço. Na transferência de produtos entre a fábrica e um centro de distribuição, seja ele da própria indústria, de um atacadista/distribuidor ou de um varejista, a escolha predominante é a da lotação completa.

Nos dias de hoje, por percorrer pequenas distâncias, ser ágil e dinâmico e, principalmente, por ter facilidade de efetuar outras rotas, o transporte rodoviário é o mais usado no Brasil. É, contudo, um dos modos menos econômicos, especialmente, ao se avaliar a relação tonelada/funcionário (MARTINS; ALT, 2009; DIAS, 2012), devido às suas limitações em termos de quantidades transportadas, tempo de deslocamento e custos operacionais elevados. Além disso, é um transporte que se caracteriza pela grande emissão de gás carbônico (CO₂), que afeta, e muito, a preservação am-

biental. Novos combustíveis (como os biocombustíveis) e caminhões mais econômicos, no entanto, demonstram a preocupação da indústria automobilística com essa questão.

3.2 Transporte ferroviário

Segundo a Confederação Nacional de Transporte (CNT) (2012a), o setor ferroviário do país tem obtido um considerável crescimento nos últimos anos, fomentado pelo processo de concessão das malhas federais à iniciativa privada. Os contratos para exploração do serviço público de transporte ferroviário de cargas foram celebrados pela União entre 1996 e 1998. Além destes, também foram firmados contratos de arrendamento das linhas da antiga Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA).

Por se tratar de um transportador tanto de carga quanto de passageiros, a empresa ferroviária tem custos fixos elevados e custos variáveis relativamente baixos, como salienta Ballou (2006). O aumento do volume por trem e seus efeitos na redução dos custos de terminais podem produzir substanciais economias de escala, ou seja, custos unitários (como por tonelada) reduzidos para cargas de maior volume.

Para Novaes (2007), após a privatização das ferrovias no Brasil, tem sido observada uma melhoria constante nos serviços de transporte ferroviário. Muito embora a rede ferroviária seja relativamente pequena quando se considera todo o território nacional, seu potencial junto aos grandes centros produtores e consumidores é grande, dependendo de melhorias de traçado e da via permanente, bem como do material rodante (vagões e locomotivas) e do aprimoramento das operações.

Segundo Vilaça (2010), o transporte ferroviário de cargas no Brasil segue no rumo do crescimento. Desde a concessão das ferrovias para a iniciativa privada, entre 1996 e 1998, a movimentação de cargas aumentou 86%, saltando de 253,3 para 471,1 milhões de ton. por ano. Esse crescimento foi alavancado, principalmente, pelo transporte de produtos siderúrgicos e de *commodities* agrícolas, como soja, milho e arroz. Conforme o mesmo autor, as ferrovias transportam 25% de todas as cargas movimentadas no território nacional. Essa participação, que era de 17% antes da concessão das ferrovias para a iniciativa privada, parece comprovar a importância desse modo de transporte frente aos demais.

Como mencionado, o transporte ferroviário é o mais utilizado para o transporte de produtos de grandes volumes em longas distâncias, que não tenham curto prazo para a sua entrega, até porque este tipo de transporte tem baixa velocidade (menos de 100 km por hora), com tempo de entrega bem maior, como argumentam Jacobs e Chase (2012). Além disso, é um dos que menos emite CO₂ no meio ambiente.

3.3 Transporte hidroviário

Para Ballou (2006), o maior investimento que qualquer transportador hidroviário precisa fazer é em equipamento de transporte e, até certo ponto, em instalações de terminais. As hidrovias e os portos são de propriedade e operações públicas, de modo que muito pouco desses custos, especialmente no caso de operações nacionais, são cobrados dos transportadores. Assim, sendo altos os custos nos terminais e baixos os custos de percurso, os preços da tonelada têm significativa redução à medida que a distância percorrida e o tamanho da carga transportada forem maiores.

Para Arnold (1999) e Chopra e Meindl (2011), a principal vantagem do transporte hidroviário é o baixo custo total, já que os custos operacionais são baixos e, como os navios têm uma capacidade relativamente grande, os custos fixos podem ser absorvidos pelos grandes volumes, com redução dos valores dos custos unitários, como por tonelada. Jacobs e Chase (2012) argumentam

que os tempos de trânsito são muito extensos e que, em muitas partes do mundo, não há acesso direto ao transporte marítimo. Assim, as empresas podem oferecer um serviço porta a porta (*door-to-door*) apenas se o expedidor e o consignatário estiverem localizados em uma hidrovia.

Segundo a CNT (2012), o transporte hidroviário caracteriza-se por utilizar rios, lagos e oceanos no deslocamento de pessoas e mercadorias dentro do um país ou entre diferentes nações. Pode ser dividido em dois subsistemas de transporte: o fluvial ou hidroviário, que utiliza os rios navegáveis; e o marítimo, que abrange a navegação no mar e a circulação na costa atlântica. De acordo com a CNT (2012), o Brasil possui um sistema de transporte hidroviário constituído de 7.500 km de vias marítimas e, segundo Carvalho, Robles e Assumpção (2010), de um total aproximado de 42.800 km de rede hidroviária potencialmente navegável, com uma densidade de 5,0 km de vias navegáveis para cada mil km² de área.

