

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/328449934>

# Multimodalidade e Intermodalidade como Estratégia Logística Empresarial

Conference Paper · October 2017

CITATIONS

0

READS

1,378

4 authors, including:



**Iracyanne Retto Uhlmann**

Federal University of Santa Catarina

9 PUBLICATIONS 30 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Marina Meireles Pereira**

Federal University of Santa Catarina

8 PUBLICATIONS 25 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Carlos Manuel Taboada Rodriguez**

Federal University of Santa Catarina

111 PUBLICATIONS 498 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Determination of Logistic Costs in Brazilian Industry [View project](#)



ProLogIS - Production and Logistic Intelligent Systems [View project](#)



# **SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA**

04 A 06 OUTUBRO DE 2017 - SANTA MARIA – RS - BRASIL

## **MULTIMODALIDADE E INTERMODALIDADE COMO ESTRATÉGIA LOGÍSTICA EMPRESARIAL**

## **MULTIMODALITY AND INTERMODALITY AS A BUSINESS LOGISTICS STRATEGY**

## **MULTIMODALIDAD E INTERMODALIDAD COMO ESTRATEGIA LOGÍSTICA EMPRESARIAL**

Melina Nolasco Vargas, Universidade Federal de Santa Catarina  
melina.nolascov@gmail.com

Iracyanne Retto Uhlmann, Universidade Federal de Santa Catarina  
iracyanne.uhlmann@gmail.com

Marina Meireles Pereira, Universidade Federal de Santa Catarina  
eng.marinameireles@gmail.com

Carlos Manuel Taboada Rodríguez, Universidade Federal de Santa Catarina  
carlos.taboada@ufsc.br

### **Resumo**

Diante de um mercado dinâmico, organizações têm investido em estratégias logísticas que garantam estabilidade em âmbito internacional. Dentro da logística, um dos elementos a serem analisados é o transporte. Logo, surgem os termos multimodalidade e intermodalidade como estratégias para alcance de resultados competitivos. Neste sentido, com o objetivo de entender os conceitos e analisar o panorama de aplicação da multimodalidade e da intermodalidade, este artigo discute estes dois termos, por meio de conceituação, elementos relevantes de escolha de cada estratégia, apresentação de casos práticos, entre outros. Para isto, foi realizada uma revisão bibliográfica e análise bibliométrica acerca do tema. Por fim, verificou-se oportunidades de pesquisa que abordem a multimodalidade ou a intermodalidade em conjunto com os demais temas relacionados à logística, como a logística do varejo, valor logístico entre outros, além de estudos que se aprofundem sobre os fatores relevantes na escolha da multimodalidade ou intermodalidade.

### **Abstract**

Faced with a dynamic market, organizations have invested in logistical strategies that guarantee stability at the international level. Within logistics, one of the elements to be analyzed is transportation. Therefore, the terms multimodality and intermodality appear as strategies to achieve competitive results. In this sense, in order to understand the concepts and analyze the panorama of multimodality and intermodality application, this article discusses these two terms, through conceptualization, relevant elements of each strategy choice, presentation of practical cases, among others. For this, a bibliographical review and bibliometric analysis about the



# SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA

04 A 06 OUTUBRO DE 2017 - SANTA MARIA – RS - BRASIL

theme was carried out. Finally, there were research opportunities that deal with multimodality or intermodality in conjunction with other issues related to logistics, such as retail logistics, logistic value, among others, as well as studies that examine the relevant factors in the multimodality or intermodality choice.

## Resumen

Ante un mercado dinámico, las organizaciones han invertido en estrategias logísticas que garanticen estabilidad a nivel internacional. Dentro de la logística, uno de los elementos a ser analizados es el transporte. Luego, surgen los términos multimodal e intermodalidad como estrategias para alcanzar resultados competitivos. En este sentido, con el objetivo de entender los conceptos y analizar el panorama de aplicación de la multimodalidad y de la intermodalidad, este artículo discute estos dos términos, por medio de conceptualización, elementos relevantes de elección de cada estrategia, presentación de casos prácticos, entre otros. Para ello, se realizó una revisión bibliográfica y análisis bibliométrico acerca del tema. Finalmente, se verificaron oportunidades de investigación que aborden la multimodalidad o la intermodalidad en conjunto con los demás temas relacionados a la logística, como la logística del comercio minorista, valor logístico entre otros, además de estudios que se profundicen sobre los factores relevantes en la elección multimodalidad o intermodalidad.

**Palavras-chave:** Intermodalidade; Multimodalidade; Logística Empresarial.

**Keyword:** Intermodality; Multimodality. Business Logistics.

**Palabras clave:** Intermodalidad; Multimodalidad; Logística Empresarial.

## 1. Introdução

Frente à dinamicidade dos mercados consumidores, as organizações têm direcionado seus esforços em estratégias logísticas que garantam estabilidade competitiva em âmbito internacional.

Com foco na redução de custos, uma das estratégias utilizadas é a alocação de fábricas próximas à fonte de matéria-prima e à mão-de-obra. Neste contexto, torna-se fundamental um planejamento eficiente do transporte dos produtos acabados até o cliente final.

Este transporte pode ser realizado por várias opções de modais, como rodoviário, ferroviário, aquaviário, aéreo e até mesmo dutos. Também, há a associação de mais de um modal para garantir a otimização do transporte (NOVAES, 2015).

Nesse sentido, surgem os termos transporte multimodal e transporte intermodal como estratégias para atingir flexibilidade temporal e minimização de custos ao longo da cadeia logística. No século XXI, a multimodalidade e a intermodalidade são assuntos principais para empresas inseridas no mercado internacional. O comércio e investimento alicerçados na globalização econômica, o aumento da demanda com prazos cada vez mais curtos de entrega, diminuição do lead time e a oportunidade de um gerenciamento eficiente das cadeias de suprimentos são as principais razões para a mudança de pensamento estratégico das organizações multinacionais (RONDINELLI; BERRY, 2000).

Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica sobre os conceitos de



# SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA

04 A 06 OUTUBRO DE 2017 - SANTA MARIA – RS - BRASIL

multimodalidade e intermodalidade como estratégia logística, tendo como objetivo a construção do conhecimento acerca do tema. A pesquisa está estruturada em 6 seções. A primeira introduz o tema deste artigo. Na seção 2 há a metodologia para o desenvolvimento do trabalho. Na seção 3 são apresentados conceitos de multimodalidade e intermodalidade. Elementos relevantes para a escolha da modalidade são discutidos na seção 4. Na seção 5 são abordadas experiências práticas. As vantagens e desvantagens estão presentes na seção 6. Na seção 7, apresenta-se a situação no Brasil e no mundo e, por fim, na seção 8, considerações e oportunidades de pesquisa para futuros trabalhos são propostas.

## 2. Metodologia

De acordo com Lakatos e Marconi (2010), a metodologia adotada neste trabalho é exploratória, uma vez que busca melhor entendimento de um determinado tema, envolvendo as seguintes etapas: levantamento bibliográfico, tratamento bibliométrico e análise e apresentação das bibliografias selecionadas, organizadas em tópicos.

### 2.1 Revisão bibliográfica

Como palavras-chave para a pesquisa, utilizou-se a lógica booleana: ("multimodal\*" OR "intermodal\*") AND "logistic\*" AND "transport\*" (sem delimitação do período de publicação ou das áreas de pesquisa) no Portal de Periódicos CAPES/MEC para definir as bases de dados a serem utilizadas na pesquisa. A busca resultou em 19.118 publicações, das quais 5.130 (26,83%) são da base de dados Scopus, 4.256 (22,26%) são da Web of Science e 3.642 (19%) do One File.

Em cada base, foram utilizados filtros para refinar a pesquisa, como a seleção apenas de artigos e das áreas diretamente relacionada com o tema a ser discutido. No Web of Science foram obtidos 202 artigos, na Scopus 149 artigos e no One File apenas 21.

### 2.2 Análise bibliométrica

Com os resultados do Web of Science, base com maior número de artigos, foi possível verificar um movimento crescente de publicações na área, principalmente nos últimos cinco anos, como mostra a Figura 1.

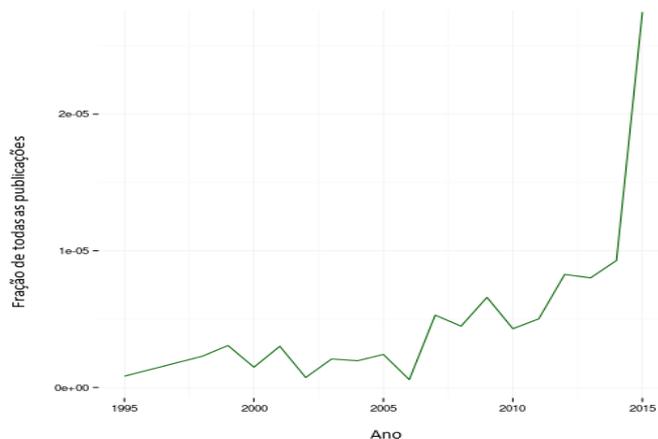


FIGURA 1 – Volume relativo de publicações.

A análise também evidenciou que as publicações mais populares e mais citadas têm como origem revistas e jornais da área de transporte.

Com os resultados da base Scopus, foi possível realizar uma análise de correlação e tendências de pesquisa através do uso do software VOSviewer.

A Figura 2 mostra que as palavras-chave estão correlacionadas, subdivididas em quatro grandes grupos. No grupo vermelho, concentram-se os estudos relacionados à logística, transporte, intermodalidade e modais. Já o grupo azul apresenta publicações com foco na gestão da cadeia de suprimentos, em tomadas de decisão, questões de sustentabilidade, entre outros. No grupo verde, estão presentes publicações sobre multimodalidade, envolvendo custos, roteirização e otimização. Por fim, o grupo amarelo concentra os trabalhos sobre modelos analíticos e computacionais.

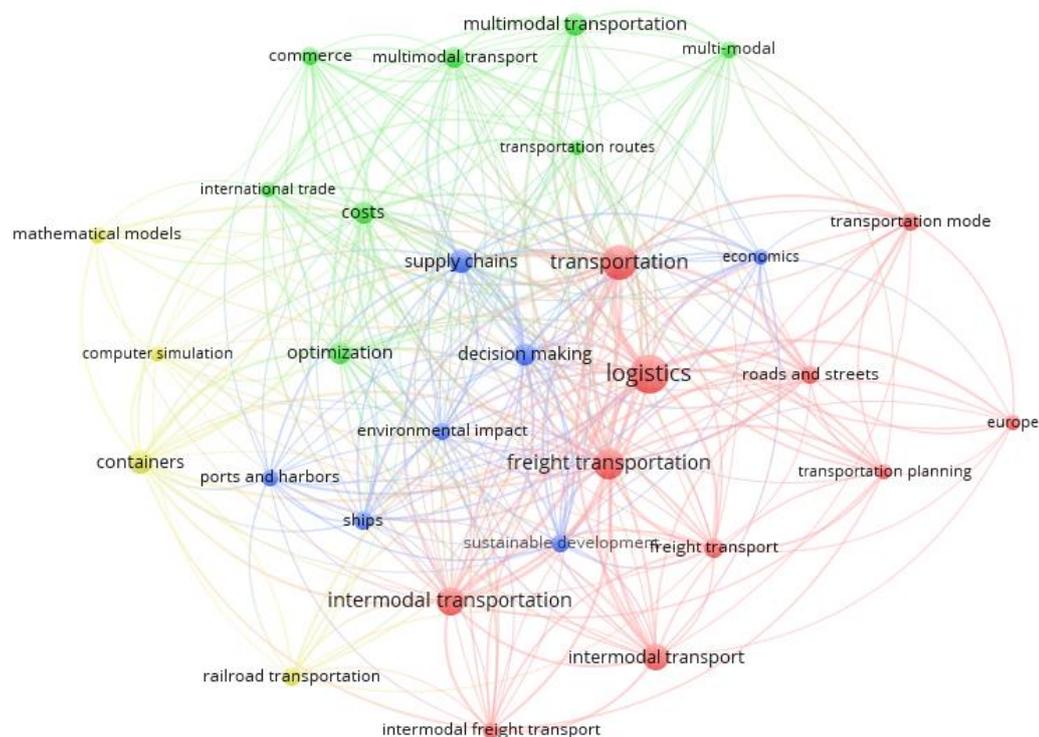


FIGURA 2 – Relacionamento de palavras-chave.

