



## SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DOS TERMINAIS INTERMODAIS DO BRASIL: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO

**Diogo Palheta Nery**

Universidade de São Paulo, Brasil

[dpnery@usp.br](mailto:dpnery@usp.br)

**Renato Luiz Sproesser\***

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil

[renato.sproesser@ufms.br](mailto:renato.sproesser@ufms.br)

**Renata Giovinazzo Spers**

Universidade de São Paulo, Brasil

[renatag@usp.br](mailto:renatag@usp.br)

### RESUMO

O agronegócio brasileiro se destaca no comércio internacional, porém possui alguns problemas como a concentração do modal rodoviário na matriz de transportes brasileira, que reduz a competitividade do setor. A intermodalidade é uma solução para esse problema, pois utiliza vantagens de diversos modais de transporte. Além disso, a intermodalidade deixa a logística mais sustentável reduzindo os impactos socioambientais das suas atividades. Os terminais intermodais são os elos que permitem a intermodalidade, no entanto, estudos sobre a sustentabilidade dos terminais são escassos. Essa pesquisa pretendeu preencher essa lacuna objetivando analisar a sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais da logística de grãos do Brasil. Os objetivos específicos foram: levantar variáveis a respeito da sustentabilidade socioambiental em terminais logísticos e identificar práticas de sustentabilidade socioambiental nos terminais logísticos pesquisados. Essa pesquisa utilizou abordagem exploratória. A amostra foi composta por 31 terminais intermodais brasileiros. Levantaram-se variáveis nas dimensões social e ambiental da sustentabilidade. Apurou-se que os terminais estão priorizando práticas sociais, porém são necessários mais estudos para confirmar ou refutar os resultados encontrados.

**Palavras-chave:** sustentabilidade socioambiental, logística intermodal, agronegócio, Brasil

## **SOCIO-ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY OF INTERMODAL TERMINALS IN BRAZIL: AN EXPLORATORY ANALYSIS**

### **ABSTRACT**

The Brazilian agribusiness excels in international trade, but it has some problems as the concentration of roads in the country's transport matrix, which reduces the competitiveness of the sector. The intermodality is a solution to this problem because it uses the advantages of various modes of transport. Moreover, intermodality becomes logistics more sustainable by reducing the environmental impacts of its activities. Intermodal terminals are the links that allow intermodality, however, studies about the sustainability of the terminals are scarce. This research intended to fill this gap aiming to analyze the socio-environmental sustainability of Brazil's grains logistics intermodal terminals. The specific objectives were: to raise variables about socio-environmental sustainability in logistics terminals and to identify socio-environmental sustainability practices in logistics terminals surveyed. This used an exploratory approach. The sample was composed of 31 Brazilian intermodal terminals. It was found that the terminals are prioritizing social practices, but further studies are needed to confirm or refute the findings.

**Key-words:** socio-environmental sustainability, Intermodal logistics, agribusiness, Brazil

## **SOSTENIBILIDAD SOCIAL Y AMBIENTAL DE LOS TERMINALES INTERMODALES DE BRASIL: UN ANÁLISIS EXPLORATORIO**

### **RESUMEN**

El agronegocio brasileño se destaca en el comercio internacional, pero tiene inconvenientes tales como la concentración del transporte por carretera en la matriz de transporte de Brasil, lo que reduce la competitividad del sector. La intermodalidad es una solución a este problema, ya que utiliza las ventajas de los distintos modos de transporte. Además, la logística intermodal deja más sostenibles reduciendo los impactos ambientales de sus actividades. Los terminales intermodales son los vínculos que permitan la intermodalidad, sin embargo, los estudios sobre la sostenibilidad de los terminales son escasos. Esta investigación pretende llenar esta brecha con el objetivo de analizar la sostenibilidad social y ambiental de las terminales intermodales de logística de granos en Brasil. Los objetivos específicos fueron: identificar variables sobre la sostenibilidad social y ambiental en los terminales de logística e identificar las prácticas de sostenibilidad ambiental en los terminales de logística encuestados. Este estudio utilizó un enfoque exploratorio. La muestra consistió en 31 terminales intermodales brasileños. Utilizamos las variables en las dimensiones sociales y ambientales de la sostenibilidad. Se encontró que los terminales están dando prioridad a las prácticas sociales, pero se necesitan más estudios para confirmar o refutar los resultados.

**Palabras-clave:** sostenibilidad socio y ambiental, logística intermodal, agroindustria, Brasil.

## 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio é um setor importante da economia brasileira. Em 2011, o Produto Interno Bruto (PIB) desse setor foi de R\$ 917,65 bilhões. Essa cifra representou 22,15% do PIB brasileiro naquele ano (CEPEA, 2013). As exportações do agronegócio representaram quase 40% das exportações totais do país em 2012 (Conab, 2013). O agronegócio, também, é o principal responsável pelo superávit da balança comercial brasileira nos últimos anos (MAPA, 2012).

O agronegócio brasileiro, também, se destaca no comércio internacional. O Brasil é o quarto maior país exportador de produtos agrícolas no mundo. No ano de 2011, suas exportações alcançaram a cifra de 86,45 bilhões de dólares, o que correspondeu a 5% das exportações globais do setor naquele ano (WTO, 2013).

Porém, apesar desses números expressivos, o agronegócio do país enfrenta diversos obstáculos que diminuem sua eficiência como a concentração da matriz de transporte do país no modal rodoviário (Fleury et al., 2007).

Essa concentração no uso do modal rodoviário prejudica a eficiência da logística do agronegócio brasileiro, o que afeta a sua competitividade. Pois as características do transporte das *commodities* brasileiras sinalizam para arranjos logísticos favoráveis aos modais hidro e ferroviário (Fleury et al., 2007).

Devido às deficiências geradas pelo predomínio do modal rodoviário, o produto agrícola brasileiro é onerado em cerca de 40% do seu valor. Esse desequilíbrio dos modais de transportes atinge negativamente tanto a renda do produtor brasileiro quanto a renda dos consumidores, principalmente os mais pobres, uma vez que eleva os preços dos produtos que formam a cesta básica (Padula, 2008).

Desse modo, para que a logística do transporte dos produtos agrícolas seja competitiva e eficiente, é necessário um amplo estudo que considere as vantagens e desvantagens de cada modal (Bowersox et al., 2007; Fleury et al., 2007).

Nesse contexto, emerge a importância da logística intermodal como alternativa para melhorar a eficiência da logística de transporte brasileira. A logística de transporte intermodal consiste na transferência de uma unidade de carga entre modais diferentes sem alteração da carga. O que permite a combinação da maximização das vantagens e a minimização das desvantagens dos vários modais ao longo do deslocamento das cargas. (Fleury et al., 2007).

