

INSTITUTO LUTERANO DE ENSINO SUPERIOR DE ITUMBIARA  
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO

VANESSA CRISTINA FARIA DA SILVA

**MAPEAMENTO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO SUL GOIANO:** análise da  
navegabilidade do Rio Paranaíba e criação de eclusas.

Itumbiara  
2017

VANESSA CRISTINA FARIA DA SILVA

**MAPEAMENTO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO SUL GOIANO:** análise da navegabilidade do Rio Paranaíba e criação de eclusas.

Monografia apresentada ao curso de Administração do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, Goiás, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Administração.

Orientada pelo professor Ms. Márcio Alexandre Fischer.

Itumbiara  
2017

### Dados internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586m Silva, Vanessa Cristina Faria da  
Mapeamento do sistema hidroviário sul goiano: análise da navegabilidade do Rio Paranaíba e criação de eclusas. / Vanessa Cristina Faria da Silva. -- Itumbiara: ULBRA, 2017.

68 f. : il.

Orientador: Prof. Ms. Márcio Alexandre Fischer.

Monografia (Conclusão Curso de Administração) – Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, 2017.

Inclui bibliografia

1. Administração. 2. Logística. 3. Navegabilidade. 4. Rio Paranaíba. 5. Eclusas. I. Fisscher, Márcio Alexandre. II. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara. III. Título.

CDU: 65.012.34(817.3)

VANESSA CRISTINA FARIA DA SILVA

**MAPEAMENTO DO SISTEMA HIDROVIÁRIO SUL GOIANO: Análise da navegabilidade do Rio Paranaíba e criação de eclusas.**

Monografia apresentada ao curso de Administração como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel em Administração, do Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara - Goiás.

Data de apresentação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Professor Ms. Orientador – Márcio Alexandre Fischer  
Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara/GO

---

Prof.(a) Convidado  
Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara/GO

---

Prof.(a) Convidado  
Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara/GO

Dedico este trabalho aos meus pais (Antônio e Rosânia), meu esposo (Lucas) e meu irmão (Jefferson), que sempre estiveram presentes em todos os momentos difíceis me apoiando e, que junto a DEUS, contribuem para meu sucesso e felicidade.

Agradeço primeiramente a DEUS, a quem devo tudo. Aos meus pais, meu esposo e meu irmão; os quais — sempre com muito carinho e apoio — não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

Agradeço a meu orientador, Professor Márcio Alexandre Fischer, a quem admiro muito e que desde o início do curso foi para mim um exemplo e incentivo; com seu apoio a conclusão desta monografia tornou-se possível.

A todos os professores do curso que foram tão importantes na minha vida acadêmica para que todos os meus conhecimentos fossem adquiridos e sedimentados.

Aos amigos e colegas pelo incentivo e apoio.

## RESUMO

A pesquisa, cujo tema é o mapeamento do sistema hidroviário sul goiano: análise da navegabilidade do rio Paranaíba e criação de eclusas; retrata aspectos relevantes que visam favorecer a navegabilidade no mesmo. Nessa direção o objetivo geral do estudo a ser feito é avaliar a possibilidade de ampliar a navegabilidade do Rio Paranaíba tornando-o uma opção hidroviária para o transporte de cargas, por meio de construção de eclusas. E, de forma a cumprir essa meta, há de se cumprir, especificamente; as seguintes etapas: levantamento da extensão do Rio, sua largura, profundidade bem como a existência de barreiras que impedem a navegação. Além de retratar informações sobre o Rio Paranaíba o presente estudo retrata os principais modais utilizados no Brasil abrangendo suas vantagens e desvantagens. A relevância desse estudo se justifica pela importância de se implantar o sistema hidroviário ao longo do rio, pois sendo este considerado um sistema viável — uma vez que é um dos modais menos onerosos — proporcionaria a redução de custos no transporte de produtos oriundos de empresas situadas nos municípios percorridos pelo Rio Paranaíba. Portanto conclui-se que é possível tornar o Rio Paranaíba navegável, isto posto devido aos aspectos favoráveis ao longo de sua extensão tais como: largura e profundidade que são essenciais para implantação de um sistema hidroviário.

**Palavras-chave:** Logística. Navegabilidade. Eclusas. Rio Paranaíba.

## ABSTRACT

The research, whose theme is the mapping of the South Goiás waterway system: analysis of the navigability of the Paranaíba river and the creation of locks, portrays relevant aspects that can make the river navigable. About this point the general objective of the study to be done is to evaluate the possibility of to increase the navigability of the Paranaíba river, making it a waterway option for cargo transportation, through the construction of locks. And, in order to meet this goal, the following steps must be followed: raising the length of the river, its width, depth and the existence of barriers that is no positive for navigation. In addition to portraying information about the Paranaíba river, the present study portrays the main modalities used in Brazil covering their advantages and disadvantages. The relevance of this study is justified by the importance of implementing the waterway system along the river, since it is considered a viable system since it is one of the cheapest ones that would reduce transportation costs of products that are produced by companies located in the municipalities where The River runs. Therefore it is concluded that it is possible to make the Paranaíba River navigable because the river has aspects of extension, width and depth that are essential for the implementation of a waterway system.

**Keywords:** Logistics. Navigability. Locks. Rio Paranaíba

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	<b>Matriz do transporte de cargas no Brasil.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2</b>	<b>Embarque e desembarque de cargas em aeroportos – 2009.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 3</b>	<b>Mapa Rodoviário – 2015.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 4</b>	<b>A malha hidroviária brasileira.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 5</b>	<b>Emissão de poluentes nos modais.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 6</b>	<b>Consumos de combustíveis dos modais.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 7</b>	<b>Dutos e Terminais operados pela Transpetro.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 8</b>	<b>Fluxo no transporte aquaviário em trechos hidroviários 2014</b>	<b>33</b>
<b>Figura 9</b>	<b>Volume de carga transportada pela navegação interior.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 10</b>	<b>Distribuição percentual do TKU por corredor hidroviário.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 11</b>	<b>Evolução do transporte de cabotagem no Brasil – 2010-2014</b>	<b>35</b>
<b>Figura 12</b>	<b>Distribuição da tonelagem transportada na cabotagem em vias interiores e exclusivamente marítima – 2010-2014.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 13</b>	<b>Distribuição percentual do TKU da cabotagem – 2010-2014...</b>	<b>36</b>
<b>Figura 14</b>	<b>Fluxo no transporte aquaviário de cabotagem – 2014.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 15</b>	<b>Funcionamento de eclusa.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 16</b>	<b>UHE de Emborcação.....</b>	<b>48</b>
<b>Figura 17</b>	<b>UHE de Itumbiara.....</b>	<b>45</b>
<b>Figura 18</b>	<b>UHE de Cachoeira Dourada.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 19</b>	<b>UHE de São Simão.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 20</b>	<b>Mapa da bacia hidrográfico do Rio Paranaíba.....</b>	<b>50</b>
<b>Figura 21</b>	<b>Modelo de embarcação utilizada na hidrovia Paraná-Tietê.....</b>	<b>59</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	<b>Principais produtos transportados nas ferrovias do Brasil.....</b>	<b>24</b>
<b>Quadro 2</b>	<b>Concessionárias de ferrovias existentes no Brasil.....</b>	<b>26</b>
<b>Quadro 3</b>	<b>Carga transportada (x10<sup>6</sup> em Tonelada x km Útil - tku).....</b>	<b>27</b>
<b>Quadro 4</b>	<b>Índice de acidentes – Janeiro de 2006 até agosto 2016 (Acidentes por milhão de trens x km).....</b>	<b>27</b>
<b>Quadro 5</b>	<b>Transporte de cargas (em t) por natureza da carga e grupo de mercadoria na navegação interior – 2010-2014.....</b>	<b>34</b>
<b>Quadro 6</b>	<b>Transporte de cargas por natureza da carga e grupo de mercadoria na cabotagem – 2010-2014 – TKU 2014.....</b>	<b>38</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	<b>Evolução da quantidade de carga paga transportada-Mercado doméstico 2004 a 2014.....</b>	<b>20</b>
<b>Tabela 2</b>	<b>Participação das cinco principais empresas em termos de carga paga transportada-Mercado doméstico, 2014.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabela 3</b>	<b>Informativo de acidentes 2007-2014.....</b>	<b>25</b>
<b>Tabela 4</b>	<b>Eclusas do Brasil no ano de 2011.....</b>	<b>49</b>
<b>Tabela 5</b>	<b>Municípios que compõe a Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.....</b>	<b>51</b>

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes

CEMIG – Companhia de Energia de Minas Gerais

CELG – Centrais Elétricas de Goiás

CBH PARANAÍBA – Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba

ACISI – Associação Comercial, Industrial e Serviços de Itumbiara

TKU – Tonelada por Quilo Útil

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1. Conceitos e Amplitude do Termo Logística</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2 Sistemas Modais Brasileiros</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2.1- Modal aeroviário</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.2- Modal rodoviário</b> .....	<b>21</b>
<b>2.2.3- Modal Ferroviário</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.4 Modal hidroviário</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.5 Modal Dutoviário</b> .....	<b>31</b>
<b>2.3 Análise do sistema hidroviário brasileiro</b> .....	<b>32</b>
<b>2.4 - Sistema de funcionamento de eclusas e projetos brasileiros</b> .....	<b>38</b>
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1 Discussões preliminares sobre a cientificidade de um estudo</b> .....	<b>41</b>
<b>3.1 Tipologia da pesquisa – classificação e definições</b> .....	<b>42</b>
<b>3.1.1 Classificações e definições quanto ao objetivo do estudo</b> .....	<b>42</b>
<b>3.2 Classificações e definições quanto à natureza do estudo</b> .....	<b>43</b>
<b>3.3 Classificações e definições quanto ao delineamento do estudo</b> .....	<b>44</b>
<b>3.4 Classificações e definições quanto à abordagem do problema de pesquisa</b> .....	<b>45</b>
<b>3.5 Fontes de coleta de dados e análise de dados</b> .....	<b>46</b>
<b>4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS</b> .....	<b>48</b>
<b>4.1 Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba</b> .....	<b>48</b>
<b>4.2 Extensão do Rio Paranaíba em todos os trechos de sua bacia</b> .....	<b>57</b>
<b>4.3 Profundidade, largura, represamentos e quedas d’agua em sua extensão</b> .....	<b>58</b>
<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>63</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A logística brasileira está muito aquém em competitividade quando comparada a outros países com extensão territorial próxima. Há muitos anos nota-se a predominância do uso rodoviário como o principal modal de cargas no país. No entanto é um dos modais mais caros do escopo modal brasileiro, perdendo apenas para o modal aéreo — o que torna a matriz logística brasileira altamente onerosa.

Várias são as possibilidades de melhora na competitividade brasileira, dentre estas possibilidades há um ponto discutido sobremaneira: a readequação ou redimensionamento das cargas entre os modais, aumentando o uso de outros sistemas tais como o ferroviário e hidroviário, por exemplo.

Em se tratando da utilização do sistema hidroviário, um dos grandes problemas é a falta de investimentos em navegabilidade dos rios. Há situações de quedas d'água, represamentos ou mesmo a baixa profundidade em alguns pontos; entretanto estes são gargalos que, quando avaliados os custos, estes não se mostram tão representativos quando comparados aos investimentos em outros modais. Tomemos como exemplo de solução a construção de eclusas que minimizariam, em muito, os impedimentos de navegabilidade nos rios onde há expressivo represamento por conta da instalação das usinas hidrelétricas.

Dentre os rios de grande importância econômica — em termos de população, fauna ou flora, ou mesmo pela densidade demográfica e regiões atendidas; pode-se citar o Rio Paranaíba. É um rio de grande extensão, com características de navegabilidade, porém não totalmente explorado.

Em função de o Rio Paranaíba ter características e importâncias latentes e considerando sua profundidade, extensão e largura; pode-se dizer que este apresenta potenciais de navegabilidade que, com determinados investimentos, poderia ser melhor explorado, gerando economia para empresas e já servindo de pressuposto para readequação dos modais na matriz de transportes brasileira no centro – oeste.

Portanto nessa linha de pesquisa propõe-se a seguinte problemática: no contexto da Bacia do Rio Paranaíba é possível ampliar a navegabilidade do mesmo por meio da construção de eclusas?

Desta feita o presente estudo tem como objetivo geral avaliar a possibilidade de ampliar a navegabilidade do Rio Paranaíba, tornando-o uma opção hidroviária para o transporte de cargas, por meio de construção de eclusas. Especificamente o estudo pretende:

- Levantar a extensão do Rio Paranaíba em todos os trechos de sua bacia
- Verificar a profundidade média do leito e largura do Rio Paranaíba para identificar a possibilidade de navegação
- Identificar os represamentos do Rio e a existência de quedas d'água em sua extensão

Como hipótese norteadora do estudo assume-se que a bacia do Rio Paranaíba é potencialmente viável para transporte hidroviário, desde que investimentos de adequação sejam realizados.

A relevância deste estudo justifica-se em função de questões econômicas da região de Itumbiara e de outros municípios banhados pelo Rio Paranaíba. Para além da identificação potencial, a implantação deste projeto beneficiaria o escoamento da produção desses municípios e, é importante destacar que: tornando um rio navegável e implantando o sistema de hidrovias os custos com frete serão altamente reduzidos uma vez que este tipo de transporte é financeiramente mais viável quando comparado ao modal rodoviário que atualmente é o mais utilizado para o escoamento da produção.

Este trabalho procurou buscar os conceitos existentes sobre a logística, os modais mais utilizados além de ter estudado a possibilidade da criação de eclusas no Rio Paranaíba.

Entende-se como adequado ainda mencionar que a mais perfeita opção para concepção da hidrovias no rio Paranaíba ficaria depois a usina de Emborcação já que esta não permite a edificação de eclusas, o rio também passa pelas UHE de Itumbiara, Cachoeira Dourada e São Simão e estas admitem a edificar eclusas, até mesmo foi apurado que depois da Usina de Cachoeira Dourada há muitos pontos do rio que têm pedreiras o que se rodeia, sendo um impedimento para navegar que deve ser rompida; contudo, tais limitações não inviabilizam a fundação da hidrovias que, como em qualquer modal, necessita de projeto ordenado e aquisição em infraestrutura.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. Conceitos e Amplitude do Termo Logística

A logística é uma forma de distribuição de mercadorias vinculadas ao processo produtivo que abrange desde a produção feita nas empresas até sua distribuição ao consumidor final, isto porque a logística é uma área voltada para melhorar a gestão dos custos inerentes às empresas; buscando maneiras para aperfeiçoar essa distribuição a fim de possibilitar — cada vez mais — a redução destes custos para as empresas e seus processos produtivos; sem — no entanto; reduzir a qualidade de seus produtos e serviços.

Ballou (2006, p.33) conceitua que “A logística trata da criação de valor – valor para os clientes e fornecedores da empresa, e valor para todos aqueles que têm nela interesses diretos”. Estabelecemos assim a relação de logística e valor ao avaliar a capacidade desta primeira em atribuir tal valor ao produto ofertado mensurando-se o contexto e a necessidade do cliente.

O valor da logística é manifestado primeiramente em termos de tempo e lugar. Produtos e serviços não têm valor a menos que estejam em poder dos clientes quando (tempo) e onde (lugar) eles pretendem consumi-los. Por exemplo, os bares que servem bebidas e lanches nos estádios de esportes não terão valor algum para os consumidores, a menos que sejam de fácil acesso por esse público, nos eventos esportivos e artísticos, e contem com estoques correspondentes à demanda características dessas ocasiões. A boa administração logística interpreta cada atividade na cadeia de suprimentos como contribuinte de processo de agregação de valor. Quando pouco valor pode ser agregado, torna-se questionável a própria existência dessa atividade. Contudo, agrega-se valor quando os consumidores estão dispostos a pagar, por um produto ou serviço, mais que o custo de colocá-lo ao alcance deles. (NOVAES, 2006, p. 33)

Nesta direção pode se compreender que a logística diz respeito à criação de valor tanto para clientes quanto para fornecedores das empresas que tem interesses diretos na logística. O tempo e lugar são termos essenciais de valor logístico uma vez que estes implicam na variação do valor dos produtos e serviços que são prestados, pois o cliente só vai ficar satisfeito se o produto ou serviço estiver em seu poder no momento e local que eles destes necessitam.