Segundo a CNT (2012), o transporte de cabotagem é o transporte realizado entre dois portos da costa de um mesmo país ou entre um porto costeiro e um fluvial e já foi responsável, em 1951, por 27,5% da movimentação de cargas do país. Atualmente, responde por apenas 1,8% dessa movimentação.

Conforme Carvalho (2009), a estabilização monetária da economia brasileira, a partir de 1999, permitiu que as empresas de navegação investissem novamente no setor, elevando em 227% a movimentação das embarcações nos portos nacionais de 2003 e 2008, o que ocasionou um crescimento de 181,7% na tonelagem de carga geral.

Para Bowersox, Closs e Cooper (2006), o transporte hidroviário está situado entre as transportadoras rodoviárias e as ferroviárias em tempos de custo fixo, embora as transportadoras marítimas e fluviais devam desenvolver e manter seus próprios terminais. O direito de acesso aos portos possui cobrança pelo governo e resulta em custos fixos moderados quando comparados aos custos da ferrovia e da rodovia.

No caso do porto de Pelotas, este é administrado pela Superintendência de Portos e Hidrovias (SPH), a qual é a responsável pelo treinamento, pela qualificação, pela logística e principalmente pela segurança dos colaboradores que prestam serviço à empresa.

Ainda em termos de transporte hidroviário, destaca-se o transporte de cabotagem. A Lei n.º 9432/97 define cabotagem como “a navegação realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou vias navegáveis interiores” (BRASIL, 1997). A partir de fins da década de 90, com a economia estabilizada e a inflação controlada, a alternativa pela cabotagem passou a se mostrar oportuna, e as empresas de navegação começaram a investir novamente no setor, segundo Carvalho, Robles e Assumpção (2010). Nesse mesmo período, a privatização de alguns trechos de rodovias com aumento dos pedágios elevou o custo do frete rodoviário, viabilizando a retomada da cabotagem como alternativa de transporte.

3.4 Custos no transporte

Os custos estão envolvidos em qualquer tipo de negócio, e na logística não é diferente. Atualmente, as empresas responsáveis por esse trabalho estão sempre procurando a melhor alternativa para poderem baixar seus custos, como salientam Alves et al. (2013).

Segundo Dias (2010), o custo logístico inclui, também, as diárias da tripulação (alimentação, alojamento etc.). Para chegar ao custo final, seria necessário considerar, ainda, as despesas de administração – salários do pessoal de escritórios e armazéns, propaganda, contabilidade, aluguéis, água, luz, limpeza, telefone, impostos, descontos de fretes etc. –, geralmente estimadas como percentagem (de 20% a 30%) dos custos diretos.

Já para Ballou (2006), as taxas da linha de transporte baseiam-se em duas dimensões principais: distância a ser percorrida e volume de carga transportada. Em cada caso, os custos fixos, que não se alteram independentemente da quantidade a ser transportada, e os custos variáveis, que se alteram de acordo com a quantidade transportada, são considerados ligeiramente diferentes, pois os preços que um operador logístico precisa pagar pelo transporte estão ligados às particularidades dos custos de cada tipo de serviço.

Como exemplo, Schlüter (2008) e Carvalho (2009) afirmam que, em relação à redução de custos, uma empresa de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, ao encaminhar sua carga de arroz (475 ton/mês) ao Recife, Pernambuco, pelo transporte hidroviário, pode obter uma economia de R\$ 167.283,83/mês, calculada em comparação ao uso do transporte rodoviário (19 viagens de caminhão ou 21 contêineres frente a uma barcaça). Os mesmos autores mencionam, ainda, que os custos de transporte deveriam ser observados sob duas óticas: a do usuário (contratante) e da empresa operadora (que possui frota própria). Na ótica do usuário (contratante), quando a empresa terceiriza as operações de transporte (ou parte delas), os custos de transporte são variáveis. Na ótica da empresa operadora (com frota própria), os custos de transporte têm uma parcela fixa e uma parcela variável.

Analisando o ponto de vista dos autores citados, observa-se que os custos totais nos transportes podem variar independente do modo de transporte utilizado, pois cada um tem uma variação em seus custos. No transporte rodoviário, existem os custos com os salários dos motoristas, a manutenção e depreciação dos veículos, o licenciamento, os impostos e o seguro. No ferroviário, existem as variações nos custos em taxas de armazenagem e de estadia de vagão e em manutenção. Já no modo hidroviário, os custos variam conforme o peso ou o volume da carga, bem como a distância percorrida ou o armazenamento do produto nos terminais de algum porto.

