

# GARGALOS LOGÍSTICOS PARA ESCOAMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS DO ESTADO DO PARÁ<sup>1</sup>

Daniela Bacchi Bartholomeu\*

Vitor Pires Vencovsky\*\*

Thiago Guilherme Péra\*\*\*

Priscilla Biancarelli Nunes\*\*\*\*

José Vicente Caixeta-Filho\*\*\*\*\*

## RESUMO

Com a instituição da Lei de Gestão de Florestas Públicas em 2006, um novo modelo de gestão passou a ser definido, permitindo que, através de concessões, florestas públicas previamente selecionadas possam ser exploradas economicamente para a extração de diversos produtos florestais. As florestas públicas disponíveis para concessão, definidas pelo Plano Anual de Outorga Florestal (PAOF), estão localizadas em grande parte nos estados do Acre, Pará (na região da BR-163) e Rondônia. Um fator importante para que empresas participem dessas concessões está relacionado aos custos do transporte dos produtos florestais do interior das florestas para as indústrias processadoras e mercados consumidores. Neste sentido, este artigo tem como principal objetivo identificar os gargalos logísticos das principais rotas de escoamento de produtos florestais produzidos no estado do Pará, em algumas das florestas públicas estaduais e federais elegidas para concessão a partir do PAOF. As particularidades, características e condições da infraestrutura dos modos de transporte impactam consideravelmente a logística de escoamento da produção das florestas localizadas no Pará. Os principais gargalos identificados estão relacionados à baixa oferta de rodovias e terminais intermodais e precariedade das rodovias e hidrovias existentes, conferindo serviços de transportes com baixa qualidade e custos elevados de fretes.

**Palavras-chave:** Logística.- Produto Florestal. Transporte - Rodovia BR 163 – Estado do Pará – Brasil

<sup>1</sup> O presente artigo foi elaborado a partir de estudos contratados no âmbito do projeto BR-163 sob responsabilidade da União Européia, FAO, Ministério Meio Ambiente e Serviço Florestal Brasileiro

\* Doutora em Ciências Econômicas Aplicadas; Pesquisadora do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG/ESALQ/USP. E-mail: daniela.bartholomeu@usp.br.

\*\* Engenheiro Mecânico e Geógrafo; Pesquisador do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG/ESALQ/USP. E-mail: vitor@esalqlog.esalq.usp.br.

\*\*\* Engenheiro Agrônomo; Pesquisador do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG/ESALQ/USP. E-mail: thiago.pera@usp.br.

\*\*\*\* Economista; Coordenadora do Grupo de Pesquisa e Extensão em Logística Agroindustrial – ESALQ-LOG/ESALQ/USP. E-mail: pbnunes@esalqlog.esalq.usp.br.

\*\*\*\*\* Professor Titular do Departamento de Economia, Administração e Sociologia da ESALQ/USP; E-mail: jose.caixeta@usp.br.

## **LOGISTICAL BOTTLENECKS IN THE TRANSPORT OF FOREST PRODUCTS IN THE STATE OF PARA, BRAZIL**

### **ABSTRACT**

A new management model of the Brazilian public forest was established in 2006 with the institution of the Public Forest Management Law, allowing the exploitation of forest under a concession contract with private companies. Public forests available for concession in Brazil, mostly located in the states of Acre, Para (in the area of BR-163 road) and Rondônia, are defined by the Annual Forest Concession Plan. Companies that want to participate in the concession bid must understand the conditions, availability and costs of the transport necessary to transfer the products from the interior of the forest to the industry or consumer market. Therefore, the aim of this paper is to identify and outline the logistical bottlenecks of the main transport corridors used to transport products from forests located in the state of Para, Brazil. The conditions and characteristics of roads, waterways, ports and transfer terminals available in Para can determine the feasibility of the concession. The main logistical bottlenecks identified in Para and presented in the paper are related to a low offer of roads and intermodal terminals and the bad condition of roads and waterways in operation, resulting in a low quality of logistical service and high freight cost.

**Keywords:** Logistics. Forest Products. Transport - BR-163 – Pará - Brazil

## 1 INTRODUÇÃO

Recentemente, as florestas públicas da Amazônia brasileira vêm sendo objeto de uma série de mudanças no que diz respeito à forma de gestão. Assunto de muito debate, o fato é que novos arranjos institucionais começaram a ser estabelecidos a partir de 2006, através da Lei nº 11.284 de Gestão de Florestas Públicas (BRASIL, 2006). Esta institui três modelos: a concessão florestal às pessoas jurídicas, selecionadas por licitação; a destinação gratuita às comunidades locais; e a gestão direta por parte do estado.

A Lei de Gestão de Florestas Públicas, também, institui o Plano Anual de Outorga Florestal (PAOF), como um instrumento de planejamento da União. Basicamente ele descreve as florestas públicas a serem submetidas a processos de concessão florestal no ano em que vigorar.

O PAOF é elaborado e proposto pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB) e aprovado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). O PAOF 2012 com base no Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP), que, em abril de 2011, registrava aproximadamente 286 milhões ha de florestas públicas cadastradas, dos quais cerca de 213 milhões ha em âmbito federal e 73 milhões ha em âmbito estadual. Elas estão localizadas nos diferentes biomas e regiões do país, mas se encontram fortemente concentradas no Bioma Amazônico (93%). Além disso, tais florestas são compostas por terras indígenas (35%), unidades de conservação federal (21%), florestas públicas estaduais destinadas (15%), terras arrecadadas pela União e estados e ainda não destinadas – federais e estaduais (23%) – e áreas de uso comunitário (6%) (SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO, 2012).

Após avaliação das condições fundiárias e restrições legais, o PAOF 2012 tornou elegível para concessão 4,4 milhões ha de florestas públicas federais, distribuídos em dez Florestas Nacionais localizadas nos estados do Acre, Pará e Rondônia (SFB, 2012).

Há, portanto, uma mudança significativa na gestão das florestas públicas e em especial no que diz respeito às concessões. Empresas que submeterem propostas irão avaliar basicamente a viabilidade econômica do empreendimento, envolvendo desde o manejo sustentável da floresta até a destinação da madeira extraída para os centros consumidores. Neste contexto, um fator determinante à avaliação econômico-financeira do empreendimento diz respeito às condições da infraestrutura de transporte para escoamento de produtos florestais. Estas impactam as decisões de investimento e, portanto, suas características devem ser levadas em consideração por parte de potenciais investidores.

Neste sentido, este artigo tem como principal objetivo identificar os gargalos logísticos das mais importantes rotas de escoamento de produtos florestais produzidos no estado do Pará, em algumas das florestas públicas estaduais e federais elegidas para concessão a partir dos PAOF publicados entre 2010 e 2012. O estudo foi desenvolvido sob uma ótica mais “macro”, considerando-se os grandes corredores de transporte na região, ao invés de detalhar a infraestrutura local mais específica e ao nível da floresta. Em consequência, as necessidades apontadas são aquelas cujos gargalos foram mais frequentemente verificados durante o estudo, buscando minimizar seus impactos negativos sobre o segmento florestal como um todo, independentemente da floresta cuja madeira se originou.

