



## **Revisão Sistemática da Literatura Científica sobre Transporte Hidroviário no Estado do Amazonas<sup>1</sup>**

Lucas Torres dos Santos Barbosa<sup>2</sup>, José Teixeira de Araújo Neto Santos<sup>3</sup> e Nelson Kuwahara<sup>4</sup>

*Submetido 06/04/2015 – Aceito 12/08/2015 – Publicado on-line 25/08/2015*

### **Resumo**

O transporte hidroviário exerce função importante no desenvolvimento no Estado do Amazonas, apresentando uma diversidade de vantagens nos aspectos econômicos, sociais e ambientais. No entanto, este modo de transporte ainda sofre com a falta de condições mínimas para utilização do mesmo em sua total capacidade. A falta de pesquisas acadêmicas contribui para o fraco desenvolvimento do setor hidroviário na região. Pautado nessa tese, esta pesquisa visa realizar uma revisão da literatura científica sobre o transporte hidroviário no Estado do Amazonas a fim de identificar o nível de desenvolvimento dos trabalhos que abordam esse assunto. A revisão da literatura se dará de forma sistemática, metodologia, a qual vem sendo utilizada em várias áreas da produção científica quando se trata da síntese de publicações. A aplicação da revisão sistemática da literatura resultou na obtenção de um panorama confiável da realidade das pesquisas sobre transporte hidroviário do Amazonas.

**Palavras-Chave:** transporte hidroviário, Amazonas, rios da Amazônia, transporte fluvial.

### **Systematic review of the scientific literature waterways transport in Amazonas State**

The waterway transport plays an important role in the development of Amazonas state, with a variety of advantages in economic, social and environmental aspects. However, this mode of transport still suffers from a lack of minimum conditions for using it at full capacity. The lack of academic research contributes to the weak development of the waterway sector in the region. Lined in this thesis, this research aims to review the scientific literature on the water transportation in the state of Amazonas to identify the level of development of works that address this issue. The literature review will occur systematically, methodology which has been used in many areas of scientific production when it comes to synthesis of publications. The application of systematic literature review resulted in obtaining a reliable picture of the reality of the research on water transportation of Amazonas.

**Key-words:** water transportation, Amazonas, Amazon rivers, river transport.

---

<sup>1</sup> O artigo é resultado de projeto de pesquisa apoiado pelo MCT e CNPq.

<sup>2</sup> Pesquisador, UFAM, – UFAM - Av. General R. O. Jordão Ramos, 3000, Manaus, Amazonas, Brasil, [lucas\\_tsb@hotmail.com](mailto:lucas_tsb@hotmail.com).

<sup>3</sup> Pesquisador, INTRA, Rua Ferreira Pena, 1444 A, Centro, 69007-830, Manaus, Amazonas, Brasil, [rafa.comp\\_adm@hotmail.com](mailto:rafa.comp_adm@hotmail.com).

<sup>4</sup> Professor, UFAM, – UFAM - Av. General R. O. Jordão Ramos, 3000, Manaus, Amazonas, Brasil, [nelsonk@ufam.edu.br](mailto:nelsonk@ufam.edu.br).

## 1. Introdução

O transporte hidroviário exerce função importante no sistema de transportes do Brasil. A capacidade de transporte de carga por quilômetro percorrido é maior que a do modal rodoviário, o que acaba tornando esse modal uma opção mais barata, levando em conta o aspecto econômico.

No estado do Amazonas, assim como, na região Amazônica em si, o transporte hidroviário apresenta também importância vital no aspecto ambiental e social da população.

O transporte hidroviário é responsável pela sobrevivência do complexo da bacia Amazônica, pois quase a totalidade do abastecimento básico é feita através de suas vias. Assim, o processo de desenvolvimento econômico e social da região requer bom desempenho da prestação de serviços de transporte fluvial. (FROTA apud DUARTE, 2009)

No entanto, esse tipo de transporte apresenta deficiências estruturais e operacionais, gerando insegurança, falta de conforto e baixos níveis de acessibilidade no transporte de passageiros. Marques e Kuwahara (2009) citam que o inadequado sistema de transporte hidroviário no estado do Amazonas requer urgentes intervenções.

A falta de estudos sobre o sistema de transporte hidroviário da região acaba dificultando a proposição de melhorias no serviço prestado pelas empresas privadas e públicas.

Com isso, o objetivo dessa pesquisa é realizar uma revisão sistemática da literatura científica em transporte hidroviário no estado, a fim de identificar qual o nível de desenvolvimento dos trabalhos sobre esse assunto.

Para tal, a metodologia a ser utilizada é de revisão bibliográfica, conduzida de maneira sistemática e coordenada para, então, utilizar o método de análises vertical e horizontal na avaliação dos resultados da revisão.

## 2. Revisão Bibliográfica

### 2.1. O Transporte Hidroviário no Brasil

O transporte hidroviário no interior e no mundo tem destaque e papel fundamental no desenvolvimento. Este modal apresenta diversidade de vantagens econômicas, sociais e ambientais, mas, no Brasil, apesar das dimensões continentais e da rica hidrografia, isso não acontece e nem é aproveitado como se poderia. Foram e são muitos os entraves que impedem o

desenvolvimento do transporte hidroviário brasileiro, porém, existem fundamentos que sinalizam positivamente pela inserção deste modal no sistema logístico nacional e até internacional. (SANTANA, 2008)

Ainda segundo Santana (2008), o transporte hidroviário, ao ser comparado com as demais modalidades de transportes, apresenta inúmeras vantagens, principalmente sobre as modalidades terrestres, nos quesitos sociais e ambientais, sendo um dos que menos causam impactos. Conforme dados do Ministério dos Transportes (2012), o total de investimentos através do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) autorizados para o setor hidroviário do Brasil é da ordem de R\$ 640 milhões, no entanto, ainda está muito abaixo do valor em investimentos no setor rodoviário, que atingem mais de R\$ 6 bilhões.

Segundo CNT (2006), existem problemas graves a serem resolvidos para que o sistema hidroviário brasileiro dê um salto de qualidade e possa obter ganhos de produtividade expressivos e consistentes. Um dos principais problemas é o excesso de burocracia nos portos, que gera tempos de operação e custos excessivos, reduzindo a competitividade.