Considerando ainda a logística empresarial, Novaes (2007, p.35) afirma que a Logística Empresarial evoluiu muito desde seus primórdios e a mesma agrega valor de lugar, tempo, qualidade e informação à cadeia produtiva.

A logística envolve também elementos humanos, materiais (prédios, veículos, equipamentos, computadores), tecnológicos e de informação. Implica também a otimização dos recursos, pois, se de um lado se busca o aumento da eficiência e a melhoria dos níveis de serviço ao cliente, do outro, a competição no mercado obriga a uma redução contínua nos custos. Assim podemos conceituar Logística adotando a definição do Council of Supply Chain Management Professionals norte-americano: Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. (NOVAES, 2007, p.35)

Faz-se necessário observar que a Logística Empresarial como um todo vem sofrendo modificações desde o seu surgimento tornando-se a cada dia uma alternativa nos processos das empresas sejam elas de grande, médio ou pequeno porte.

A evolução da logística empresarial possibilita, cada vez mais, agregar valor, qualidade e informação à cadeia de suprimentos envolvendo vários elementos que se fazem necessários para melhorar e aperfeiçoar o uso de recursos essenciais na redução de custos, um dos objetivos principais almejados pelas empresas.

## **2.2 Sistemas Modais Brasileiros**

O sistema de transporte está diretamente ligado ao progresso de um país, visto que é através da distribuição de mercadorias por meio de modais existentes que faz com que as pessoas tenham acesso a diversidade de produtos que são produzidos internamente e àqueles que são produzidos externamente fazendo assim a economia girar, tendo em vista que os modais possibilitam a disposição de mercadorias tanto dentro de um país quanto fora dele.

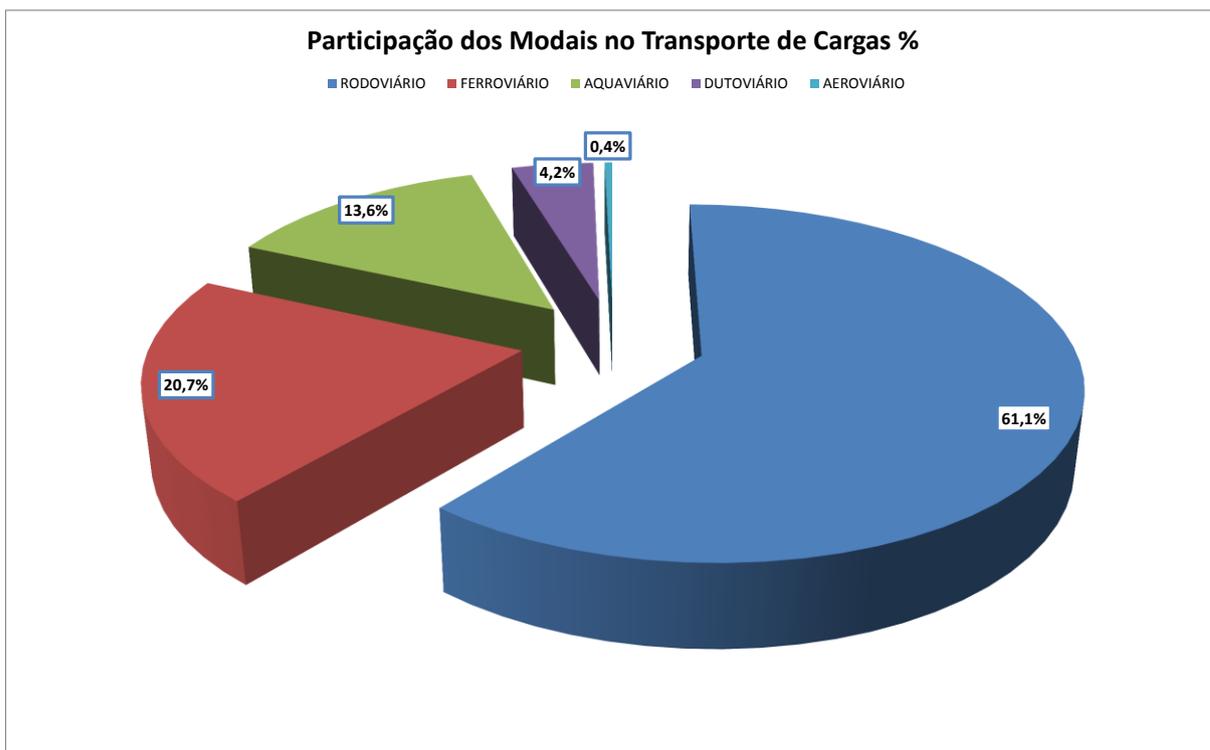
“O transporte é um componente vital para a economia e para o desenvolvimento das organizações e assegura a movimentação eficiente tanto das matérias-primas quanto dos produtos acabados”. (BIASI, JUNIOR, MARTINS, p. 04)

Dentro do contexto brasileiro são utilizados cinco modais. Desta maneira os principais modais em ordem de sua utilização são:

- Rodoviário
- Ferroviário
- Aquaviário
- Dutoviário
- Aeroviário.

No entanto cada modal possui características que devem ser bem analisadas considerando o tipo de carga que será transportado e os custos existentes.

Entretanto a utilização dos modais no território brasileiro está sendo efetuada com pouco planejamento, uma vez que o país dispõe de recursos naturais que poderiam ser melhor explorados reduzindo sobremaneira os custos logísticos que — na maioria das vezes — são muitos elevados.



**Figura 1- Matriz do transporte de cargas no Brasil**  
Fonte: CNT (2013)

Faz-se oportuno dizer que no Brasil o modal mais utilizado é o rodoviário em virtude de sua flexibilidade, podendo chegar a quase todos os lugares e, além disso, não possui trajetos fixos comparados aos outros modais. (OLIVEIRA, s.d.)

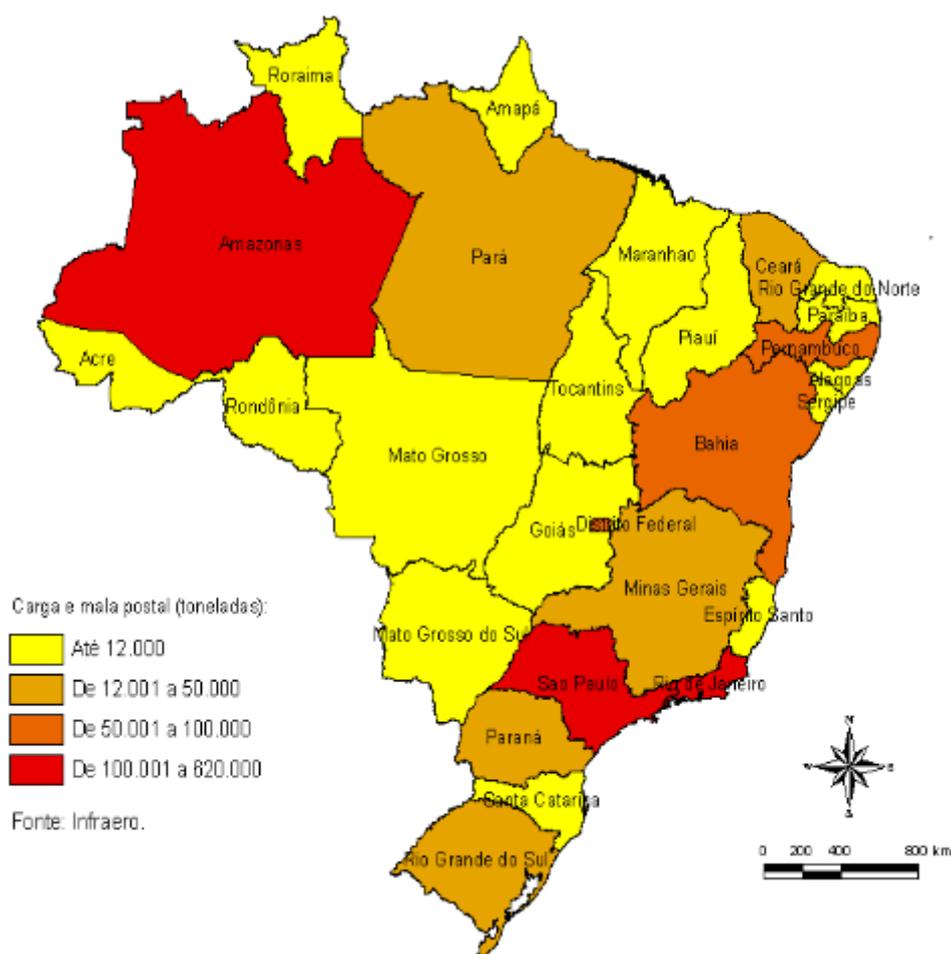
### 2.2.1- Modal aeroviário

O modal aeroviário é um sistema de transporte realizado por meio de aviões que podem ser de grande, médio ou pequeno porte. É importante ainda destacar que este modal teve — em primeira instância — como funcionalidade principal o transporte de passageiros, contudo com o aprimoramento contínuo, o mesmo passou a ser utilizado também como

transporte de cargas visto sua agilidade e o fato de existir a possibilidade de abarcar uma amplitude de espaço que permitia uma exploração em maior escala.

Segundo Novaes (2007, p.251) “a modalidade aérea ocupa um espaço muito importante e apresenta forte tendência de crescimento no mundo todo”.

Vale ainda dizer que o modal aeroviário tem se tornado muito utilizado no transporte de cargas por conseguir transportar mercadorias de alto valor agregado, alimentos perecíveis entre outros produtos com maior rapidez, tornando-se assim um transporte mais seguro no que tange a conservação dos produtos e rapidez na entrega.



**Figura 2 – Embarque e desembarque de cargas em aeroportos - 2009**  
**Fonte: IPEA (2012)**

O transporte aeroviário proporciona vários benefícios, pois além de transportar carga de forma mais rápida ele ainda apresenta níveis mais baixos de avarias e extravios em relação aos demais meios de transporte, o que resulta em uma maior confiabilidade e segurança (NOVAES, 2007, p. 251).

Entretanto acerca do transporte aéreo devemos destacar que existe uma lacuna em seu aproveitamento que pode ser compreendida ao se levar em consideração que esse meio de transporte não chega a todos os lugares, devido ao baixo investimento em aeroportos e portos secos que possibilitam o pronto embarque e desembarque de pessoas e cargas.

Analisando dados sobre os investimentos no setor aeroportuário do Brasil foi apontado que entre os anos de 2003 a 2010 o investimento público total foi de R\$ 8,8 bilhões, sendo que R\$ 5,4 milhões aplicados se devem ao orçamento fiscal e o restante R\$ 3,4 milhões foi aplicado pela Infraero. (NETO, 2011; SOUZA, 2011)

É importante destacar que comparando o frete do transporte aéreo em relação ao transporte rodoviário, o frete do aéreo é significativamente mais elevado, e levando em consideração o tempo de deslocamento o transporte rodoviário fica atrás. (ALVARENGA, NOVAES, 2000, p.84)

Por ser um transporte de custo elevado devemos analisar minuciosamente cada situação a fim de verificar se esse meio de transporte é a melhor opção a ser utilizada; para tal é preciso considerar o tipo de carga que será transportada, uma vez que se o objetivo for reduzir custos esse não será o melhor meio, contudo se a procura for por uma forma de entregar a carga com maior rapidez — independente dos custos logísticos — essa seria a melhor opção.

No Brasil o transporte aeroviário tem obtido consideravelmente um crescimento na sua utilização como mostra a tabela a seguir:

**Tabela 1 - Evolução da quantidade de carga paga transportada – Mercado doméstico, 2004 a 2014.**

<b>2004</b>	273.241
<b>2005</b>	299.310
<b>2006</b>	317.097
<b>2007</b>	331.081
<b>2008</b>	352.110
<b>2009</b>	325.070
<b>2010</b>	386.360
<b>2011</b>	413.196
<b>2012</b>	398.799
<b>2013</b>	413.721
<b>2014</b>	410.593

\*toneladas

Fonte: CNT (2016)

Vale ainda destacar que o transporte de cargas no Brasil levando em consideração as empresas existentes, tem como expoente a empresa Gol, sendo esta a que tem sido mais utilizada na distribuição de cargas conforme tabela abaixo.

**Tabela 2 - Participação das cinco principais empresas em termos de carga paga transportada – mercado doméstico, 2014.**

<b>Empresa</b>	<b>Participação na carga paga transportada</b>
<b>Gol</b>	37,2%
<b>Tam</b>	33,6%
<b>Azul</b>	20,8%
<b>Avianca</b>	7,2%
<b>Passaredo</b>	0,9%
<b>Outras</b>	0.3%

Fonte: CNT (2016)

Segundo a INFRAERO (2015) o Brasil possui um total de 60 aeroportos, através dos quais são transportados, ao ano, em torno de 112 milhões de passageiros e 287 mil toneladas de cargas.

Wellner (2015) aponta como vantagens do transporte aeroviário:

- eficácia no transporte de amostras;
- possibilidade de redução ou eliminação dos estoques;
- ideal para transportar mercadorias com urgência na entrega.

E como desvantagens Wellner (2015) ressalta:

- valor elevado do frete;
- baixo investimento em locais de embarque e desembarque, devido ao custo elevado para melhoramento da infraestrutura;
- baixa capacidade de carga, quando comparado aos modais marítimo e ferroviário que conseguem transportar grande capacidade de carga;

### **2.2.2- Modal rodoviário**

O transporte rodoviário caracteriza-se principalmente por ser realizado em vias que podem ser pavimentadas ou não, sendo de fundamental importância tanto para o transporte de cargas quanto de pessoas.

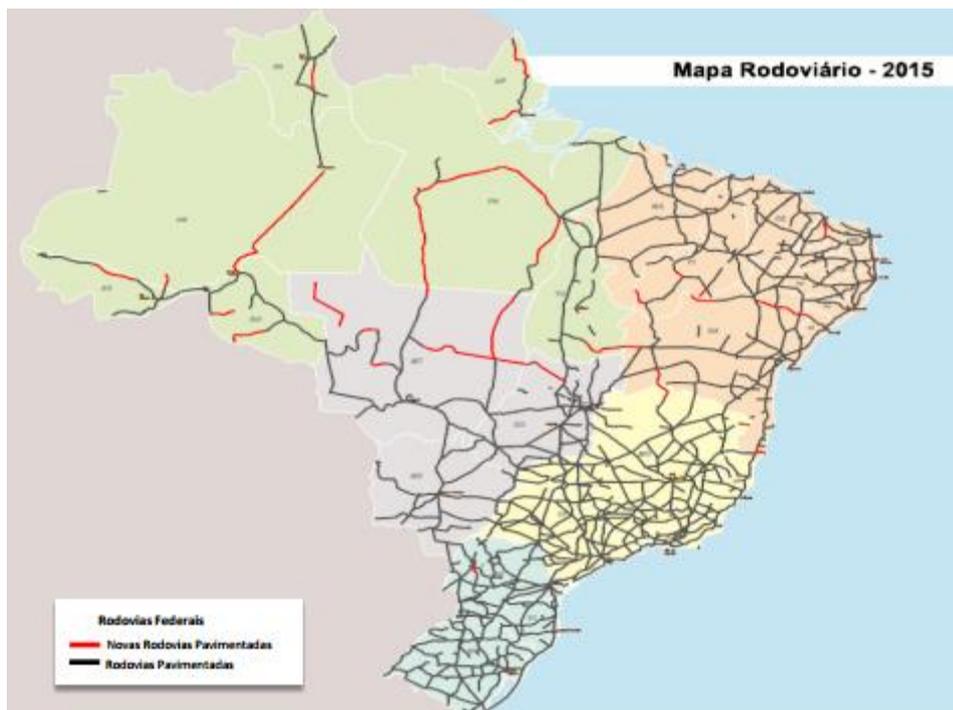
Esse tipo de transporte é bastante utilizado pela sua praticidade, em se tratando dos diversos tipos de cargas que podem ser transportadas, podendo ser completa ou

fracionada distribuindo desde o ponto de origem até o destino final. (COSTA, FARIA, 2012 *apud* FLEURY 2000)

No Brasil o modal rodoviário é o mais utilizado dentre os cinco modais tendo — desta forma; se tornado o principal meio de escoamento da produção do país.