Outra vantagem da logística intermodal é que ela é mais sustentável do que os demais modais isolados. No aspecto ambiental, a logística intermodal é mais sustentável, porque utiliza uma

combinação de modais de transporte ao longo do trajeto da carga, geralmente usando modais que emitem menos poluentes e gases causadores do efeito estufa como os modais ferroviário e o aquaviário (Dey et al., 2011; Eng-Larsson & Kohn, 2012; Iannone, 2012).

Em relação ao aspecto social, a logística intermodal é mais sustentável, porque reduz o uso de caminhões ao longo do transporte das cargas, o que contribui para a diminuição do tráfego nas rodovias e vias dos centros urbanos, favorecendo a diminuição de acidentes no trânsito, redução dos ruídos e melhora o bem-estar da população que utiliza os acessos viários nas estradas e cidades (Goel, 2009; Konings et al., 2008; Iannone, 2012).

Cada vez mais, assuntos relacionados à sustentabilidade estão ganhando maior atenção da sociedade, academia, mídia e governos (Marrewijk, 2003). Na logística de transporte, destacam-se os temas da distribuição mais equilibrada dos modais de transporte e da internalização das externalidades negativas do transporte (Iannone, 2012).

Assim a intermodalidade se mostra como uma solução pertinente para os problemas de natureza econômica, social e ambiental da logística no Brasil ao permitir que os serviços logísticos sejam mais eficientes e sustentáveis através da combinação dos pontos fortes específicos de cada modal de transporte (Goel, 2009). O elo fundamental que permite a intermodalidade logística é o terminal intermodal, que é o local onde ocorre a mudança do modal de transporte da carga. No entanto, a operacionalização da logística intermodal é complexa e desafiadora (Konings et al., 2008; Lun, 2011). Porém, apesar dos terminais intermodais tornarem o transporte mais sustentável através da intermodalidade, estudos sobre a sustentabilidade dos próprios terminais intermodais são escassos (Lun, 2011).

Diante do exposto acima, a presente pesquisa levanta a seguinte problemática: como está a sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais de grãos do Brasil? Desse modo, a presente pesquisa é original e pretende preencher a lacuna existente na literatura sobre a sustentabilidade dos terminais intermodais ao estudar a sustentabilidade socioambiental desses pontos-chaves para a logística brasileira. Além disso, essa pesquisa procura contribuir para tornar a intermodalidade logística ainda mais sustentável ao estudar a sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais.

Assim o objetivo geral do presente artigo é analisar a sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais da logística de grãos do Brasil. Os objetivos específicos dessa pesquisa são: levantar variáveis a respeito da sustentabilidade socioambiental em terminais logísticos e identificar práticas de sustentabilidade socioambiental nos terminais logísticos pesquisados.

A presente pesquisa está inserida em um projeto maior denominado “Desempenho dos Terminais Multimodais da Cadeia Logística de Grãos”, financiado pelo CNPq.

## 2. LOGÍSTICA SUSTENTÁVEL

O paradigma dominante da logística tem sido a preocupação com aspectos econômicos. O objetivo principal dos práticos e pesquisadores da área é organizar a logística de maneira que maximize a sua lucratividade. O cálculo da rentabilidade das atividades logísticas inclui apenas os custos econômicos oriundos das operações das empresas. Os custos mais amplos gerados por essas atividades, custos ambientais e sociais, são excluídos do balanço financeiro, sendo amplamente ignorados até recentemente (McKinnon et al., 2010; Murphy & Poist, 2002).

Porém, por volta dos últimos anos do século XX, essa situação começa a mudar, pois a partir desse período existe uma preocupação crescente da sociedade e dos governos com os assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, as empresas estão sob pressão para reduzir os impactos socioambientais de suas operações logísticas. A natureza desses impactos é diversa, em termos da gama das externalidades da logística e a abrangência em que os seus efeitos adversos são experimentados (Iannone, 2012; Marrewijk, 2003; McKinnon et al., 2010).

As externalidades negativas são os efeitos adversos das ações de um agente sobre o bem-estar de outros que não participam dessa ação (Mankiw, 2005). No caso da logística, as externalidades negativas são os efeitos adversos do transporte, que geram custos externos que não são cobertos pelos usuários dessa atividade (Iannone, 2012).

Algumas das externalidades negativas causadas pela logística de transporte são: poluição do ar, geração de ruídos e vibrações, congestionamentos nas vias, acidentes de trânsito, danos nos ecossistemas biológicos decorrentes do transporte de mercadorias perigosas e emissão de gases causadores das mudanças climáticas (Dey et al., 2011; Iannone, 2012; McKinnon et al., 2010).

Além do mais, os efeitos dessas externalidades negativas não são limitados aos locais onde ocorrem esses problemas. Pelo contrário, esses danos são sentidos regionalmente, muitas vezes atravessando fronteiras nacionais como no desmatamento de florestas, contaminação de recursos hídricos e lavouras distantes da fonte de poluição. E os efeitos cumulativos dessas externalidades, também, são sentidos em nível global como nos fenômenos da destruição da camada de ozônio e das mudanças climáticas (Szyliowicz, 2003).

Desse modo, com a finalidade de reverter esses problemas, os sistemas de logística sustentáveis, além de se preocuparem com a eficiência da movimentação de mercadorias, levam em conta os impactos ambientais e sociais das suas operações. Assim, os objetivos da logística sustentável não se limitam apenas a aspectos econômicos, tais como a minimização de despesas ou maximização de lucros, mas também se referem aos efeitos mais amplos da logística no bem-estar

social, principalmente relacionados às externalidades negativas (Goel, 2009; Iannone, 2012; Konings et al., 2008; McKinnon et al., 2010; Szyliowicz, 2003).

Desse modo, é importante que os gestores da logística das empresas compreendam que as decisões cotidianas do seu trabalho têm o potencial de afetar positiva ou negativamente milhões de pessoas envolvidas nas suas atividades (Dey et al., 2011). Segundo o Conselho de Profissionais de Gestão da Cadeia de Suprimentos, a logística pode produzir até 75% da pegada de carbono de uma empresa (Council of Supply Chain Management Professionals, 2008).

Assim, o desafio da logística sustentável é minimizar esses impactos negativos e alcançar vantagens logísticas através da redução dos custos internos e externos das operações de distribuição e a melhoria do nível de serviço (Iannone, 2012).

A literatura sobre logística sustentável é limitada e relativamente jovem, mas é um assunto que evolui rapidamente (McKinnon et al., 2010; Seuring & Muller, 2008). Em uma revisão da literatura sobre o tema, Aronsson e Brodin (2006) pesquisaram os artigos de dez periódicos acadêmicos sobre logística, gestão da cadeia de suprimentos e transporte ao longo do período de 1995 até 2004 e constaram que apenas 45 trabalhos de 2.026, ou seja, somente 2,2% do total de artigos desses jornais abordaram questões ambientais. Esse número mostra que as questões ambientais foram tratadas marginalmente pela academia durante o período pesquisado.