A matriz de transportes do Brasil é desbalanceada. Ferrovias e hidrovias, modais mais adequados para o transporte de cargas pesadas, são relativamente pouco significativas. Segundo dados do TCU (2002), a matriz de transportes do Brasil, de 1986 a 1996, apresenta um constante crescimento do modal rodoviário contra uma estagnação do ferroviário e diminuição do modal hidroviário. Entretanto, ao se realizar a comparação entre a Figura 1 e os dados anteriores, nota-se que, mais recentemente, na matriz de transportes do Brasil, vem acontecendo a estagnação ou estabilização no crescimento anual do modal rodoviário, e em contrapartida tem-se tendência da diversificação da matriz de transportes com o crescimento dos outros modais.

O preço que o país paga pela escolha do modal rodoviário vê-se refletido no elevado “Custo-Brasil” e na perda de competitividade dos produtos exportados, encarecidos porque a eles agregam altos custos de transporte. (TCU, 2002).

O transporte de carga por hidrovias brasileiras em 2001 movimentou 2,4% da produção total de transportes do país. Uma das

explicações para a pequena participação das hidrovias na matriz de transportes brasileira é a concentração do transporte hidroviário na Região Norte, que deteve 90% da movimentação de cargas, porém a região é responsável por apenas 4,6% do PIB nacional. (COOPEAD apud SANTOS, 2012).

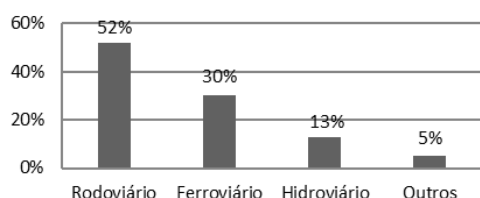


Figura 1 - Matriz de Transportes no Brasil. Fonte: PNLT (2011)

O emprego efetivo das hidrovias e dos recursos de transporte aquaviário no Brasil ocorre com uma intensidade que sequer se aproxima do potencial nacional. O país possui uma das mais extensas malhas hidrográficas do planeta. A rede navegável permanente é de cerca de 40 mil quilômetros, dos quais 26 mil são navegadas em condições precaríssimas, sendo mais da metade na Região Amazônica (TCU, 2002).

E ainda, cabe destacar que em fevereiro de 2015, protesto de caminhoneiros mostrou, mais uma vez, que a forte dependência do país pelo modal rodoviário resulta em graves impactos negativos sobre a sociedade de maneira geral, a exemplo de desabastecimento de mercados, suspensão de aulas, suspensão de atividades em hospitais, suspensão de produção nos setores industriais e agropecuários, etc. Segundo reportagem da revista Exame, as consequências da paralisação se estendem desde a entrega de produtos básicos e essenciais até problemas no abastecimento de combustíveis, entregas dos Correios, e congestionamentos nas vias.

## 2.2. Transporte Hidroviário no Amazonas

### 2.2.1. A Importância do Transporte na Região

A Amazônia brasileira possui uma rede hidroviária na ordem de 24.000km, ocupando uma extensão territorial com mais de 3,6 milhões de km<sup>2</sup>. Os principais rios que integram este sistema são navegáveis em grande parte de seu percurso e formam a estrutura da rede viária desta Região. (INPE apud SANTOS et. al., 2011)

A região hidrográfica amazônica é a maior do Brasil, representando cerca de 60% da rede hidroviária nacional. Tem como principais características a movimentação de petróleo e derivados, o transporte de granéis sólidos (grãos e minérios), de carga geral e de passageiros (ANA, 2005).

Segundo o SINDARMA (2014), em 2012, no Brasil foram movimentados aproximadamente noventa milhões de toneladas de cargas por meio do uso do transporte hidroviário interior. Em relação à origem/destino das cargas transportadas, observa-se que 85,7% estão concentradas na bacia Amazônica, especialmente, nos estados do Amazonas e Pará.

Na região Amazônica os benefícios agregados à região que utiliza o transporte hidroviário são significativos em contextos sociais, econômicos e políticos. Na Amazônia, os municípios são acessados principalmente por via fluvial, tornando assim, o transporte hidroviário, de suma importância para o desenvolvimento econômico e de produção quando se trata de deslocamento de cargas. (MARQUES & KUWAHARA, 2009).

Segundo Bueno et. al. (2013), a importância do transporte hidroviário na região Amazônica, tanto para deslocamento de pessoas quanto para cargas diversas, fica evidente quando os habitantes da mesma se referem às distâncias entre as cidades e localidades próximas em “horas de barco”.

### 2.2.2. Problemas do Transporte Hidroviário na Região

Apesar do grande potencial para o desenvolvimento do transporte hidroviário na região, o estado do Amazonas ainda sofre com a falta de condições que permitam a utilização do modal com toda sua capacidade.

Conforme cita Medeiros (2011), as embarcações são o principal meio de transporte na maioria das comunidades do interior do estado, porém ainda sofrem com a ausência de condições mínimas para atracação e permanência de embarcações nestas comunidades, tanto as mais próximas quanto as mais afastadas da capital, Manaus.

Santos et. al. (2011) concluem que apesar da acessibilidade de Manaus para os navios de contêiner esta ainda não atingiu um desenvolvimento que permitisse igualar operacionalmente aos de outras regiões do país,



mesmo tendo grandes indústrias e portos que estão se modernizando. Entretanto, é primordial que tal objetivo seja alcançado em médio prazo, pois, caso contrário, poderá afetar o processo de implantação de indústrias no PIM, pois essas não vêm apenas nos incentivos fiscais um fator para fabricação de seus produtos na Zona Franca de Manaus.

Não existe na região Amazônica, uma configuração equitativa de cada município, segundo padrões de acessibilidade, havendo melhores condições de deslocamento para as localidades mais próximas a Manaus, enquanto as localidades mais distantes enfrentam maiores obstáculos para a realização de deslocamentos diversos, evidenciando-se nesses casos, um baixo nível de acessibilidade por meio do transporte hidroviário. (MORGADO et.al., 2013).

Marques e Kuwahara (2009) concluem que o inadequado sistema de transporte hidroviário no estado do Amazonas requer urgentes intervenções. As condições atuais dos componentes do sistema que atendem os municípios impedem o desenvolvimento econômico e social.