Segundo Alvarenga, Novaes (2000, p. 82) o modal rodoviário é o mais expressivo no transporte de cargas no Brasil, tratando-se de um transporte que atinge praticamente todos os pontos do território nacional.

Nos últimos 15 anos, as rodovias pavimentadas cresceram 23,2% no Brasil, uma média de apenas 1,5% ao ano. Enquanto em 2001, o país possuía 170,9 mil km com pavimento (9,8% do total), em 2015, esse número chegou a 210,6 mil km (12,2% do total). O crescimento foi somente de 39,7 mil km, para um tipo de transporte que corresponde a mais de 60% das movimentações de carga e a mais de 90% dos deslocamentos de passageiros. O investimento em infraestrutura foi baixo, e a frota de veículos aumentou 184,2% no período. (CNT, 2016)



**Figura 3 – Mapa Rodoviário - 2015**  
**Fonte: Ministério dos Transportes (2013)**

Podemos observar que existe um baixo investimento do país para melhorar a infraestrutura das estradas o que gera custos elevados principalmente no frete. Agrega-se a este custo a necessidade de se fazer manutenção dos veículos tais como caminhões, ônibus, entre outros; manutenção esta que onera o custo desta linha de transporte, pois a precariedade das estradas prejudica o tanto os meios de transporte quanto o conteúdo da carga,

especialmente os grãos que vão se perdendo ao longo do trajeto até seu destino final e, para além disso, a falta de infraestrutura provoca muito acidentes.

Não obstante no Brasil existe um grande problema atrelado ao excesso de carga praticado por caminhões o que causa problemas como:

- danos aos pavimentos;
- superaquecimento dos caminhões,
- tombamento de caminhões.

Problemas como esses citados acima acontecem derivante da argumentação equivocada de alguns segundo a qual “só meu caminhão com excesso de peso não causará problemas”. No entanto milhares repetem esse comportamento e é o somatório dessas ações individuais que causam um quadro caótico: acidentes, danos nos pavimentos, aumento do consumo de diesel, desgaste mais rápido nos veículos, especialmente dos pneus e suspensão. (MELO, s.d.)

Abaixo podemos observar os números de acidentes ocorridos entre os anos de 2007 e 2014:

**Tabela 3 - Informativo Acidentes 2007 – 2014**

<b>Brasil</b>								
<b>Acidentes Rodoviários em Rodovias Federais Policiadas</b>								
<b>Tipo</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>		<b>013</b>	<b>014</b>
<b>Nº de acidentes</b>	128.45	141.122	158.641	183.410	1885	84.493	86.581	69.163
<b>Nº de mortos</b>	7.063	6.950	7.340	8.623	8.480	.655	.551	.227
<b>Nº de feridos</b>	1.752	4.674	3.500	03.138	04.448	04.386	03.910	00.810

Fonte: CNT (2017)

É importante destacar ainda que além de não se ter investimento na infraestrutura das estradas, o Brasil enfrenta ainda outro problema que é o alto índice de roubos principalmente de cargas. Como também não há investimento em segurança, a regular possibilidade de roubos e furtos fazem com que o valor do frete se eleve em algumas regiões que possuem um alto índice de roubos de cargas.

Pode-se concluir que apesar de algumas dificuldades que existem ao se utilizar esse tipo de modal, sempre irá existir a necessidade de se utilizar o transporte rodoviário já que ele facilita na distribuição de mercadorias ao destino final, enquanto a maior parte dos modais não tem condições de distribuir mercadorias no destino final como, por exemplo, o modal aeroviário.

De acordo com Novaes (2007) uma das grandes vantagens do modal rodoviário é o de alcançar grande parte do território nacional, com exceção a lugares que sejam extremamente difíceis de chegar devido as suas condições naturais.

Segundo a Logística Internacional (2012), as vantagens do modal rodoviário são:

- baixos custos com frete;
- apropriado para curtas e médias distâncias;
- possibilita maior agilidade no acesso às cargas.

De outra sorte a Logística Internacional (2012) destaca como desvantagens:

- baixa capacidade de carga;
- não deve ser utilizado para percursos longos;
- está propício a congestionamentos, podendo provocar atrasos nas entregas de mercadorias.

### **2.2.3- Modal Ferroviário**

O modal ferroviário é aquele feito por meio de ferrovias sendo o mais indicado para se fazer o transporte de grandes volumes de mercadorias de baixo valor agregado.

Esse tipo de transporte é o mais adequado para grandes volumes, ao passo que no que diz respeito ao transporte de pequenas quantidades este é pouco eficiente e oneroso. (COSTA; FARIA, 2012.)

No Brasil o transporte ferroviário é mais utilizado do deslocamento de produtos homogêneos tais como, segundo Ferreira e Ribeiro (2002), os minérios, carvões, derivados de petróleo.

Abaixo temos um quadro com os principais produtos transportados nas ferrovias do Brasil:

Concessionárias	Produtos				
ALLMN	Grãos - Milho	Soja	Farelo de Soja	Celulose	
ALLMO	Celulose	Minério de Ferro	Prd. Siderúrgicos - Outros	Ferro Gusa	
ALLMP	Açúcar	Óleo Diesel	Gasolina	Contêiner Vazio de 40 Pés	
ALLMS	Soja	Açúcar	Grãos - Milho	Óleo Diesel	
EFC	Minério de Ferro	Manganês	Ferro Gusa	Outros - Comb e derivado - Perigoso	
EFPO	Contêiner Cheio de 40 Pés	Soja	Grãos - Milho	Óleo Vegetal	
EFVM	Minério de Ferro	Carvão Mineral	Prd. Siderúrgicos - Bobina - BF	Coque	
FCA	Soja	Grãos - Milho	Açúcar	Farelo de Soja	Minério de Ferro
FNS	Soja	Grãos - Milho	Celulose	Óleo Diesel	Minério de Ferro
FTC	Carvão Mineral	Contêiner Cheio de 20 Pés	Contêiner Cheio de 40 Pés	Contêiner Vazio de 20 Pés	Contêiner Vazio de 40 Pés
MRS	Minério de Ferro	Açúcar	Cimento a Granel	Prd. Siderúrgicos - Outros	Outras
FTL SA	Óleo Diesel	Cimento acondicionado	Gasolina	Prd. Siderúrgicos - Bobina - BF	Minério de Ferro

**Quadro 1 – Principais produtos transportados nas ferrovias do Brasil**  
**Fonte: ANTT (2016)**

De acordo com Novaes (2007) por esse modal ser realizado utilizando-se de trens, é possível fazer o transporte de grande capacidade de carga, e em se tratando de consumo de combustíveis e custos operacionais diretos estes são mais baixos o que configura este um dos um dos modais mais eficientes.

Destarte há que se ressaltar que os custos fixos com uma ferrovia são muitos elevados, principalmente com a manutenção de ferrovias e terminais para que seja feita o carregamento dos vagões e o descarregamento da carga.

Levando em consideração os custos com transporte, o modal ferroviário apresenta custos inferiores ao modal rodoviário e mesmo assim esse modal é menos utilizado no Brasil, isto porque existem problemas na infraestrutura e falta de investimentos nas ferrovias (RIBEIRO, FERREIRA, 2002)

Contudo sua avaliação deve ser criteriosa haja vista que este meio de transporte exige grande investimento por parte do governo brasileiro para que o mesmo funcione de maneira eficaz, proporcionando menores custos e ganho de produtividade, assim enquanto não são destinados os recursos necessários para garantir uma melhora nas ferrovias foram realizadas concessões das ferrovias no Brasil, as quais podem ser observadas no quadro abaixo, com as denominações das concessionárias existentes no Brasil:

Iniciais	Atuais
FERRONORTE - Ferrovias Norte Brasil S.A	ALLMN - América Latina Logística Malha Norte S.A.
NOVOESTE - Ferrovia Novoeste S. A.	ALLMO - América Latina Logística Malha Oeste S.A
FERROBAN - Ferrovia Bandeirantes S.A.	ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista S.A.
ALL - América Logística do Brasil S.A.	ALLMS - América Latina Logística Malha Sul S.A.
VALE S.A. - EFC - Estrada de Ferro Carajás	VALE S.A. - EFC - Estrada de Ferro Carajás
FERROESTE - Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A	FERROESTE - Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A
VALE S.A. - EFVM - Estrada de Ferro Vitória a Minas	VALE S.A. - EFVM - Estrada de Ferro Vitória a Minas
FCA - Ferrovia Centro - Atlântica S.A.	FCA - Ferrovia Centro - Atlântica S.A.
VALEC S.A. - FNS - Ferrovia Norte Sul (Tramo Norte)	FNS - Ferrovia Norte Sul S.A. (Subconcessionária)
VALEC S.A. - FNS - Ferrovia Norte Sul (Tramo Sul)	VALEC S.A. - FNS - Ferrovia Norte Sul (Tramo Sul)
FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A.	FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A.
CFN - Companhia Ferroviária do Nordeste S.A	FTL S/A – Ferrovia Transnordestina Logística S.A.
MRS Logística S.A.	MRS Logística S.A.

**Quadro 2 – Concessionárias de ferrovias existentes no Brasil**  
**Fonte: ANTT (2016)**

Segundo Figueiredo, Fleury e Wanke (2012) existe um conjunto de fatores que levam o sistema ferroviário brasileiro a possuir uma baixa produtividade já que são realizados transporte de cargas em uma pequena distância. Um destes fatores que resulta na baixa produtividade das ferrovias no Brasil é a velocidade muito baixa. Enquanto nos EUA a velocidade média é de 40 quilômetros por hora aqui no Brasil a velocidade média é de apenas 25 quilômetros por hora. Tal precedente resulta em parcas extensões ferroviárias, para se ter uma ideia a distância média ferroviária nos EUA é de 1.300 quilômetros enquanto a do Brasil é pouco mais de 500 quilômetros.

Mesmo com tais adversidades no sistema ferroviário brasileiro podemos observar ainda que existem números bem significativos de toneladas de produtos que são transportados pelas ferrovias como podemos observar no quadro abaixo.

Concessionárias	Ano										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
ALLMN	7.446	9.394	11.297	13.887	14.618	16.073	19.451	20.594	22.948	26.110	17.517
ALLMO	1.432	1.203	1.345	1.312	1.783	1.760	1.704	1.483	1.518	1.067	536
ALLMP	2.232	1.909	3.054	3.019	4.004	4.689	4.234	3.907	3.905	3.667	2.678
ALLMS	18.423	17.147	17.378	17.196	17.474	18.121	16.297	15.789	14.692	14.058	8.193
EFC	76.724	83.367	87.516	83.948	91.052	99.567	103.399	101.011	104.177	118.584	87.607
FERROESTE	1.005	620	747	469	273	209	190	153	262	133	109
EFVM	73.442	75.511	72.783	57.929	73.480	74.830	74.075	72.009	72.670	77.156	48.559
FCA	9.132	14.225	15.060	14.198	15.320	13.948	16.479	18.363	18.299	20.932	13.739
FNS	0	0	1.026	1.155	1.524	1.874	2.322	2.457	3.508	4.423	3.784
FTC	183	189	213	202	185	173	190	239	288	273	154
FTL	678	963	920	730	728	681	703	535	604	564	438
MRS	47.662	52.590	55.621	51.273	57.490	61.259	62.408	61.482	64.434	64.754	44.095
<b>TOTAL</b>	<b>238.361</b>	<b>257.117</b>	<b>266.960</b>	<b>245.319</b>	<b>277.930</b>	<b>293.185</b>	<b>301.451</b>	<b>298.021</b>	<b>307.304</b>	<b>331.721</b>	<b>227.412</b>

\* até agosto

Quadro 3 - Carga Transportada (x10<sup>6</sup> em Tonelada x km Útil - tku)  
Fonte: ANTT (2016)

É importante ainda destacar que em se tratando de índices de acidentes que ocorrem principalmente no modal rodoviário e fazendo um comparativo com os acidentes desse modal com o modal ferroviário os índices são menos elevados como podemos observar nesse quadro abaixo:

Concessionárias	Ano										
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016*
ALLMN	68,5	20,0	11,8	21,6	10,6	5,8	5,7	4,7	5,0	6,2	4,7
ALLMO	261,4	67,5	46,7	27,2	26,4	23,7	27,4	23,1	22,5	40,2	20,8
ALLMP	33,7	26,1	26,9	27,5	23,6	20,5	24,2	21,1	15,6	23,4	17,1
ALLMS	13,8	10,4	15,6	17,0	17,4	15,7	16,1	17,4	17,4	29,2	22,5
EFC	7,4	4,4	6,6	5,5	5,0	4,2	4,2	3,3	4,1	3,8	3,0
FERROESTE	0,0	5,9	22,8	4,0	4,5	5,0	12,4	12,0	3,0	11,5	3,8
EFVM	5,8	4,1	2,8	3,8	3,6	2,8	2,4	2,7	2,7	2,2	2,3
FCA	20,5	17,9	18,1	22,8	23,9	24,1	20,6	24,3	26,1	21,3	23,5
FNS	-	-	14,1	2,7	8,1	15,4	8,0	9,1	18,6	3,7	4,2
FTC	10,2	15,3	10,0	11,5	9,7	13,8	3,9	10,7	8,7	5,7	13,8
FTL	149,7	114,5	174,1	167,8	196,7	196,4	114,3	81,6	47,8	70,4	64,2
MRS	7,0	6,3	6,3	6,6	6,9	8,2	9,2	6,9	7,1	8,2	5,3
<b>Total</b>	<b>23,0</b>	<b>14,0</b>	<b>15,0</b>	<b>16,0</b>	<b>15,0</b>	<b>14,0</b>	<b>13,4</b>	<b>12,1</b>	<b>11,6</b>	<b>13,0</b>	<b>10,6</b>

\* até agosto

Quadro 4 – Índice de acidentes - janeiro de 2006 até agosto de 2016 (Acidentes por milhão de trens x km)  
Fonte: ANTT (2016)

Assim como os demais modais o modal ferroviário possui algumas vantagens e desvantagens que segundo Castiglioni (2009) citado por Oliveira, Pigozzi e Vieira (2016) pode ser salientada como principal vantagem o transporte de mercadorias de baixo valor agregado, e como principal desvantagem se destacar como o modal menos ágil.

#### **2.2.4 Modal hidroviário**

O transporte hidroviário é aquele realizado por meio de hidrovias e esse modelo de transporte apresenta duas modalidades: a marítima e a fluvial.

O modal hidroviário é uma alternativa no transporte de pessoas e de mercadorias e pode ser utilizada tanto em rios quanto em lagos.

Segundo Pena (2010) hidrovias são meios de transporte utilizados sobre as águas de grandes rios e lagos. Sua principal função é a de realizar o transporte de pessoas e, principalmente, de mercadorias.

A hidrovias é um meio que facilita a locomoção de pessoas e mercadorias e que é uma alternativa bastante relevante para sua implantação quanto se trata do Brasil que possui recursos suficientes para essa implantação.

Segundo Oliva (2008) o Brasil possui um alto potencial de navegabilidade que poder chegar a cerca de 63.000 quilômetros, porém só 13.000 quilômetros são utilizados para se fazer o transporte de passageiros e cargas, mas caso fossem realizadas obras de infraestrutura esse número poderia aumentar significativamente.

Em se tratando do Brasil é importante destacar que deveriam ser disponibilizados recursos para ampliar as vias navegáveis facilitando assim a realização de obras de infraestrutura como: criação de eclusas, dragagem, entre outras.

Na implantação de hidrovias podemos ter algumas vantagens relevantes tais como o elevado volume que pode ser transportado, menores gastos com cuidados e na implantação de hidrovias; porém existem desvantagens como a baixa velocidade, deficiência no transporte e imposições quanto à carga que será transportada além da excessiva dependência das condições climáticas; conforme nos coloca PENA. (2010, s.p); ao que se pode elencar em vantagens para o transporte aquaviário são:

- Competitivo para produtos de muito baixo custo.
- Destinado para longas distancias.
- Para grandes volumes movimentados.