Com a análise bibliométrica, foi possível diagnosticar uma tendência de pesquisa. Entre 2006 e 2010, houveram muitas pesquisas na área de logística, com estudos computacionais e matemáticos. A partir de 2010, há a emergência do termo transporte como palavra-chave. Além disso, de acordo com o resultado da análise, os primeiros trabalhos abrangiam apenas o termo intermodal, o que tem mudado, uma vez que a tendência é a utilização do termo multimodal, associado à cadeia de suprimentos e otimização.

Após a análise bibliométrica, foram selecionadas as publicações mais relevantes e que melhor convergiam com a proposta do trabalho, as quais foram utilizadas para o desenvolvimento do mesmo.



# SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA

04 A 06 OUTUBRO DE 2017 - SANTA MARIA – RS - BRASIL

## 3. Conceito de multimodalidade e intermodalidade logística

### 3.1 Multimodalidade logística

Inicialmente, vale ressaltar que os termos modo, modal e modalidade de transporte possuem o mesmo significado e os modos básicos de transporte são: rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aéreo.

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), definido pela Lei 9.611/98, Multimodal de Cargas é aquele que, regido por um único contrato, utiliza duas ou mais modalidades de transporte, desde a origem até o destino, e é executado sob a responsabilidade única de um Operador de Transporte Multimodal”. Além do transporte em si, podem compreender os serviços de coleta, unitização, desunitização, movimentação, armazenagem e entrega da carga ao destinatário, bem como a realização dos serviços correlatos que forem contratados entre a origem e o destino, inclusive os de consolidação e desconsolidação documental de cargas.

Este conceito, definido pela Lei 9.611/98 está em consonância com o estabelecido no acordo firmado entre o Brasil e os países da América Latina, em 1994. Não obstante inexistir, atualmente, uma aceitação por todos os países de uma terminologia única, a definição deste acordo é baseada no Convênio das Nações Unidas de 1980, realizado em Genebra, sobre o Transporte Internacional de Mercadorias.

Legislação referente ao Transporte Multimodal de Cargas:

- Lei 9.611/98 – Dispõe sobre o Transporte Multimodal de Cargas;
- Decreto 3.411/00 – Regulamenta a Lei 9.611/98;
- Decreto 5.276/04 – Altera os Artigos 2º e 3º do Decreto 3.411/00;
- Decreto 1.563/95 – Dispõe sobre a execução do Acordo de Alcance Parcial para a Facilitação do Transporte Multimodal de Mercadorias, entre Brasil, Argentina, Paraguai e Uruguai, de 30 de dezembro de 1994; e
- Resolução 794/04 – Dispõe sobre a habilitação do Operador de Transporte Multimodal.

Segundo Novaes (2015), “o termo transporte multimodal designa muito mais do que uma simples inter-relação físico/operacional: envolve a integração de responsabilidades (integridade da carga, seguro etc.), de conhecimento (o documento de despacho que acompanha a carga), de programação (horários combinados, cumprimento dos mesmos etc.), de cobrança do frete e demais despesas.”

### 3.2 Intermodalidade logística

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), o termo Transporte Intermodal não possui mais base jurídica, pois a legislação que o definiu, a Lei 6.288/75 (dispõe sobre a utilização, movimentação e transporte, inclusive intermodal, de mercadorias em unidades de carga) foi revogada. Embora a primeira Lei revogue esta última, o conceito de Transporte Intermodal não foi substituído pelo de Transporte Multimodal, pois há diferenças conceituais entre os dois termos.

Segundo Novaes (2015), “os especialistas da área costumam utilizar o termo transporte

intermodal para designar a conjugação de duas ou mais modalidades, sem maiores preocupações além da simples integração física operacional.

### 3.3 Comparação entre intermodalidade e multimodalidade

A Figura 3 ilustra a comparação entre intermodalidade e multimodalidade:

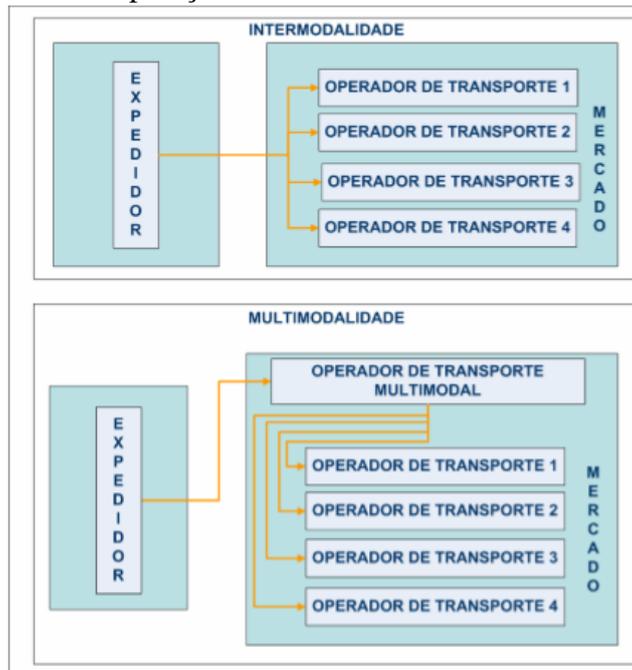


FIGURA 3 – Comparação entre intermodalidade e multimodalidade. Fonte: Nunes (2007).

### 4. Elementos relevantes na escolha: multimodalidade ou intermodalidade

Este estudo pesquisou artigos nas bases de dados Scopus e Web of Science, além de outras fontes como livros, dissertações e teses, porém não foram encontradas informações explícitas sobre quais os elementos relevantes na escolha da multimodalidade ou intermodalidade.

De acordo com Ballou (2008), existem dez combinações de serviços que integram os modais: ferro-rodoviário, ferro-hidroviário, ferro-aeroviário, ferro-dutoviário, rodo-aéreo, rodo-hidroviário, rodo-dutoviário, hidro-dutoviário, hidro-aéreo e aero-dutoviário. Nem todas estas combinações poderiam ser colocadas em prática, porém algumas são utilizadas na multimodalidade e intermodalidade com a utilização de contêineres.