Portanto, em face ao exposto, fica evidente a necessidade de melhorias no sistema de transporte hidroviário no estado do Amazonas, uma vez que este revela enorme importância para a população, no âmbito social, ambiental, econômico, político, entre outros. Com isso, parte da responsabilidade por mudanças cai sobre o setor acadêmico, responsável pela produção de pesquisas que estudem o ambiente do transporte hidroviário amazônico e todas suas problemáticas. E pautado nesta tese, o presente trabalho surge no sentido de viabilizar prospecções e análise de publicações no setor em discussão, possibilitando suportes para outros estudos.

### **3. Procedimentos Metodológicos**

A revisão bibliográfica exerce um papel importante no trabalho acadêmico. É através dela que se pode situar o trabalho dentro da grande área de pesquisa a qual está relacionado, além de contextualizá-lo. Pode-se dizer que a revisão sistemática da literatura, explícita e reproduz um método para identificar, avaliar e sintetizar os trabalhos existentes concluídos, registrados e produzidos por pesquisadores, acadêmicos e profissionais (OKOLI; SCHABRAM apud OLIVEIRA, 2013).

Existem vários tipos de revisão de literatura nos quais se criam uma síntese de trabalhos ou opiniões sobre um determinado assunto, originando assim um ponto de partida para o estudo e desenvolvimento de pesquisas. Portanto, conduzi-la de forma sistemática e rigorosa, contribui para o desenvolvimento de uma base sólida de conhecimento, facilitando o desenvolvimento da teoria em áreas onde já existem pesquisas, e também, identificando áreas onde há oportunidades para novas pesquisas (WEBSTER; WATSON, apud CONFORTO et. al., 2013)

A técnica de revisão vinha sendo amplamente utilizada na área das ciências humanas e da saúde, mas ao longo dos anos este tipo de técnica de pesquisa vem sendo empregada em novas áreas, reforçando a discussão de que as fronteiras pela busca do conhecimento são amplas e multidisciplinares (SANTOS JÚNIOR et. al. 2011; SILVA et. al. 2014).

A prática de revisão bibliográfica, portanto, pode ser uma ferramenta bastante útil para a análise das pesquisas realizadas sobre transporte hidroviário do Amazonas.

#### **4.1. Aplicações**

Galvão et. al. (2004) apresentam um estudo aprofundado sobre a utilização da revisão sistemática na área da enfermagem. Também na área das ciências da saúde, Calil et. al. (2009) fazem um mapeamento das lesões em vítimas de acidentes de trânsito através da revisão sistemática. Jesus e Assis (2010) discutem sobre o conceito de acesso nos serviços de saúde através da revisão sistemática. Os autores concluem que o uso de revisões sistemáticas é de grande importância na área acadêmica, justamente para estudantes que necessitam desenvolver projetos de pesquisa orientados para síntese do conhecimento científico já produzido nas diferentes áreas de atuação da enfermagem.

Para Conforto et.al. (2011), a principal contribuição de seu trabalho para a teoria e prática é a sistematização do procedimento para revisão sistemática, voltado especificamente para pesquisas na área de desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos, que pode ser utilizado como referência para pesquisadores na área.

Santos Júnior et. al. (2011), através da revisão sistemática, fazem uma análise comparativa das abordagens de gestão de riscos

existentes na literatura e avaliam suas aplicabilidades em operações de redes de suprimentos. O trabalho examinou um número representativo de estudos na área de gestão de riscos em redes de suprimentos e conseguiu identificar oportunidades de pesquisas futuras sobre o assunto abordado, uma das quais, a consolidação das melhores abordagens na análise de risco para as redes de fornecimento global.

Silva et. al. (2013) fazem uma abordagem sobre as tipologias e características de plataformas logísticas através de uma revisão sistemática. Constatou-se que são diversas as publicações que abordam o tema plataforma logística, principalmente trabalhos que tem como *background* as operações realizadas em países localizados na Europa e na Ásia.

#### 4.2. Estrutura da Revisão Sistemática

A execução da revisão sistemática se dá segundo a estrutura apresentada na Figura 3, a seguir.

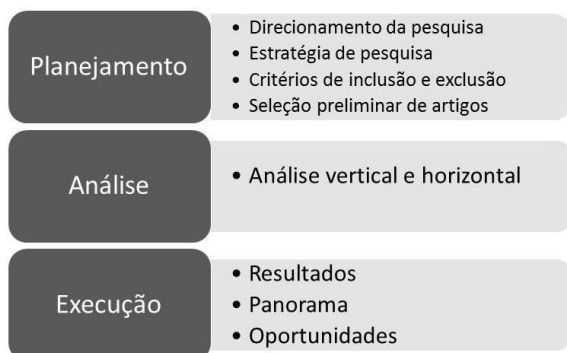


Figura 2 - Fluxograma da estrutura da Revisão Sistemática. Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com isso, tem-se a primeira etapa da estrutura, a etapa de planejamento, conforme segue abaixo:

Fase 1.1 – A primeira fase consiste na definição da pergunta que vai nortear o direcionamento da pesquisa. É a atividade mais importante na elaboração da revisão sistemática, pois, define quais trabalhos serão incluídos, quais serão as estratégias para a escolha dos trabalhos e quais os dados que serão coletados. A pergunta da pesquisa aqui elaborada foi: Qual o nível de desenvolvimento de pesquisas acadêmicas em transporte hidroviário no estado do Amazonas? Nota-se que a abrangência da pergunta possibilitou uma obtenção maior de trabalhos com enfoque no transporte hidroviário do Amazonas.

Fase 1.2 – A estratégia de pesquisa deve ser ampla e consistir na procura em bases eletrônicas de dados, na busca manual em periódicos, referências listadas nos trabalhos já identificados, contatos com pesquisadores e o encontro de material não publicado (GALVÃO et. al., 2004). Utilizou-se a plataforma CAPES de pesquisa, o site de busca acadêmica, *Google Acadêmico*, biblioteca do Laboratório TRANSPORTAR e biblioteca da Universidade Federal do Amazonas, além de contato com pesquisadores da área.

Fase 1.3 – A partir de uma revisão bibliográfica preliminar, sem o rigor da revisão sistemática principal, foram identificadas palavras-chaves e termos referentes ao tema de pesquisa. As palavras-chave escolhidas para o aumento da busca por trabalhos foram: “Transporte aquaviário”, “Transporte fluvial”, “Rios da Amazônia”, “Transporte hidroviário de cargas” e “Região Amazônica”. O intervalo temporal para as pesquisas se deu naquelas publicadas do ano 2000 até 2015, data da confecção deste artigo.