Abukhader e Jönson (2004) também analisaram a literatura sobre logística sustentável e apuraram que os trabalhos da área se preocupam mais sobre o impacto do meio ambiente na logística ao invés de pesquisarem sobre o impacto da logística sobre o meio ambiente. Além disso, os autores apontam que a maior parte dos estudos sobre logística sustentável foi publicada em periódicos científicos não relacionados à logística.

Em outra revisão da literatura, Seuring e Muller (2008) buscaram todos os trabalhos publicados em periódicos acadêmicos relacionados à sustentabilidade da gestão da cadeia de suprimentos, com exceção de artigos sobre logística reversa, entre os anos de 1994 e 2007. Os autores apuraram que a produção de artigos sobre o tema triplicou no período entre os anos de 2001 até 2007 em comparação ao período de 1994 até 2000. O que mostra que a temática da sustentabilidade começou a receber mais atenção recentemente pelos pesquisadores do campo da cadeia de suprimentos e áreas afins como a logística.

Ainda segundo Seuring e Muller (2008), a literatura da área da cadeia de suprimentos é concentrada apenas nas dimensões ambiental e econômica da sustentabilidade, que representaram aproximadamente três quartos dos artigos científicos no período pesquisado pelos autores. Desse modo, percebe-se que a dimensão social e de maneira mais ampla, o tripé da sustentabilidade, estão sendo negligenciados pela literatura da disciplina de gestão da cadeia de suprimentos.

## 2.1. TRANSPORTE, INTERMODALIDADE E SUSTENTABILIDADE

Szyliowicz (2003) argumenta que os sistemas de transporte foram planejados e construídos de encontro aos princípios da sustentabilidade. Segundo o autor, o setor de transportes consome grandes quantidades de materiais de todos os tipos. São necessárias milhões de toneladas de concreto e aço para a construção de estradas, aeroportos e outras instalações relacionadas aos transportes. E, também, milhões de toneladas de plástico e metais ferrosos são utilizados para a construção dos veículos que utilizam a infraestrutura de transportes.

Além disso, o setor de transporte é baseado em recursos não renováveis sob a forma de combustíveis fósseis, principalmente o petróleo. Globalmente, o setor consome mais de 60% do total de produtos de petróleo do mundo (SZYLIOWICZ, 2003).

Existem três tipos de poluição causada pelo uso de combustíveis fósseis. A primeira é a poluição atmosférica gerada localmente pela emissão de monóxido de carbono, hidrocarbonetos não queimados e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provocado por veículos motorizados. Estudos têm demonstrado que o transporte é responsável por quase 90% das emissões de monóxido de carbono e uma grande percentagem de outros poluentes. Isto é particularmente evidente nas grandes cidades em todo o mundo. A poluição atmosférica é responsável por diversas doenças como problemas respiratórios e até mesmo câncer (no caso das emissões de hidrocarbonetos como o benzeno). A segunda preocupação é a poluição sonora, que causa dano psicológico e fisiológico sobre as pessoas. A terceira preocupação é a poluição da água e do solo, que é causada indiretamente pela infiltração de combustíveis e outros produtos contaminantes nos aeroportos, terminais, garagens, postos de abastecimento, hidrovias e outras instalações similares (MCKINNON et al, 2010; SZYLIOWICZ, 2003).

Além disso, o uso de combustíveis fósseis emite gases como monóxido de carbono (CO) e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Tais gases causam o efeito estufa na atmosfera terrestre, que contribuem para alterações no clima, principalmente o aquecimento das temperaturas, em escala global (DEY; LAGUARDIA e SRINIVASAN, 2011; MCKINNON et al, 2010).

O Fórum Econômico Mundial estima que o setor de logística e transporte tenha uma pegada de carbono de cerca de 2.800 mega-toneladas de CO<sub>2</sub>. O modal rodoviário tem a maior parcela, sendo responsável por 57% das emissões totais, o modal aquaviário aparece em seguida com 18% do total. Os demais modais são responsáveis pelos 25% restantes da pegada de carbono da logística de transporte (WORLD ECONOMIC FORUM, 2009).

Apesar desses dados, Dey, Laguardia e Srinivasan (2011) afirmam que o transporte rodoviário não é o modal de transporte menos eficiente em termos de emissão de carbono. Avaliado em termos

da intensidade de emissões de carbono por tonelada de carga transportada, o modal aéreo é mais intensivo em carbono do que modal rodoviário. A quantidade de combustível consumido, ou seja, a quantidade de CO<sub>2</sub> emitida é muito sensível a fatores de carga do veículo. Desse modo, os caminhões consomem mais do que o dobro de combustível que o modal ferroviário em termos de quilograma transportado por quilômetro rodado (DEY; LAGUARDIA e SRINIVASAN, 2011).

Em geral, quando se avalia a quantidade de tonelagem que cada modal pode transportar, os modais que menos consomem carbono no comércio internacional são os modais ferroviário e marítimo, pois a concentração de carbono desses tipos de transporte é de aproximadamente um sexto da concentração do modal rodoviário e cerca de um centésimo da concentração de CO<sub>2</sub> encontrada no modal aéreo (WORLD ECONOMIC FORUM, 2009).

Para Iannone (2012), o setor de transportes não é eficiente, pois os seus preços não refletem todos os custos causados pelos seus usuários e que afetam negativamente a sociedade. Os custos de transporte podem ser divididos em custos privados ou internos e custos externos ou externalidades. Os primeiros tipos de custo são diretamente cobertos pelos usuários do sistema de transporte, enquanto que as externalidades são impostas sobre os outros ao não serem cobertas pelos usuários de transporte. A soma dos custos privados e externos resulta no custo social dos transportes, que deve ser o preço ideal a ser cobrado nos serviços de transportes (EUROPEAN COMMISSION, 2008; IANNONE, 2012).

Desse modo, as externalidades negativas causadas pelo transporte são reconhecidas como um problema crítico em diversos países. Entre todos os modais de transporte, o modal rodoviário é responsável pela maior parte dos custos externos dos transportes. Mas apesar desse fato, esse é o modal mais utilizado no transporte de cargas (IANNONE, 2012).

Segundo Szyliowicz (2003), tornou-se evidente nos últimos anos que um sistema de transporte desequilibrado no uso dos modais, não integrado e com os modais descoordenados é ineficiente para atender às necessidades da economia, muito menos atender as dimensões ambiental e social da sustentabilidade. Pois não é possível atender as demandas crescentes de movimento de quantidades cada vez maiores de frete com o atual estado da logística de transportes. Além disso, como observado anteriormente, este sistema possui estrangulamentos e impõe custos sociais e ambientais pesados sobre as populações em diversos lugares mundo afora.