3.5 Impactos ambientais: a emissão de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera

Atualmente, um dos maiores desafios que as empresas estão enfrentando diz respeito à preservação do meio ambiente. Há um discurso na sociedade e nas organizações em prol de práticas ambientais corretas, como destacam Unnikrishnan e Hegde (2007) e Morais Neto, Pereira e Maccari (2012). Na logística não é diferente, pois as empresas que prestam esse serviço também estão passando por um período de ajustes, em que os custos com a redução do seu impacto ambiental aumentam, como no caso de empresas de defensivos agrícolas, passaram a ter de recolher as embalagens vazias de seus produtos (LADEIRA; MAEHLER; NASCIMENTO, 2012).

Em logística, um grande problema ambiental é a emissão de CO₂, já que, independente do tipo de transporte, essa emissão ocorre. Carvalho (2009) e Carvalho, Robles e Assumpção (2010) explicam que uma carga de 1.000 ton. de arroz de Pelotas (Rio Grande do Sul) a Fortaleza (Ceará) pelo transporte rodoviário produz 675,7 ton. de CO₂. Ao se utilizar o transporte multimodal (mais de um modo sendo utilizado em uma mesma viagem), ou seja, o transporte por caminhão de Pelotas até o porto de Rio Grande, daí até o porto de Pecém (Ceará) pelo transporte hidroviário e de Pecém novamente até Fortaleza (Ceará) por meio de caminhões, há uma produção total de 184,4 ton. de CO₂, implicando uma redução de 491,3 ton. (72,7%) de CO₂.

Percebe-se, assim, que há diferentes pontos que podem ser transformados em despesa para as empresas contratadas. Qualquer despesa deverá ser contabilizada no valor final do frete. Além disso, é perceptível que, ao se usar o modo hidroviário, a quantidade de CO₂ diminui em média 72% ao mês – uma redução significativa.

A Figura 1, exposta a seguir, apresenta os dados sobre emissão de CO₂ no Brasil por modo de transporte.

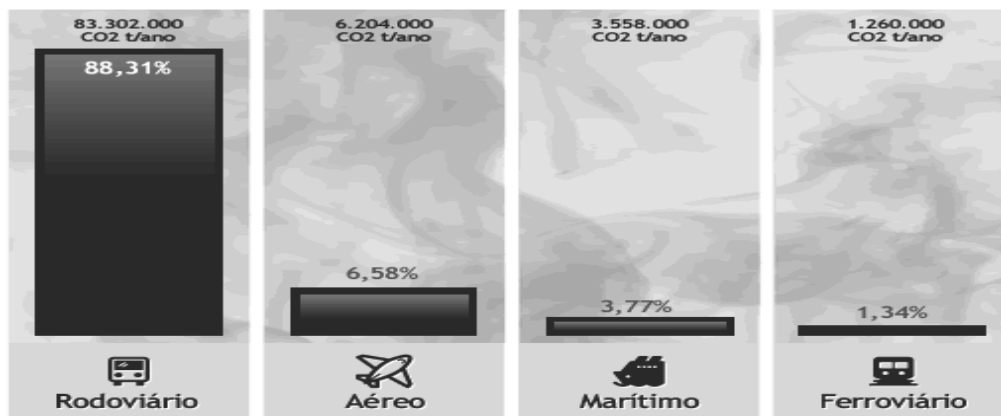


Figura 1 – Emissão de CO2 no setor de transporte no Brasil
 Fonte: Maestra Logística (2012).

Analisando a Figura 1, pode-se observar que o modo rodoviário apresenta maior emissão de CO2, enquanto o marítimo apresenta um dos menores índices de emissão de CO2. Essa grande diferença na emissão de CO2 pode ser importante para as empresas, como, por exemplo, na negociação de créditos de carbono ou na política de responsabilidade ambiental das organizações. No caso dos transportes marítimo e ferroviário, que possuem reduzida utilização, estudos apontam para a necessidade de políticas públicas de longo prazo para sua viabilização.

O Quadro 1, a seguir, mostra a análise dos itens mais importantes a serem observados na escolha do modo de transporte, com base na literatura acadêmica consultada.

Modo	Vantagens	Desvantagens	Custos
Rodoviário	<ul style="list-style-type: none"> - Venda e entrega porta a porta - Agilidade nas entregas - Atingem praticamente qualquer lugar no território nacional 	<ul style="list-style-type: none"> - Maior poluidor ao meio ambiente - Menor capacidade de carga - Congestionamento das estradas 	<ul style="list-style-type: none"> - Menores custos fixos dentre os modos de transporte - Custos elevados na infraestrutura - Manutenção preventiva nos caminhões e equipamentos
Ferroviário	<ul style="list-style-type: none"> - Transporta grande volume de carga em longas distâncias - Não existem congestionamentos - Mais seguro e econômico - Menos poluente ao meio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa velocidade de transporte - Maior tempo na entrega dos produtos - Não tem opção para mudar a rota de entrega 	<ul style="list-style-type: none"> - Custos fixos elevados - Custos variáveis baixos - Custo total de operação fixo
Hidroviário	<ul style="list-style-type: none"> - Transporta grande volume de cargas a longas distâncias - Movimentação internacional de cargas - Grande volume de cargas com baixo custo variável - Menos poluente ao meio ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa velocidade de transporte - Maior tempo na entrega dos produtos - Tempo elevado na descarga dos produtos 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo de percurso baixo - Alto custo nos terminais - Custo operacional baixo

Quadro 1 – Análise de vantagens, desvantagens e custos em diferentes modos de transporte

No Quadro 1, podem ser observadas algumas diferenças entre os modos de transporte, tais como vantagens, desvantagens e custo. Nota-se que o rodoviário é o mais usado, possuindo uma entrega mais rápida, muitas vezes porta a porta, podendo atingir grande parte do território

nacional e apresentando um dos custos fixos mais baixos. Porém, possui algumas desvantagens, como: custo de infraestrutura muito elevado e maior emissor de CO₂ no meio ambiente.