Fase 1.4 – Nesta fase ocorre a primeira seleção das pesquisas que se adequam, ou não, aos requisitos de inclusão e exclusão impostos na Fase 1.3. Para que a escolha dos trabalhos ocorresse de forma clara e objetiva, os critérios escolhidos seguiram um rigoroso processo de formulação. O critério de inclusão adotado para a seleção de artigos foi, primeiramente, a leitura dos resumos de todos os trabalhos que foram encontrados a partir da busca através das palavras chaves e através da procura manual nos acervos dos laboratórios e de professores da área. Após a primeira seleção, os critérios de inclusão para a segunda seleção de artigos foram:

i. Trabalhos que contemplem estudos sobre algum dos componentes dos sistemas de transporte hidroviário da região, quais sejam, hidrovias, embarcações, portos, logística, transporte de cargas e transporte de passageiros, podendo ser trabalhos cuja metodologia seja de caráter exploratório ou matemático.

ii. Trabalhos que estudem o sistema de transporte hidroviário como um todo, tratando da sinergia entre dois ou mais elementos do sistema, podendo estar relacionados com outros temas, como questões

sociais, econômicas e ambientais no âmbito regional. Os trabalhos que não seguiam nenhum desses padrões foram excluídos da seleção.

Fase 2 – A partir desta fase, é iniciada a etapa 2 da aplicação da revisão sistemática, que consiste na análise dos trabalhos escolhidos a partir da seleção feita na etapa anterior. Segundo Galvão et. al. (2004), a fase de avaliação crítica, é uma fase difícil, pois o revisor necessita avaliar o delineamento de cada pesquisa, sua condução e os resultados encontrados. Com isso, foram realizadas inúmeras leituras nos trabalhos selecionados a fim de obter uma melhor compreensão do tema abordado. Após a leitura, os trabalhos foram divididos em categorias para classificá-los, a fim de organizar a análise e delinear a leitura para o objetivo da pergunta a ser respondida sobre o problema da pesquisa.

Para facilitar a condução da análise dos trabalhos, foi feito o uso da análise horizontal e vertical. Esta metodologia foi adaptada de trabalhos na área de estudos em empresas em geral, como um método de análise de operação e logística. Assaf Neto *apud* Igarashi (2010) destacou que a finalidade da análise horizontal é caracterizar tendências, enquanto que a análise vertical avalia a estrutura da composição dos itens e sua evolução.

Adaptando o modelo de análise vertical e horizontal para avaliação dos artigos nesta fase 2, tem-se a seguinte estrutura de análise:

Tabela 2 - Estrutura da Análise Vertical e Horizontal.

	Trabalho 1	Trabalho 2	Trabalho 3	
Classificação A	Comentários	Comentários	Comentários	Análise Horizontal
Classificação B	Comentários	Comentários	Comentários	
Classificação C	Comentários	Comentários	Comentários	
Análise Vertical				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na análise vertical, foi avaliada a estrutura das classificações, caracterizando metodologias utilizadas, resultados alcançados e potenciais de pesquisa relacionados a cada classificação. Já na análise horizontal, os trabalhos de cada classificação foram analisados, com devida leitura aprofundada, a fim de identificar tendências nas metodologias estudadas, além de comparar resultados que podem fornecer panoramas sobre a situação das pesquisas relacionadas a cada assunto da classificação.

A partir da leitura dos artigos, pode-se definir uma classificação quanto ao tema abordado pelos trabalhos pesquisados. Os temas mais abordados nas pesquisas, de uma forma geral, foram: Logística (L), Transporte de Cargas (TC), Transporte de Passageiros (TP), Portos (P), Embarcações (E) e Hidrovias (H).

Fase 3 – Nesta fase ocorreu a execução da revisão sistemática. A partir do resultado das análises vertical e horizontal como forma de síntese, estes foram avaliados, com o objetivo de apresentar as lacunas de pesquisa e as oportunidades encontradas para sugestões de futuros estudos no setor hidroviário do Amazonas.

## 5. Execução da Revisão Sistemática

Realizadas as duas primeiras fases da revisão sistemática, onde se delimitou a questão da pesquisa e as bases de busca, assim como as palavras-chave e os critérios de inclusão e exclusão que nortearam a seleção das pesquisas, foram encontrados 48 trabalhos, entre artigos científicos, dissertações, teses, livros e pesquisas de órgãos oficiais do governo. Estes foram divididos nas categorias segundo a classificação sobre o tema abordado. Com isso, os trabalhos obtidos foram divididos segundo a Tabela 3, a seguir:

Tabela 3 - Número de pesquisas selecionadas na etapa de planejamento.

Tipos de Trabalhos	Classificação	
	C	P
Artigos científicos		
Teses		
Dissertações		
Publicações em livros		
Pesquisas oficiais de órgãos do governo		
Total	1	0

Fonte: Elaborado pelo autor

Os resultados evidenciados a partir da Tabela 3, para publicações entre os anos de 2000 a 2015, mostraram um número significativo de artigos em detrimento aos outros tipos de pesquisa. Esses artigos correspondem a 54% das pesquisas encontradas nesta fase da revisão

sistemática. Desses artigos, 26% tratam sobre embarcações, e 23% sobre transporte hidroviário de cargas no estado do Amazonas.

Tabela 4 - Classificação dos trabalhos da seleção final.