Assim, há uma necessidade de buscar formas de desenvolvimento de soluções de transporte que utilizam as vantagens técnicas e comerciais de cada modalidade, de modo a criar um sistema de transporte intermodal que minimiza os impactos negativos e maximiza os pontos positivos ao aumentar a produtividade em termos econômicos, sociais e ambientais dos sistemas de transporte. Tal sistema seria caracterizado por ligações eficientes, possibilidade de escolhas dos modais pelos

usuários do transporte, coordenação entre modos e de cooperação entre o governo em todos os níveis e do setor privado (DEY; LAGUARDIA e SRINIVASAN, 2011; IANNONE, 2012; MCKINNON et al, 2010; SZYLLOWICZ, 2003).

A intermodalidade se refere à movimentação de cargas em unidades de carregamento padronizados, que utiliza duas ou mais modalidades de transporte (IANNONE, 2012).

Desse modo, a transferência do transporte rodoviário para a intermodalidade é uma meta política visada em vários países, particularmente a intermodalidade através do transporte terrestre (IANNONE, 2012).

Apesar das vantagens mostradas da intermodalidade logística, ela é de difícil implementação, devido a diversas barreiras. Segundo Szyliowicz (2003), devido à sua história, cada modal de transporte possui as suas próprias estruturas, culturas, eleitorados e interesses poderosos, que se beneficiam com o foco das políticas em modais únicos. Parlamentos e governos em vários países são sensíveis a estes grupos de interesse em defesa a algum modal de transporte.

Assim, enquanto há forças poderosas que suportam cada modal, existem poucos grupos intermodais politicamente eficazes. Desse modo, o equilíbrio do poder continua fortemente em favor de modais específicos, especialmente o modal rodoviário.

A criação de um sistema intermodal sustentável, também, exigirá desenvolvimentos significativos em áreas como tecnologia, política, legislação e regulamentação, infraestrutura e recursos humanos. Especificamente, o aperfeiçoamento da coordenação e desenvolvimento de novos padrões de transporte que visam a intermodalidade vai precisar da criação de diferentes mecanismos de políticas e o desenvolvimento de pessoal que possua as habilidades necessárias para construir coalizões e para desenvolver e implementar novas tecnologias (SZYLLOWICZ, 2003).

## **2.2. TERMINAIS INTERMODAIS SUSTENTÁVEIS**

Os terminais intermodais são uma parte vital da infraestrutura de transporte, porque eles são os elos que integram os diferentes modais de transporte, permitindo a intermodalidade logística (Lun et al., 2008). Os terminais logísticos têm evoluído sua função de um simples ponto de movimentação de carga para desempenhar o papel de centro de distribuição que serve como eixo do transporte nas cadeias de fornecimento (Almotairi & Lumsden, 2009).

Por isso, o terminal logístico se torna uma interface entre as áreas de produção e consumo, atraindo a atenção dos usuários dos serviços de transporte. Os terminais logísticos, também, ligam atores-chave na cadeia transporte internacional de cargas, tais como carregadores, usuários do transporte de carga e operadores de transporte intermodal (Lun, 2011).

A utilização dos terminais intermodais traz diversos benefícios para o transporte de cargas (Goel, 2009; Konings et al., 2008; Iannone, 2012). Em relação aos aspectos econômicos e operacionais, Dekker et al. (2009) apuraram, através de simulações com dados logísticos de empresas reais, que as empresas que enviam suas cargas para terminais intermodais diminuem os seus custos de armazenamento e reduzem o tempo de resposta do transporte para os destinatários finais das cargas.

Os terminais intermodais, também, oferecem vantagens socioambientais, porque eles possibilitam que os deslocamentos de cargas combinem os pontos fortes específicos de cada modal de transporte ao longo do trajeto do frete, diminuindo as externalidades negativas causadas pelo transporte de carregamentos, as quais foram abordadas anteriormente (Konings et al., 2008; Iannone, 2012).

Porém, apesar dos terminais intermodais possibilitarem que a logística de transporte seja mais sustentável, os estudos que tratam da sustentabilidade dos próprios terminais intermodais são escassos, aliás, essa lacuna também se estende sobre a sustentabilidade dos terminais logísticos em geral (Lun, 2011). A presente pesquisa encontrou apenas três estudos sobre essa temática. Essas pesquisas serão apresentadas a seguir.

Rijsenbrij e Wieschemann (2011), em seu estudo teórico, afirmam que o planejamento, construção e operacionalização dos terminais logísticos usualmente apenas focam na minimização dos custos de investimento ao invés de considerarem a minimização dos custos operacionais anuais dos terminais. Consequentemente, os aspectos da sustentabilidade, principalmente os efeitos das externalidades negativas das operações, não recebem a devida importância dos gestores dos terminais logísticos.

No entanto, os autores argumentam que o esforço de tornar os terminais logísticos mais sustentáveis pode contribuir para melhorar as operações desses terminais. Essas medidas são redução do uso de energia, eco-eficiência da construção e operação dos terminais e utilização de instalações mais duráveis.

Sobre a redução do uso de energia, os terminais podem adotar medidas como utilizar fontes de energias renováveis nos seus equipamentos, aproveitar a iluminação solar nas suas instalações, evitar o desperdício de energia no uso de equipamentos, etc. A respeito da eco-eficiência da construção e das operações, os terminais podem utilizar equipamentos ambientalmente corretos para reduzir emissão de ruídos e poluição, melhor utilização da área de trabalho e adoção de abordagens de cunho sócio-técnico como administração participativa e métodos de controle de custo. Em relação à utilização de instalações mais duráveis, os terminais podem ser construídos com materiais renováveis, concretos de alta qualidade, estruturas de madeira e painéis de vidro – tais materiais

podem aumentar o tempo de vida e reduzir os custos de manutenção dos terminais. Além disso, o uso de componentes modulares na construção permite que os terminais sejam expandidos futuramente sem grandes modificações (Rijsenbrij & Wieschemann, 2011).

Em outra pesquisa de natureza empírica, Lun (2011) analisou a associação da adoção de práticas ambientalmente corretas com o desempenho operacional e econômico de um grupo sediado em Hong Kong, que controla terminais logísticos portuários em vinte e cinco países e é a maior empresa do mundo nesse setor.

Nesse estudo, as práticas ambientalmente corretas foram divididas em três grupos: cooperação com parceiros da cadeia de suprimentos, operações ambientalmente corretas e apoio da administração interna. O desempenho econômico-operacional foi medido pela movimentação de cargas em toneladas, lucros e custos operacionais dos terminais. O referido autor comparou o desempenho econômico-operacional do grupo empresarial analisado com outros seis competidores de mesmo porte em dois períodos: antes e depois da adoção das práticas ambientalmente corretas. Apurou-se que o grupo asiático melhorou significativamente seu desempenho econômico-operacional após adotar práticas ambientalmente corretas.