## 2 METODOLOGIA

O artigo foi realizado a partir de uma série de atividades que permitiram compreender as principais características e gargalos da logística e dos sistemas de transportes existentes na área de influência das mais importantes florestas públicas estaduais e federais no estado do Pará.

As atividades compreenderam a coleta de dados primários, envolvendo visitas às várias instituições públicas e privadas localizadas em 19 municípios do Pará entre janeiro e março de 2011. As informações foram coletadas através de entrevistas, aplicação de questionários, registro fotográfico e obtenção de coordenadas geográficas de pontos de interesse utilizando equipamento GPS.

Os dados secundários foram obtidos através de consultas à base de dados, documentos, relatórios, análises e estudos publicados por algumas instituições públicas, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA), SFB e MMA, que permitiram uma análise de diversos aspectos socioeconômicos e ambientais dos municípios analisados na área de estudo.

Quanto à organização da produção de produtos florestais, características do terreno e localização da região analisada, foram consultados documentos publicados por instituições como

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Governo Estadual (PAOF).

A revisão bibliográfica realizada permitiu compreender algumas questões relacionadas à atividade madeireira no Brasil, às condições das vias e à infraestrutura logística na região analisada, principalmente quanto às características dessas infraestruturas e suas normas de funcionamento que mais afetam os custos dos fretes e qualidade dos serviços logísticos.

A organização e tabulação dos dados e informações primárias e secundárias resultaram na elaboração de gráficos, tabelas, quadros e mapas, apresentando as análises e os resultados mostrados no artigo.

Através das visitas realizadas e da organização e análise dos dados foi possível identificar e classificar os gargalos logísticos infraestruturais, organizacionais e normativos que, de forma conjugada e indissociável, impedem que os serviços logísticos na área analisada sejam realizados nos mesmos padrões de qualidade dos ocorridos na região Centro-Sul do país.

Para determinar as principais infraestruturas a serem analisadas no estudo, considerou-se a relação de proximidade entre florestas públicas e rodovias, hidrovias e portos, conforme o Quadro 1. Essa relação considerou as seguintes distâncias: rodovias - 50 km; hidrovias - 100 km; e portos - 150 km. O estudo privilegiou as florestas e infraestruturas próximas ao eixo formado pela BR-163, já que é de grande importância para a região.

Quadro 1 – Florestas públicas e principais infraestruturas de transportes disponíveis

Florestas públicas		Rodovias	Hidrovias	Portos
Altamira	BR-163		-	-
Amana	BR-230		Rio Tapajós	-
Crepori	BR-230		Rio Tapajós	-
Faro	BR-163		Rio Trombetas	-
Iriri	-		-	-
Itaituba I	BR-230, BR-163		Rio Tapajós	Porto de Itaituba
Itaituba II	BR-230, BR-163		Rio Tapajós	Porto de Itaituba
Jamanxim	BR-163		-	-
Mulata	PA-254, PA-255, PA-423, PA-427, PA-429, PA-437		Rio Amazonas	Porto de Óbidos
Paru	PA-254, PA-423, PA-427, PA-429, PA-437		Rio Amazonas	Porto de Óbidos
Saracá-Taquera	BR-163, PA-254, PA-439		Rio Amazonas, Rio Trombetas	Porto de Óbidos
Tapajós	BR-230, BR-163, PA-435, PA-433		Rio Amazonas, Rio Tapajós	Porto de Itaituba, Porto de Santarém
Trairão	BR-230, BR-163		Rio Tapajós	Porto de Itaituba
Trombetas	BR-163, PA-254, PA-437, PA-439, BR-210		Rio Trombetas	Porto de Óbidos

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

Algumas informações apresentadas no artigo, como o preço do frete rodoviário relacionado ao transporte de madeira, não necessariamente estão relacionadas à movimentação de produtos das florestas públicas, já que grande parte dessas ainda não foi

concessionada. No entanto, as informações mostradas, provavelmente relacionadas às florestas particulares da área de estudo, são relevantes para compreender a movimentação dos produtos florestais das florestas públicas no âmbito do PAOF.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE

Este item apresenta os mais importantes resultados relacionados à infraestrutura de transporte para escoamento de produtos florestais produzidos no estado do Pará. Discute,

com base nos contatos e visitas realizadas, as características dos principais modais utilizados, as rotas mais frequentemente usadas, bem como os valores envolvidos no transporte.

### 3.1 MODAL RODOVIÁRIO

As rodovias federais BR-230 e BR-163 são as principais vias de acesso às florestas públicas do Pará, permitindo escoar os produtos florestais até os centros consumidores. Dentre essas, a BR-163 forma um corredor de transporte, que atravessa de norte a sul o estado do Pará e constitui a principal ligação entre todas as florestas públicas da região.

Cabe ressaltar que, apesar de tais rodovias serem os principais corredores de escoamento dos produtos florestais, o acesso às diferentes florestas públicas depende de uma malha rodoviária mais pulverizada. Esta malha, estadual, municipal ou mesmo vicinal, é o elo entre a floresta pública e as vias de escoamento mais expressivas (BR-230 e BR-163). Assim, é possível identificar, em âmbito estadual, as seguintes rodovias que podem contribuir com o escoamento dos produtos florestais: PA-435, PA-433, PA-254, PA-255, PA-423, PA-427, PA-429, PA-437, PA-439, PA-415, PA-370, PA-457 e PA-431.

A seguir, são apresentadas as principais características de algumas das rodovias mais importantes para o escoamento de produtos florestais do estado do Pará.

#### **Rodovia BR-230**

A rodovia BR-230, conhecida também como Transamazônica, foi concebida na década de 1970, com o objetivo de proporcionar maior integração entre os estados das regiões Norte e Nordeste, permitindo a ocupação da região e a manutenção da segurança nacional. Seu traçado interliga os estados da Paraíba e Amazonas.

A rodovia BR-230 atende em seu percurso as seguintes cidades do estado do Pará: Brejo Grande do Araguaia, Marabá, Novo Repartimento, Pacajá, Anapu, Senador José Porfírio, Altamira, Vitória do Xingu, Brasil Novo, Medicilândia, Uruará, Placas, Rurópolis, Itaituba e Jacareacanga.

Nos trechos inseridos no estado do Pará, as condições de trafegabilidade desta rodovia são muito precárias, principalmente para veículos voltados para o transporte de cargas. Essa precariedade está relacionada às condições do pavimento, em especial de terra e cascalho, e das inúmeras pontes existentes, geralmente de madeira e de pouca durabilidade (Fotografia 1).

Fotografia 1 - Rodovia BR-230: ponte próxima à Rurópolis (PA) (a) e tráfego de veículos pesados (b)



(a)



(b)

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

No período das chuvas a trafegabilidade na rodovia BR-230 ainda é a mais comprometida, pois os veículos não são adequados ou apropriados para trafegar em rodovias sem pavimento asfáltico. Os riscos de acidentes são grandes, a velocidade da viagem reduzida e a garantia dos serviços de transportes é comprometida.