A pesquisa de Harper (1993), mostra que custo/qualidade é fator decisivo na escolha do modo de transporte pelos embarcadores.

O estudo de Van (1998) sugere que, considerando o congestionamento do tráfego, a maioria dos embarcadores talvez escolha o transporte intermodal.

Zhao et al. (2012) pesquisou sobre problema de escolher a melhor alternativa de transporte possível entre um conjunto de modos de transporte com a consideração do valor do tempo. O custo total logístico é rotineiramente realizado para comparar e avaliar os diferentes esquemas de transporte. Embora o tráfego comercial e as necessidades de transporte de mercadorias sejam considerados altamente importantes pelo tomador de decisões políticas, uma

grande parte dos benefícios é composta por economias de tempo. A ideia é desenvolver uma rede logística integrada no futuro, conforme ilustrado na Figura 4.

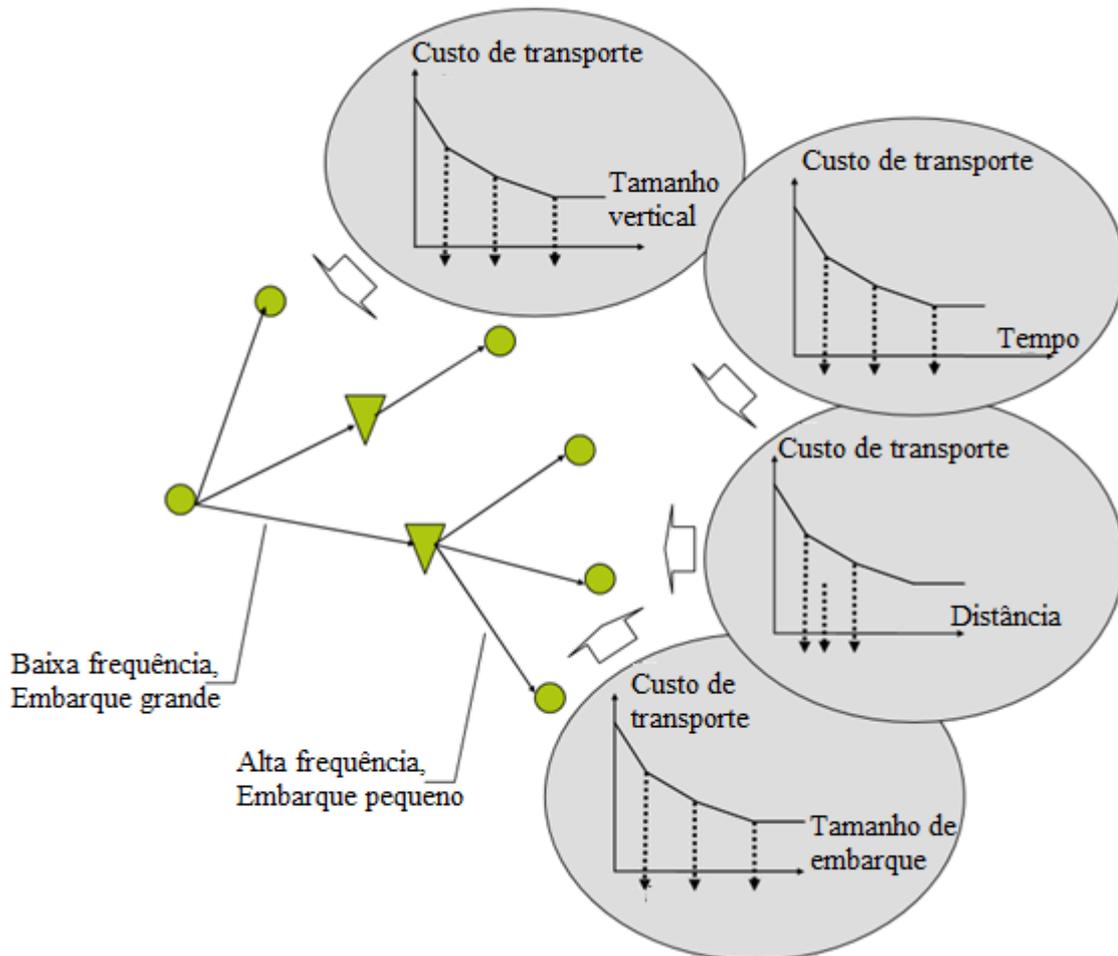


FIGURA 4 - Modo de escolha de transporte intermodal de frete baseado em economia de escala e valor de tempo. Fonte: Adaptado de Zhao et al. (2012).

## 5. Experiências práticas

### 5.1. Caso 1 - Uma metodologia de planejamento estratégico para os sistemas de transporte multimodal: um estudo de caso da Turquia (Tuzkaya, 2014)

O estudo examina a rede de transporte de um prestador de serviço logístico da Turquia. A empresa utiliza a multimodalidade em âmbito internacional para o transporte de produtos em larga escala do fabricante, além de atender a clientes com menores cargas (Less Than Truck - LTL). A empresa recebe os produtos da empresa na Alemanha e os transporta por modal rodoviário para um terminal ferroviário de consolidação. Na sequência, há o transporte ferroviário de longa distância até o terminal ferroviário na Turquia. Em seguida, os produtos podem ser transportados diretamente para os clientes ou são enviados para centros de distribuição por modal rodoviário (Figura 5).

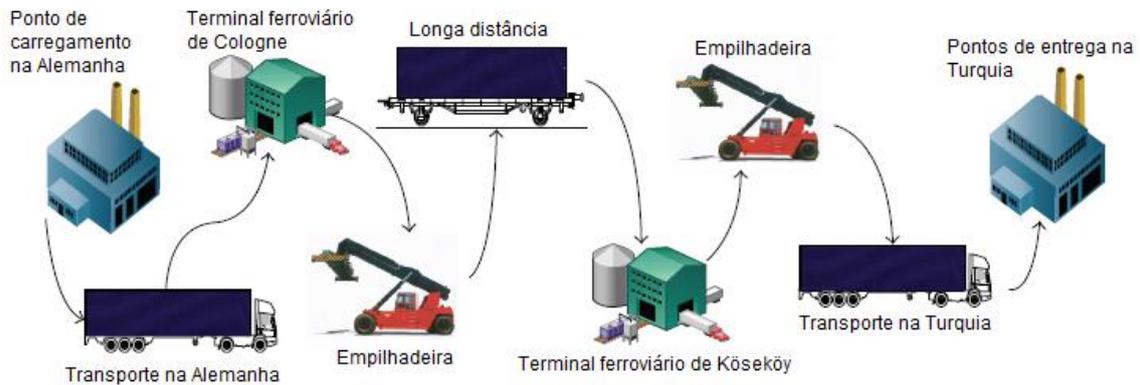


FIGURA 5 – Fluxo do transporte multimodal atual. Fonte: Adaptado de Tuzkaya et al. (2014).