### **3. METODOLOGIA**

O presente estudo é de natureza qualitativa. A abordagem utilizada para a pesquisa foi exploratória, em geral empregada quando se quer conhecer mais sobre determinado assunto (Hair et al., 2005). Escolheu-se essa abordagem porque a presente pesquisa pretende estudar o assunto pouco conhecido da sustentabilidade socioambiental em terminais logísticos.

A amostra da pesquisa é classificada como amostra não-probabilística por conveniência. Hair et al. (2005) afirmam que esse tipo de amostra não é estatisticamente representativa da população à qual pertence. Assim não é possível fazer generalizações para a população com os resultados obtidos das pesquisas que utilizam esse tipo de amostragem. A amostra da pesquisa é composta por trinta e um terminais intermodais da cadeia logística de grãos do Brasil. Essa amostra abrangeu todas as grandes cinco regiões do Brasil: 8 terminais na região Centro-Oeste; 7 terminais na região Sul; 5 terminais na região Nordeste; 8 terminais na região Sudeste; e 3 terminais na região Norte.

A coleta de dados foi realizada utilizando fontes primárias. Os dados foram coletados por meio de questionários semi-estruturados aplicados em entrevistas com gerentes dos terminais intermodais. A análise dos dados foi realizada por meio de estatística descritiva com o uso de tabela de frequências. As variáveis utilizadas na pesquisa são apresentadas no quadro 1. Elas são práticas de sustentabilidade socioambiental realizadas pelos terminais logísticos e estão divididas em duas

dimensões da sustentabilidade: social e ambiental. São quatro variáveis relacionadas à dimensão ambiental e quatro variáveis relacionadas à dimensão social. Essas variáveis foram fundamentadas na revisão teórica mostrada anteriormente.

#### Quadro 1.

Variáveis de pesquisa: Práticas de sustentabilidade socioambiental

Dimensão	Variáveis	Referências
Social	Segurança do trabalho	Barbieri & Cajazeira, 2009; Dyllick & Hockerts, 2002; Marrewijk, 2003
	Ambiente de trabalho	Freeman et al. 2010; Marrewijk, 2003;
	Conflitos nos acessos viários	Freeman et al. 2010; McKinnon et al., 2011; Konings et al., 2008; Ianonne, 2012; Szyliowicz, 2003
	Relacionamento com a comunidade	Barbieri & Cajazeira, 2009; Dyllick & Hockerts, 2002; Freeman et al. 2010; Marrewijk, 2003;
Ambiental	Transparência da política ambiental	Barbieri, 2010; Barbieri & Cajazeira, 2009; Freeman et al. 2010
	Qualidade ambiental da frota	Barbieri, 2010; McKinnon et al., 2011; Szyliowicz, 2003
	Prevenção e controle da contaminação do solo	Barbieri, 2010; Barrow, 2006; Ianonne, 2012; Lun, 2011; McKinnon et al., 2011; Szyliowicz, 2003
	Estratégia da gestão Ambiental	Barbieri, 2010; Barrow, 2006; Lun, 2011; McKinnon et al., 2011; Rijsenbrij & Wieschemann, 2011

Fonte: Elaborado pelos autores.

Todas as variáveis de pesquisa são *dummies*. A seguir serão apresentadas as variáveis e seus significados. Na próxima seção, análise e discussão dos resultados, na tabela 1, são mostradas as categorias de cada variável *dummy* utilizada nessa pesquisa.

As primeiras quatro variáveis do quadro 1 estão relacionadas com a responsabilidade social dos terminais intermodais, mais precisamente sobre a gestão do capital social desses terminais.

A variável **Segurança do trabalho** envolve a gestão do capital humano dos terminais pesquisados no que se refere às medidas para garantir a segurança do trabalho dos funcionários desses terminais. Essa variável questiona a existência de equipes de primeiros socorros e de resgate e rescaldo para garantir a segurança dos empregados.

A variável **Ambiente de trabalho** também envolve a gestão do capital humano dos terminais, mas trata da condição do ambiente de trabalho dos empregados dos terminais. Essa variável questiona se os terminais logísticos limpam e conservam suas instalações para garantir um ambiente de trabalho adequado para os seus funcionários.

Assim ambas as variáveis **Segurança do trabalho** e **Ambiente de trabalho** tratam da responsabilidade social dos terminais logísticos perante os seus *stakeholders* internos.

A variável **Conflitos nos acessos viários** está relacionada à gestão do capital societário dos terminais intermodais no que concerne a mitigação de externalidades negativas causadas pelo fluxo de veículos nas suas instalações. Algumas dessas externalidades externas são o tráfego intenso de veículos, ruídos e acidentes de trânsito nas comunidades próximas desses terminais. Assim essa variável questiona a existência de estacionamento para os veículos que utilizam os terminais e a efetividade desses estacionamentos para evitar a congestionamentos no entorno dos terminais.

A variável **Relacionamento com a comunidade** também envolve a gestão do capital societário, mas trata de medidas tomadas pelos terminais que geram impactos positivos nas comunidades ao seu entorno e aumentam a sua reputação. Essa variável questiona se os terminais realizam ações de benefício social nas comunidades ao seu entorno e também se os terminais buscam formas de integração com a comunidade. Essas iniciativas de responsabilidade social visam melhorar a confiança da comunidade nos terminais logísticos.

Assim as variáveis **Conflitos nos acessos viários** e **Relacionamento com a comunidade** tratam da responsabilidade social dos terminais perante seus *stakeholders* externos mais próximos, as comunidades ao seu entorno.

As quatro últimas variáveis do quadro 1 envolvem a gestão ambiental dos terminais intermodais. A variável **Transparência da política ambiental**, além de envolver a gestão ambiental, também trata da responsabilidade social dos terminais ao questionar se os terminais logísticos possuem uma política ambiental documentada, aprovada pela direção e amplamente divulgada entre os seus *stakeholders*.

A variável **Qualidade ambiental da frota** envolve a gestão ambiental de medidas relacionadas à emissão de gases causadores do efeito-estufa na frota de veículos pertencentes aos terminais logísticos. Essa variável questiona se os terminais têm algum sistema de monitoramento de emissões de gases de efeito-estufa e também se os eles realizam alguma política de redução ou compensatória de emissões de gases de efeito-estufa da sua frota.

A variável **Prevenção e controle da contaminação do solo** se refere às ações que os terminais adotam para evitarem contaminar o solo, que compõe o capital natural de propriedade desses terminais. Essa variável questiona a existência de tratamento dos resíduos das oficinas de manutenção de equipamentos e a elaboração de relatório de vazamentos de tanques de armazenamento ou tanque de combustíveis nos terminais pesquisados. Assim essa variável trata da operacionalidade da gestão ambiental do capital natural dos terminais.