Já o transporte ferroviário é utilizado em grandes carregamentos de longa distância (como, por exemplo, mais de 500 km), pois esse transporte pode ser de produtos que não necessitem ser entregues imediatamente, já que as ferrovias não possuem os congestionamentos das rodovias, mas operam a uma velocidade baixa e não podem mudar a sua rota. É o modo que tem os custos fixos elevados e os custos variáveis baixos, sendo considerado o menor emissor de CO₂ no meio ambiente.

O modo hidroviário pode transportar um grande volume de carga em longas distâncias, com uma velocidade baixa, de forma que o tempo de entrega dos produtos é mais elevado, visto que, muitas vezes, a descarga dos produtos nos terminais leva mais tempo do que nos outros modos de transporte. Com um custo de percurso e operacional baixo, é o menos poluidor do meio ambiente, embora seja ainda um dos modos menos utilizado no transporte de cargas no Brasil, como mencionam Martins e Alt (2009), Dias (2010; 2012) e CNT (2012).

É preciso observar, dessa maneira, que cada modo possui suas vantagens e desvantagens, de forma que o gestor empresarial deve avaliar caso a caso para realizar a melhor escolha. Há, assim, um *trade-off* importante: menor custo de transporte pode demandar mais tempo de deslocamento, como descrito no Quadro 1. Por isso, a escolha do transporte necessita levar em conta o tipo de produto a ser transportado, o tempo para isso e a facilidade de acesso aos mercados.

4 MÉTODOS

A presente pesquisa utilizou a abordagem qualitativa, por ser esta a abordagem mais adequada para compreender o fenômeno em análise. O método utilizado para a realização da pesquisa foi o estudo de caso. Yin (2001) descreve o estudo de caso como sendo a análise aprofundada de um caso relevante em seu contexto natural. O caso em questão é de uma empresa armadora de carga do modo hidroviário que opera nos Portos de Pelotas, Rio Grande, Guaíba, Nova Santa Rita e em terminais terrestres e marítimos, constituindo, em função de seu porte, tempo de atuação no mercado e área de atuação, um caso relevante para análise. Neste estudo, é denominada empresa Alpha (nome fictício).

Seguindo as recomendações de Eisenhardt (1995) e Yin (2001) para a elaboração de estudos de caso, houve triangulação no que se refere às múltiplas fontes de dados para a pesquisa. Assim, foram realizadas duas visitas *in loco* a unidade de determinada empresa em Pelotas (setor de armazenagem e escritórios, bem como terminal), em junho de 2012, tanto para observação direta quanto para realização de entrevistas; análise documental, particularmente no site da empresa e em documentos internos; e entrevistas com gestores da organização.

Os procedimentos de coleta de dados envolveram entrevistas por meio de roteiro semi-estruturado, com perguntas abertas, sequência lógica e foco na temática do estudo, seguindo orientações obtidas em Barañano (2008), aplicadas no segundo semestre de 2012. As entrevistas ocorreram com profissionais com atribuições diretamente ligadas ao processo de integração dos serviços logísticos nas unidades analisadas. Suas identidades foram preservadas para garantir seu anonimato, sendo o mesmo procedimento adotado quanto ao nome da empresa pesquisada, atendendo a pedidos dos respondentes.

A pesquisa teve início em abril de 2012, por meio de contato por telefone com a empresa e, posteriormente, por e-mail a fim de apresentar o propósito do estudo. Todos os profissionais consultados se mostraram dispostos a participar, sendo, então, agendadas algumas

entrevistas em três escritórios: dois localizados na cidade de Pelotas e um localizado em Rio Grande. Utilizou-se o sistema bola de neve (*snow-ball*), descrito por Malhotra (2006), em que um entrevistado indica o próximo a ser entrevistado, de modo a aumentar o número de pessoas entrevistadas. A análise das entrevistas foi realizada com base na análise de conteúdo, descrita por Bardin (2009), com categorias de análise criadas *a posteriori*, ou seja, após as entrevistas feitas e transcritas, seguindo a ordem do roteiro estabelecido. As entrevistas foram gravadas e transcritas pelos próprios pesquisadores.