A Figura 6 apresenta a estrutura geral da rede de transporte atual deste prestador de serviço logístico.

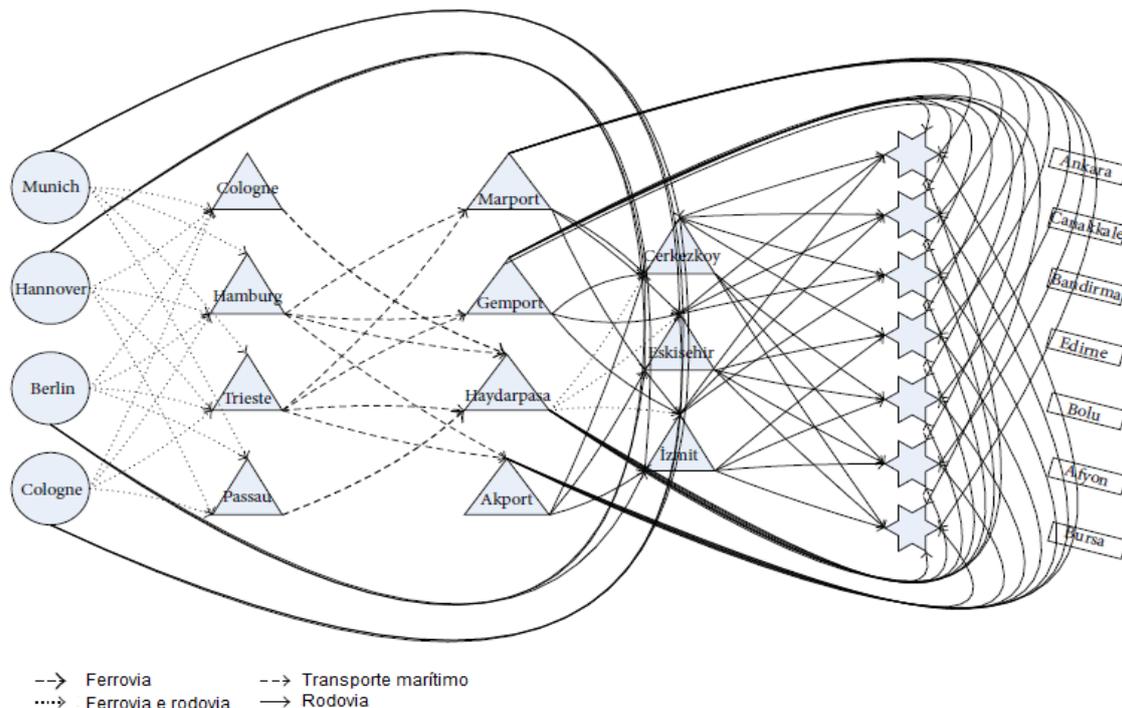


FIGURA 6 - Estrutura geral da rede de transporte atual. Fonte: Adaptado de Tuzkaya et al. (2014).

Diante deste cenário, aplicou-se a metodologia de processo de rede analítica, pela qual foram estabelecidas 8 funções-objetivo. Com resultados quantitativos relevantes, o estudo apresentou uma rede de transporte aprimorada como resultado (**Error! Reference source not found.7**).

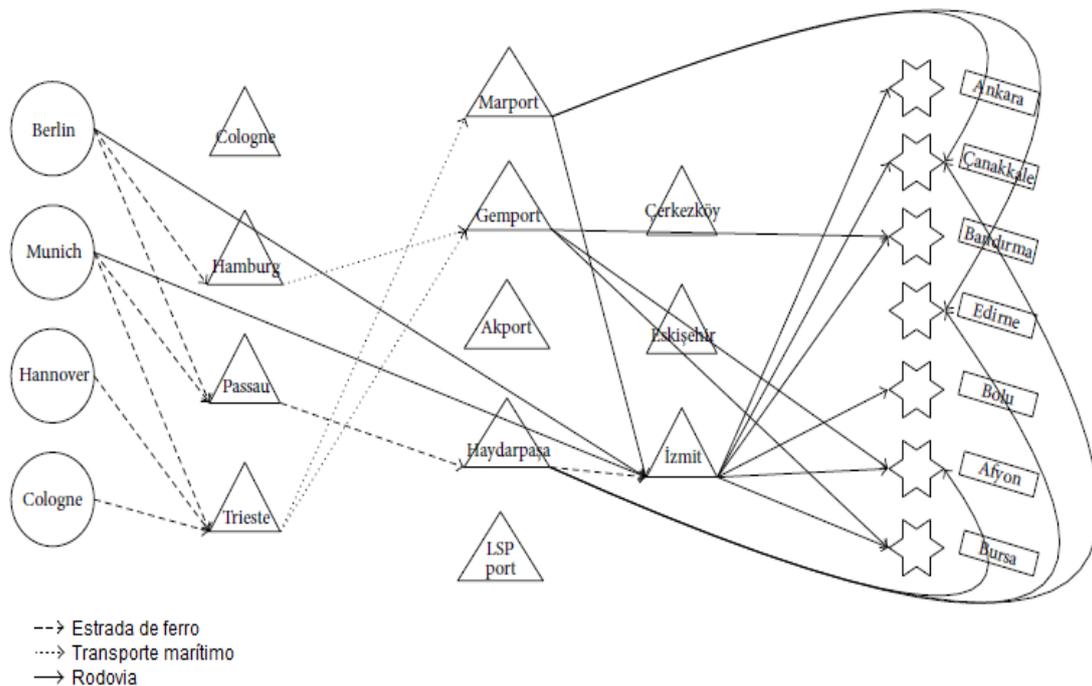


FIGURA 7 – Rede de transporte obtida com o estudo. Fonte: Adaptado de Tuzkaya et al. (2014).