A variável **Estratégia da gestão ambiental** mostra como a administração dos terminais intermodais pesquisados trata sua gestão ambiental. Essa variável questiona se os gerentes desses terminais possuem gestão ambiental.

Caso positivo, nessa variável, pergunta-se se a administração dos terminais adota uma gestão ambiental que apenas cumpre a legislação ao adotar uma estratégia reativa de controlar sua poluição; se a gestão ambiental empregada vai além de cumprir as normas legais e busca desenvolver suas atividades prevenindo a geração de poluição ao realizar ações mais eficientes que poupem continuamente materiais e energia; se a administração dos terminais utiliza a gestão ambiental estrategicamente como oportunidade de redução de custos e/ou geração de receitas ou se a administração dos terminais adota as duas estratégias de gestão ambiental anteriores ao mesmo tempo.

#### **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Nessa parte, serão apresentados os resultados agregados das entrevistas realizadas com os gerentes dos terminais intermodais da logística de grãos do Brasil, como também são apresentadas as categorias das variáveis socioambientais. Esses resultados consistem da frequência das práticas socioambientais encontradas nos terminais intermodais pesquisados e são mostrados na tabela 1.

Como pode ser verificado na tabela 1, em relação à dimensão social da sustentabilidade dos terminais logísticos intermodais pesquisados, a respeito da segurança do trabalho; observa-se que 25,8% dos terminais pesquisados disseram que não realizam nenhuma medida de segurança do trabalho, nenhum terminal afirmou que possui apenas equipe de primeiros socorros; 25,8% dos terminais logísticos pesquisados disseram ter uma equipe de resgate e rescaldo e 48,4% dos terminais pesquisados afirmaram que possuem tanto equipes de primeiros socorros quanto equipes de resgate e rescaldo.

Desse modo, de acordo com as respostas dos gerentes desses terminais, verifica-se que praticamente três quartos dos terminais realizam alguma prática que visa à segurança do trabalho para os seus empregados nas suas instalações, sendo que quase metade dos terminais desempenha a segurança no trabalho de forma completa ao possuir os dois tipos de equipes possíveis para essa prática.

Em relação ao ambiente de trabalho; 41,9% dos terminais logísticos realizam a limpeza e conservação de instalações e 58,1% dos terminais não realizam essa prática. Assim menos da metade dos terminais não propiciam um ambiente adequado de trabalho para os seus empregados.

Sobre a questão dos conflitos nos acessos viários; 16,1% dos terminais logísticos pesquisados afirmaram que existem congestionamentos e problemas de capacidade nas vias ao entorno das suas instalações; 19,4% dos terminais pesquisados disseram que possuem estacionamento adequado ou área destinada para esse fim no seu entorno, mas ainda ocorrem congestionamentos e problemas de capacidade nas vias do entorno das suas instalações; e 64,5% dos terminais pesquisados afirmaram que possuem estacionamento adequado ou área destinada para esse fim no entorno do terminal e que não existem congestionamentos.

Assim, baseado nas respostas dos terminais, percebe-se que a maioria dos terminais procura mitigar os impactos negativos trazidos pelo trânsito de veículos pesados às comunidades vizinhas as suas instalações por meio da construção de estacionamentos e áreas de movimentação de veículos, embora cerca de um quarto desses terminais não sejam capazes de eliminar congestionamentos nas vias do seu entorno.

A respeito do relacionamento com a comunidade; 19,4% dos terminais não realizam nenhuma iniciativa desse tipo; 19,4% dos terminais realizam ações de benefício social na comunidade ao seu entorno; 9,7% dos terminais buscam formas de integração com a comunidade em sua volta e 51,6% dos terminais realizam tanto ações de benefício social quanto buscam formas de integração com a comunidade vizinha as suas instalações. Desse modo, pouco mais da metade dos terminais praticam ações de impactos positivo e de integração com as comunidades ao seu entorno.

Em relação à dimensão ambiental da sustentabilidade, sobre a transparência da política ambiental; 32,3% dos terminais possuem uma política ambiental documentada, aprovada pela direção e amplamente divulgada entre os seus *stakeholders* e 67,7% dos terminais não realizam essa conduta. Desse modo, a maioria dos terminais intermodais não comunica abertamente sua política de gestão ambiental.

A respeito da qualidade ambiental da frota de veículos; 74,2% dos terminais não realizam nenhuma medida para lidar com a emissão de gases de efeito-estufa nos seus veículos; 12,9% dos terminais possuem sistema de monitoramento de emissões de gases de efeito-estufa em sua frota; 6,5% dos terminais realizam alguma política de redução ou compensatória de emissões de gases de efeito-estufa em sua frota; e também 6,5% dos terminais possuem sistema de monitoramento de emissões de gases de efeito-estufa e política de redução ou compensatória de emissões de gases de efeito-estufa nos seus veículos.

Assim, quase três quartos dos terminais não realizam nenhuma ação para garantir a qualidade ambiental de sua frota de veículos, negligenciando os efeitos de suas emissões de gases de efeito-estufa.

Sobre a prevenção e controle da contaminação do solo; 54,8% dos terminais logísticos disseram que não realizam essa prática; 6,5% dos terminais pesquisados afirmaram que realizam o tratamento dos resíduos de oficinas de manutenção de equipamentos; também 6,5% dos terminais pesquisados disseram que realizam relatório de vazamentos de tanques de armazenamento ou tanques de combustíveis; e 32,3% dos terminais logísticos pesquisados afirmaram que realizam tanto o tratamento dos resíduos de oficinas de manutenção de equipamentos quanto elaboram relatórios de vazamentos de tanques de armazenamento ou tanque de combustíveis.

Desse modo, de acordo com essas respostas, pouco mais da metade dos terminais não realizam a prevenção e controle da contaminação do solo nas suas instalações, o que indica que pouco mais da metade dos terminais não está operacionalizando adequadamente sua gestão ambiental. No entanto, do restante dos terminais que realizam tal prática, a maior parte desse grupo realiza a prevenção e controle da contaminação do solo de forma completa ao tratar seus resíduos e também elaborar relatórios monitorando vazamentos nas suas instalações, o que permite a melhora contínua desse processo.

**Tabela 1.**

Frequência das práticas de sustentabilidade socioambiental dos terminais.