No trecho próximo à Uruará (PA), nota-se um intenso tráfego de veículos transportando madeira seja em tora ou serrada, pois o município

é considerado um polo madeireiro com uma grande quantidade de madeireiras em atividade.

Em Rurópolis, a BR-230 cruza com a BR-163, que permite o acesso à região de Santarém (PA) e ao estado do Mato Grosso.

Antes do município de Itaituba (PA), praticamente na divisa do Pará com o Amazonas, a BR-230 é interrompida pelo rio Tapajós, que somente pode ser transposto por balsa (Fotografia 2).

Fotografia 2 - Rodovia BR-230: travessia de balsa em Itaituba (PA)



Fonte: ESALQ-LOG (2010).

### **Rodovia BR-163**

A BR-163, desenvolvida a partir do Programa de Integração Brasileira (PIN) e implantada entre os anos de 1973 e 1976, tinha entre seus objetivos iniciais ocupar as regiões Norte e Centro-Oeste, transpondo o chamado “vazio populacional” através da ligação entre

Cuiabá (MT) e Santarém (PA) COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB) (2007) . Em todo o seu percurso, a rodovia liga os estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Pará.

Desde que foi implantada, a BR-163 apresentou a função de abertura de áreas para colonização. Com isso, a rodovia passou a ser de extrema importância para a ampliação e interiorização da agricultura, em especial quando se trata do estado do Mato Grosso.

No estado do Pará a rodovia BR-163 totaliza de forma aproximada 1.960 km de extensão, com condições extremamente diversas dependendo do trecho.

Entre Santarém e Rurópolis (extensão de cerca de 90 km) o pavimento asfáltico encontra-se em boas condições de tráfego. Além disso, entre Trairão e Novo Progresso (distância aproximada de 322 km), há vários trechos em processo de pavimentação. Há rodovias de terra, mas com piso bem nivelado e uma grande quantidade de maquinário destinado às obras de terraplanagem (Fotografia 3).

Fotografia 3 - Rodovia BR-163: característica de trechos rodoviários (a) e obras de pavimentação (b)



(a)



(b)

Fonte: ESALQ-LOG (2010).

No entanto, esta não é a realidade observada em toda a extensão da rodovia, uma vez que existem trechos na Calha Norte, ainda, nem construídos. Vários trechos entre Rurópolis e Novo Progresso (cerca de 474 km) encontram-se em obras e em precárias condições de trafegabilidade. A partir deste trecho, também, é possível ter acesso às cidades de Trairão e Itaituba, além de outros distritos e comunidades menores. Entre Rurópolis e Trairão, apenas 30 km de um total de 140 km estão asfaltados.

No geral, a rodovia encontra-se, ainda, com uma grande extensão de terra e alguns trechos em obras de pavimentação. Conforme ilustra a Fotografia 4, destaca-se que, na estação das chuvas, os trechos em terra se tornam extremamente escorregadios, piorando as condições de dirigibilidade para vencer as ladeiras e controlar o veículo nas decidas. Além disso, torna-se comum a ocorrência de atoleiros, que podem ser superados, apenas, com o auxílio de tratores. Vencendo todas essas adversidades, o tempo de viagem para percorrer 140 km pode demorar até 6 horas.



Fotografia 4 - Rodovia BR-163: piso escorregadio (a) e atoleiro (b)



(a)



(b)

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

### **Rodovia PA-254**

A PA-254, com cerca de 288 km de extensão, é considerada o principal eixo de ligação rodoviária entre os municípios da região noroeste do Pará, pois possibilita o elo entre as cidades paraenses de Oriximiná, Óbidos, Curuá, Alenquer, Monte Alegre e Prainha.

Esta rodovia apresenta grandes problemas estruturais, evidenciados durante o período de chuvas mais intensas na região (dezembro a maio), provocando acidentes e atoleiros. Apesar dos reparos realizados de forma constante pelas prefeituras, a qualidade da rodovia é frequentemente comprometida pelas chuvas e pelo tráfego de veículos pesados. Nesta, também, há uma grande quantidade de pontes, sendo umas das principais a do rio Curuá.

A PA-254 também interliga diversas comunidades, pequenos comércios, fazendas, propriedades rurais, entre outras localidades localizadas às margens da rodovia, onde se observa a criação de gado bovino de corte e leite, além de produção de outras culturas.

### **Rodovia PA-255**

A rodovia PA-255, com aproximadamente 85 km extensão, é a principal ligação entre Santarém e Monte Alegre e demais municípios paraenses da Calha Norte. Esta caracteriza-se pela falta de pavimentação e trechos com grandes necessidades de manutenção. No período compreendido entre dezembro e maio, quando as chuvas são mais intensas, observa-se um agravamento nas condições de trafegabilidade e uma série de trechos com problemas de erosão e atoleiros, dificultando o acesso e transporte de cargas até as cidades da região.

A travessia do rio Amazonas para acessar a PA-255 é realizada por balsa entre Santarém e a localidade de Santana do Tapará. Esta é feita três vezes ao dia e dura aproximadamente 2 horas. A infraestrutura de acesso à balsa nos dois extremos da travessia é precária e dependente do nível e comportamento dos rios (Fotografia 5).

Fotografia 5 - Rodovia PA-255: balsa em Santarém (a) e em Santana do Tapará (b)



(a)



(b)

Fonte: ESALQ-LOG (2010).

### 3.1.1 Custos de transporte rodoviário

A Tabela 1 apresenta os valores de frete praticados em R\$/m<sup>3</sup> para o transporte de madeira com origem em alguns municípios paraenses e três destinos diferentes. Estas rotas são representativas para o mercado de produtos florestais originados no Pará. Os valores foram obtidos através de entrevistas com transportadoras e embarcadores.

Em geral, quanto maior a distância a ser percorrida pela carga, menor é o frete, expresso em R\$/m<sup>3</sup>.km. Assim, ele varia de cerca de R\$ 0,12/m<sup>3</sup>.km quando percorridas distâncias superiores a 2.500 km, a R\$ 0,32/m<sup>3</sup>.km para distâncias de aproximadamente 700 km ou menos.

Tabela 1 – Valores de fretes rodoviários para o transporte de madeira praticado em 2011

Origem	UF	Destino	UF	Distância (km)	Frete (R\$/m <sup>3</sup> )	Frete (R\$/m <sup>3</sup> .km)
Itaituba	PA	São Paulo	SP	2.942	357,00	0,1213
Altamira	PA	São Paulo	SP	2.845	345,00	0,1212
Rurópolis	PA	São Paulo	SP	3.014	366,00	0,1214
Uruará	PA	São Paulo	SP	3.029	368,00	0,1214
Novo Progresso	PA	São Paulo	SP	2.539	308,00	0,1213
Itaituba	PA	Salvador	BA	2.817	400,00	0,1419
Altamira	PA	Salvador	BA	2.342	332,00	0,1417
Rurópolis	PA	Salvador	BA	2.671	379,00	0,1418
Uruará	PA	Salvador	BA	2.526	359,00	0,1421
Novo Progresso	PA	Salvador	BA	2.530	359,00	0,1418
Itaituba	PA	Santarém	PA	360	116,00	0,3222
Altamira	PA	Santarém	PA	544	175,00	0,3216
Rurópolis	PA	Santarém	PA	214	69,00	0,3224
Uruará	PA	Santarém	PA	359	115,00	0,3203
Novo Progresso	PA	Santarém	PA	688	221,00	0,3212

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

### 3.2 MODAL HIDROVIÁRIO

O hidroviário é o modal ideal para o transporte de produtos de alto volume e peso, como a madeira, mas são dependentes da utilização de portos ou terminais para realizar o transbordo do modal rodoviário para o hidroviário e vice-versa.