Suas desvantagens são:

- Velocidade reduzida.
- Pouca flexibilidade.
- Limitados a zonas com orla marítima, lagoas ou rios navegáveis.

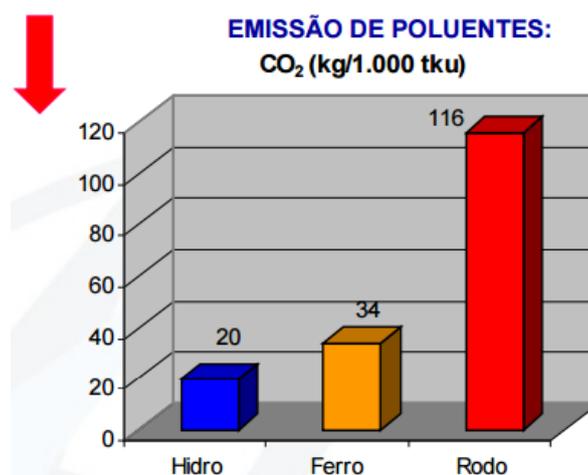
Consoante a PENA temos nestas definições as observações de DIAS (2012, p. 40).



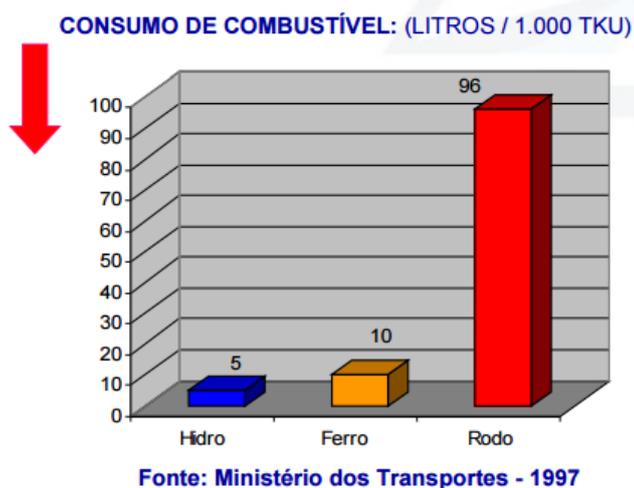
**Figura 4 – A malha hidroviária brasileira**  
**Fonte: ANTAQ (2008)**

Nesta direção podemos observar que o transporte aquaviário, assim como qualquer outro transporte; apresenta vantagens e desvantagens que devem ser regamente avaliadas antes da tomada de decisão acerca da escolha sobre qual transporte utilizar na distribuição de suprimentos, eficiência e a eficácia na garantia da qualidade e redução de custos para a empresa.

No que tange aos aspectos ambientais esse tipo de modal é o mais eficiente, observado no quadro abaixo:



**Figura 5 – Emissão de poluentes do modais**  
**Fonte: ANTAQ (2008)**



**Figura 6 – Consumo de combustível do modais**  
**Fonte: ANTAQ (2008)**

Como foi apresentado no início do tópico o transporte hidroviário apresenta duas modalidades: marítimo e fluvial.

Bertaglia (2009) define a modalidade marítima como aquela que é realizada na costa ou além-mar, e a modalidade fluvial é a navegação doméstica que é feita em rios e canais de navegação.

Falando sobre portos no Brasil existe uma grande desvantagem em relação a outros países, isso porque assim como os demais modais esse é outro tipo de transporte que necessita de investimento.

No Brasil existem dois fatores que aliados aos problemas estruturais existentes levam ao aumento dos custos e atrasos tanto nas exportações como nas importações que são a falta de tecnologia e baixa qualificação da mão de obra. (BERTAGLIA, 2009)

### **2.2.5 Modal Dutoviário**

O modal dutoviário refere-se a um tipo de transporte de produtos que podem estar no estado gasoso, líquido e pastoso, sendo que esses tipos de produtos são transportados por meio de dutos subterrâneos. (COSTA; FARIA, 2012)

Segundo a ANTT este tipo de modalidade vem se tornando bastante relevante já que possibilita a transposição de produtos como petróleo e seus derivados (oleodutos), gás natural (gasodutos), minério de ferro (minerodutos), entre outros, de maneira ágil e segura.

Muito embora o transporte por meio de dutos seja considerado muito lento, há que se considerar que a movimentação desses tipos de produtos são efetuadas 24 horas/dia, sete dias por semana o que constitui uma vantagem em relação a velocidade efetiva quando comparado aos demais modais. (BALLOU, 2006)

Vale ainda ressaltar que esse tipo de modal possui um grande número de vantagens que se deve considerar na escolha do melhor transporte a ser utilizado para um determinado produto; dentre estas estão: maior confiabilidade em comparação com os outros modais isto porque são realizadas poucas interrupções além disso fatores meteorológicos são insignificativos e nesse tipo de modal perdas e danos aos produtos são relativamente baixos. (COLMENERO, 2009; FRANCISCO, 2009; HOLANDA, 2009; SCANDOLARA, 2009; *apud* FERREIRA, 2002; RIBEIRO, 2002)

Normalmente são as empresas petrolíferas e petroquímicas que utilizam a modalidade dutoviária, isso porque elas detêm os processos industriais utilizados nos tipos de produtos que são transportados nas dutovias.

No Brasil a Petrobras é a empresa que detêm grande parte da malha dutoviária do país, sendo que grande parte dos seus dutos são geridos pela Transpetro.



**Figura 7 – Dutos e Terminais operados pela Transpetro.**  
**Fonte: Transpetro (2002)**

No Brasil a Petrobras é a empresa que detém grande parte da malha dutoviária do país, sendo que grande parte dos seus dutos são geridos pela Transpetro.

Deve-se considerar ainda que no modal dutoviário o custo fixo é mais elevado e requer maiores investimentos no que diz respeito às instalações de dutos, aumento na capacidade de bombeamento, entre outros. Entretanto são baixos os custos variáveis com manutenções já que não exige mão de obra quando é finalizada uma dutovia. (MORELLI, 2012; *apud* FLEURY et al., 2000; PACHECO et al., 2008)

### 2.3 Análise do sistema hidroviário brasileiro

Em meados do século XX, mais precisamente na década de 80 e 90, o Brasil contava com cerca de 40.000 km de hidrovias navegáveis, sendo que este número igualava-se às hidrovias norte-americanas, e superava a região europeia, perdendo apenas para os países que compõem a antiga União Soviética, quando ainda estava unificada. (SANTANA, 2008; *apud*, SANTANA, 2002).

No Brasil são utilizados dois tipos de navegações, a primeira trata-se da navegação interior e a segunda é denominada navegação de cabotagem.

A navegação interior trata-se daquela que é realizada em hidrovias interiores do percurso nacional, e segundo Figueiredo, Fleury e Wanke (2012), no Brasil a navegação interior possui uma vasta expansão de vias navegáveis correspondentes à cerca de 48.000 quilômetros, entretanto desse total somente 28.000 quilômetros são utilizados efetivamente, sendo este uso efetuado de maneira limitada e pouco eficiente.

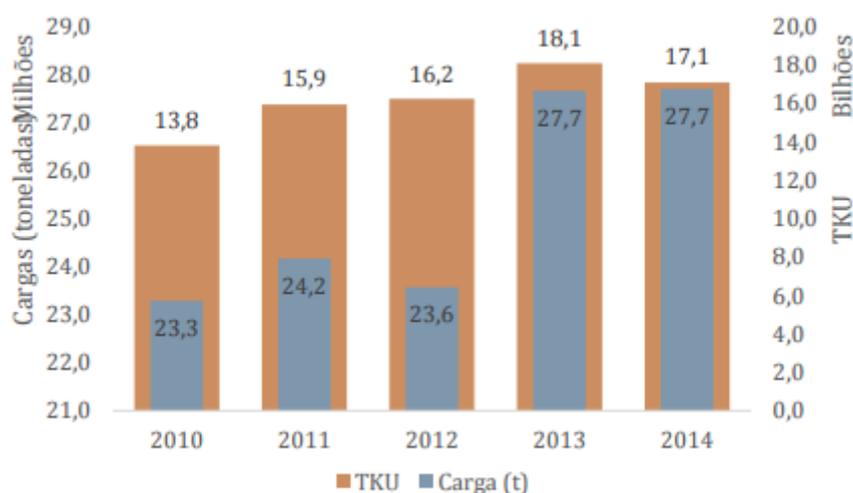
Abaixo podemos observar o transporte de cargas nas vias interiores brasileiras no ano de 2014:



**Figura 8 – Fluxo no transporte aquaviário em trechos hidroviários em 2014.**  
**Fonte: ANTAQ (2015)**

A figura abaixo mostra o volume de carga transportada pela navegação interior, sendo importante destacar que ao longo dos anos a quantidade de carga transportada vêm sofrendo um grande aumento quando comparado aos anos de 2010 a 2014.

**Figura 9 – Volume de carga transportada pela navegação interior.**



**Figura 9 – Volume de carga transportada pela navegação interior.**  
Fonte: ANTAQ (2015)

Segundo a ANTAQ (2015) existe uma predominância de graneis sólidos que são transportados na navegação interior, e este tipo de carga corresponde a cerca de 58% do total transportado entre os anos de 2010 a 2014, conforme observa-se abaixo:

NATUREZA DA CARGA	GRUPOS DE MERCADORIA	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL	%
CONTEINERIZADA	SEMI-REBOQUE BAÚ	2.592.541	2.497.224	2.215.797	2.217.320	2.202.599	11.725.482	9,3%
GRANEL LÍQUIDO	COMBUSTÍVEIS E ÓLEOS MINERAIS E PRODUTOS	3.017.566	3.076.828	3.172.958	4.521.651	5.233.071	19.022.073	15,0%
GRANEL SÓLIDO	MINÉRIO DE FERRO	3.836.222	5.322.721	4.273.613	5.591.742	6.687.503	25.711.802	20,3%
	SOJA	3.578.809	4.244.009	4.163.874	4.531.927	4.142.319	20.660.938	16,3%
	ENXOFRE, TERRAS E PEDRAS, GESSO E CAL	2.998.541	2.968.872	2.924.786	2.393.088	2.839.220	14.124.507	11,2%
	MILHO	812.955	1.438.920	2.019.253	2.872.247	1.780.311	8.923.686	7,1%
	FARELO DE SOJA	1.035.511	1.047.641	860.216	802.312	548.846	4.294.525	3,4%
	OUTROS GRUPOS DE MERCADORIA	5.420.379	3.571.493	3.936.603	4.729.837	4.272.203	21.930.515	17,4%
<b>TOTAL</b>		<b>23.292.525</b>	<b>24.167.708</b>	<b>23.567.100</b>	<b>27.660.125</b>	<b>27.706.070</b>	<b>126.393.529</b>	<b>100%</b>

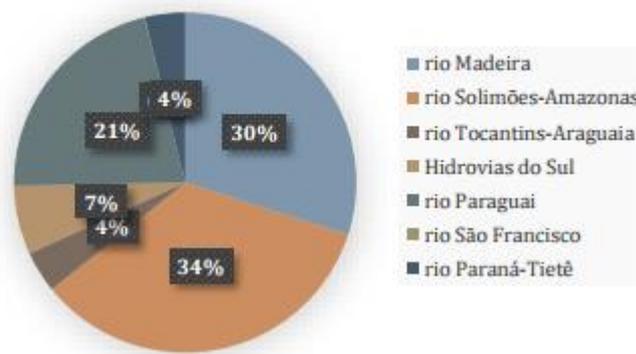
**Quadro 5 – Transporte de cargas (em t) por natureza da carga e grupo de mercadoria na navegação interior – 2010 – 2014.**  
Fonte: ANTAQ (2015)

Segundo a ANTAQ (2015) as sete principais hidrovias que fazem parte da navegação interior do Brasil, são:

- Rio Madeira
- Rio Solimões-Amazonas
- Rio Tocantins-Araguaia

- Hidrovias do Sul
- Rio Paraguai
- Rio São Francisco
- Rio Paraná-Tietê

Destas hidrovias a análise do gráfico a seguir nos permite a verificação da discrepância entre os volumes transportados ao analisarmos o desempenho percentual entre as hidrovias dos rios Solimões/ Amazonas e Madeira frente às demais.

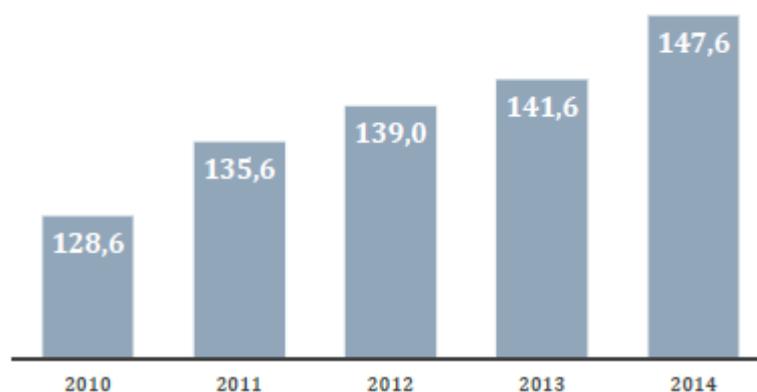


**Figura 10 – Distribuição percentual do TKU por corredor hidroviário.**  
**Fonte: ANTAQ (2015)**

Nota-se que os corredores de distribuição que apresentam maior percentual são o do Rio Madeira e o do Rio Solimões-Amazonas sendo que os dois juntos atingem um percentual de 64%, ou seja, mais da metade de todo o processo de transporte e distribuição são realizados por meio desses dois corredores.

Outro tipo de navegação que é bastante utilizada no Brasil é a navegação de cabotagem que segundo a Lei nº 9.432, de 08 de Janeiro de 1997 “é aquela realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou está e as vias navegáveis interiores”.

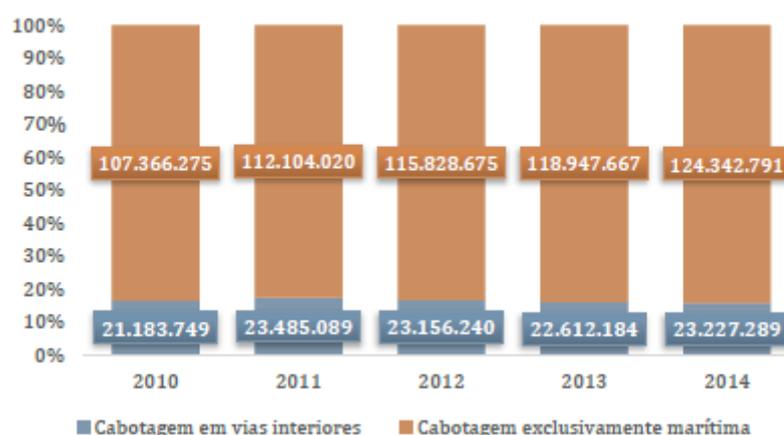
Pesquisas feitas pela ANTAQ (2015) mostram que este tipo de navegação cresceu 15% nos últimos cinco anos. O gráfico abaixo mostra a evolução do transporte de cabotagem no Brasil (em toneladas) no período de 2010 – 2014.



**Figura 11 – Evolução do transporte de cabotagem no Brasil – 2010 – 2014.**  
**Fonte: ANTAQ (2015)**

É importante destacar ainda que existem portos marítimos que estão localizados nas vias interiores e as mercadorias que são transportadas nesses portos têm a necessidade de utilizar o sistema hidroviário. Entretanto a ANTAQ (2015) denominou como “cabotagem em vias interiores” todo transporte de cabotagem que passa por alguma hidrovía.

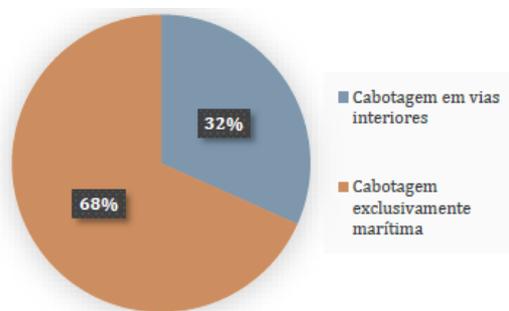
A seguir podemos observar no gráfico a distribuição da tonelagem transportada através da cabotagem em vias interiores e aquela que são transportadas exclusivamente por via marítima.