5 ANÁLISE DOS DADOS

O presente trabalho foi realizado na empresa Alpha, fundada em outubro de 2002, prestadora de serviços que atua nos segmentos de agenciamentos comerciais, agenciamentos marítimos, operações logísticas e armazenagem. A empresa opera principalmente nos portos de Rio Grande, Pelotas, Porto Alegre (todas situadas no Rio Grande do Sul) e Imbituba (situada em Santa Catarina), tendo como principais clientes exportadores e importadores, bem como armadores de embarcações de navegação de longo curso. Os diferenciais da empresa consistem no *know-how* das operações logísticas de exportação/importação de mercadorias, bem como na competência do modelo operacional praticado (EMPRESA ALPHA, 2012).

O perfil dos profissionais entrevistados é apresentado, a seguir, no Quadro 2.

Nº	Formação	Tempo que trabalha na empresa	Empresas anteriores
1	Superior completo	2 anos	Porto de Rio Grande
2	Superior incompleto	13 meses	Lifemed
3	Segundo incompleto	14 meses	Ogmo
4	Superior completo	5 anos	-
5	Segundo incompleto	2 anos	Ogmo

Quadro 2 – Perfil dos entrevistados

Como pode ser visto no Quadro 2, a formação principal dos entrevistados é ensino superior incompleto, com tempos de trabalho relativamente curtos, de pouco mais de um ano em média. São, em sua maioria, trabalhadores relativamente jovens, mas que possuem experiência na área de logística, uma vez que já trabalharam em outras empresas do setor. Como acontece normalmente nas empresas do Brasil, o grau de escolaridade não é elevado, já que a maior parte dos entrevistados não possui curso superior.

O Quadro 3 apresenta a percepção da empresa analisada quanto ao modo de transporte hidroviário.

Preocupação com meio Ambiente	Vantagens	Desvantagens	Custos
<ul style="list-style-type: none"> - Várias palestras, cursos e treinamentos - Reuniões mensais - Programa de conscientização - Alguns diretores são ambientalistas e ecologistas 	<ul style="list-style-type: none"> - Uma barcaça transporta em média 4,2 mil ton. - Custo baixo por km e por funcionário - Quantidade maior transportada por viagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Na região, o clima - Profundidade do canal - Pouca drenagem do canal - Falta de manutenção do porto de Pelotas - Embarcações maiores não podem utilizar o porto - Tempo percorrido entre os portos da região 	<ul style="list-style-type: none"> - Depende muito de como está a profundidade do canal - Em média, 40% mais barato que o modo rodoviário

Quadro 3 – Modo hidroviário: percepção da empresa analisada

Observando o quadro 3, percebe-se que, na empresa em questão, a preocupação ambiental ocorre de fato, não sendo apenas um discurso, como acontece em algumas empresas, fator esse observado por Moraes Neto, Pereira e Maccari (2012). Os gestores buscam organizar atividades como palestras, treinamentos e reuniões, o que também pôde ser detectado na observação *in loco* pelos pesquisadores. A empresa demonstrou preocupação com o meio ambiente, até mesmo porque vários membros da diretoria são ambientalistas ou ecologistas por formação e procuraram investir em várias atividades. Além disso, ambos os proprietários esse referiram à conscientização dos seus colaboradores, conscientização essa que também foi destacada em documentos internos, propagandas da empresa e em seu site institucional.

Quanto às vantagens observadas, a quantidade transportada por uma barcaça no modo hidroviário pode chegar até 4,2 mil ton. de matéria-prima por viagem, enquanto uma carreta transporta em média 30 ton. da mesma matéria-prima por viagem. Assim, para carregar a mesma quantidade transportada que em uma barcaça no modo hidroviário, seriam necessárias aproximadamente 140 carretas no modo rodoviário, gerando uma maior emissão de CO₂ na segunda alternativa. Essa eficiência é destacada por diversos autores, como Ballou (2006) e Martins e Alt (2009).

Uma das desvantagens observadas pelos entrevistados é o clima, pois, se estiver chovendo, por exemplo, o carregamento não pode ser efetuado, já que a matéria-prima não pode ser molhada. Outro problema é a profundidade do canal (neste caso, canal São Gonçalo, em Pelotas), que prejudica a navegação. Isso ocorre porque, dependendo da profundidade do canal, o transporte não pode suportar a carga máxima em função do assoreamento (lodo) no canal, bem como de falhas de manutenção no porto de Pelotas, prejudicando também as embarcações maiores, que não podem efetuar a navegação.

Segundo os entrevistados, o custo de toda essa operação é, em média, 40% mais baixo do que o do modo rodoviário, mas, dependendo da profundidade do canal, o custo pode variar, podendo prejudicar a navegação e, algumas vezes, sendo preciso diminuir o volume transportado para poder navegar – o que aumenta o custo final.

A Figura 2, exposta a seguir, apresenta a rota da empresa em suas operações logísticas.