Os rios Amazonas, Trombetas e Tapajós são importantes vias navegáveis disponíveis para o transporte de produtos florestais quando os destinos são Santarém (PA), Belém (PA) e mercado internacional. Suas principais características são descritas a seguir.

#### **Rio Amazonas**

O Amazonas possui como afluentes, na região do estudo até a sua foz, os rios Nhamundá, Trombetas, Paru, Jari (na Calha Norte) e Tapajós

e Xingu (ao sul). Os principais municípios atendidos pelo rio Amazonas são: Óbidos, Curuá, Alenquer, Santarém e Santana na foz do rio.

Em Óbidos (PA), município fundado em 1697 pelos portugueses em um local habitado pela tribo de índios *Pauxis*, o rio Amazonas possui o seu ponto mais estreito e profundo, cerca de 1,8 km e 75 m, respectivamente (ÓBIDOS, 2011). A cidade foi criada com o objetivo de controlar os fluxos que trafegavam pelo rio Amazonas.

As principais características do rio Amazonas, de acordo com a Administração das Hidrovias da Amazônia Oriental (AHIMOR) (2011), como sua extensão, trechos em que é possível realizar navegação, embarcações comportadas e cargas movimentadas, estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Características do rio Amazonas

Bacia	Amazônica
Extensão total	6.992,06 km, sendo 3.220 km no território nacional
Trechos navegáveis	De Manaus (AM) até desaguar em sua foz
Extensão navegável	1.100 km
Classificação de embarcações	Navios com calados até 11 m para o período de águas altas e de até 8 m para a seca
Principais cargas	Carga geral, passageiros, grãos e minérios, derivados de petróleo, componentes e mercadorias destinadas à Zona Franca e as exportações desse distrito industrial

Fonte: AHIMOR (2011).

Em 2009, foram movimentadas quase 13 milhões t de produtos classificados como carga geral e granel líquido ou cerca de 12,3 bilhões

de TKU. Os principais terminais de origem foram Belém, Manaus, e Porto Velho.

## **Rio Tapajós**

O rio Tapajós é formado a partir da junção do rio Teles Pires com o Juruena, partindo do estado do Mato Grosso e cortando o estado do Pará até desaguar no rio Amazonas, próximo à cidade de Santarém. Outros rios afluentes do Tapajós no estado do Pará também são utilizados, com destaque para os Jamanxim, Crepori, das Tropas e Cururu.

Ele possui largos estuários em seus 100 km finais, porém ocorre um afunilamento na foz, desaguando no rio Amazonas por um canal de

1.124 m de largura. Na foz acontece o fenômeno do encontro das águas barrentas do Amazonas com as águas claras do Tapajós, sem ocorrer mistura dos mesmos (PESCA PARÁ, 2011).

Os principais municípios que utilizam o rio Tapajós para o transporte de pessoas e produtos são: Jacareacanga, Itaituba, Aveiro, Belterra e Santarém.

O Quadro 3 apresenta as principais características do rio Tapajós.

Quadro 3 - Características do rio Tapajós

Bacia	Amazônica
Extensão total	851 km
Trechos navegáveis	Baixo Tapajós, com 345 km, entre a foz do rio Tapajós em Santarém (PA) e o afluente rio Jamanxim
Extensão navegável	Santarém - São Luís do Tapajós: 345 km; São Luís do Tapajós - Bujurú: 28 km; Bujurú - Jacareacanga: 285 km
Classificação de embarcações	Embarcações com calado de 2,5 m para navegação entre a foz e a jusante de São Luís do Tapajós e entre 1,0 e 1,5 m para a navegação entre São Luís do Tapajós e Cachoeira Chacorão
Principais cargas	Carga geral, madeira, passageiros, combustíveis e gêneros alimentícios

Fonte: AHIMOR (2011).

## **Rio Trombetas**

O rio Trombetas é afluente do rio Amazonas e está localizado no município de Oriximiná (PA). Seus afluentes são o rio Cafuni, que nasce na Guiana, e o Anamu, na fronteira da Guiana com o Suriname.

Os dois pontos mais importantes geradores de cargas são o município de Oriximiná e Porto Trombetas.

As principais características do rio Trombetas, como sua extensão, trechos em que é possível realizar navegação, embarcações

comportadas e cargas movimentadas são apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 - Características do rio Trombetas

Bacia	Amazônica
Extensão total	800 km
Trechos navegáveis	260 km entre sua foz até Cachoeira Porteira
Extensão navegável	260 km
Classificação de embarcações	Embarcações de 2,1 m de calado da sua foz até o município de Oriximiná e 1,5 m entre Oriximiná e Cachoeira Porteira
Principais cargas	Bauxita, madeira e castanha do pará

Fonte: AHIMOR (2011); BRASIL (2002).

### 3.2.1 Custos de transporte hidroviário

Assim como foi realizado para o levantamento dos valores de frete rodoviário, os fretes hidroviários, também, foram obtidos através de entrevistas com transportadoras e embarcadores. A Tabela 2 ilustra os fretes praticados em R\$/m<sup>3</sup> para o transporte de

madeira com origem em alguns municípios do estado do Pará e destino a cidade de Belém.

Nota-se que os fretes hidroviários são muito atrativos quando comparados aos mesmos praticados pelo modal rodoviário.

Tabela 2 – Valores de fretes hidroviários para o transporte de madeira praticados em 2011

Origem	UF	Destino	UF	Frete (R\$/m <sup>3</sup> )
Vitória do Xingu	PA	Belém	PA	100,00
Itaituba	PA	Belém	PA	130,00
Santarém	PA	Belém	PA	71,00

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

### 3.3 INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA

Os portos são infraestruturas importantes que possibilitam a utilização das hidrovias para o transporte da madeira, bem como a prática da intermodalidade, a regulação dos fluxos e o armazenamento de produtos. Os fluxos de produtos são regulados nos portos através do armazenamento temporário para formar lotes com volumes adequados para a lotação de uma embarcação. Nesse caso, é fundamental que instalações e pátios próprios estejam disponíveis e em condições de realizarem a armazenagem.

Os principais portos com infraestrutura mínima para a realização da intermodalidade e

armazenagem são os administrados pela Companhia Docas do Pará (CDP, 2009). Nesses portos, as dificuldades verificadas estão relacionadas à falta e precariedade da infraestrutura e dos equipamentos necessários para realizar a movimentação de produtos florestais. Este cenário sofre ainda influência ambiental, já que a grande variação do nível dos rios, também, dificulta a realização da intermodalidade.