**Figura 12 - Distribuição da tonelagem transportada na cabotagem em vias interiores e exclusivamente marítima – 2010-2014.**  
**Fonte: ANTAQ (2015)**

Entre os períodos de 2010 a 2014 em torno de 16% do transporte de cabotagem utilizou as hidrovias. (ANTAQ, 2015)

A seguir observa-se a distribuição em percentual do TKU da cabotagem nos períodos de 2010 a 2014.



**Figura 13 - Distribuição percentual do TKU da cabotagem – 2010-2014**  
Fonte: ANTAQ (2015)

A figura abaixo mostra o fluxo de cargas por meio da cabotagem para o ano de 2014.



**Figura 14 – Fluxo no transporte aquaviário de cabotagem em 2014.**  
Fonte: ANTAQ (2015)

Analisando o mapa acima podemos observar que existe uma grande concentração do fluxo de cabotagem principalmente na região Sudeste devido a orla e esta navegação de cabotagem embrenha-se na parte norte do país consolidando a navegação de cabotagem em vias interiores especialmente na região que adentra a região da Bacia Amazônica.

NATUREZA DA CARGA	GRUPOS DE MERCADORIA	2010	2011	2012	2013	2014	TOTAL	%	TKU 2014
CONTEINERIZADA	CONTÊINERES	5.191.629	5.609.685	7.164.379	9.093.210	9.596.939	36.655.842	5,3%	31.832.371.604
CARGA GERAL	PRODUTOS SIDERÚRGICOS	1.190.359	1.581.573	1.637.847	2.129.764	2.133.956	8.673.499	1,3%	2.883.704.633
	MADEIRA	1.915.784	1.944.331	1.944.853	1.581.401	1.675.862	9.062.230	1,3%	525.466.665
	CELULOSE	780.752	1.004.540	1.083.542	1.041.256	1.033.284	4.943.374	0,7%	1.368.337.377
	GRANEL LÍQUIDO	98.357.811	101.875.925	107.301.942	106.892.202	112.007.997	526.435.877	76,0%	117.737.128.275
GRANEL SÓLIDO	SODA CÁUSTICA	1.310.067	1.087.540	1.036.587	974.175	1.054.356	5.462.724	0,8%	1.952.745.651
	PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS	984.160	1.218.026	1.455.261	989.020	994.000	5.640.467	0,8%	1.311.500.291
	COQUE DE PETRÓLEO	304.085	193.020	127.313	1.077.283	959.820	2.661.521	0,4%	1.688.258.544
	CARGA DE APOIO	10.710	110	367	1.204.273	939.155	2.154.615	0,3%	148.474.447
	BAUNTA	13.603.246	15.578.483	13.986.532	13.796.593	13.941.658	70.908.511	10,2%	21.036.729.618
GRANEL SÓLIDO	TRIGO	1.181.838	271.825	116.384	127.571	845.292	2.542.909	0,4%	2.543.401.170
	SAL	931.729	895.161	844.378	765.154	815.728	4.252.150	0,6%	2.655.418.646
	MINÉRIO DE FERRO	1.365.996	919.943	1.440.224	1.162.335	535.902	5.424.401	0,8%	198.989.218
OUTROS GRUPOS DE MERCADORIA		1.421.858	3.408.948	845.306	723.615	1.036.131	7.435.858	1,1%	2.401.207.125
<b>TOTAL</b>		<b>128.550.023</b>	<b>135.589.110</b>	<b>138.984.915</b>	<b>141.559.851</b>	<b>147.570.080</b>	<b>692.253.979</b>	<b>100,0%</b>	<b>188.283.733.263</b>

**Quadro 6 – Transporte de cargas por natureza da carga e grupo de mercadoria na cabotagem – 2010-2014 – e TKU 2014.**

Fonte: ANTAQ (2015)

Na navegação em vias interiores o predomínio é de cargas de granéis sólidos; já a navegação de cabotagem possui uma predominância de granéis líquidos como, por exemplo, combustíveis e óleos minerais, o que não a exime de praticar o transporte de granéis sólidos e contêineres.

## 2.4 - Sistema de funcionamento de eclusas e projetos brasileiros

Eclusas são elevadores aquáticos que tem como função transportar navios de grande ou pequeno porte, dependendo do tamanho da eclusa, auxiliando-os a cruzar rios e canais onde existe desnível no terreno. (JÚNIOR, 2010).

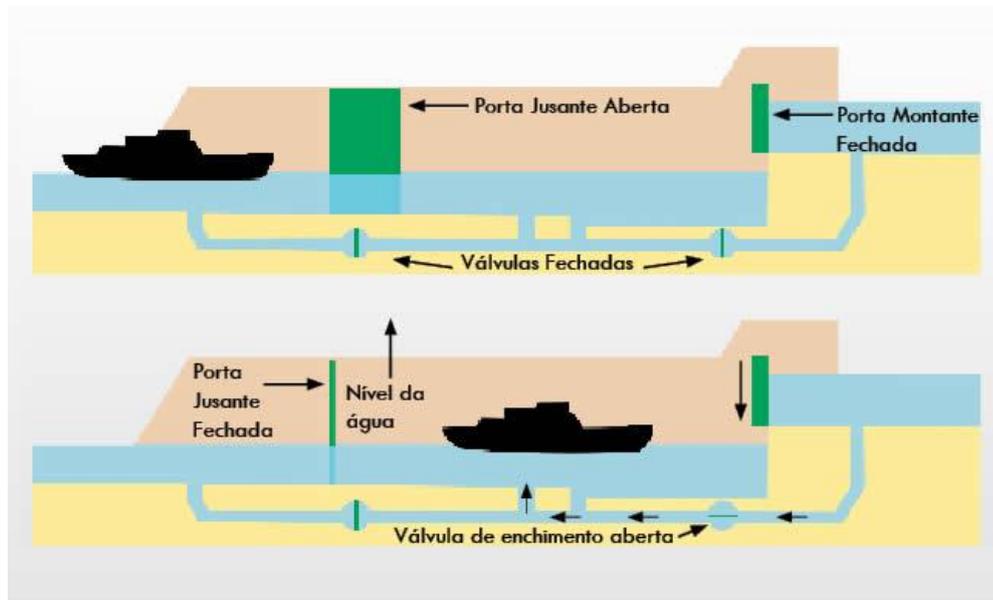
Temos como exemplo de desníveis que barram a passagem de navios: barragens e hidrelétricas que em sua grande maioria são construídas sem o sistema de eclusas.

Não é exigido atualmente introduzir nos projetos de construção de usinas hidrelétricas o sistema de eclusas e isso prejudica a navegação, pois se torna uma barreira. (ALVES, 2014).

O sistema de funcionamento de uma eclusa é bastante simples:

A eclusa nada mais é que uma grande câmara de concreto com dois enormes portões de aço. Depois que o navio entra, os portões são fechados. Quando a embarcação passa do ponto mais baixo para o mais alto, a água entra e eleva o navio. Quando o caminho é

o inverso, a água escoa e a embarcação desce. O truque desse estranho elevador é a tubulação por onde a água entra e sai. “O segredo está nas válvulas. A eclusa funciona sem necessidade de bombas e nenhuma energia é gasta para erguer o navio. Tudo é feito aproveitando o peso da própria água”, afirma o engenheiro naval Carlos Daher Padovezi, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, em São Paulo. (JÚNIOR, 2010)



**Figura 15 – Funcionamento da eclusa.**  
**Fonte: Jornal da Universidade Federal do Pará, 2010.**

Rabello (2011, p.02) aponta que das vinte e uma eclusas que compõem o sistema hidroviário no Brasil, quatro são de agrupamento duplos e treze são composta de eclusa única.

Ainda segundo Rabello (2011, p. 02) a eclusa de Tucuruí localizada no rio Tocantins são as que foram inauguradas recentemente e esta é uma das maiores, entretanto existem duas eclusas que estavam em fase de construção que são as eclusas de Boa Esperança e a de Lajeado, até o momento paralisadas.

A tabela abaixo mostra as eclusas brasileira no ano de 2011:

<b>Eclusa</b>	<b>Hidrovia</b>
Tucuruí	Tocantins
Boa Esperança	Parnaíba
Sobradinho	São Francisco
Ilha Solteira	Paraná - Tietê
Jupia	Paraná – Tietê
Três Irmãos	Paraná – Tietê
Nova Avanhandava	Paraná – Tietê
Promissão	Paraná – Tietê
Ibitinga	Paraná – Tietê
Bariri	Paraná – Tietê
Barra Bonita	Paraná – Tietê
Porto Primavera	Paraná - Tietê
Itaipú	Paraná – Tietê
Bom Retiro	Sul
Amarópolis	Sul
Anel de Dom Macos	Sul
Fandango	Sul

**Tabela 4 – Eclusas do Brasil no ano de 2011.**  
**Fonte: ANTAQ (2011)**

No Brasil as eclusas de Tucuruí localizadas no estado do Pará são consideradas as maiores do país e, em se tratando de nível mundial, estas estão entre as maiores do mundo. Tais eclusas foram inauguradas no dia 30 de novembro de 2010(CASTRO, 2012).

Segundo o DNIT (2011) o sistema de Tucuruí possui duas eclusas e um canal intermediário de 5.500 metros de extensão onde é possível realizar manobras e cruzamentos de embarcações. Cada eclusa tem 210 metros de comprimento, 33 metros de largura e 5 metros de calado e as duas podem operar de forma totalmente independente. A eclusa 1, denominada montante, leva cerca de 13 minutos para encher e, em média, 14 minutos para esvaziar. A eclusa 2, denominada jusante, fica cheia em 14 minutos, e se esvazia em 16. (DNIT, 2011)

Ainda segundo o DNIT (2011), a construção das eclusas de Tucuruí superou um desnível de 72 metros de altura motivado pela construção da barragem da usina hidrelétrica de Tucuruí e este sistema de eclusas é capaz de suportar comboios de 200 metros de comprimento, 32 metros de largura e 3 metros de calado; podendo comportar até 19 mil toneladas de carga.

### 3.1 METODOLOGIA

#### 3.1 Discussões preliminares sobre a cientificidade de um estudo

Segundo Eco (1998), para alguns a ciência identifica-se com as ciências naturais ou com a investigação em base quantitativa: uma investigação não é científica se não procede através de fórmulas e diagramas. No entanto, evidentemente, não é esse o sentido que se dá ao termo “científico” na universidade.

O modelo pode muito bem ser o das ciências naturais como foram apresentados desde o início da idade moderna. Porém uma pesquisa é científica quando responde aos seguintes requisitos, com base em Eco (1998):

- A pesquisa debruça-se sobre um objeto reconhecível e definido de tal modo que seja reconhecível pelos outros. Cabe lembrar que o termo objeto não tem necessariamente um significado físico e tangível, mas antes. Significa, portanto, a produção de provas científicas que embasem estudos a posteriori.
- A pesquisa deve dizer sobre este objeto coisas que não tenham sido ditas ou rever com uma ótica diferente coisas que já foram ditas.
- A pesquisa deve ser útil aos outros. A importância científica é proporcional ao grau de indispensabilidade que o contributo exige.
- A pesquisa deve fornecer os elementos para a confirmação e para a rejeição das hipóteses que apresenta e, portanto, deve fornecer os elementos para uma possível continuação pública. Nesse sentido, quatro situações se fazem necessárias: produzir provas, dizer como foi procedido para encontrar o achado, dizer como se deveria proceder para encontrar outros, dizer possivelmente que tipo de achado no dia em que fosse encontrado destruiria a minha hipótese.

Por outro lado, segundo Castro (1977), a cientificidade também perpassa pela análise de três situações:

- Importância: diz-se que um tema é importante quando está ligado de alguma forma a uma situação crucial que polariza ou afeta um segmento substancial da sociedade. Um tema pode também ser importante se está ligado a uma questão teórica que merece atenção continuada na literatura especializada.
- Originalidade: um tema original é aquele cujos resultados têm o potencial para nos surpreender. O fato de não haver sido feito não confere necessariamente originalidade ao tema.

- Viabilidade: dentre os três, este é seguramente o conceito mais tangível. Dados os prazos, os recursos financeiros, a competência do futuro autor, a disponibilidade potencial de informações, o estado da teorização a respeito, são situações que devem ser levantadas acerca da possibilidade de se fazer uma pesquisa.

No campo da Administração, Cooper e Schindler (2003) afirmam que a pesquisa em administração tem origem recente e é, em grande parte, patrocinada pelas organizações empresariais que esperam atingir alguma vantagem competitiva. Os métodos e resultados de pesquisa não podem ser patenteados e, compartilhar resultados sempre gera perda de vantagem competitiva. Quanto mais valioso o resultado da pesquisa, mais importante é mantê-lo em segredo. Sob tais condições o acesso ao resultado é obviamente mais restrito. Embora haja um número crescente de pesquisa em administração acadêmica, ela recebe pouco apoio quando comparada à pesquisa na área de ciências físicas.

Ainda segundo os mesmos autores, a pesquisa em administração também opera em um ambiente menos favorável em outras situações. A pesquisa física é normalmente conduzida sob condições controladas em laboratórios; a pesquisa em administração raramente o é.

### **3.1 Tipologia da pesquisa – classificação e definições**

#### **3.1.1 Classificações e definições quanto ao objetivo do estudo**

Um plano de pesquisa fornece as orientações básicas para a realização de um projeto. Seguindo o princípio da parcimônia, o pesquisador deverá escolher um plano que oferecerá informações relevantes sobre as questões de pesquisa e desempenhará sua função de modo mais eficiente.

Os planos de pesquisa em Administração, segundo Hair et al (2005), podem ser agrupados em uma de três categorias: exploratório, descritivo e explicativo ou causal.

Um projeto de pesquisa exploratório é útil quando as questões de pesquisa são vagas ou quando há pouca teoria disponível para orientar as previsões. Neste caso os administradores podem achar impossível a formulação de uma afirmação básica do problema de pesquisa, o que leva a pesquisa exploratória a ser utilizada, pois ela dimensiona uma melhor compreensão acerca do problema a ser estudado; assim os planos de pesquisa explicativas são quase sempre mais intrincados. Tentam testar se um evento causa o outro.

A pesquisa descritiva descreve alguma situação e, geralmente, as coisas são descritas com a mensuração de um evento ou atividade. Muitas vezes, a pesquisa descritiva

consegue isso por meio de estatísticas descritivas, o que inclui contagens de frequências, medidas de tendência central ou uma medida de variação.

Este estudo sobre o processo de terceirização é classificado, portanto como descritivo. Esse tipo de estudo em geral está estruturado e especificamente criado para medir as características descritas em uma questão de pesquisa. As hipóteses, derivadas da teoria, normalmente servem para guiar o processo e fornecer uma lista do que precisa ser mensurado.

Segundo Triviños (1987) os estudos descritivos exigem do pesquisador uma série de informações sobre o que se deseja pesquisar, embora tais estudos não fiquem simplesmente na coleta, ordenação e classificação dos dados, visto que se pode até mesmo estabelecer relações entre as variáveis.

Com base em Andrade (1997), pode-se dizer que neste tipo de estudo descritivo, os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o pesquisador interfira sobre eles. Portanto os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não manipulados pelo pesquisador.

Finalmente cabe ressaltar que no escopo da pesquisa descritiva o presente estudo pode ser tido como longitudinal, uma vez que os dados longitudinais descrevem eventos ao longo do tempo. Segundo Hair et al (2005) os estudos longitudinais são adequados quando as questões de pesquisas e as hipóteses são afetadas pela variação das coisas com o decorrer do tempo. Diferentemente dos estudos transversais, os longitudinais exigem que os dados sejam coletados das mesmas unidades de amostra em mais de um ponto no tempo. Os dados representam uma série temporal de observações e coletas. Os dados longitudinais permitem mapear elementos administrativos de modo que se possam observar as tendências.

### **3.2 Classificações e definições quanto à natureza do estudo**

A natureza da pesquisa envolve a discussão quanto à sua aplicabilidade prática ou teórica. Dessa forma Castro (1997) define pesquisa pura ou teórica como o tipo de estudo sistemático que tem a curiosidade intelectual como primeira motivação e a compreensão como principal objetivo. O pesquisador puro está interessado em teoria. Por pesquisa aplicada o autor entende o tipo de estudo sistemático, motivado pela necessidade de resolver problemas concretos.