Variáveis	Categorias	%
Segurança do trabalho	Não realiza	25,8
	Equipe de primeiros socorros	0
	Equipe de resgate e rescaldo	25,8
	Equipe de primeiros socorros e de equipe de resgate e rescaldo	48,4
Ambiente de trabalho	Não realiza	58,1
	Limpeza e conservação de instalações	41,9
Conflitos nos acessos viários	Existência de congestionamentos e problemas de capacidade nas vias do entorno	16,1
	Existência de estacionamento adequado no terminal ou área destinada para esse fim no entorno do terminal, mas ainda ocorrem congestionamentos e problemas de capacidade nas vias do entorno	19,4
	Existência de estacionamento adequado no terminal ou área destinada para esse fim no entorno do terminal (sem congestionamentos)	64,5
Relacionamento com a comunidade	Não realiza	19,4
	Implantação de ações de benefício social na comunidade	19,4
	Busca formas de integração com a comunidade	9,7
	Implantação de ações de benefício social na comunidade e existência de formas de integração com a comunidade	51,6

Variáveis	Categorias	%
Transparência da política ambiental	Não realiza	67,7
	Política ambiental documentada, aprovada pela direção e amplamente divulgada entre os <i>stakeholders</i>	32,3
Qualidade ambiental da frota	Não realiza	74,2
	Sistema de Monitoramento de emissões de gases de efeito-estufa	12,9
	Política de redução ou compensatória de emissões de gases de efeito-estufa	6,5
	Sistema de Monitoramento de emissões de gases de efeito-estufa e política de redução ou compensatória de emissões de gases de efeito-estufa	6,5
Prevenção e controle da contaminação do solo	Não realiza	54,8
	Tratamento dos resíduos de oficinas de manutenção de equipamentos	6,5
	Relatório de vazamentos de tanques de armazenamento ou tanque de combustíveis	6,5
	Tratamento dos resíduos de oficinas de manutenção de equipamentos e relatório de vazamentos de tanques de armazenamento ou tanque de combustíveis	32,3
Estratégia da gestão ambiental	Não realiza	25,8
	Atende às normas legais estabelecidas	51,6
	Busca a prevenção da poluição através da melhoria contínua e/ou produção mais limpa	12,9
	Busca a redução de custos ou geração de receitas para o terminal	3,2
	Busca a prevenção da poluição através da melhoria contínua e/ou produção mais limpa e a redução de custos ou geração de receitas para o terminal	6,5

Fonte: Elaborado pelos autores.

A respeito da estratégia da gestão ambiental; 25,8% dos terminais logísticos pesquisados disseram que não possuem nenhum tipo de gestão ambiental; 51,6% dos terminais pesquisados afirmaram que sua gestão ambiental apenas atende às normas legais estabelecidas; 12,9% dos terminais intermodais pesquisados afirmaram que sua gestão ambiental é superior às normas legais e busca a prevenção da poluição através da melhoria contínua e/ou produção mais limpa; e apenas um terminal (3,2%) disse que sua gestão ambiental é superior às normas legais e busca a redução de custos ou geração de receitas; e 6,5% dos terminais afirmaram que buscam a prevenção da poluição

através da melhoria contínua e/ou produção mais limpa e também a redução de custos ou geração de receitas.

Assim, com base nessas repostas, verifica-se que aproximadamente três quartos dos terminais possuem gestão ambiental; porém, em metade dos terminais pesquisados, a gestão ambiental apenas atende a legislação vigente. Somente a minoria dos terminais logísticos pesquisados, aproximadamente um quinto dos terminais, possui gestão ambiental mais desenvolvida ao tratar estrategicamente sua gestão ambiental na prevenção da poluição e/ou aproveitá-la para aumentar suas margens.

## 5. CONCLUSÕES

O agronegócio brasileiro se destaca no comércio internacional e na economia do país, porém ele possui alguns problemas como a concentração do modal rodoviário na matriz de transporte brasileira, o que gera ineficiências para o setor, reduzindo sua competitividade.

A intermodalidade se apresenta como uma solução adequada para esse problema ao possibilitar utilizar as vantagens de diversos modais de transporte ao longo do deslocamento das cargas. Além disso, essa superioridade da logística intermodal não está apenas restrita ao aspecto econômico, uma vez que a intermodalidade, também, torna a logística mais sustentável ao reduzir os impactos socioambientais das suas atividades.

Os terminais intermodais são os elos que permitem a intermodalidade logística ao serem os locais onde ocorre a transferência das cargas em diferentes modais de transportes. Desse modo, os terminais intermodais são pontos estratégicos para a sustentabilidade da logística de transportes, mas apesar dessa importância, os estudos sobre a sustentabilidade dos terminais são escassos na literatura.

Assim a presente pesquisa procurou expandir a literatura sobre esse tema por meio de um estudo exploratório utilizando uma amostra de abrangência nacional como passo inicial para compreender esse assunto negligenciado. O estudo levantou oito variáveis na literatura para descrever a sustentabilidade socioambiental dos terminais intermodais da logística de grãos do Brasil. Essas variáveis estão relacionadas à segurança de trabalho, ambiente de trabalho, mitigação das externalidades causadas pelo tráfego de veículos no entorno dos terminais, relacionamento com as comunidades vizinhas dos terminais, transparência da política ambiental, qualidade ambiental da frota, prevenção e controle da contaminação do solo e a estratégia da gestão ambiental dos terminais logísticos.

Apurou-se que os terminais intermodais pesquisados estão priorizando iniciativas de responsabilidade social, que são voltadas aos seus *stakeholders* internos (funcionários) e externos (comunidades vizinhas); pois a maioria dos terminais da amostra, pelo menos três quartos, está realizando práticas de responsabilidade social para garantir a segurança no trabalho dos seus funcionários, medidas para evitar congestionamentos nas vias no entorno de suas instalações e ações que geram impactos positivos e confiança nas suas comunidades vizinhas. No entanto, verificou-se que a maioria dos terminais não está oferecendo um ambiente de trabalho adequado aos seus empregados, o que destoa das demais variáveis de responsabilidade social pesquisadas.

Diferentemente dos resultados sobre responsabilidade social, os resultados a respeito da gestão ambiental mostram que a maioria dos terminais não possui uma gestão ambiental transparente e também não realiza nenhuma medida para lidar com a emissão de gases de efeito-estufa na sua frota.

Além disso, pouco mais da metade dos terminais da amostra não realizam nenhuma medida de prevenção e controle da contaminação do solo, que é uma importante iniciativa de operacionalização da gestão ambiental; e que apesar de aproximadamente três quartos dos terminais terem gestão ambiental, cerca de 70% desses terminais apenas cumprem as normas legais vigentes. Desse modo, menos de 10% dos terminais da amostra utilizam sua gestão ambiental estrategicamente.

Assim esses dados mostram que a gestão ambiental está recebendo menos atenção do que a responsabilidade social nos terminais logísticos pesquisados. Essa constatação é interessante, pois as questões ambientais são priorizadas nos estudos sobre logística sustentável, do que os assuntos relacionados à responsabilidade social (Seuring & Muller, 2008). Dessa forma, percebe-se que as questões sociais na logística precisam receber mais atenção dos pesquisadores, uma vez que os administradores dos terminais logísticos pesquisados estão adotando ações nessa área, que estão sendo negligenciadas pela academia.