## 5.2 Caso 2 - Algoritmo de planejamento de uma rede de transporte intermodal usando programação dinâmica - Estudo de caso: de Busan a Roterdão no roteamento intermodal de cargas (Cho *et al.*, 2012)

Analisando vários modais e as características do transporte intermodal, Cho et al. (2012) apresentam um modelo de problema do caminho mais curto com ponderação de pesos (Weighted Constrained Shortest Path Problem - WCSPP) com foco na logística internacional de cargas de contêineres para exportação e importação.

O modelo construído é aplicado no fluxo de transporte de Busan para Roterdão. O estudo utiliza o algoritmo Label Setting como ferramenta computacional para encontrar as soluções ótimas. Analisando individualmente os modais e analisando-os em um contexto intermodal, há evidências quantitativas de redução de tempo e custos. Por fim, para estimar os ganhos, os autores aplicam um modelo matemático e um modelo de tomada de decisão multi-atributo em múltiplas soluções ótimas de Pareto (Cho et al., 2012). A Figura 8 apresenta a rede de transporte em larga escala de Busan à Roterdão.

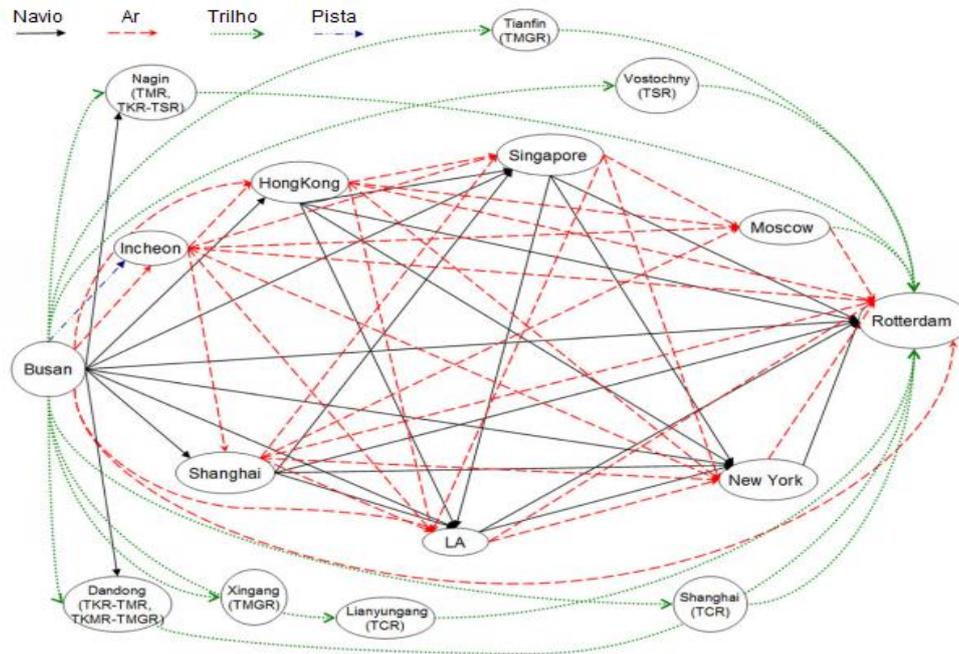


FIGURA 8 – Roteamento intermodal de cargas – de Busan à Roterdão. Fonte: Adaptado de Cho et al. (2012).

## 6. Vantagens e desvantagens

### 6.1 Multimodalidade

De acordo com a ANTT (2017), as vantagens do transporte multimodal são:

- Melhor aproveitamento da capacidade de carregamento do transporte;
- Melhor eficiência energética e melhor desempenho ambiental, se comparado a unimodais (KEIJER; RIETVELD, 2000);
- Melhor utilização da tecnologia de informação;
- Ganhos no processo, considerando todas as operações entre origem e destino, já que no serviço porta-a-porta, o Operador de Transporte Multimodal (OTM) pode agregar valor oferecendo serviços adicionais;
- Melhor utilização da infraestrutura para as atividades de apoio, tais como armazenagem e manuseio; e
- A responsabilidade da carga, perante o cliente, entre origem e destino, é de apenas uma empresa, o OTM.

De forma complementar, BÄRTHEL e WOXENIUS (2004) afirmam que a multimodalidade tem alta capacidade de redução de custos em escala global. Também, a o transporte multimodal pode ser mais rápido, especialmente nos casos de transporte de longo curso com modais não rodoviários e em área urbanas congestionadas. Além disso, a multimodalidade disponibiliza viagens àqueles que não têm uma opção unimodal (KEIJER; RIETVELD, 2000).

Como desvantagens, tem-se possíveis desvios e espera para reagendamento (Rietveld (1995, apud KEIJER; RIETVELD, 2000), além de altos custos adicionais para o abastecimento e/ou distribuição por transporte rodoviário em distâncias relativamente curtas e seus transbordos e um cronograma menos flexível (BÄRTHEL; WOXENIUS, 2004).

## 6.2 Intermodalidade

A fim de identificar as vantagens e desvantagens da intermodalidade, Teixeira (2007) cita o trabalho de Duin (2002), no qual aplicou a ferramenta SWOT (*strengths, weakness, opportunities e threats*) para adoção do transporte intermodal como ilustrado no **Error! Reference source not found.**

VANTAGENS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptação da capacidade de crescimento;</li> <li>• Transporte em larga escala possibilita baixo custo por unidade de distância;</li> <li>• Transporte racional, preocupado com o meio ambiente;</li> <li>• Possibilidade de adaptação de novas unidades de transporte;</li> <li>• Confiabilidade na distribuição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O transporte rodoviário em breve tornar-se-á mais caro devido à restrição de capacidade nas vias;</li> <li>• Formação de grandes redes de transporte intermodal, no Brasil e no mundo.</li> </ul>
DESVANTAGENS	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependência do transporte rodoviário nas pontas;</li> <li>• Pouca flexibilidade devido ao pequeno número de serviços intermodais oferecidos hoje;</li> <li>• Necessidade de equipamentos de transbordo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A configuração das novas tecnologias, tanto rodoviária quanto ferroviária e marítima, devem ser acompanhadas de estudos de compatibilidade com a infraestrutura modal;</li> <li>• Ceticismo (muitos projetos têm falhado);</li> <li>• Desconhecimento do conceito de transporte intermodal.</li> </ul>

QUADRO 1 – SWOT aplicado à intermodalidade. Fonte: Teixeira (2007).