Apresenta no quadro 5 as características gerais dos principais portos da área do estudo.

Quadro 5 - Características dos portos na região do estudo

Porto	Estrutura de armazenamento	Principais produtos movimentados	Possui estrutura para movimentar madeira
Itaituba	Armazém de 50 m x 20 m, escritório e residência do gerente, casa de força e instalações da Petrobrás na área do retroporto	Madeira serrada (exportação)	sim
Altamira	Armazém de 50 m x 20 m, galpão de madeira, escritório, residência do gerente, casa de força e instalações da Petrobrás para armazenamento de diesel, gasolina e querosene	Combustível (importação)	não
Santarém	Estação de passageiros, 2 armazéns com área total de 3 mil m <sup>2</sup> , 4 galpões sem fechamento lateral com área de 2.400 m <sup>2</sup> , pátios pavimentados com 10.000 m <sup>2</sup> de área, 7 tanques para grânéis líquidos, totalizando 3.500 t de capacidade estática de armazenagem.	Soja, milho e madeira serrada (exportação); combustível (importação)	sim
Óbidos	Armazém de 420 m <sup>2</sup> , escritório e pátio pavimentado de 600 m <sup>2</sup> , um flutuante auxiliar de 6,5m X 39m	Farinha de mandioca (exportação)	não

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

#### **Porto de Itaituba**

O Porto de Itaituba, localizado no município de Itaituba (PA) e na margem direita do Rio Tapajós, foi criado a partir do PIN, em 1974, com

o objetivo de escoar as produções agrícolas das regiões da BR-163 e BR-230 (Transamazônica). Essa última rodovia possui acesso ao porto.

Atualmente, a principal carga movimentada é madeira serrada. Em 2009, foram mais de 43.000 t de madeira serrada, o que representou 86% da movimentação total naquele ano (CDP, 2009). Segundo o administrador do porto, a quantidade de madeira embarcada, atualmente, é de 30.000 t/ano. Mesmo assim, este não possui estrutura de armazenamento adequada e suficiente para atender às quantidades de madeira movimentadas. De uma forma geral, os produtos florestais são armazenados ao relento e piso de terra sem grandes preocupações quanto às questões climáticas (temperatura e precipitação).

Uma das principais restrições do porto de Itaituba diz respeito à pequena área disponível

para a movimentação e armazenamento de produtos, localizada entre um morro e o rio Tapajós e com poucas possibilidades de expansão. Devido às diferenças de nível deste rio, a rampa de acesso possui vários níveis.

Durante o período de chuvas ocorrem vários desbarrancamentos de terra, impedindo o acesso e o trânsito no próprio porto (Fotografia 6). Devido às condições irregulares do piso do pátio, que é utilizado para a movimentação e armazenamento de madeira, o equipamento utilizado nos embarques deste produto é a pá carregadeira adaptada com "garfos". Com piso asfaltado a movimentação de madeira seria realizada com equipamentos mais adequados, como empilhadeiras.

Fotografia 6 - Porto de Itaituba (PA): área próxima do armazém (a) e via de acesso (b)



(a)



(b)

Fonte: ESALQ-LOG (2010).

As principais embarcações utilizadas pelo porto foram balsas, seguidas de empurradores e balsas-tanque (CDP, 2009).

### ***Porto de Altamira***

O Porto de Altamira, situado no município de Vitória do Xingu (PA), foi construído através do PIN e inaugurado em 1973, visando receber as

cargas da região. Este já recebeu cargas de vários tipos, tais como bovinos, banana, madeira, entre outros, mas atualmente o principal produto

movimentado é combustível originado, em grande parte, do Terminal Petroquímico de Miramar localizado próximo ao porto de Belém (PA). Após o recebimento, os combustíveis (gasolina e diesel) são armazenados nos próprios tanques do porto e distribuídos para vários municípios localizados entre Placas (PA) e Pacajá (PA).

Por não possuir uma rampa de acesso para o embarque e desembarque de carga geral, a atual estrutura do porto vem limitando as operações e direcionando a movimentação para granéis líquidos. Consequentemente, a estrutura de armazenagem para carga geral existente no Porto de Altamira encontra-se desativada.

Em 2009, o Porto de Altamira movimentou 30.167 t de combustíveis, dos quais 39% gasolina comum e 61% óleo diesel (18.374 t) (CDP, 2009). A movimentação de granéis líquidos é realizada,

principalmente, através de embarcações do tipo balsa com empurrador e balsa-tanque.

### **Porto de Santarém**

O Porto de Santarém, inaugurado em 1974 com o objetivo de escoar os produtos agrícolas da região, está localizado no município de Santarém (PA), na margem direita do rio Tapajós na confluência com o rio Amazonas. O acesso rodoviário é realizado pelas BR-163 (Cuiabá-Santarém).

É o porto que tem a melhor infraestrutura se comparado aos demais da região do estudo. Os pátios deste possuem acabamento asfáltico e são utilizados para o armazenamento de madeira que aguardam o embarque (Fotografia 7). Além da movimentação de cargas, o porto também atende aos serviços turísticos de transatlânticos.

Fotografia 7 - Porto de Santarém (PA): pátio (a) e pilhas de madeira (b)



(a)



(b)

Fonte: ESALQ-LOG (2010).

O porto comporta navios com calado de 10 m no período de maior estiagem, chegando a 16 m no período das cheias dos rios (março e setembro). O calado é limitado pela Barra Norte

do rio Amazonas (11,50 m de profundidade). Possui uma área de 500.000 m<sup>2</sup>, dispõe de uma extensão na costa do rio de 520 m, sendo 380 m do píer, comportando navios de até 18.000 TDW.



O atendimento de pequenas embarcações é realizado por um cais marginal, que é constituído de rampas e patamares.

Nas adjacências do porto de Santarém está localizado o porto da Cargill S/A, uma concessão da CDP, com capacidade de armazenamento de graneis sólidos de 60.000 t e exportação média de 55.000 t.

As principais embarcações que atracaram no porto de Santarém, em 2009, foram as do tipo misto, seguidas por balsas e empurradores (CDP, 2009).

Em 2009, o porto de Santarém movimentou mais de 1,3 milhões de t. Os graneis representaram, cerca de 59% do total de produtos importados por ele, seguido da madeira serrada com 34%. Já para exportação, soja e milho corresponderam 93% das cargas exportadas, seguidos de madeira serrada conteneurizada e não-conteneurizada com 5,6 % do total. As movimentações de madeira pelo porto reduziram, em 2009, cerca de 35,51% em volume e de 5,66 % em receita após o início da operação Arco de Fogo em 2008 (CDP, 2009).

#### **4 GARGALOS LOGÍSTICOS**

Em função da revisão bibliográfica e, principalmente, dos contatos e pesquisas de campo realizadas durante o desenvolvimento do estudo, ficou evidente a existência de uma infraestrutura de transporte e de armazenagem incompatível para realizar com qualidade e competitividade os serviços de processamento e comercialização de produtos florestais.