Categorias	Autor	Tipo	Foco Central
Logística	Abreu et. al. (2008)	Artigo Científico	Investimentos em infraestrutura de transporte e logística na Amazônia
	Marques et. al. (2010)	Artigo Científico	A influência do transporte hidroviário na logística dos apds do Amazonas
Transporte de Passageiros	Santos, M.L. et. al. (2011)	Artigo Científico	Situação socioeconômica dos trabalhadores aquaviários de Coari - AM
	Calheiros (2010)	Tese	Metodologia de tarifa para transporte fluvial de passageiros na Amazônia
	Morgado et.al. (2012)	Artigo Científico	Acessibilidade na Região Amazônica através do transporte hidroviário
	Padovezi (2012)	Artigo Científico	Avaliação dos riscos do transporte fluvial de passageiros na Região Amazônica
	Couto M.A.F et. al. (2009)	Artigo Científico	Eficiência do transporte aquaviário de passageiros na região Amazônica
	Medeiros (2012)	Dissertação	O transporte fluvial e o direito à dignidade da pessoa humana na Amazônia
	Cardoso et. al. (2013)	Artigo Científico	Índice de serviço adequado das empresas de navegação fluvial de passageiros
Embarcação	Duarte et. al. (2009)	Artigo Científico	Perspectiva ergonômica para embarcação do estado do Amazonas
	Aracena et. al. (2013)	Artigo Científico	Construção de embarcações em Madeira na Região Amazônica
	Duarte et. al. (2011)	Artigo Científico	Possibilidades de melhorias no sistema de transporte Manaus - Careiro da Várzea
	Schachter e Oliveira (2010)	Artigo Científico	Projeto conceitual de embarcação de passageiros e carga na R.A.
	Santos, J.T.A.N. et. al. (2012)	Artigo Científico	Benchmark para projetos de embarcações regionais na Amazônia
Transporte de Carga	Teixeira (2007)	Tese	Transporte de carga geral em contêineres nas conexões com a região Amazônica
	Almeida (2008)	Tese	Elaboração de rede de transporte de carga para a região Amazônica
	Marques et. al. (2011)	Artigo Científico	Escoamento de cargas dos APLs de frutas regionais através do modal hidroviário
Portos	Santos, J.T.A.N. et. al. (2011)	Artigo Científico	Atributos de paralisação da operação portuária de cabotagem em Manaus.
	Silva, O.C.T (2008)	Tese	Procedimento para concepção de modelo de plataforma logística regional na R.A.
	Souza, M. H. (2009)	Tese	Metodologia para localização de terminal de passageiros do transporte rodo-hidroviário
Hidrovias	Kuwahara et.al. (2011)	Artigo Científico	Modelagem de previsão de navegabilidade em rios da Amazônia.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As publicações em livros se concentraram em dois livros, quais sejam: A Amazônia Série de Pesquisa (Fernandes e Machado, 2011) e Reflexões sobre desenvolvimento, transporte e

logística na Amazônia Brasileira (Simões, Fernandes e Machado, 2011).

Quanto à classificação, notou-se uma predominância em estudos sobre transporte de cargas e transporte de passageiros. Em seguida, embarcações e hidrovias, levantando aspectos técnicos sobre a construção de embarcações e navegação nas hidrovias, por exemplo. Por fim, trabalhos relacionados a portos e logística de transportes na Região Amazônica.

Ao se realizar a última etapa de filtragem de artigos para seleção, os trabalhos foram lidos integralmente, de introdução a conclusões, para que se pudesse chegar a um número final de trabalhos que se adequasse aos critérios de pesquisa, e ao final, pudessem responder à pergunta inicial da revisão sistemática.

Portanto, ao final do processo, se chegou a um número de 21 trabalhos, entre artigos, dissertações e teses, que foram analisados a partir do método de análise horizontal e vertical para avaliação do nível das pesquisas em transporte hidroviário no Amazonas. Separados por categorias, esses trabalhos finais representam a realidade das pesquisas na conjuntura atual do Estado e com isso pôde-se fazer um diagnóstico rigoroso e preciso do mesmo. A seguir, na Tabela 4, mostra-se a classificação dos 21 trabalhos que passaram pela última seleção, onde os trabalhos são divididos nas categorias e são elencados os tipos, locais de publicação, método de pesquisa e o conteúdo abordado por cada um respectivamente.

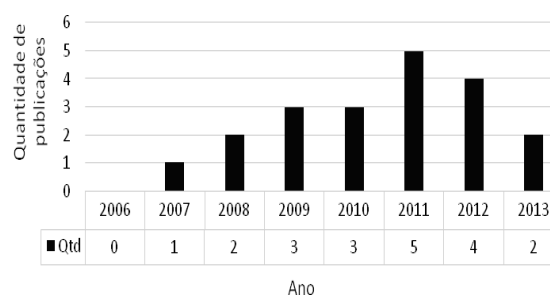


Figura 3 - Ano de publicação. Fonte: Próprio autor

A Figura 5 mostra o gráfico dos 21 trabalhos pelo ano em que estas foram publicadas. Notou-se um crescimento gradual do ano de 2006 para os anos de 2013 e 2014, quando o número de publicações aumentou de zero para cinco em 2011 e quatro em 2012. A concentração de trabalhos sobre transporte hidroviário no Amazonas, a partir

dos anos 2000, se deve muito ao aumento do incentivo em pesquisa nessa área, e à crescente preocupação em aumento de competitividade dos produtos da zona franca de Manaus em frente aos provenientes de outros polos no Brasil.

Na Figura 6 apresenta-se a quantidade de publicações selecionadas em relação ao local onde esta foi publicada. Quanto às teses e dissertações, foram listadas as instituições onde estes trabalhos foram defendidos. Os programas de pós-graduação em engenharia da Coppe/UFRJ, USP e UNB tiveram trabalhos selecionados, enquanto o programa de pós-graduação em direito da UEA também obteve uma publicação listada.

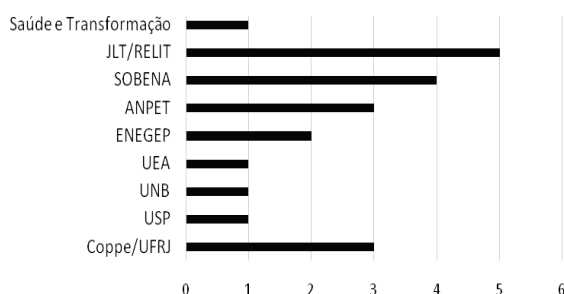


Figura 4 - Local de publicação dos trabalhos selecionados. Fonte: (Próprio Autor)

Em relação aos artigos científicos, foram encontrados trabalhos publicados em três congressos de pesquisa em transportes e logística. Dois artigos publicados no ENEGEP (Encontro Nacional de Engenharia de Produção), três em congressos da ANPET (Associação Nacional de Ensino e Pesquisa em Transportes) e quatro nas edições do Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore, realizado pelo SOBENA (Sociedade Brasileira de Engenharia Naval). Também foram encontrados artigos publicados em revistas científicas, como a JLT/RELIT (*Journal of Transport Literature*) com cinco artigos científicos e a revista Saúde e Transformação com um artigo.

## 6. Resultados e Discussões

Na área de Logística do transporte hidroviário, destacaram-se dois artigos científicos, publicados no congresso ENEGEP. Esses dois artigos são focados na caracterização do sistema logístico do transporte hidroviário do estado do Amazonas.