Não é absolutamente vital estabelecer se uma pesquisa é teórica ou aplicada. A importância maior da distinção reside no tipo de justificativa que cabe oferecer para a escolha de tópicos de pesquisa em cada uma destas duas áreas.

Castro (1997) ainda afirma que a pesquisa aplicada é o coroamento de um esforço de investigações em pesquisas teóricas, não um substituto ou uma alternativa. O salvo conduto de uma pesquisa aplicada reside na clareza de seus objetivos. Se a pergunta a que se tenta responder é importante, então a pesquisa é importante. A pesquisa teórica não pode ter esse *nihil obstat* instantâneo; sua relevância deve ser decifrada.

Nesse sentido o presente estudo é enquadrado na definição de pesquisa aplicada, fazendo jus ao um resgate teórico que fundamente todas as análises aqui apresentadas que serão objeto de discussão e conclusão.

### **3.3 Classificações e definições quanto ao delineamento do estudo**

Os procedimentos de coleta de dados são os métodos práticos utilizados para amearhar as informações necessárias à construção dos raciocínios em torno de um fato ou problema. Na verdade, a coleta de dados de cada pesquisa terá peculiaridades adequadas àquilo que se quer descobrir. As formas mais comuns de se coletarem dados são, conforme Santos (1999):

- Experimento: é quando um fato ou fenômeno da realidade é reproduzido de forma controlada, com o objetivo de descobrir os fatores que o produzem ou que por ele são produzidos. Normalmente procede-se da seguinte forma: decide-se sobre um fenômeno ou fato (o objeto de estudo); selecionam-se as variáveis; e escolhem-se os instrumentos. Experimentos são geralmente realizados por amostragens. Os resultados se mostram válidos para uma ou um conjunto de amostras e consideram-se, por indução, válidas para o universo.
- Levantamento: é a pesquisa que busca informação diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados que se deseja obter. Trata-se de um procedimento útil especialmente em pesquisas exploratórias e descritivas sendo geralmente desenvolvido em três etapas: seleciona-se uma amostra significativa, aplicam-se questionários ou formulários — ou entrevistam-se diretamente os indivíduos; por fim os dados são então tabulados e analisados quantitativamente, com o auxílio de cálculos estatísticos. Os resultados conseguidos são então aplicados, com margem de erro estatisticamente prevista — ao universo gerador da amostra.

- Estudo de caso: selecionar um objeto de pesquisa restrito, com o objetivo de aprofundar-lhe os aspectos característicos é o estudo de caso, cujo objeto pode ser qualquer fato ou fenômeno individual, ou um de seus aspectos. É também comum a utilização do estudo de caso quando se trata de reconhecer em um caso um padrão científico já delineado, no qual possa ser enquadrado. Por lidar com fatos ou fenômenos geralmente isolados, o estudo de caso exige do pesquisador grande equilíbrio intelectual e capacidade de observação, além da parcimônia quanto à generalização de resultados.
- Pesquisa bibliográfica: o conjunto de materiais escritos ou gravados, mecânica ou eletronicamente, que contenham informações já elaboradas e publicadas por outros autores é uma pesquisa bibliográfica. São fontes bibliográficas os livros (de leitura corrente ou de referência), as publicações periódicas (jornais, revistas, panfletos etc.) fitas gravadas de áudio e vídeo, páginas de web sites, relatórios de simpósios, seminários, anais de congressos, entre outros. A utilização total ou parcial de quaisquer dessas fontes é o que caracteriza uma pesquisa como bibliográfica.
- Pesquisa documental: documentos são as fontes de informação que ainda não receberam organização, tratamento analítico e publicação. São fontes documentais as tabelas estatísticas, relatórios de empresas, documentos informativos arquivados, obras originais de qualquer natureza, fotografias, epitáfios, correspondência pessoal ou comercial, entre outros. A pesquisa documental é a que se serve dessas fontes.

Pode-se, portanto, evidenciar que este estudo monográfico é delineamento conjuntamente, pela realização de um estudo de navegabilidade no Rio Paranaíba e utilizou-se de pesquisa bibliográfica para coleta, tabulação e análise de dados.

### **3.4 Classificações e definições quanto à abordagem do problema de pesquisa**

A pesquisa nas ciências sociais, conforme Godoy (1995) tem sido fortemente marcada, ao longo dos tempos, por estudos que valorizam a adoção de métodos quantitativos na descrição e explicação dos fenômenos de seu interesse. Atualmente, no entanto, é possível identificar com maior clareza outra forma de abordagem que vem ganhando espaço e se instalando como alternativa mais global de investigação para a descoberta e compreensão do que se passa dentro e fora dos contextos organizacionais e sociais. Trata-se da pesquisa qualitativa.

Triviños (1987) evidenciou que as pesquisas qualitativas podem ser classificadas sob o enfoque subjetivista - compreensivista, ou sob um enfoque mais crítico, com visão

histórico-estrutural. Assim para o primeiro enfoque haveria o privilégio dos aspectos de conscientização subjetivos dos autores, isto é, privilegiam-se as percepções, processos de tomada de consciência, de compreensão do contexto cultural, da realidade a-histórica, de relevância dos fenômenos pelos significados que eles têm para o sujeito. Para o segundo enfoque, haveria uma pesquisa que aponta as contradições existentes na realidade que se quer conhecer. Assim através das percepções, reflexões e até da intuição; a realidade é conhecida para que se possa mudá-la e transformá-la.

Considera-se então como pesquisa qualitativa as análises documentais e bibliográficas, o estudo de caso, a análise do discurso, a análise de conteúdo, a etnografia e a análise histórica. Segundo Yin (1984) a essência da pesquisa qualitativa consiste em duas condições: o uso de uma detalhada observação do mundo natural pelo investigador além de uma coerência e comprometimento com qualquer modelo teórico adotado. Assim sendo, é necessário ainda levantar-se a questão da coerência ou adequação entre o paradigma escolhido nas monografias e a metodologia usada.

Já no estudo quantitativo, em linhas gerais; o pesquisador conduz seu trabalho a partir de um plano estabelecido *a priori*, com hipóteses claramente definidas e variáveis operacionalizadas quantitativamente. O quantitativista preocupa-se com a medição objetiva e a quantificação dos resultados. Busca a precisão a fim de evitar distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim uma margem de segurança em relação a inferências obtidas. A pesquisa quantitativa apoia-se no quadro de referência conhecido por positivismo e estruturalismo.

O estudo aqui apresentado se deu por vias qualitativas, não procurando enumerar ou medir os eventos estudados, nem empregar material estatístico na análise dos dados. Parte-se aqui de questões ou focos de interesse amplos, que se vão definindo a medida que o estudo se desenvolve. Envolveu então a obtenção de dados sobre processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando entender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, embora tenha concluído e analisado as informações por via numérica.

### **3.5 Fontes de coleta de dados e análise de dados**

De acordo com Cooper e Schindler (2003), podem ser considerados diferentes tipos de fontes de informação, sendo estas classificadas, geralmente, em três níveis.

Fontes primárias são trabalhos originais de pesquisa ou dados brutos, sem interpretação ou pronunciamentos, que representam uma opinião ou posição oficial. São sempre as mais importantes porque as informações ainda não foram interpretadas ou filtradas por uma segunda parte. As informações de todas as fontes citadas passarão a ser sua literatura secundária, dando suporte à sua pesquisa original.

Fontes secundárias são interpretações de dados primários. Na verdade, quase todos os materiais de referência entram nessa categoria.

Fontes terciárias são obtidas à partir da interpretação de uma fonte secundária, mas geralmente são representações de índices, bibliografias e outros auxiliares de busca.

O presente estudo perpassou por fontes primárias e secundárias. Como fontes primárias, foram utilizados livros e como fontes secundárias, monografias, teses e artigos da internet.

Essa pesquisa foi aplicada na região percorrida pelo Rio Paranaíba, região esta avaliada na pesquisa para identificação da possibilidade de implantação de uma hidrovia ao longo do rio possibilitando sua navegação.

### 3. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DE RESULTADOS

#### 3.1 Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba

A bacia hidrográfica do Rio Paranaíba é considerada bastante extensa uma vez que ocupa cerca de 2,6% do território nacional. Posicionada no centro do Brasil ela faz parte principalmente do estado de Goiás ocupando 63,3% dessa região, além disso a mesma abrange também os estados de Mato Grosso do Sul (3,4%), Minas Gerais (31,7%) e Distrito Federal (1,6%). (CBH PARANAÍBA, 2013)

Segundo a CEMIG (2017) a nascente do rio Paranaíba está situada na Serra da Mata da Corda, município de Rio Paranaíba em Minas Gerais, possui uma altitude de 1.148m e estende-se por um curso de 1.070Km até se unir ao Rio Grande, formando o Rio Paraná que compreende os estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (2013) ressalta que o rio Paranaíba recebe pela sua margem direita o rio São Marcos prolongando-se até o reservatório da UHE Emborcação, depois deste ponto a jusante passa a receber pela sua margem direita o rio Corumbá e pela sua margem esquerda o rio Araguari unindo-se e desembocando no reservatório da UHE de Itumbiara.

As imagens abaixo retratam as Usinas Hidrelétricas de Emborcação e a de Itumbiara.



**Figura 16 - UHE de Emborcação**  
**Fonte: Google (2016)**



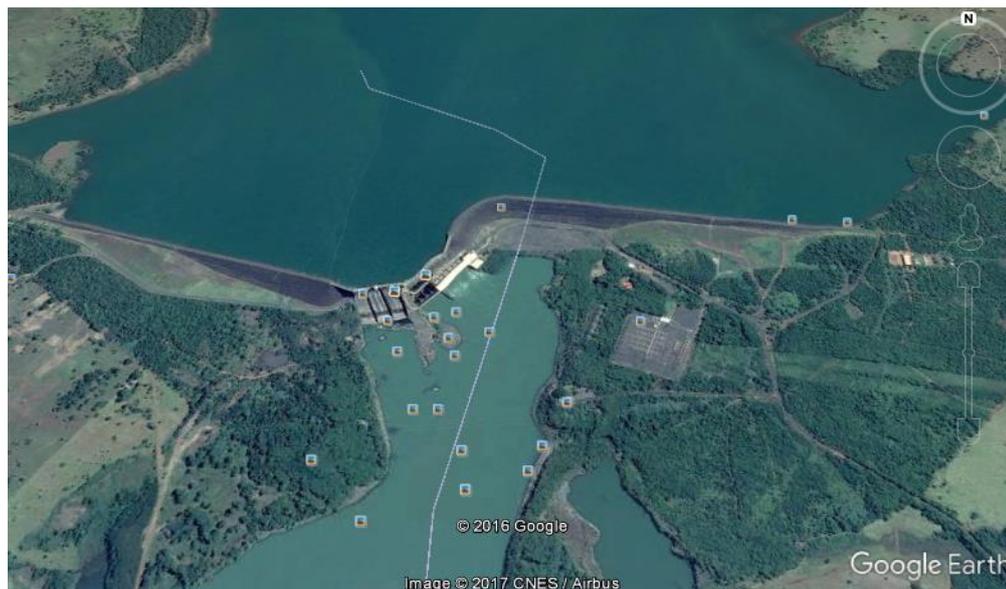
**Figura 17 - UHE de Itumbiara**  
**Fonte: Google (2016)**

Quando o rio Paranaíba passa entre os estados de Goiás e Minas Gerais onde estão localizados os municípios de Itumbiara/GO e Araporã/Mg o rio se encontra com a UHE Cachoeira Dourada. A partir deste ponto o rio recebe três amplas afluentes que são os rios Meia Ponte, Turvo e rio dos Bois em sua margem direita; e pela margem esquerda o rio Tijuco. Posteriormente se depara com outro barramento que é a UHE São Simão que é a última usina do rio Paranaíba, chegando então à hidrovia Tietê-Paraná, onde existem vários terminais para o transporte de grandes cargas. (CBH, 2013)

Abaixo seguem as imagens das Usinas Hidrelétricas de Cachoeira Dourada e de São Simão:

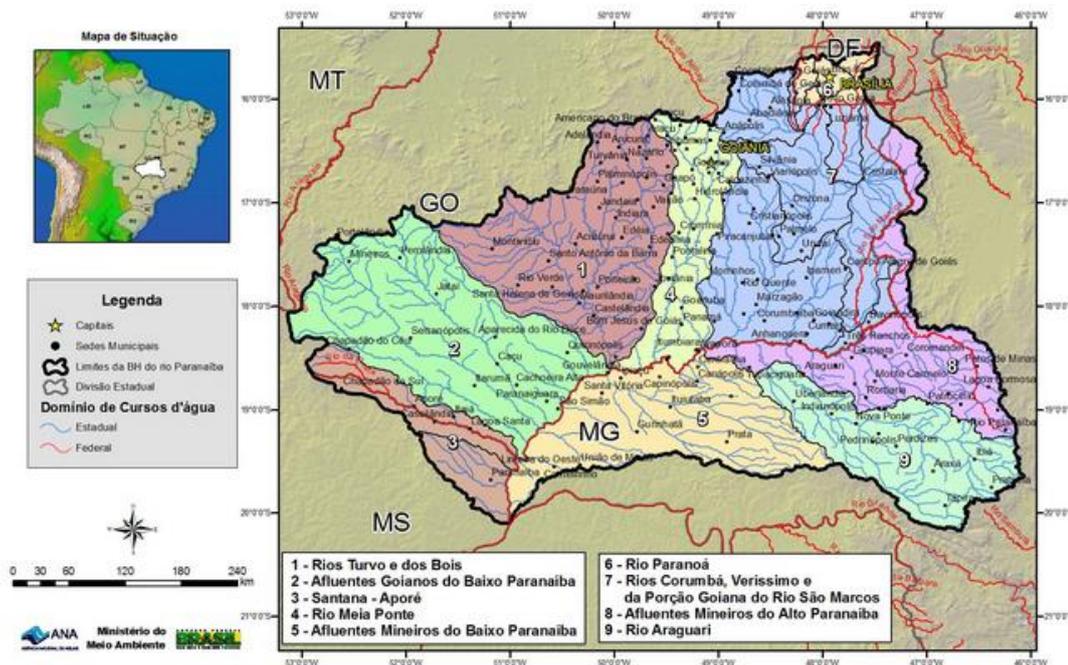


**Figura 18 - UHE Cachoeira Dourada**  
**Fonte: Google (2016)**



**Figura 19 - UHE São Simão**  
**Fonte: Google (2016)**

Em sua extensão o rio Paranaíba segue recebendo os rios Claro, Verde e Corrente pela margem direita e, logo em seguida, recebe também o rio Aporé entre os estados de Goiás e Mato Grosso do Sul. Percorre ainda 100km até encontrar com o rio Grande e formar o rio Paraná. (CBH, 2013)



**Figura 20 – Mapa da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba.**  
**Fonte: ANA (2010)**

A tabela a seguir mostra os municípios que fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

**Tabela 5 – Municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.**

<b>Município</b>	<b>UF</b>	<b>Região Hidrográfica</b>	<b>População 2010</b>
Abadia de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	6.868
Abadia dos Dourados (MG)	MG	PN-1	6.704
Abadiânia (GO)	GO	Alto Meia Ponte	15.752
Acreúna (GO)	GO	Rios Turvos e dos Bois	20.283
Adelândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	2.483
Água Limpa (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.012
Águas Lindas de Goiás (GO)	GO	Sudeste de Goiás	159.505
Alexânia (GO)	GO	Sudeste de Goiás	23.828
Aloândia (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	2.044
Americano do Brasil	GO	Rios Turvos e dos Bois	5.508
Anápolis (GO)	GO	Alto Meia Ponte	335.032
Anhaguera (GO)	GO	Sudeste de Goiás	1.017
Anicuns (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	20.272
Aparecida de Goiânia (GO)	GO	Alto Meia Ponte	455.735
Aparecida do Rio Doce (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	2.433
Aparecida do Taboado (MS)	MS	MS	22.305
Aporé (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	3.811
Araçu (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.785
Aragoiânia (GO)	GO	Alto Meia Ponte	8.375
Araguari (MG)	MG	PN-1 (sede)	109.779
Araporã (MG)	MG	PN-3 (sede)	6.233
Araxá (MG)	MG	PN-2	93.683
Aurilândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.650
Avelinópolis (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	2.451
Bela Vista de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	24.539
Bom Jesus de Goiás (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	20.729
Bonfinópolis (GO)	GO	Alto Meia Ponte	7.536