Os gargalos verificados na região indicam que o nível de serviço em termos de frete e tempo

#### ***Porto de Óbidos***

O porto de Óbidos, inaugurado em 1976, está localizado na cidade de Óbidos (PA) na margem esquerda do rio Amazonas. O acesso rodoviário ocorre através da PA-254.

Possui uma frente acostável com 39 m de comprimento, a qual está ligada ao pátio por duas passarelas, sendo o piso de madeira. Seu calado é de 10 m, comportando navios de 7.000 TDW.

O porto é utilizado para o transporte de passageiros, carga geral e gado. Além disso, a área portuária também é usada para atividades pesqueiras. No ano de 2009, foram movimentadas pelo porto de Óbidos cerca de 5.407 t, principalmente de carga geral, através de 1.558 embarcações. As principais embarcações usadas foram as do tipo misto e lancha, respectivamente (CDP, 2009).

As movimentações no porto de Óbidos estão relacionadas, principalmente, à importação de produtos utilizando a navegação fluvial. O produto mais importante exportado pelo porto é a farinha de mandioca.

de viagem não é compatível com o mesmo verificado em outras regiões do país, como Sul e Sudeste.

Nesse item são apresentados os principais gargalos da logística de transporte e armazenamento verificados nos modais rodoviário e hidroviário, bem como da infraestrutura portuária.

## 4.1 GARGALOS DO MODAL RODOVIÁRIO

A infraestrutura rodoviária na região do estudo apresenta sérios gargalos que acabam prejudicando o transporte de cargas como um todo e, especificamente, de produtos florestais. Neste sentido, classificaram-se os gargalos em quatro grupos: rodovias não asfaltadas, pontes em condições precárias, falta de fiscalização e de sinalização.

A principal deficiência do modal rodoviário para escoamento de produtos madeireiros originados no estado do Pará diz respeito à qualidade do pavimento. Observa-se uma série de trechos rodoviários de terra ou em péssimas condições do acabamento asfáltico (quando existente). Essas situações das estradas da Calha Norte são, ainda, prejudicadas pelas características arenosas do solo, que tornam a trafegabilidade muito mais vulnerável devido às intempéries climáticas. Neste sentido, nos períodos chuvosos, é comum a ocorrência de trechos com atolamentos nas estradas, causando uma série de problemas no transporte e dificultando a comercialização da produção local.

As péssimas condições das estradas provocam aumento dos custos e do tempo de viagem envolvidos, assim como do risco de acidentes. Além de prejudicar a qualidade do produto transportado, as condições precárias das vias existentes, também, aumentam a necessidade de manutenção dos veículos de cargas, acelerando a depreciação do veículo e onerando o transportador. Na época de chuvas estes impactos são, ainda, mais significativos.

Além dos gargalos relacionados à infraestrutura rodoviária existente, é importante destacar que a oferta de rodovias na região é pequena, dificultando acessos e ligações entre uma série de locais. Assim, ressalta-se que à baixa oferta de infraestrutura rodoviária estão associadas às

péssimas condições de conservação. Como estratégia de planejamento público, seria interessante, de início, melhorar a qualidade desta infraestrutura já disponível e, num segundo momento, buscar ampliar a oferta de rodovias com base em estudos que beneficiem a região como um todo e, particularmente, as atividades do segmento florestal. Tais estudos devem levar em consideração, não só a viabilidade econômica, mas também os aspectos sociais e ambientais, buscando estimar e minimizar potenciais riscos para a região.

A passagem de caminhões com carga acima do peso permitido por eixo é comum na região e agrava, ainda, mais a situação das vias existentes. Nesse caso, o gargalo está relacionado à falta de fiscalização efetiva através de balanças e, até mesmo, de conscientização dos motoristas e empresas sobre a questão do limite do peso permitido nos veículos.

Outro gargalo frequente na região do projeto está relacionado à precariedade das pontes existentes, causando dificuldades para a continuidade dos fluxos das estradas. Em sua maioria construída de madeira, as pontes representam sérios riscos para o transporte de cargas e de passageiros, podendo ocorrer problemas de maior seriedade caso as mesmas se quebrem no momento da passagem dos veículos (LABORATÓRIO DE MADEIRAS E ESTRUTURAS DE MADEIRA, 2006).

Outro gargalo identificado está relacionado à falta de sinalização de trânsito, tanto vertical quanto horizontal. A deficiência de placas ao longo das rodovias dificulta o transporte intermunicipal, afetando de forma direta todas as atividades relacionadas a estes tipos de serviços por rodovias. Essa dificuldade é agravada quando os condutores dos veículos não são nativos da região e dependem desse tipo de informação.

Associado aos gargalos supracitados, a falta de segurança nas estradas em questão é outro ponto que deve ser ressaltado. Em função das más condições das estradas e da falta de fiscalização rodoviária, os veículos que trafegam nas rodovias ficam expostos a altos

riscos de assaltos, potencializando o risco de perda das mercadorias.

O Quadro 6 sintetiza os gargalos gerais mais frequentemente verificados no modal rodoviário, bem como alguns dos problemas relacionados aos mesmos.

Quadro 6 - Gargalos do modal rodoviário, problemas gerados e rodovias nas quais os gargalos foram identificados

Tipo do gargalo	Problemas relacionados	Rodovias
Rodovias não asfaltadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maior dificuldade para o transporte rodoviário de cargas e de passageiros</li> <li>• Aumento dos custos de viagem envolvidos</li> <li>• Aumento do tempo de viagem envolvido</li> <li>• Existência de uma série de trechos com atolamentos</li> <li>• Aumento do risco de acidentes</li> <li>• Comprometimento da qualidade do produto transportado</li> <li>• Aumento da necessidade de manutenção dos veículos de cargas</li> </ul>	BR-230, PA-254, PA-255, PA-370, PA-415, PA-423, PA-427, PA-429, PA-431, PA-433, PA-437, PA-439
Pontes em condições precárias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção da rota / tráfego</li> <li>• Riscos de acidentes mais graves (perdas de mercadoria e acidentes com pessoas)</li> </ul>	BR-230, PA-254, PA-370, PA-415, PA-423, PA-429, PA-431, PA-433, PA-437, PA-439
Falta de fiscalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de fiscalização de peso dos veículos (balança), gerando ainda maior degradação nas estradas</li> <li>• Falta de fiscalização quanto às condições dos veículos e seus condutores</li> <li>• Falta de policiamento rodoviário, tornando os usuários mais vulneráveis a assaltos</li> </ul>	BR-230, PA-254, PA-255, PA-370, PA-415, PA-423, PA-427, PA-429, PA-431, PA-433, PA-437, PA-439
Falta de sinalização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento dos riscos de acidentes</li> <li>• Aumento do tempo e dos custos de viagem</li> </ul>	BR-230, PA-254, PA-255, PA-370, PA-415, PA-423, PA-427, PA-429, PA-431, PA-433, PA-437, PA-439

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

Os gargalos na infraestrutura rodoviária observados acabam prejudicando o fluxo de bens e pessoas como um todo e, conseqüentemente, também representam dificuldades para a logística

de produtos do segmento florestal. As necessidades de infraestrutura apontadas buscam amenizar os problemas identificados e, se sanadas, devem beneficiar as atividades

relacionadas ao setor florestal. Entretanto, deve-se salientar que obras de infraestrutura estão sujeitas a avaliações econômicas, assim como também sociais e ambientais. Por se tratar de uma região estratégica do ponto de vista ambiental,

qualquer obra de infraestrutura de transporte deve ser bastante cautelosa quanto aos possíveis impactos, de modo a minimizar as externalidades ambientais negativas, especialmente envolvendo uma aceleração do desmatamento.