Os artigos de Abreu et. al. (2008) e Marques et. al. (2010) retrataram a realidade da

logística na região fortemente conectada com o uso do transporte hidroviário, o qual, porém, ainda sofre com a falta de infraestrutura e nível de operação adequada para que o sistema de transporte atue com eficiência e baixos custos, dando competitividade aos produtos provenientes dos municípios do interior e das empresas da Zona Franca de Manaus, por exemplo.

No entanto, foi identificado um potencial muito grande em pesquisas na área de logística, uma vez que o transporte hidroviário está em processo de melhorias, e com o aumento da necessidade por intermodalidade, serão cada vez mais necessários estudos voltados à cadeia de suprimentos, redes de transportes no estado e também de modelos logísticos que integram o modal hidroviário com o rodoviário e até aeroviário, que, atualmente, é um dos mais utilizados para exportação de cargas em Manaus.

Os trabalhos sobre transporte fluvial de passageiros atingiram um nível de pesquisa muito satisfatório. Bem distribuídos, desde o ano de 2009, esse tema contou com sete trabalhos selecionados que obedeceram aos critérios de inclusão na etapa de filtragem das pesquisas. Dentre eles, cinco artigos, uma tese de doutorado e uma dissertação de mestrado. Portanto, o grau de confiabilidade também é satisfatório para que se possa avaliar a situação em que se encontram as pesquisas sobre transporte fluvial de passageiros no Amazonas.

Esse tema é delicado, pois abrange um grande número de preocupações acerca do transporte da população que vê na embarcação não só o meio de transporte, mas também, a questão social e cultural envolvida. Uma vez que o transporte de passageiros muitas vezes é usado para longas distâncias, o tempo de viagem se estende por dias, fazendo com que, durante a noite, o convés da embarcação vire um dormitório, onde os passageiros estendem suas redes, tornando o transporte extremamente arriscado para o caso de acidentes e eventual evacuação.

Outro aspecto considerado no estudo de transporte de passageiros é a condição dos trabalhadores aquaviários do estado, em sua maioria homens, que trabalham sob condições precárias e carga horária excessiva, o que os leva muitas vezes à recorrer ao trabalho informal, acarretando em salários não regulares, riscos de acidentes e com isso, passando ao usuário do





transporte as mesmas condições, somada à falta de consenso quanto à tarifa cobrada pela viagem.

A análise destes trabalhos conseguiu retratar com precisão a realidade do transporte de passageiros no Estado. A quantidade de pesquisas selecionadas, e a variação quanto ao foco das mesmas, trouxe várias oportunidades e sugestões de futuras pesquisas.

As embarcações também foram foco de muitas pesquisas no estado do Amazonas. Percebeu-se que a maioria das pesquisas selecionadas estava publicada em congressos do SOBENA (Sociedade Brasileira de Construção Naval). Portanto, percebendo a oportunidade de publicações na área, pesquisadores puderam avaliar muito bem a realidade da operação e infraestrutura das embarcações que atuam na região.

Por meio da análise horizontal, constatou-se que desde o ano de 2009 até os dias de hoje, as problemáticas referentes às embarcações do transporte fluvial na região seguiram um padrão muito semelhante, facilitando assim, a busca por melhorias e sugestões de trabalhos para que o uso destas embarcações respeite as normas de segurança, acessibilidade e ergonomia, visando o conforto, segurança e higiene dos passageiros.

O nível tecnológico dos artigos sobre embarcações também atingiu um grau satisfatório, embora a maioria dos artigos apresentasse metodologias de caráter qualitativo, por meio de caracterizações e análises exploratórias. Uma publicação se destacou por usar metodologia quantitativa como ferramenta de modelagem de uma embarcação *benchmark* no sistema de transporte misto no estado do Amazonas.

O transporte hidroviário de carga na Amazônia é um tema ainda pouco estudado em face à quantidade de publicações na área de embarcações e transporte de passageiros, por exemplo. As peculiaridades das cargas regionais fazem com que os estudos sobre transporte hidroviário de carga no resto do Brasil sejam diferentes e possuam suas características diferenciadas.

Em relação às cargas movimentadas, os municípios do interior do Amazonas se caracterizam por possuir sua economia baseada na produção dos arranjos produtivos locais, que se estendem desde a extração madeireira até cultivo de frutas regionais. Portanto, não há um padrão de embarcação e rota fluvial que atenda à produção

dos arranjos produtivos locais como um todo, dificultando o escoamento dos produtos.

Apesar disso, o transporte de cargas no estado, principalmente na capital, Manaus, se caracteriza pela movimentação de contêineres em razão da produção da Zona Franca de Manaus. Portanto, a quantidade de subitens de pesquisa nessa área de transporte de carga, faz com que haja bastante oportunidade de desenvolvimento de novos trabalhos, principalmente de modelagem matemática, como um estudo de modelagem de tarifas para o transporte hidroviário de cargas, por exemplo.

A análise das pesquisas em que o foco era a infraestrutura portuária da região Amazônica mostrou uma realidade já esperada. Os portos de movimentação de cargas em Manaus funcionam com nível operacional abaixo da média nacional, e o tempo de espera das embarcações ainda é elevado. No entanto, as pesquisas apontam para um novo modelo de infraestrutura portuária que já está consolidada em países desenvolvidos e vem crescendo no Brasil, as plataformas logísticas.

A implantação de uma plataforma logística portuária seria uma ferramenta de extrema importância no sistema de transporte hidroviário do estado do Amazonas. Esta proporcionaria significativas vantagens competitivas, pois organizaria a operação de embarque e desembarque de cargas, atracação, consolidação e desconsolidação das cargas, entre outras atividades que, com a implantação de tecnologia de informação, sinergia e cooperação entre as empresas e governança, alavancariam a economia.

No entanto, somente a concepção de uma plataforma logística regional, adequada à infraestrutura portuária de Manaus, não seria a solução completa. A adequação das embarcações e principalmente a concepção de plataformas logísticas regionais de pequeno porte nos municípios do interior, a fim de se organizar um modelo logístico integrado, organizaria por completo o sistema de transporte hidroviário da região.

Ficou evidenciado que as oportunidades de pesquisa na área portuária da região são muito grandes. Apesar do aumento do número de publicações acadêmicas nos últimos anos, o número continua baixo. Porém, foram encontrados muitos relatórios oficiais que analisam dados de operação dos portos em todo o



Brasil, e caracterizam a realidade dos mesmos nos municípios do interior do Amazonas.