Ribeiro e Bouzada (2010) também buscaram avaliar vantagens, desvantagens e viabilidade da intermodalidade a partir da simulação do transporte de arroz, na qual testa a intermodalidade através de uma metodologia capaz de efetivamente verificar a sua viabilidade em um cenário de escoamento de arroz. Neste trabalho identificou que a alternativa intermodal apresenta uma quantidade em dias e custos inferiores à que a unimodal e nível de serviço geral melhor que o unimodal.

## 7. Situação no Brasil e no mundo

Os modais de transporte no Brasil não são referência em infraestrutura. Há uma deficiência nas malhas ferroviárias, uma vez que apresentam abrangência territorial restrita, e a porcentagem de cargas transportadas via aérea é pouco significativa. Em termos de movimentação de produtos acabados em âmbito nacional, evidencia-se maior participação do modal rodoviário. Em segundo lugar, está o transporte ferroviário como estratégia logística (NOVAES, 2015); (RIBEIRO; BOENTE, 2014).

Há uma carência latente em investimentos na infraestrutura logística no Brasil, principalmente na área de transportes. Como mostra a Figura 9, mesmo o sistema rodoviário,



# SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA

04 A 06 OUTUBRO DE 2017 - SANTA MARIA – RS - BRASIL

principal alternativa modal brasileira há um declínio de investimento nos últimos anos. As ferrovias nacionais também estão aquém de avanços em infraestrutura, uma vez que recebeu apenas 0,13% do PIB como investimento entre 2002 e 2015. Em relação aos portos e aeroportos nacionais, há uma tímida contribuição do PIB (PIMENTEL; GOMES, 2016).

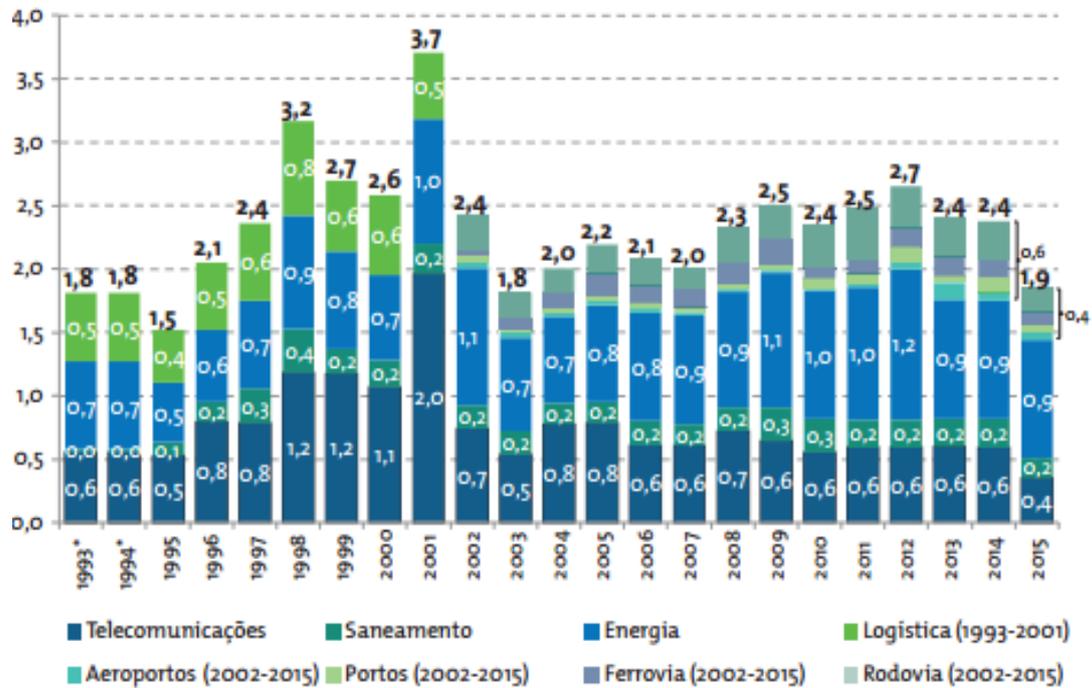
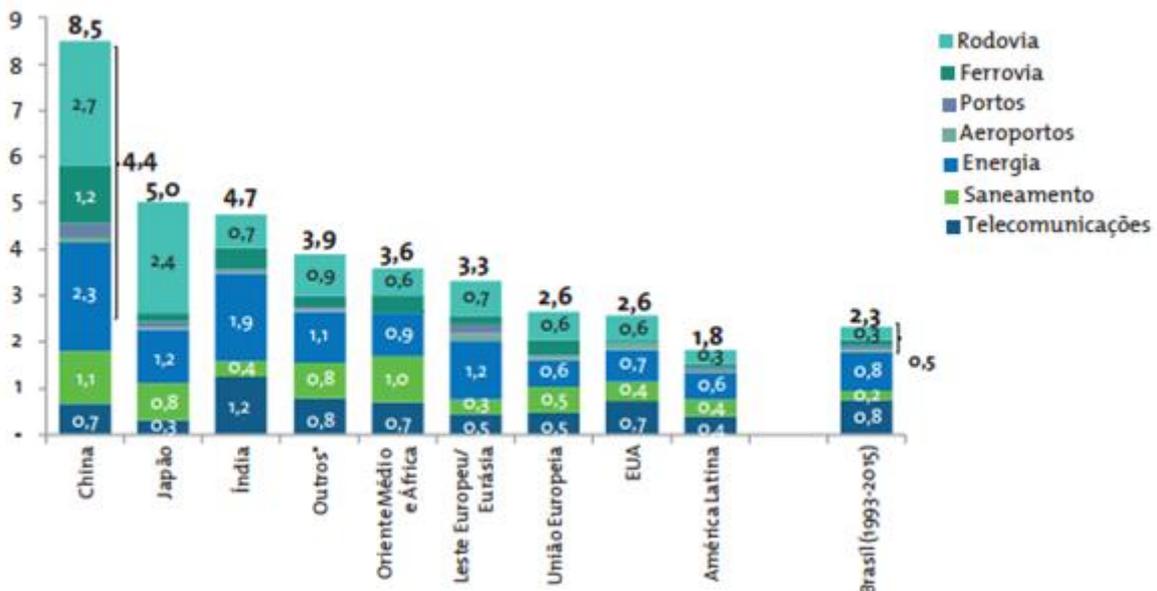


FIGURA 9 – Investimento em Infraestrutura no Brasil (% PIB). Fonte: BNDES, Bielschowsky (2002) e Frischtak e Noronha (2016) apud Pereira e Puga (2016).