Brasília (DF)	DF	DF	2.562.963
Brazabrantes (GO)	GO	Alto Meia Ponte	3.240
Buriti Alegre (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	9.056
Cachoeira Alta (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	10.539
Cachoeira Dourada (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	8.267
Cachoeira Dourada (MG)	MG	PN-3	2.506
Caçu (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	13.279
Caiapônia (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	16.734
Caldas Novas (GO)	GO	Sudeste de Goiás	70.463
Caldazinha (GO)	GO	Alto Meia Ponte	3.322
Campestre de Goiás (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.387
Campina Verde (MG)	MG	PN-3	19.285
Campo Alegre de Goiás (GO)	GO	Sudeste de Goiás	6.057
Campo Florido (MG)	MG	PN-3	6.870
Campo Limpo (GO)	GO	Alto Meia Ponte	6.270
Campos Altos (MG)	MG	PN-2	14.213
Canápolis (MG)	MG	PN-3	11.357
Capinópolis (MG)	MG	PN-3	15.297
Carmo do Paranaíba (MG)	MG	PN-1	29.752
Carneirinho (MG)	MG	PN-3	9.467
Cascalho Rico (MG)	MG	PN-1	2.857
Cassilândia (MS)	MS	MS	20.932
Castelândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.638
Catalão (GO)	GO	Sudeste de Goiás	86.597
Caturai (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	4.670
Centralina (MG)	MG	PN-3	10.270
Cezarina (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	7.548
Chapadão do Céu (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	7.004
Chapadão do Sul (MS)	MS	MS	19.654
Cidade Ocidental (GO)	GO	Sudeste de Goiás	55.863
Cocalzinho de Goiás (GO)	GO	Sudeste de Goiás	17.391
Coromandel (MG)	MG	PN-1	27.551

Corumbá de Goiás (GO)	GO	Sudeste de Goiás	10.344
Corumbá (GO)	GO	Sudeste de Goiás	8.164
Cristalina (GO)	GO	Sudeste de Goiás	46.568
Cristianópolis (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.933
Cromínia (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	3.555
Cruzeiro da Fortaleza (MG)	MG	PN-1	3.934
Cumari (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.961
Damolândia (GO)	GO	Alto Meia Ponte	2.747
Davinópolis (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.050
Douradoquara (MG)	MG	PN-1	1.841
Edealina (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.733
Edéia (GO)	GO	Rios Turvos e dos Bois	11.266
Estrela do Sul (MG)	MG	PN-1	7.457
Firminópolis (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	11.603
Formosa	GO		100.084
Gameleira de Goiás	GO		3.275
Goianápolis (GO)	GO	Alto Meia Ponte	10.681
Goiandira (GO)	GO	Sudeste de Goiás	5.268
Goiânia (GO)	GO	Alto Meia Ponte	1.301.892
Goianira (GO)	GO	Alto Meia Ponte	34.061
Goiatuba (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	32.481
Gouvelândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	4.948
Grupiara (MG)	MG	PN-1	1.373
Guapó (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	14.002
Guarda-Mor (MG)	MG	PN-1	6.569
Guimarânia (MG)	MG	PN-1	7.290
Gurinhata (MG)	MG	PN-3	6.137
Hidrolândia (DF)	GO	Alto Meia Ponte	17.398
Ibiá (MG)	MG	PN-2	23.265
Inaciolândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	5.702
Indianápolis (MG)	MG	PN-2	6.181
Indiara (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	13.703

Inhumas (GO)	GO	Alto Meia Ponte	48.212
Ipameri (GO)	GO	Sudeste de Goiás	24.745
Ipiacaçu (MG)	MG	PN-3	4.106
Iraí de Minas (MG)	MG	PN-1 (sede)	6.464
Itaberaí (GO)	GO	Alto Meia Ponte	35.412
Itajá (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	5.066
Itarumã (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	6.298
Itauçu (GO)	GO	Alto Meia Ponte	8.549
Ituiutaba (MG)	MG	PN-3	97.159
Itumbiara (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	92.942
Iturama (MG)	MG	PN-3	34.440
Jandaia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	6.164
Jataí (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	88.048
Jesúpolis (GO)	GO	Alto Meia Ponte	2.293
Joviânia (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	7.108
Lagamar (MG)	MG	PN-1	7.598
Lagoa Formosa (MG)	MG	PN-1	17.136
Lagoa Santa (GO)	GO		1.259
Leopoldo de Bulhões (GO)	GO	Alto Meia Ponte	7.875
Limeira do Oeste (MG)	MG	PN-3	6.890
Luziânia (GO)	GO	Sudeste de Goiás	174.546
Mairipotaba (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	2.378
Marzagão (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.072
Maurilândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	11.516
Mineiros (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	52.964
Monte Alegre de Minas (MG)	MG	PN-3	19.616
Monte Carmelo (MG)	MG	PN-1	45.799
Montividiu (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	10.576
Morrinhos (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	41.457
Mossâmedes (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	5.005
Nazário (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	7.874
Nerópolis (GO)	GO	Alto Meia Ponte	24.189

Nova Aurora (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.069
Nova Ponte (MG)	MG	PN-2 (sede)	12.823
Nova Veneza (GO)	GO	Alto Meia Ponte	8.129
Novo Gama (GO)	GO	Sudeste de Goiás	95.013
Orizona (GO)	GO	Sudeste de Goiás	14.292
Ouro Verde de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	4.040
Ouvidor	GO	Sudeste de Goiás	5.446
Palmeiras de Goiás (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	23.333
Palmelo (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.339
Palminópolis (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.561
Panamá (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	2.676
Paracatu (MG)	MG	PN-1	84.687
Paranaíba (MS)	MS	MS	40.174
Paranaiguara (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	9.119
Paraúna (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	10.860
Patos de Minas (MG)	MG	PN-1	138.836
Patrocínio (MG)	MG	PN-2 (sede)	82.541
Pedrinópolis (MG)	MG	PN-2	3.490
Perdizes (MG)	MG	PN-2	14.391
Perolândia (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	2.950
Petrolina de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	10.285
Piracanjuba (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	24.033
Pirenópolis (GO)	GO	Alto Meia Ponte	23.065
Pires do Rio (GO)	GO	Sudeste de Goiás	28.691
Planaltina (GO)	GO		81.612
Pontalina (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	17.112
Porteirão (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.347
Portelândia (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	3.839
Prata (MG)	MG	PN-3	25.805
Pratinha (MG)	MG	PN-2	3.285
Presidente Olegário (MG)	MG	PN-1	18.546
Professor Jamil (GO)	GO	Baixo Meia Ponte	3.244

Quirinópolis (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	43.243
Rio Paranaíba (MG)	MG	PN-1 (sede)	11.898
Rio Quente (GO)	GO	Sudeste de Goiás	3.311
Rio Verde (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	176.502
Romaria (MG)	MG	PN-1	3.601
Sacramento (MG)	MG	PN-2	23.880
Sancerlândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	7.563
Santa Bárbara de Goiás (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	5.751
Santa Cruz de Goiás (GO)	GO	Sudeste de Goiás	3.142
Santa Helena de Goiás	GO	Rios Turvo e dos Bois	36.459
Santa Juliana (MG)	MG	PN-2	11.343
Santa Rosa de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	2.905
Santa Vitória (MG)	MG	PN-3	18.157
Santo Antônio da Barra (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	4.430
Santo Antônio de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	4.690
Santo Antônio do Descoberto (GO)	GO	Sudeste de Goiás	63.166
São João da Paraúna (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	1.692
São Luís de Montes Belos (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	30.050
São Miguel do Passa Quatro (GO)	GO	Sudeste de Goiás	3.761
São Roque de Minas (MG)	MG	PN-2	6.686
São Simão (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	17.086
Senador Canedo (GO)	GO	Alto Meia Ponte	84.399
Serra do Salitre (MG)	MG	PN-1 (sede)	10.541
Serranópolis (GO)	GO	Sudoeste de Goiás	7.477
Silvânia (GO)	GO	Alto Meia Ponte	19.096
Tapira (MG)	MG	PN-2	4.102
Taquaral de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	3.540
Terezópolis de Goiás (GO)	GO	Alto Meia Ponte	6.562
Três Ranchos (GO)	GO	Sudeste de Goiás	2.817
Trindade (GO)	GO	Alto Meia Ponte	104.506

Tupaciguara (MG)	MG	PN-1 (sede)	24.185
Turvânia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	4.839
Turvelândia (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	4.399
Uberaba (MG)	MG	PN-2 (mais próxima)	296.000
Uberlândia (MG)	MG	PN-2 (sede)	600.285
Unaí (MG)	MG	PN-1	77.590
União de Minas (MG)	MG	PN-3	4.424
Urutaí (GO)	GO	Sudeste de Goiás	3.058
Valparaíso de Goiás (GO)	GO	Sudeste de Goiás	132.947
Varjão (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	3.661
Veríssimo (MG)	MG	PN-3	3.466
Vianópolis (GO)	GO	Sudeste de Goiás	12.549
Vicentinópolis (GO)	GO	Rios Turvo e dos Bois	7.371
			9.772.656

Nota-se que a bacia hidrográfica do rio Paranaíba é extremamente extensa abrangendo um número significativo de municípios que estão situados no estado de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul.

### 3.2 Extensão do Rio Paranaíba em todos os trechos de sua bacia

Como já foi relatado neste trabalho o Rio Paranaíba possui uma extensão de 1.070 km conforme dados da CEMIG (2017), podemos destacar ainda que o rio se divide em três trechos distintos, que são: Alto Paranaíba, Médio Paranaíba e Baixo Paranaíba.

Segundo o site Ache Tudo e Região (2017) no trecho do Alto Paranaíba o rio possui uma extensão de 370 km, considerando a partir das cabeceiras do rio até o Km 700, ponto no qual possui uma declividade de 25 cm/km percorrendo uma extensa região do estado de Minas Gerais recebendo destes pequenos afluentes contrafortes da serra da Mata da Corda. Destaca-se ainda que entre os Km 700 e 800 já fazendo divisa entre o estado de Goiás e Minas Gerais o rio apresenta declividade de 50cm/km percorrendo um vale de largura média, porém nos Km 730-732 e 783-790 o rio passa em uma região com largura ainda mais reduzida.

Outro trecho do rio é chamado de médio Paranaíba, nele se encontra a Usina Hidrelétrica de Itumbiara, e conforme o site Ache Tudo e Região (2017) neste ponto da UHE Itumbiara até a barragem de Cachoeira Dourada o rio Paranaíba possui uma extensão de 370 km além disso entre os Km 575 e 700 o rio Paranaíba recebe afluentes do rio São Marcos, rio Perdizes e o rio Bagagem, neste ponto o rio corre com declividade de 1,2m/km percorrendo em regiões com elevados estreitamentos. O site Ache Tudo e Região (2017) destaca ainda que nos km 313 e 575 o rio Paranaíba recebe seis afluentes que são o rio Veríssimo, rio Corumbá, rio Santa Maria, rio Jordão, rio Araguari e o Ribeirão de Piedade, e neste ponto o rio possui uma declividade de 50 cm/km.

O terceiro e último trecho do rio Paranaíba é denominado Baixo Paranaíba, que segundo o site Ache Tudo e Região (2017) possui uma extensão de 330 km, partindo do ponto da barragem de Cachoeira Dourada seguindo até rio Grande, é importante destacar também que entre os Km 195 e 330 o rio possui uma declividade de 33cm/km, neste trecho encontra-se a Usina Endesa Cachoeira onde utiliza o aproveitamento hidrelétrico produzindo energia elétrica e fornecendo para a CELG. Outro levantamento importante que deve ser ressaltado é que o canal de São Simão pertencente ao Baixo Paranaíba e conta com 23 km de extensão e uma profundidade de 35m, porém possui uma barreira para navegação que é a hidrelétrica de São Simão.

De acordo com o site Ache Tudo e Região (2017) o Rio Paranaíba é navegável apenas no remanso da barragem de Ilha Solteira, numa extensão de 180Km até a barragem de São Simão. Desde a foz até o final do remanso de Emborcação, vence um desnível de 262m em cinco aproveitamentos: São Simão, Cachoeira Dourada, Itumbiara, Anhanguera e Emborcação.

Observa-se que o rio Paranaíba é extremamente extenso e que possui pontos navegáveis que facilitariam o transporte de mercadorias que são produzidas no entorno do rio, entretanto apesar do rio ser navegável ele possui muitas barreiras que são as usinas e que não foram construídas com o sistema de eclusas o que prejudica, sobremaneira, a implantação de um sistema hidroviário ao longo do rio.

### **3.3 Profundidade, largura, represamentos e quedas d'água em sua extensão**

Ao longo do rio Paranaíba existem os lagos que são formados pelo represamento das águas destinadas a obtenção de energia elétrica por meio das usinas ao longo do percurso estudado dentre os quais, segundo o Instituto Mauro Borges (2017), destacam-se:

- O Lago Azul que é formado pela represa de Emborcação que faz parte do rio Paranaíba, é importante ainda ressaltar que este lago possui uma área de 444km<sup>2</sup> e uma profundidade que pode alcançar 180 metros.

- O Lago das Brisas que é formado pela represa de Itumbiara, possui uma área 778km<sup>2</sup> podendo atingir 150 metros de profundidade, além disso percorre vários municípios da região.

- Lago de Cachoeira Dourada é formado por barramento do rio Paranaíba, ele possui uma área de 65 km<sup>2</sup> e congrega os municípios de Cachoeira Dourada e Itumbiara.

- Lago de São Simão formado pela represa de São Simão e ocupa uma área de 772 km<sup>2</sup> abrangendo os municípios de São Simão, Gouvelândia, Inaciolândia, Paranaiguara e Quirinópolis, assim como os demais represamentos o lago de São Simão e utilizados como meio turísticos, além da produção de energia elétrica.

Através do Google Earth (2016) é possível observar que ao longo do rio existem pequenas quedas d'água que são formadas por pedreiras que existem em certos pontos do rio, principalmente entre os trechos próximos do município de Anhanguera e a UHE de Emborcação, e também ao longo do trecho próximo da UHE de Cachoeira Dourada, nestes pontos, para possibilitar a navegação, deveriam ser tomadas medidas para retirada das pedreiras a fim de garantir a navegabilidade do trecho.

É de fundamental importância ressaltar que além da profundidade é necessário verificar a largura de um rio para certificar-se existe a possibilidade de navegação, e através de um levantamento realizado por meio do Google Earth (2016), obteve-se que em média a largura do rio é de 240 metros.

Ao se examinarem alguns aspectos como de profundidade e largura conclui-se que a navegação no rio Paranaíba comportaria embarcações do tipo comboio Tietê como mostra a figura:



**Figura 21- Modelo de embarcação utilizada na hidrovia Paraná-Tietê.  
Fonte: UFPR, 2015.**

A possibilidade de se tornar o Rio Paranaíba navegável já vem sendo avaliada e

segundo a ACISI (2012), o rio possui um alto potencial de se tornar navegável e através de um estudo de viabilidade elaborado com base no novo Plano Nacional de Logística de Transporte; segundo o qual foi levantado que o custo mínimo estimado das obras para se implantar eclusas nas UHE de São Simão, Cachoeira Dourada e Itumbiara é de R\$ 1.5 bilhões.

Levando em consideração que o rio Tietê — que faz parte da hidrovia Paraná-Tietê — possui profundidade mínima de três metros segundo o DNIT (2016) e, no mesmo, é possível a navegação, e analisando os represamentos existentes no rio Paranaíba e sua profundidade que chega a até 180 metros em alguns pontos; nota-se que em termos de profundidade no rio Paranaíba é iminente a possibilidade de navegação.

## CONCLUSÃO

A logística trata-se de um sistema no qual são realizadas a distribuição de produtos, desde a sua produção nas empresas até a entrega ao consumidor final.