Por fim, no tema hidrovias, não foram encontradas muitas publicações, apesar da grande problemática de variação do nível das águas nos regimes de cheias e secas dos rios no Amazonas que afetam a navegabilidade e o acesso a municípios e comunidades mais distantes. Embora o número de pesquisas acadêmicas seja reduzido, existem muitos relatórios e estudos de órgãos oficiais que retratam as condições de navegabilidade de quase todas as hidrovias da região Amazônica.

Ao final das análises horizontais das publicações de cada tema de classificação, se realizou a análise vertical, que avalia a condição das publicações num contexto geral, a fim de encontrar similaridades e identificar tendências.

Foram identificadas problemáticas nas embarcações, infraestrutura portuária e falta de tecnologia de informação para auxiliar a operação do sistema de transporte hidroviário. A combinação desses problemas acarreta na subutilização desse modo de transporte no estado, o que é ruim para a população, que, muitas vezes, vê no transporte fluvial o único modo de locomoção. No entanto, as pesquisas conseguiram retratar muito bem tais problemas e através do uso de metodologias de caráter qualitativo e quantitativo, puderam fornecer soluções para cada tema estudado. Algumas soluções como: adequação nas embarcações, melhorias na infraestrutura e operação portuária, concepção de plataformas logísticas e, principalmente, a quebra das barreiras políticas para que tudo isso seja posto em prática, quando integradas, poderão gerar um modelo logístico hidroviário adequado às necessidades da população e que respeite as características intrínsecas da região Amazônica.

## 7. Conclusão

A realização da revisão sistemática proporcionou um melhor entendimento sobre o nível das pesquisas que tratam do transporte hidroviário do estado do Amazonas e estas puderam retratar a realidade deste modal que exerce importante função social, econômica e ambiental para a população amazonense. Essa metodologia é muito importante para sintetizar o conteúdo de publicações no contexto das pesquisas recentes na região, além de avaliar o nível de desenvolvimento dos trabalhos já realizados sobre o assunto.

O trabalho conseguiu responder à pergunta da pesquisa: Qual o nível de desenvolvimento das pesquisas acadêmicas relacionadas ao transporte hidroviário no estado do Amazonas? As pesquisas encontradas ainda estão num nível abaixo do que se espera de um tema altamente estudado na região, justamente por terem sido evidenciadas muitas oportunidades de futuras pesquisas. Os trabalhos selecionados puderam expor com riqueza de detalhes a situação atual do transporte hidroviário.

Com isso, este trabalho foi de grande importância para consolidar o uso da revisão sistemática como uma metodologia eficiente para o uso nas pesquisas em transporte. Também pôde abrir os olhos da comunidade acadêmica para as oportunidades de pesquisas na região Amazônica, que cada vez mais, busca por melhorias no transporte de cargas e passageiros.

## Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

## Referências

ABREU, L. F. A., BARON, G. D., SILVA, V. M. D., ROSA, H. e COELHO, A. S. (2008). **Panorama dos planos estratégicos de investimentos em infraestrutura de transporte e logística para a Amazônia**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ – Brasil. Outubro – 2008.

ALMEIDA, C. F. (2008). **Elaboração de rede de transporte multimodal de cargas para a região Amazônica sob o enfoque de desenvolvimento econômico**. Tese de Doutorado – Universidade de Brasília.

ANA (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS) (2005). **A navegação interior e sua interface com o setor de recursos hídricos**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF.

ARACENA, J. G. N., SILVA, A. M. M. e SANTOS, A. M. (2013). **Construção de embarcações em madeira na região Amazônica**. Seminário de



Transporte e Desenvolvimento Hidroviário Interior. SOBENA. Jahú, SP – Brasil.

BRANSKI, R. M., e LIMA JR., O. F. (2013). **Atributos das plataformas logísticas inteligentes**. Anais da XVII ANPET – Belém – PA.

BUENO, M. J. C., SILVA, G. G. R., STETTINER, C. F., MARCELLOS, L. N., SARDEIRO, F. G. (2013). **Modal Fluvial na Amazônia: desafios e oportunidades**. Simpósio de Redes de Suprimentos e Logística. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, MS.

CALHEIROS, C. S. (2010). **Metodologia de tarifa para transporte fluvial de passageiros na Amazônia**. Tese de doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE.

CALIL, A. N., SALLUM, E. A., DOMINGUES, C. A. e NOGUEIRA, L. S. (2009). **Mapeamento das lesões em vítimas de acidentes de trânsito: revisão sistemática da literatura**. Rev Latino-am Enfermagem 2009 janeiro-fevereiro; 17(1).

CARDOSO, P., SANTOS, J. T. A. N. e MACHADO, W. V. (2013). **Modelo multicritério para determinar o índice de serviço adequado das empresas de navegação fluvial de passageiros**. Anais da XXVII ANPET, Belém.

CNT (2006). **Pesquisa Aquaviária: Portos Marítimos: Longo Curso e Cabotagem**. – Brasília: Confederação Nacional do Transporte, 2006.

CONFORTO, E. C., AMARAL, D. C. e SILVA, S. L. (2011). **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamentos de projetos**. Congresso brasileiro de gestão de desenvolvimento de produto. Porto Alegre – Brasil.

COUTO, M. A. F., MOITA, M. H. V., MACHADO, V.W. e KUWAHARA, N. (2009). **Modelo não paramétrico aplicado à análise de eficiência do Transporte Aquaviário de Passageiros na Região Amazônica**. XXIII ANPET - Congresso de pesquisa e Ensino em Transportes, Vitória.

DUARTE, R. C. D. S., KUWAHARA, N. e ALENCAR, L. A. (2009) **Perspectiva ergonômica para embarcações do estado do Amazonas**. XXIII ANPET - Congresso de pesquisa e Ensino em Transportes, Vitória.

DUARTE, R. C. D. S., KUWAHARA, N. e SILVA, M. D. (2011) **Possibilidades de melhorias no sistema de transporte intermunicipal: o caso da ligação aquaviária Manaus e Careiro**

**da Várzea**. JournalofTransportLiterature, vol. 5, n. 3, pp. 45-63.

EXAME. **5 consequências da greve dos caminhoneiros**. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/brasil/noticias/4-consequencias-da-greve-dos-caminhoneiros>> Acesso em 9 de março de 2015.

FERNANDES, E. e MACHADO, W. V. (2011). **A Amazônia série de pesquisa: transporte e logística**. Manaus, AM: EDUA, 314p.