De acordo com a Figura 10, percebe-se que, enquanto que o investimento nacional em transportes é inexpressivo se comparado às demais nações, a China é o país que mais investe nos modais rodoviários e ferroviários, além de também ser um dos principais países que investe no sistema portuário, juntamente com o Leste Europeu.





# SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA

04 A 06 OUTUBRO DE 2017 - SANTA MARIA – RS - BRASIL

FIGURA 10 - Comparação internacional dos investimentos em infraestrutura (média ponderada, 1992-2011, % PIB). Fonte: Para o Brasil, BNDES – dados de 2001 a 2015 – e Bielschowsky (2002) – dados de 1993 a 2000; para os demais, McKinsey Global Institute (2013) apud Pereira e Puga (2016).

## 8. Considerações finais e oportunidades de pesquisa

A partir da elaboração deste estudo foi possível identificar que o estudo e aplicação da multimodalidade e intermodalidade estão em crescimento nacionalmente e internacionalmente, sendo evidenciado, consolidado e aplicado em diversas revistas e áreas da logística.

No entanto, foi possível identificar que as barreiras para efetivo crescimento da utilização do sistema multimodal no Brasil ainda esbarram em questões infra estruturais devido aos altos custos e conseqüentemente ausência de investimentos para um melhor balanceamento da utilização dos modais e impactando diretamente no Custo Brasil.

Como pesquisa futura identificamos que há pouca quantidade de artigos os quais abordam de forma conjunta a multimodalidade ou a intermodalidade com demais temas relacionados à logística, como a logística do varejo, valor logístico entre outros, sendo assim uma possibilidade para desenvolver pesquisas que tratam dos impactos e benefícios da multimodalidade em cada área.

Outro ponto identificado como oportunidade de pesquisa futura levantado, devido a dificuldade encontrada na realização deste trabalho, é a pouca quantidade de pesquisas que abordam a identificação dos fatores relevantes na decisão da escolha da multimodalidade ou intermodalidade, encontrada na bibliografia apenas avaliações de parâmetros como custo, lead time entre outros de forma independentes e não utilizados de forma conjunta.

### Referências

- BALLOU, R. Logística empresarial. São Paulo: Atlas, 2008.
- BÄRTHHEL, Fredrik; WOXENIUS, Johan. Developing intermodal transport for small flows over short distances. *Transportation planning and technology*, v. 27, n. 5, p. 403-424, 2004.
- CHO, Jae Hyung; KIM, Hyun Soo; CHOI, Hyung Rim. An intermodal transport network planning algorithm using dynamic programming—a case study: from Busan to Rotterdam in intermodal freight routing. *Applied Intelligence*, v. 36, n. 3, p. 529-541, 2012.
- HARPER, D V, EVERS, P T. Competitive Issues in Intermodal Railroad-truck Service[J]. *Transportation Journal*, 1993, 32(3): 31- 45.
- KEIJER, M. J. N.; RIETVELD, Piet. How do people get to the railway station? The Dutch experience. *Transportation Planning and Technology*, v. 23, n. 3, p. 215-235, 2000.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos da metodologia científica. In: *Fundamentos da metodologia científica*. Atlas, 2010.
- NOVAES, Antônio. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição. 4ª ed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- NUNES, André de Oliveira. Análise da oferta de operadores de transporte multimodal de cargas no Brasil: uma aplicação da teoria dos custos de transação. 2007.
- PEREIRA, Alexandre Porciuncula Gomes; PUGA, Fernando Pimentel. Infraestrutura no Brasil: ajustando o foco. [Rio de Janeiro]: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2016. 26 p. (Textos para discussão ; 112).
- RIBEIRO, LUÍS OTAVIO DE MARINS; BOENTE, ALFREDO NAZARENO PEREIRA. A Intermodalidade e o Transporte de Carga no Brasil: Uma Visão de Aplicabilidade na Lógica Fuzzy. XVII SIMPOI, Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais. Fortaleza, v. 1, p. 1, 2014.



# SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO SUL-AMERICANA

04 A 06 OUTUBRO DE 2017 - SANTA MARIA – RS - BRASIL

RIBEIRO, Luis Otávio Martins; BOUZADA, Marco Aurélio Carino. A intermodalidade compensa? Um estudo sobre o escoamento de arroz no corredor Vale do Jacuí (RS)-Região dos Lagos (RJ). Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2010.

RIETVELD, Piet. Some notes on interconnectivity in transport networks. In: Overcoming isolation. Springer Berlin Heidelberg, 1995. p. 18-28.

RONDINELLI, Dennis; BERRY, Michael. Multimodal transportation, logistics, and the environment: managing interactions in a global economy. *European Management Journal*, v. 18, n. 4, p. 398-410, 2000.

TEIXEIRA, Karênina Martins. Investigação de opções de transporte de carga geral em contêineres nas conexões com a região amazônica. Tese de Doutorado em Engenharia Civil. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

TUZKAYA, Umut R.; ONUT, Semih; TUZKAYA, Gulfem. A strategic planning methodology for the multimodal transportation systems: a case study from Turkey. *Journal of Applied Mathematics*, v. 2014, 2014.

ZHAO, Shongzheng et al. The impact of value of time on mode choice of freight intermodal transport. In: Management of Innovation and Technology (ICMIT), 2012 IEEE International Conference on. IEEE, 2012. p. 179-184.