A distribuição dos produtos pode ser realizada de diversas maneiras, em se tratando do território brasileiro os modais mais utilizados são: rodoviário, aeroviário, ferroviário, hidroviário e dutoviário, cada qual com suas vantagens e desvantagens.

No Brasil o modal mais utilizado é o rodoviário sendo o segundo mais caro e menos seguro, levando em consideração a precariedade das estradas e a falta de segurança; o que eleva os índices de roubo de cargas, conseqüentemente aumentando os custos.

É importante destacar que o Brasil tem um alto potencial de recursos naturais como rios que deveriam ser mais e melhor explorados, rios estes nos quais poderiam ser implantadas hidrovias além disso, a hidrovia conta com um fator bastante relevante pois não prejudica tanto o meio ambiente como nos demais modais.

Visto que o Brasil possui recursos naturais que deveriam ser mais explorados, foi analisado um dos rios importantes que faz parte da hidrografia brasileira que é o Rio Paranaíba.

O rio Paranaíba possui uma extensão de 1.070km abrangendo vários municípios, possui um alto potencial para implantação de hidrovia, entretanto ao longo de seu percurso foram identificadas muitas barreiras que impedem a passagem de barcaças, por exemplo, que poderiam fazer a distribuição de toneladas de produtos.

Através dos estudos e levantamentos de dados conclui-se que é possível implantar o sistema de hidrovia ao longo do Rio Paranaíba, mas vale ressaltar que como em todo modal; para sua implantação incorrer em sucesso; é necessária infraestrutura já que existem pontos nos quais o rio não é navegável, sendo necessária sua adequação.

Faz se oportuno ainda especificar que a melhor opção para criação da hidrovia no rio Paranaíba seria após a usina de Emborcação já que esta não permite a construção de eclusas, o rio ainda passa pelas UHE de Itumbiara, Cachoeira Dourada e São Simão e estas permitem a construção de eclusas, inclusive foi verificado que após a Usina de Cachoeira Dourada existem muitos pontos do rio que possuem pedreiras o que se torna também uma barreira para navegação que deve ser rompida; entretanto, tais percalços não inviabilizam a implantação da hidrovia que — como em qualquer modal — carece de planejamento sistemático e investimento em infraestrutura.

Faz-se necessário retratar que limitações foram encontradas neste estudo já que informações sobre profundidade do rio e sua largura não estavam em grande parte acessíveis, e que foram buscadas outras fontes de dados que infelizmente não forneceram informações que poderiam contribuir ainda mais com o estudo.

Por outro lado é importante também relatar que com base nos dados obtidos através deste estudo é iminente que ele contribui na possibilidade de se tornar o rio navegável através da construção de eclusas implantando assim o sistema hidroviário ao longo da extensão do rio além disso, contribui com dados relevantes que podem ser necessários na elaboração de futuros projetos de real implantação do sistema hidroviário na região com base no mapeamento do trecho por onde ele passa além de terem sido retratadas as vantagens em se possuir um sistema hidroviário.

## REFERÊNCIAS

- ACHE TUDO E REGIÃO. **Rio Paranaíba**. Disponível em:  
<[http://www.achetudoeregiao.com.br/animais/rio\\_paranaiba.htm](http://www.achetudoeregiao.com.br/animais/rio_paranaiba.htm)> Acesso em 30 de maio de 2017.
- ALVARENGA, Antonio Carlos; NOVAES, Antonio Galvão N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2000.
- ALVES, Alexandre. **Novo diretor da Antaq defende construção de hidrelétricas já com eclusas**. 2014. Disponível em:  
[http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Novo\\_diretor\\_da\\_Antaq\\_defende\\_construcao\\_de\\_hidreletricas\\_ja\\_com\\_eclusas&id=14643](http://www.olhardireto.com.br/agro/noticias/exibir.asp?noticia=Novo_diretor_da_Antaq_defende_construcao_de_hidreletricas_ja_com_eclusas&id=14643)> Acesso em: 25 de setembro de 2015.
- AGÊNCIA nacional de águas. **Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba**. Disponível em:  
<[http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/Cobranca\\_Legislacao\\_old.a.spx](http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/cobrancaearrecadacao/Cobranca_Legislacao_old.a.spx)> Acesso em 11 de março de 2017.
- AGÊNCIA nacional de transportes aquaviários. **TKU da navegação interior e de cabotagem – 2014**. Disponível em: <<http://portal.antaq.gov.br/wp-content/uploads/2017/03/Transporte-de-Cargas-nas-Hidrovias-Brasileiras-2015-TKU.pdf>> Acesso em 29 de maio de 2017.
- AGÊNCIA Nacional de Transportes Terrestres. **Evolução do transporte ferroviário**. Disponível em:  
<[https://jornalggn.com.br/sites/default/files/documentos/evolucao\\_do\\_transporte\\_ferroviano.pdf](https://jornalggn.com.br/sites/default/files/documentos/evolucao_do_transporte_ferroviano.pdf)> Acesso em 29 de maio de 2017.
- AGÊNCIA Nacional de Transportes Terrestres. **Evolução do transporte ferroviário de cargas**. Disponível em:  
<[http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/evolucao\\_do\\_transporte\\_ferroviano\\_2016\\_ate\\_agosto.pdf](http://www.antt.gov.br/backend/galeria/arquivos/evolucao_do_transporte_ferroviano_2016_ate_agosto.pdf)> Acesso em 18 de setembro de 2016
- ANDRADE, M.M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. São Paulo: Atlas, 1997
- ANUÁRIO CNT do Transporte. **Transporte de cargas**. Disponível em:  
<<http://anuariodotransporte.cnt.org.br/2017/Aeroviario/4-6-/Inicial>> Acesso em 18 de setembro de 2016.
- ASSOCIAÇÃO comercial, industrial e serviços de Itumbiara. **Navegabilidade no Rio Paranaíba**. Disponível em:  
<[http://www.acii.org.br/Inicio/navegabilidade\\_no\\_rio\\_paranaiba.html](http://www.acii.org.br/Inicio/navegabilidade_no_rio_paranaiba.html)> Acesso em 11 de março de 2017.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamentos da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5

ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BIASI, Marcelo; MAGNONI JUNIOR, Lourenço; MARTINS, Alessandro Leopoldino. **A importância da logística no desenvolvimento de sociedades e os benefícios possibilitados pela ferrovia como modal de transporte**. Disponível em: <<http://www.fateclins.edu.br/site/trabalhoGraduacao/LNfDf5ISIHwBliWkob4RNkxo6zwPkO14ZC73uf.pdf>> Acesso em 29 de maio de 2017.

BORGES, César. **As rodovias brasileiras e o salto necessário para o primeiro mundo**. Disponível em: <[http://www.transportes.gov.br/images/Materiais\\_Cursos\\_Palestras/PDF\\_docs/RodoviasBrasileiras\\_SaltoNovoMundo2013.pdf](http://www.transportes.gov.br/images/Materiais_Cursos_Palestras/PDF_docs/RodoviasBrasileiras_SaltoNovoMundo2013.pdf)> Acesso em 18 de setembro de 2016.

CASTRO, Antônio Alberto Q. **Eclusas**. Disponível em: <<http://cidadedetucuruí.com/inicio/ECLUSAS/eclusa.htm>> Acesso em 29 de maio de 2017.

CASTRO, C.M. **A prática da pesquisa**. São Paulo: McGraw-Hill, 1997.

CEMIG. **Bacia do Rio Paranaíba**. Disponível em: <[http://www.cemig.com.br/pt-br/A\\_Cemig\\_e\\_o\\_Futuro/sustentabilidade/nossos\\_programas/ambientais/peixe\\_vivo/Paginas/rio\\_paranaiba.aspx](http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/sustentabilidade/nossos_programas/ambientais/peixe_vivo/Paginas/rio_paranaiba.aspx)> Acesso em 11 de março de 2017.

COMITÊ da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba. **A bacia/ regiões hidrográficas**. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/a-bacia/regioes-hidrograficas>> Acesso em 11 de março de 2017.

COLAVITE, Alessandro Serrano; KONISHI, Fabio. **A matriz do transporte no Brasil: uma análise comparativa para a competitividade**. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/802267.pdf>> Acesso em 18 de setembro de 2016.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em Administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DIAS, Marco Aurélio P. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico, gestão via TI, multimodal**. São Paulo: Atlas, 2012.

DEPARTAMENTO Nacional de Infraestrutura de Transportes. **Eclusa de Tucuruí – PA**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/hidrovias/obras-da-diretoria-aquaviaria/eclusas/eclusa-de-tucuruí-pa>> Acesso em 30 de maio de 2017.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese em ciências humanas**. Editora Presença, 1998.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fatima Gameiro da. **Gestão de custos logísticos**. 1.ed. 9. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

FERREIRA, Karine de Araújo; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. **Logística e transportes: uma discussão sobre os modais de transporte e o panorama brasileiro.** Disponível em: <<http://tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf>> Acesso em 22 de outubro de 2016.

FIGUEIREDO, Kleber Fossati; FLEURY, Paulo Fernando; WANKE, Peter. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos.** 1. ed. 7. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

GUIA DO TRC. **Estatísticas sobre o roubo de cargas no Brasil.** Disponível em: <<http://www.guiadotrc.com.br/grisco/rouboest.asp>> Acesso em 18 de setembro de 2016.

GODOY, A.S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, Rio de Janeiro, 35, n.02, p.57-63, abr/mar. 1995.

HAIR, J.F.J; BARBIN, B.; MONEY, A.H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de Métodos de Pesquisa em Administração.** Porto Alegre: Bookman, 2005.

INSTITUTO Mauro Borges. **Recursos hídricos.** Disponível em: <[http://www.imb.go.gov.br/pub/godados/2012/00-2-recursos\\_hidricos.htm](http://www.imb.go.gov.br/pub/godados/2012/00-2-recursos_hidricos.htm)> Acesso em 30 de maio de 2017.

INSTITUTO de Pesquisa Econômica Aplicada. **Transporte aéreo.** Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/presenca/index.php?option=com\\_content&id=25&Itemid=17](http://www.ipea.gov.br/presenca/index.php?option=com_content&id=25&Itemid=17)> Acesso em 18 de setembro de 2016.

LOGÍSTICA Internacional. **Modal rodoviário: vantagens e desvantagens.** Disponível em: <<http://comexexter.blogspot.com.br/2012/04/modal-rodoviario-vantagens-e.html>> Acesso em 29 de maio de 2017.

MELO, Rubem Penteadado de. **Fiscalização e controle do excesso de peso nos veículos de carga nos aspectos relacionados com a segurança viária.** Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/palestra-controle-de-peso-carga-rodoviaria.html>> Acesso em 29 de maio de 2017.

MORELLI, Daniel. **Terceirização de sistemas de distribuição física: um estudo de caso em um operador logístico.** Disponível em: <[https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/19092012\\_115009\\_daniel\\_morreli.pdf](https://www.unimep.br/phpg/bibdig/pdfs/docs/19092012_115009_daniel_morreli.pdf)> Acesso em 29 de maio de 2017.

NETO, Carlos Alvares da Silva Campos; SOUZA, Frederico Hartmann de. **Aeroportos no Brasil: investimentos recentes, perspectivas e preocupações.** Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5765/1/NT\\_n05\\_Aeroportos-Brasil-investimentos-recentes\\_Diset\\_2011-abr.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5765/1/NT_n05_Aeroportos-Brasil-investimentos-recentes_Diset_2011-abr.pdf)> Acesso em 18 de setembro de 2016.

NOVAES, Antonio Galvao. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVA, José Alex Botêlho de. **Cenário atual do transporte hidroviário brasileiro.** Disponível em:

<<http://web.antaq.gov.br/Portal/pdf/palestras/Mar0817PiracicabaAlexOliva.pdf>> Acesso em 29 de maio de 2017.

OLIVEIRA, Gabriel Moreti. **Logística: uso, tipos de modais e a importância da logística para a região de Franca.** Disponível em:

<<http://periodicos.unifacef.com.br/index.php/forumadm/article/view/660/674>> Acesso em 22 de outubro de 2016.

OLIVEIRA, Patrícia de; PIGOZZI, Bianca Teixeira; VIEIRA, Priscilla Mendes. **Tipos de modais: vantagens, desvantagens e aplicabilidade.** Disponível em:

<[http://www.aems.edu.br/conexao/edicaoanterior/Sumario/2016/downloads/3.%20Ci%C3%A7ncias%20Sociais%20Aplicadas%20e%20Ci%C3%A7ncias%20Humanas/025\\_Administra%C3%A7%C3%A3o%20-%20Tipos%20de%20Modais%20-%20vantagens,%20desvantagens%20e%20aplicabilidade.pdf](http://www.aems.edu.br/conexao/edicaoanterior/Sumario/2016/downloads/3.%20Ci%C3%A7ncias%20Sociais%20Aplicadas%20e%20Ci%C3%A7ncias%20Humanas/025_Administra%C3%A7%C3%A3o%20-%20Tipos%20de%20Modais%20-%20vantagens,%20desvantagens%20e%20aplicabilidade.pdf)> Acesso em 11 de março de 2017.

PENA, Rodolfo F. Alves. **Hidroviás.** 2010. Disponível

em:<<http://www.mundoeducacao.com/geografia/hidrovias.htm>> Acesso em: 27 de setembro de 2015.

PRESIDÊNCIA da República. **Lei Nº 9.432, de 8 de janeiro de 1997.** Disponível em:

<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9432.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9432.htm)> Acesso em 29 de maio de 2017.

PORTAL Brasil. **ANA disponibiliza mapas interativos da bacia do rio Paranaíba.**

Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2015/02/ana-disponibiliza-mapas-interativos-da-bacia-do-rio-paranaiba>> Acesso em 11 de março de 2017.

RABELLO, José Esteves Botelho. **Eclusas brasileiras.** Disponível em:

<[http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Artigos/20111005\\_Artigo\\_Jose\\_Esteves\\_Botelho\\_Rabello.pdf](http://www.antaq.gov.br/Portal/pdf/Artigos/20111005_Artigo_Jose_Esteves_Botelho_Rabello.pdf)> Acesso 08 de março de 2017.

RATTON, Eduardo; RECK, Garrone; BLASI, Gilza Fernandes; BASTOS, Jorge Tiago; PEREIRA, Márcia de Andrade; KUSTER, Wilson. **Sistemas de transportes TT0046.**

Disponível em: <[http://www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/TT046\\_Aula%2011\\_v1.pdf](http://www.dtt.ufpr.br/Sistemas/Arquivos/TT046_Aula%2011_v1.pdf)> Acesso em 30 de maio de 2017.

SANTOS JÚNIOR, Nelson Abreu Archanjo dos. **O que são eclusas e como funcionam?**

Disponível em: <<http://www.isiengenharia.com.br/wordpress/espaco-do-engenheiro/o-que-sao-esclusas-e-como-funcionam>> Acesso em 05 de março de 2017.

SANTANA, Walter Aloísio. **Propostas de diretrizes para planejamento e gestão ambiental do transporte hidroviário no Brasil.** Disponível em:

<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3135/tde-31032008-164910/pt-br.php>> Acesso em 22 de outubro de 2016.

SANTOS, A.R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento.** Rio de Janeiro: DP&A Editora, 1999.

SCANDOLARA, Neudí Luís; HOLANDA, Lucyanno Moreira Cardoso de; COLMENERO, João Carlos. **Logística: Uma discussão sobre os canais de distribuição, seus modais de**

transportes e os centros de distribuição. Disponível em <<http://pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2009/CONGRESSOS/Internacionais/2009%20-%20ADM/49.doc>> Acesso em 03 de junho de 2017.

TERZIAN, Ricardo Luiz. **Conceitos e metodologias de gestão de projeto e sua aplicação ao caso da integridade da malha dutoviária.** Disponível em: <[http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7742/7742\\_4.PDF](http://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/7742/7742_4.PDF)> Acesso em 22 de outubro de 2016

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

WELLNER, Denise. **Quando vale a pena utilizar o modal aéreo?** Disponível em: <<http://blog.pr.sebrae.com.br/organizacao/quando-vale-a-pena-utilizar-o-modal-aereo>>. Acesso em: 11 de março de 2017.