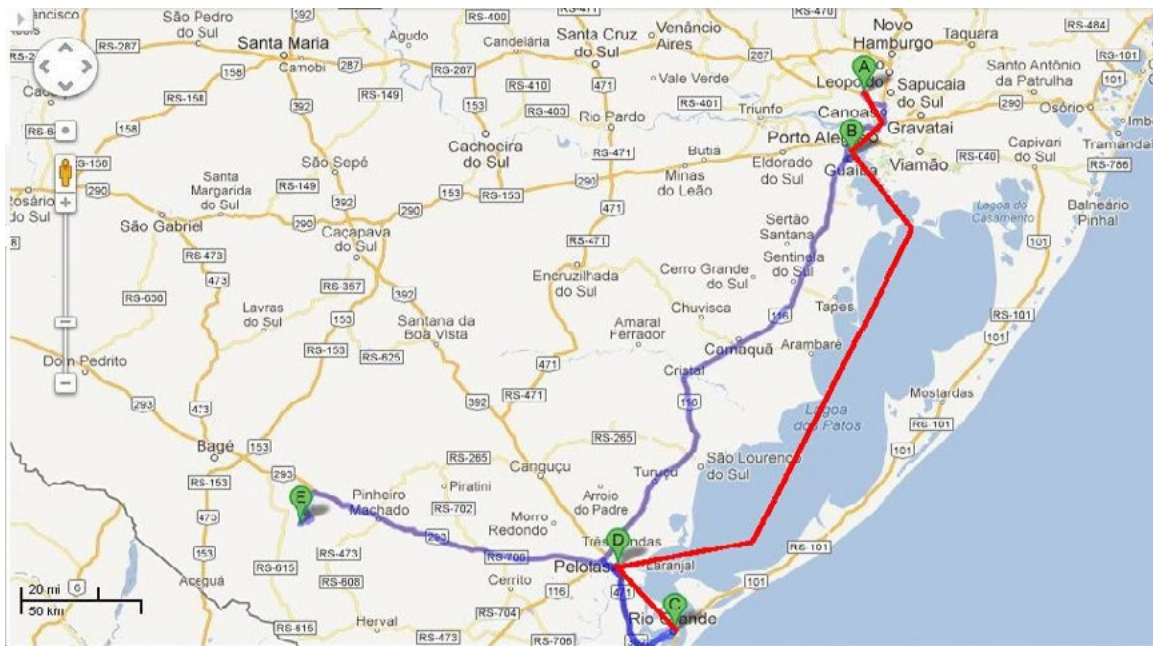


Figura 2 – Rota logística da empresa

Fonte: imagem do Google®.

Observando o trajeto mais escuro, calculado com base no transporte hidroviário, percebe-se que, na posição “A”, a barcaça está em Nova Santa Rita (Rio Grande do Sul), da onde se desloca vazia até o ponto “B” (porto de Guaíba, Rio Grande do Sul), em que é carregada com celulose, tendo como destino o ponto “C” (porto de Rio Grande, Rio Grande do Sul). Depois de efetuado o descarregamento, a barcaça navega novamente vazia até o ponto “D” (porto de Pelotas, Rio Grande do Sul), onde será carregada com um volume de cerca de 4,2 mil ton. de clínquer (matéria-prima do cimento) e de onde retornará ao ponto “A” (Nova Santa Rita, Rio Grande do Sul).

Se o calado do canal estiver com uma profundidade ideal para navegação, a barcaça levará 30 horas, em média, para percorrer 325 km. Se a profundidade do canal não for adequada, a barcaça desloca-se até o ponto “B” (porto de Guaíba, Rio Grande do Sul), onde fará uma baldeação de certo volume de clínquer para alguns caminhões, para, assim, diminuir seu peso e poder prosseguir até seu destino final.

No trajeto mais claro, calculado com base no transporte rodoviário, na posição “D” (porto de Pelotas, Rio Grande do Sul) e na posição “E” (cidade de Candiota, Rio Grande do Sul), utilizam-se caminhões para transportar casca de arroz e coque de petróleo, matérias-primas empregadas por uma siderúrgica para ajudar a conservar o calor dentro das fornalhas na hora da produção do clínquer. Depois que o clínquer estiver pronto, desloca-se até a posição “D”, onde irá ser armazenado e carregado pelas barcaças, finalizando um ciclo que será, então, realizado novamente.

Este processo de carregamento entre Pelotas (Rio Grande do Sul) e Candiota (Rio Grande do Sul) está sendo estudado para futuras mudanças: a empresa busca ativar a linha férrea que fará com que os trens já saiam carregados de dentro do porto (a linha férrea começa ao lado do pavilhão de armazenamento da empresa analisada) e sigam até Candiota (Rio Grande do Sul), a fim de não mais utilizar o transporte por caminhões (rodoviário).

Somando as posições (A+B+C+D), tem-se uma distância aproximada de 325 km. Essa distância, em condições normais de navegação, poderá levar até 30 horas. Entre as posições D e E há uma distância de 140 km, o que significa, em média, 2 horas de viagem com as carretas rodoviárias.

A seguir, são apresentados, na Tabela 1, os custos reais de transporte, ou seja, o custo de quanto é pago para transportar certa matéria-prima pela mesma distância e qual o tempo de percurso necessário, com base no que foi relatado pelos entrevistados.