Esses resultados são um esforço de pesquisa inicial, uma vez que se utilizou uma abordagem exploratória para começar a entender o fenômeno da sustentabilidade socioambiental em terminais logísticos. E como a sustentabilidade é um tema complexo de natureza multidisciplinar e multidimensional, são necessários mais estudos para confirmar ou refutar os resultados encontrados, além de expandir os assuntos da sustentabilidade tratados nessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Abukhader, S. & Jonsson, G. (2004). Logistics and the environment: is it an established subject? *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 7 (2), 137–49.

Almotairi B. & Lumsden, K. (2009). Port logistics platform integration in supply chain management. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 1 (2), 194–210.

ANTT - Agência Nacional de Transportes Terrestres. (2001). *Operador de Transporte Multimodal*. Recuperado em: 15 outubro, 2013, de

<[http://www.antt.gov.br/carga/multimodal/TransporteMultimodal\\_otm.asp](http://www.antt.gov.br/carga/multimodal/TransporteMultimodal_otm.asp)>

Aronsson, H. & Brodin, M. The environmental impact of changing logistics structures. *The International Journal of Logistics Management*. 17 (3), 394–415.

Barbieri, J. C. (2010). *Gestão ambiental empresarial* (2ª ed.). São Paulo: Saraiva.

Barrow, C. J. (2006). *Environmental management for sustainable development*. (2nd ed.). London: Routledge.

Bowersox, D. et al. (2007). *Gestão da Cadeia de Suprimentos e Logística*. (2ª ed.). Porto Alegre: Bookman/Artmed.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. (2013). *PIB do agronegócio: dados de 1994 a 2011*. Recuperado em: 10 setembro, 2013, de

<<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. (2013). *Balança Comercial do Agronegócio, 2013*. Recuperado em: 15 abril, 2013, de

<<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=547&t=2#this>>

Council of Supply Chain Management Professionals. (2008). Tracking the green miles. *Industry Week*, 267 (1), 60.

- Dekker, R. et al. (2009). Floating stocks in FMCG supply chains: using intermodal transport to facilitate advance deployment. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 39 (8), 632-48.
- DEY, A. et al. (2011). Building sustainability in logistics operations: a research agenda. *Management Research Review*, 34 (11), 1237 – 1259.
- Dyllick, T. & Hockerts, K. (2002). Beyond the business case for corporate sustainability. *Business Strategy and the Environment*. 11 (2), 130-141.
- European Commission. (2008). Strategy for the Internalisation of External Costs. *Communication from Commission N. 435 Final*. Brussels: European Commission.
- Fleury, P.F. et al. (Orgs). (2007). *Logística Empresarial: A perspectiva brasileira*. São Paulo: Atlas, 2007.
- Gasques, et al. (2004). Desempenho e Crescimento do Agronegócio no Brasil. *Texto para Discussão 1009*. Brasília: IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.
- Goel, A. (2009). [A Roadmap for Sustainable Road Transport](#). In: Heyde, F. et al. (Eds.) *Methods of Multicriteria Decision Theory and Applications*. Aachen, Germany: ShakerVerlag.
- Hair, J. P. et al. (2005). *Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração*. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- Iannone, F. (2012). The private and social cost efficiency of port hinterland container distribution through a regional logistics system. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 26 (9), 1424–1448.
- Konings, J. et al. (Eds.), (2008). *The Future of Intermodal Freight Transport: an overview*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Lun Y. et al. (2008). ‘Institutional perspective on the adoption of technology for security enhancement of container transport’, *Transport Reviews*, Vol. 28, No. 1, pp. 21–33.

- Lun, Y. (2011). Green management practices and firm performance: A case of container terminal operations. *Resources, Conservation and Recycling*, 55 (6), 559–566.
- Mankiw, N. G. *Introdução à Economia* (3.ed.) São Paulo: Thomson Learning, 2007. 852 p.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Estatísticas e dados básicos de economia*. (2012). Retirado em: 10 outubro, 2013, de <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/vegetal/Estatistica/Estat%20C3%ADticas%20e%20Dados%20B%20C3%A1sicos%20de%20Economia%20Agr%20C3%ADcola/Pasta%20Janeiro-2012.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Estatistica/Estat%20C3%ADticas%20e%20Dados%20B%20C3%A1sicos%20de%20Economia%20Agr%20C3%ADcola/Pasta%20Janeiro-2012.pdf)>
- Marrewijk, M. (2003). Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: between agency and communion. *Journal of Business Ethics*, 44 (2-3), 95-105.
- McKinnon, A. et al. (Eds.) (2010) *Green Logistics: Improving the Environmental Sustainability of Logistics*. London: Kogan Page.
- Murphy, P. & Poist, F. (2002). Socially responsible logistics: an exploratory study. *Transportation Journal*, 41 (4), 23-35.
- Padula, R. (2008). *Transportes: fundamentos e propostas para o Brasil*. Brasília: Confea.
- Poist, R. (1989). Evolution of Conceptual Approaches to the Design of Logistics Systems: a sequel. *Transportation Journal*, 28 (3), 35-39.
- Rijsenbrij, J. & Wieschemann, A. (2011). Sustainable Container Terminals: a Design Approach. In: Bose, J. (ed.). *Handbook of Terminal Planning*. New York: Springer.
- Seuring, S. & Muller, M. (2008). From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management. *Journal of Cleaner Production*, 16 (15), 1699–1710.
- Szyliowicz, J. S. (2003). Decision-making, intermodal transportation, and sustainable mobility: towards a new paradigm. *International Social Science Journal*. 55 (2), 185–197.
- World Economic Forum. (2009). *Supply chain decarbonization: the role of logistics and transportation in reducing supply chain carbon emissions*. Geneva: World Economic Forum,

Retirado em: 8 outubro , 2013, de

<[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_LT\\_SupplyChainDecarbonization\\_Report\\_2009.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_LT_SupplyChainDecarbonization_Report_2009.pdf) >.

WTO – World Trade Organization. (2013). *International Trade and Market Access Data*. Retirado em: 13 outubro, 2013, de

<[http://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/statis\\_bis\\_e.htm?solution=WTO&path=/Dashboards/MAPS&file=Map.wcdf&bookmarkState{%22impl%22:%22client%22,%22params%22:{%22langParam%22:%22en%22}}}](http://www.wto.org/english/res_e/statis_e/statis_bis_e.htm?solution=WTO&path=/Dashboards/MAPS&file=Map.wcdf&bookmarkState{%22impl%22:%22client%22,%22params%22:{%22langParam%22:%22en%22}})>