## 4.2 GARGALOS DO MODAL HIDROVIÁRIO

A importância do modal hidroviário é indiscutível para o transporte na área analisada pelo estudo. Entre os rios existentes nessa área, são considerados como mais relevantes o Amazonas, Trombetas, Tapajós e Xingu. Destes, somente o rio Amazonas apresenta navegabilidade ao longo de todo o seu curso, de Manaus (AM) até sua foz. Mesmo assim, nos períodos de estiagem, é preciso ter mais cautela em alguns trechos sinuosos do rio.

Foram três os gargalos identificados no modal hidroviário, quais sejam: baixo calado, existência de corredeiras e dificuldade de integração com outros modais. Destes, os dois primeiros são relacionados às características ambientais das hidrovias analisadas e o terceiro de fato infraestrutural.

Segundo informações do AHIMOR (2011), os rios Tapajós, Xingu e Trombetas não são totalmente navegáveis. Há trechos limitados às embarcações de menor porte, por se tratar de locais de calado mais baixo e locais com trechos encachoeirados.

Além destas dificuldades relacionadas à sazonalidade do modal e às características naturais das vias fluviais, há também uma série de gargalos que afetam direta e indiretamente a disponibilidade dos fluxos de produtos e pessoas. Um deles diz respeito à falta de integração deste modal de transporte com a malha rodoviária, havendo, portanto, uma perda de eficiência na utilização da intermodalidade.

O Quadro 7 sintetiza os gargalos relacionados ao modal hidroviário verificados na região do estudo.

Quadro 7 - Gargalos do modal hidroviário e respectivos problemas gerados

Tipo do gargalo	Problemas relacionados
Calado	Limita a navegação de alguns tipos de embarcações maiores e mais pesadas, principalmente em locais de proximidades com alguns municípios
Existência de corredeiras	Dificuldades para a continuação dos fluxos em alguns trechos dos rios
Integração com outros modais	Precriedade de infraestrutura que integre o modal hidroviário ao rodoviário

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

Para melhorar os serviços de transporte hidroviário na área de estudo é necessário realizar análises e projetos para a construção de

terminais, possibilitando a integração dos modais hidroviário e rodoviário, e viabilização de outros rios, ainda, não navegáveis.

### 4.3 GARGALOS PORTUÁRIOS

O porto é fundamental para a prática da intermodalidade por ser o elo de conexão entre os modais rodoviário e hidroviário. A qualidade dos serviços de transportes depende da qualidade dos equipamentos e armazéns e das práticas de transbordo realizadas no porto. A inexistência de condições adequadas para o

carregamento e descarregamento das embarcações nos portos funciona como uma barreira à continuidade de alguns fluxos de produtos.

O Quadro 8 apresenta os gargalos portuários verificados na região do estudo.

Quadro 8 - Gargalos do modal hidroviário e respectivos problemas gerados

Tipo do gargalo	Problemas relacionados
Piso dos patios sem pavimentação	Tais gargalos fazem com que os portos não estejam aptos a terem uma movimentação constante e eficiente, tanto da produção regional, como de pessoas.
Falta de equipamentos para a movimentação da carga dentro dos portos	
Falta de rampas de acesso, entre os portos e as embarcações	Representam barreiras ao fluxo de cargas e impedem que os municípios tenham um incremento na produção por não ter estruturas para a movimentação dos produtos.
Falta de área e estrutura para armazenagem	

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

Com o intuito de apresentar um detalhamento melhor a respeito dos gargalos portuários, o Quadro 9 relaciona os principais

gargalos existentes nos portos sob a administração da CDP.

Quadro 9 - Gargalos do modal hidroviário existentes nos portos sob a administração da Companhia Docas do Pará

Porto	Gargalos
Itaituba	Pequena área disponível para a movimentação e armazenamento de produtos, com pouca possibilidade de expansão dessa área; piso do pátio em condições irregulares (sem asfalto); estrutura de armazenamento pequena e insuficiente; falta de equipamentos especializados para a movimentação portuária
Altamira	Não possui rampa de acesso para o embarque e desembarque de carga geral; atual estrutura limita muito as operações para movimentação de grãos líquidos; estrutura de armazenagem encontra-se desativada; falta de equipamentos especializados para a movimentação portuária
Santarém	Problemas na retroárea, sem possibilidade de ampliação; falta de equipamentos especializados para a movimentação portuária
Óbidos	Área disponível para a movimentação de cargas pequena; poucos locais de armazenagem; falta de equipamentos especializados para a movimentação portuária

Fonte: ESALQ-LOG (2011).

Para solucionar as deficiências nas infraestruturas dos portos e dificuldades na prestação de serviços relacionados à movimentação e armazenamento de produtos, é

necessário realizar estudos e projetos específicos. Novos equipamentos e práticas envolvendo o uso de contêineres podem ser uma alternativa para o transporte e exportação da madeira.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As particularidades, características e condições da infraestrutura dos modos de transporte impactam de forma considerável a logística de escoamento da produção, bem como seus resultados. Comparativamente a outras regiões do país, a infraestrutura de transportes e armazenamento na área analisada, objeto do estudo, apresenta diversos problemas de qualidade, garantia e segurança dos serviços praticados.

Através das visitas realizadas e da organização e análise dos dados foi possível identificar e classificar os gargalos logísticos os quais impedem que os serviços logísticos na área de estudo sejam realizados nos mesmos padrões de qualidade dos realizados na região Centro-Sul do país. Os motivos para esses problemas são diversos e variam, inclusive, conforme o município e a estação do ano. De uma forma geral, estão relacionados aos investimentos insuficientes ou inadequados em recuperação e reforma das rodovias e infraestruturas portuárias; às grandes distâncias entre as sedes dos municípios com grandes vazios populacionais; ao tamanho dos municípios e das propriedades rurais; às condições climáticas; e, em algumas regiões, às próprias características dos solos que praticamente inviabilizam a pavimentação das vias. Desta maneira, algumas condições naturais da região dificultam a existência de uma infraestrutura adequada ao escoamento de produtos florestais similar aos padrões de serviços verificados em outras regiões do país.

Entretanto, há uma série de gargalos que podem ser superados a partir de investimento na

infraestrutura de transporte na região. Esta identificação é um passo importante para auxiliar na seleção e ordenação dos investimentos a serem realizados, buscando-se sempre a melhor relação custo-benefício econômico, social e ambiental.