Modo	Distância	Tempo	Custo R\$	% de redução de custos
Rodoviário	325 Km	4 horas	629.879,64	0
Hidroviário	325 Km	30 horas	450.317,10	40

Tabela 1 – Valores finais de transporte

Na Tabela 1, é possível observar a diferença entre os modos rodoviário e hidroviário, considerando-se o transporte do clínquer (matéria-prima do cimento). A distância percorrida é a mesma, ou seja, 325 km, mas o tempo percorrido é bem diferente: quatro horas é o tempo gasto no modo rodoviário e 30 horas é o tempo que se leva no modo hidroviário. Entretanto, a diferença mais significativa consiste nos custos: R\$ 629.879,64 (no rodoviário) e R\$ 450.317,10 (no hidroviário), ou seja, há uma diferença de 40 % entre esses modos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo analisar o impacto ambiental e as vantagens comparativas da utilização do transporte hidroviário na região sul do Rio Grande do Sul em relação a outros modos de transporte. Foi analisado o caso de um operador logístico que utiliza o sistema de barcas para transporte de produtos no Rio Grande do Sul.

Conforme o referencial teórico, existe uma série de diferenças entre os modos de transporte. Foi observado que o modo rodoviário é o mais usado atualmente, proporcionando uma entrega de produtos mais rápida e, muitas vezes, atingindo grande parte do território nacional, mas com um custo de infraestrutura e emissão de CO₂ muito elevados. Observou-se, ainda, que o modo ferroviário já está sendo mais requisitado, pois nele são realizados grandes carregamentos de longa distância, operando com uma velocidade baixa.

Observou-se, também, que o modo hidroviário ainda é um dos menos utilizados no transporte de cargas do Brasil, podendo transportar grandes volumes de carga a longas distâncias (como mais de 500 km) a uma velocidade baixa. Consequentemente, o tempo nas entregas torna-se maior, o custo de percurso e operacional é baixo e a emissão de CO₂ no meio ambiente, dentre os modais de transportes analisados, é a menor possível.

A vantagem citada pela empresa analisada é que, no modo hidroviário, utilizando-se barcas, é possível transportar uma carga de até 4,2 mil ton., enquanto que, para efetuar esse mesmo carregamento pelo modo rodoviário, seriam necessários 140 caminhões – os custos são, em média, 40% mais baixos em relação ao modo rodoviário. A redução de emissão de gases de efeito estufa no ambiente é considerável, o que pode contribuir para a melhoria da qualidade do ar, a redução de acidentes nas rodovias e o menor consumo de combustíveis fósseis. Os custos só vão sofrer alguma alteração se a profundidade do canal estiver muito baixa, pois, assim, haveria a necessidade de diminuir a quantidade transportada em uma mesma viagem.

Um problema sério é a falta de manutenção no porto de Pelotas, que prejudica muito as embarcações maiores e impossibilita a navegação à noite, já que o canal é mal sinalizado. No que tange ao meio ambiente, a preocupação por parte da empresa ocorre em tempo integral, já que

esta investe consideravelmente em palestras, cursos e encontros referentes à conscientização dos colaboradores, coadunando-se a um movimento que vem sendo adotado paulatinamente por diversas empresas, como destacam Ladeira, Maehler e Nascimento (2012).

Ocorreram algumas limitações nesta pesquisa, pois não foi possível realizar uma quantidade maior de entrevistas, até mesmo porque, na cidade de Pelotas, há somente uma filial da empresa. Foram disponibilizados poucos documentos pela empresa para a pesquisa, embora houvesse acesso total aos escritórios, aos terminais e às instalações de armazenagem para a visita dos pesquisadores. Além disso, considera-se que a pouca literatura sobre transporte hidroviário e logística hidroviária seja uma limitação, embora isso possa, também, ser encarado como uma boa oportunidade de pesquisa.

Esta pesquisa contribui tanto para o setor acadêmico quanto para a sociedade, mais especificamente às empresas. Em relação ao setor acadêmico, contribui ao analisar um tema particularmente pouco explorado na literatura de administração, que é o uso do modo hidroviário como alternativa de transporte, tal como salienta Carvalho (2009). No que tange às empresas, este artigo estimula os gestores empresariais, principalmente os de logística, a buscarem modos de transporte que possuem menor impacto ambiental, maior eficiência operacional e menores custos. A pesquisa demonstrou, com dados empíricos, a economia que o modo hidroviário pode gerar em relação a outros transportes.

Com isso, conclui-se que os objetivos traçados foram alcançados e que o transporte hidroviário é o modo de menor custo dentre os analisados, apresentando vantagens em termos de redução tanto de custos operacionais quanto de impacto ambiental.