GALVÃO C. M., SAWADA, N. O. e TREVISAN, M. A. (2004). **Revisão sistemática: recurso que proporciona a incorporação das evidências na prática da enfermagem**. Rev Latino-am Enfermagem 2004 maio-junho; 12(3):549-56.

IGARASHI, D. C. G., OLIVEIRA, C. R., SILVA, R. A., IGARASHI, W. (2010). **O uso da análise horizontal e vertical para apoiar a evidencição do alinhamento entre o balanço social e o relatório de sustentabilidade: um estudo em uma empresa geradora de energia elétrica**. Gestão e Regionalidade - Vol.26 – Nº 77 – maio-ago/2010.

JESUS, W. L. A. e ASSIS, M. M. A. (2010). **Revisão sistemática sobre o conceito de acesso nos serviços de saúde: contribuições do planejamento**. Ciência e Saúde Coletiva, 15(1):161 – 170, 2010.

KUWAHARA, N., NETO, J. C. L. e ABENSUR, T. C. (2012) **Modelagem de previsão de navegabilidade em rios da Amazônia: ferramenta web de suporte aos usuários do transporte aquaviário**. Journal of Transport Literature, vol. 6, n. 3, pp. 60-89.

MARQUES, A. O. e KUWAHARA, N. (2009) **Transporte Aquaviário no Amazonas: Necessidade de Mudanças para a Promoção de Desenvolvimento Econômico e Social**. Universidade Federal do Amazonas. Laboratório TRANSPORTAR.

MARQUES, A. O., KUWAHARA, N. e ANDRADE, J. B. L. (2011) **Escoamento de cargas dos APLs de frutas regionais em municípios da região metropolitana de Manaus: caso do modal aquaviário**.JournalofTransportLiterature, vol. 5, n. 1, pp. 65-82.

MARQUES, A. O., MACÊDO, C. S., KUWAHARA, N. e SANTOS, A. B. (2010). **A influência do sistema de transporte hidroviário na logística dos apls do Amazonas**. XXX Encontro



Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, SP – Brasil. Outubro – 2010.

MEDEIROS, J. T. S. (2011). **O transporte fluvial e o direito à dignidade da pessoa humana na Amazônia**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Estado do Amazonas. AM.

MORGADO, A. V., PORTUGAL, L. S. e MELLO, A. J. R. (2013). **Acessibilidade na Região Amazônica através do transporte hidroviário**. Journal of Transport Literature, vol. 7, n. 2, pp. 97-312.

OLIVEIRA, L.K. (2013). **Uma revisão sistemática da literatura científica em logística urbana no Brasil**. *Anais do XVII ANPET*. Belém, 2013.

PADOVEZZI, C. D. (2012). **Avaliação dos riscos do transporte fluvial de passageiros na Região Amazônica**. Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore. SOBENA. Rio de Janeiro, RJ – Brasil. Outubro de 2012.

SANTANA, W. A (2008). **Proposta de Diretrizes para Planejamento e Gestão Ambiental do Transporte Hidroviário no Brasil** (ed. rev). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SANTOS JÚNIOR, J. B. S., LIMA JÚNIOR, O. F., NOVAES, A. G. e SCHOLZ-REITER, B. (2011) **A comparative analysis of supply network risk management techniques based on systematic literature review**. Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Belo Horizonte.

SANTOS, J. T. A. N., CARDOSO, P. e MOITA, M. H. V. (2011). **Atributos de Paralisação como Indicador de Produtividade da Operação Portuária de Cabotagem em Manaus**. Journal of Transport Literature, vol. 5, n. 4, pp. 70-87.

SANTOS, J. T. A. N., CARDOSO, P. e MOITA, M. H. V. (2012) **Análise envoltória de dados como mecanismos de avaliação e monitoramento do desempenho do programa de manutenção de hidrovias interiores**. Journal of Transport Literature, vol. 6, n. 2, pp. 66-86.

SANTOS, J. T. A. N., CARDOSO, P., KUWAHARA, N. e MACHADO, W. V. (2012). **Benchmark para projetos de embarcações regionais na Amazônia**. Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore. SOBENA – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

SANTOS, M. L., RAMIRES, J. B., GUIMARÃES, A. S., BARBOSA, R. V. B. e CUSTÓDIO, T. V. O. (2011). **Levantamento da situação socioeconômica dos trabalhadores aquaviários do município de Coari – AM**. Saúde e Transformação Social / Health & Social Change, vol. 1, num. 2, 2011, pp. 79-83.

SCHACHTER, R. D. e OLIVEIRA, P. V. S. (2010). **Projeto conceitual de embarcação de passageiros e carga para a região Amazônica com casco de semi-plano e aplicando novos requisitos de segurança, conforto e higiene**. Congresso Nacional de Transporte Aquaviário, Construção Naval e Offshore. SOBENA – Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

SILVA, O. C. T.; (2008). **Um procedimento para concepção de um modelo de plataforma logística regional: características e tendências para o desenvolvimento sustentável da Região Amazônica**. COPPE/UFRJ. Engenharia de Transportes. Rio de Janeiro.

SILVA, R. M. , SENNA, E. T. P., SENNA, L. A. D.S. e LIMA JÚNIOR, O. F. (2014) **Plataformas Logísticas: uma abordagem sobre as tipologias e características através de uma revisão sistemática**. Journal of Transport Literature, vol. 8, n. 1, pp. 210-234.

SIMÕES, R. B. A., FERNANDES, E. e MACHADO, W. V. (2011) **Reflexões sobre Desenvolvimento, Transporte e Logística na Amazônia Brasileira**. Manaus, AM: Edua, 305p.

SINDARMA (SINDICATO DAS EMPRESAS DE NAVEGAÇÃO FLUVIAL DO ESTADO DO AMAZONAS). (2014) **Pesquisa SINDARMA de transporte fluvial de passageiros e de cargas**. Relatório técnico.

SOUZA, M. H.(2009). **Contribuição metodológica para localização de terminal de integração de passageiros do transporte hidro-rodoviário urbano**. Tese de doutorado – UFRJ/COPPE. Rio de Janeiro, RJ – Brasil.

TCU (2002) **Revista do Tribunal de Contas da União**. Brasília, v.33, n.93, jul/set 2002.

TEIXEIRA, K. M. (2007). **Investigação de opções de transportes de carga geral em contêineres nas conexões com a região Amazônica**. Tese de doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.