Diante disso, sugere-se que políticas públicas estimulem investimentos no transporte hidroviário, alterando a matriz de transporte mais utilizada na região, que é o sistema rodoviário. Este, além de apresentar maiores custos, tem ocasionado problemas, como engarrafamentos e atrasos, más condições nas estradas e acidentes. A escolha do modo mais eficiente pode ser lucrativo para empresa, como destacam Alves et al. (2013), o que pode proporcionar vantagem competitiva para as empresas, independentemente de seu porte e setor de atuação.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. P. F. et al. Custos de suprimentos: estudo exploratório com aplicação de modelo de mensuração de custos logísticos. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 6, n. 4, p. 694-707, dez. 2013.
- ARNOLD, J. R. T. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 1999.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 2006.
- BARAÑANO, A. M. **Métodos e técnicas de investigação em gestão**. Lisboa: Edições Sílabo, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BOWERSOX, D; CLOSS, D. C. e COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- _____. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 2010.
- BRASIL. **Lei n.º 9432, de 08 de janeiro de 1997**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9432.htm>. Acesso em: 23 set. 2013.
- CARVALHO, R. de O. **Logística Integrada na Prestação de Serviços de Cabotagem de Porto-a-Porto a Porta-a-Porta**. 2009. 171 f. Dissertação (Mestrado em Negócios) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2009.

- CARVALHO, R. O.; ROBLES, L. T.; ASSUMPÇÃO, M. R. P. A. Logística Integrada na Prestação de Serviços de Cabotagem: De Porto a Porto para o Porta a Porta. In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 13., 2010, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV, 2010.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. 4. ed. São Paulo: Pearson, 2011.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa de Ferrovias**, 2011. Dados gerais. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/>>. Acesso em: 5 out. 2012a.
- _____. **Plano CNT de Logística Brasil**. Brasília: CNT, 2008. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/Plano-CNT-de-Log%C3%ADstica.aspx>> Acesso em: 5 out. 2012.
- DIAS, M. A. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI e multimodal**. São Paulo: Atlas, 2012.
- _____. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2010.
- EISENHARDT, K. M. Building theories from case study research. **The Academy of Management Review**, v. 14, n. 4, p. 532-550, 1989.
- EMPRESA ALPHA. AGENCIAMENTOS MARÍTIMOS LTDA, 2012. **Informações Gerais**. Disponível em: <<http://www.empresas.com.br/index.html>>. Acesso em: 5 out. 2012.
- FOLEY, J. A. et al. Global consequences of land use. **Science**, v. 309, n. 5734, p. 570-574, 2005.
- INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate change 2007: synthesis report**. Disponível na internet em <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf> Acesso em: 10 jan. 2014.
- JACOBS, F. R.; CHASE, R. B. **Administração de operações e da cadeia de suprimentos**. 13. ed. Porto Alegre: AMGH, 2012.
- JONKEREN, O. et al. Climate change and economic consequences for inland waterway transport in Europe. **Regional Environmental Change**, v. 14, n. 3, p. 953-965, June 2014.
- LADEIRA, W. J.; MAEHLER, A. E.; NASCIMENTO, L. F. Logística reversa de defensivos agrícolas: fatores que influenciam na consciência ambiental de agricultores gaúchos e mineiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, p. 157-174, 2012.
- LEVIKANGAS, P.; MICHAELIDES, S. Transport system management under extreme weather risks: views to project appraisal, asset value protection and risk-aware system management. **Natural Hazards**, v. 72, n. 1, p. 263-286, May 2014.
- MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MARTINS, P. G.; ALT, P. C. **Administração dos recursos materiais e patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009.
- MIHIC, S.; RADOVANOVIC, M.; MIHAJLOVIC, M. Policy and promotion of sustainable inland waterway transport in Europe - Danube River. **Renewable & Sustainable Energy Reviews**, v. 15, n. 4, p. 1801-1809, May 2011.
- MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Plano Nacional de Logística e Transportes – PNLT: Relatório final**. Brasília: Ministério dos Transportes, 2012.
- MORAES NETO, S.; PEREIRA, M. F.; MACCARI, E. A. Classificando ações de sustentabilidade: uma análise de conteúdo de entrevistas de líderes. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 110-125, 2012.
- NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 3. ed. São Paulo: Campus, 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PELOTAS. **Dados gerais sobre o município.** Disponível em: <www.pelotas.com.br>. Acesso em: 1º nov. 2013.

SACHS, I. Da civilização do petróleo a uma nova civilização verde. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 55, p. 195-214, 2005.

SCHLÜTER, M. R. **Aplicação do modelo de custos do processo logístico.** Curitiba: IESDE BRASIL SA, 2008.

UNNIKRISHNAN, S.; HEGDE, D. S. Environmental training and cleaner production in Indian industry: A micro-level study. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 50, n. 4, p. 437-441, 2007.

VILAÇA, R. **Ferrovias registram resultado positivo em 2010.** Associação Nacional dos Transportadores Rodoviários. Disponível em: <<http://antf.org.br/index.php/artigos/2054-ferrovias-registram-resultados-positivos-em-2010>>. Acesso em: 05 out. 2012.

VILLELA Jr., J. I.; SOUKI, G. K.; GONÇALVES FILHO, C. Avaliação da qualidade do serviço de logística: um estudo de caso empírico do setor farmacêutico. **Revista de Administração da UFSM**, Santa Maria, v. 1, n. 2, p. 209-224, mai./ago. 2008.

YIN, R. **Estudo de caso:** Planejamento e Métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.