Com relação ao modal rodoviário, o estudo permite identificar principalmente dois grandes gargalos. O primeiro diz respeito à baixa oferta de rodovias, e em especial daquelas que permitem a interligação entre as áreas produtoras e as vias mais importantes de escoamento, sejam elas através dos modos rodoviário ou hidroviário. O segundo refere-se à má qualidade das rodovias existentes. Assim, além da pouca oferta de rodovias, a malha existente possui uma série de deficiências que comprometem a qualidade das vias da região. Há, ainda, uma parcela considerável de trechos não asfaltados, que acabam por prejudicar o fluxo contínuo do transporte de cargas e aumentam os riscos de acidentes. Além da má qualidade do pavimento, outras deficiências são sistematicamente observadas, tais como sinalização e pontes precárias, excesso de peso nos transportes de cargas e falta de fiscalização.

A infraestrutura necessária para superar tais gargalos diz respeito, portanto, a ações relativas ao asfaltamento de trechos de terra, à construção de trechos rodoviários que façam a interligação de florestas às rodovias principais de escoamento, à manutenção do pavimento em trechos já asfaltados. Além destas, outras ações, também, são necessárias para melhorar a utilização e manutenção das vias, minimizando

os riscos de acidentes, tais como o controle de velocidade e de peso e melhoria na sinalização.

Com relação ao modal hidroviário, é interessante aproveitar a disponibilidade de rios navegáveis para o transporte de produtos do segmento florestal, dadas as características intrínsecas do modal (baixos custos fixos, por exemplo) e das rotas envolvidas no transporte de madeira (longas distâncias). Entretanto, também foram identificados uma série de gargalos relativos a este modal que acabam por prejudicar seu uso de uma forma mais eficiente. Dentre os gargalos verificados, podem ser destacados o baixo calado dos rios, a existência de corredeiras em alguns trechos e a falta de integração com o modal rodoviário, dada a ausência de infraestrutura portuária que responda a esta necessidade.

Neste sentido, as sugestões de infraestrutura referem-se a obras que permitam a continuidade do fluxo de embarcações de maior porte (tais como obras de dragagem e derrocamento) e ajustem a infraestrutura portuária às atividades florestais, através de inserção de equipamentos para movimentação da carga dentro dos portos, construção/adaptação de rampas de acesso, construção de armazéns, construção e ampliação de portos, melhoria na sinalização, desenvolvimento de sistema de monitoramento de navegabilidade e mensuração de custos hidroviários.

As operações de transbordo nas regiões portuárias são condicionadas principalmente pela grande variação do nível dos rios verificada ao longo do ano. Essa variação dificulta o estabelecimento de forma padronizada de procedimentos mais eficientes nas atividades de carregamento e descarregamento dos produtos e pessoas. Além disso, em algumas cidades visitadas os terminais hidroviários recentemente construídos estavam interditados por problemas estruturais ou construtivos.

Em síntese, considera-se que as particularidades sociais, econômicas, ambientais e climáticas verificadas na região do projeto indicam para a necessidade de soluções de transportes também particulares, não necessariamente seguindo modelos, exemplos ou referências utilizadas em outras regiões do país. As ações e os investimentos na infraestrutura de transportes devem, portanto, ser muito bem avaliados, respeitando as necessidades e as particularidades da região. Além disso, uma vez que há uma série de demandas potenciais para minimizar os gargalos evidenciados neste artigo, quaisquer obras de infraestrutura que venham a gerar impactos ambientais e sociais precisam ser cuidadosamente avaliados. Em especial, as consideradas de grande vulto (acima de R\$ 20 milhões), devem preceder de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental – (EVTEA), conforme determina a legislação vigente, sendo posteriormente complementadas pelos Estudos Ambientais e Projetos de Engenharia.

Ao longo da pesquisa, foi possível verificar que uma série de projetos e investimentos em infraestruturas de transportes já se encontra em desenvolvimento no Pará, sobretudo na região da BR-163 e Calha-Norte do estado. Dentre as prioridades verificadas na região, destaca-se a necessidade de conclusão dos projetos de pavimentação de rodovias já previstas no (PAC) 2 e contidas no Plano Plurianual, visando não só a facilidade no escoamento de produtos de origem florestal e não florestal, mas para qualquer serviço de transporte. Tais investimentos trarão benefícios para o escoamento de uma série de segmentos produtivos, mas certamente não serão suficientes para superar os gargalos identificados neste estudo, atendendo adequadamente às necessidades do setor madeireiro, uma vez que tais planos foram definidos, em grande parte, antes da constituição dos PAOF.

Destaca-se, que as mudanças não devem ser somente de âmbito estrutural, mas também de caráter organizacional e normativo. Neste sentido, é importante que a própria estrutura e características dos agentes envolvidos no segmento florestal estejam alinhadas e abertas a inovações, melhorias e mudanças, de modo que sejam de fato incorporadas positivamente ao longo da cadeia produtiva e de distribuição. Além dos investimentos em infraestrutura de transportes e armazenamento, é fundamental realizar a capacitação das empresas e operadores

logísticos para atender as particularidades das atividades florestais e do estado do Pará. Isto decorre do fato de que, durante a pesquisa, ficou evidente o baixo nível de organização e abertura das empresas e instituições envolvidas na atividade florestal. Conseqüentemente, os agentes precisam se profissionalizar e incorporar possíveis mudanças, de modo que os benefícios decorrentes de uma melhor infraestrutura de escoamento de produtos florestais sejam de fato percebidos pelos diferentes elos envolvidos na cadeia produtiva.



## REFERÊNCIAS

ADMINISTRAÇÃO das Hidrovias da Amazônia Oriental. (AHIMOR) 2011. Disponível em: <<http://www.ahimor.gov.br/ahimor/index.htm>>. Acesso em: 12 maio 2011.

BRASIL. **Lei n.11.284, de 2 de março de 2006**. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil-03/-Ato2004-2006/Lei/L11284.htm>> Acesso em: 22 maio 2013.

BRASIL. Ministério do Transporte. [DHI: hidrovias interiores]. 2002. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ. **Relatório de gestão 2009**. Belém. 2009. Disponível em: <<http://www.cdp.com.br/relatorios-de-gestao/relatorios-anuais>>. Acesso em: 12 mar. 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Corredores de escoamento de produção agrícola**. Brasília, DF, 2007

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ. **Relatório de trabalho de campo no Pará - 2010**. Piracicaba, 2010.

\_\_\_\_\_. **Relatório de trabalho de campo no Pará - 2011**. Piracicaba, 2011.

LABORATÓRIO DE MADEIRAS E ESTRUTURAS DE MADEIRA (LAMEM). **Manual de projeto e construção de pontes de madeira**. São Carlos, 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/agen/wp-content/uploads/Manual-de-Pontes-de-Madeira.pdf>>. Acesso em: 07 nov. 2011.

ÓBIDOS Prefeitura. **Histórico**. 2011. Disponível em: <<http://www.obidos.pa.gov.br/>>. Acesso em: 30 maio 2011.

PESCA PARÁ. **Rio Tapajós**. 2011. Disponível em: <[http://www.pescapara.com.br/site2/index.php?option=com\\_content&view=article&id=518rio-tapajos&catid=54:dicas-e-noticias](http://www.pescapara.com.br/site2/index.php?option=com_content&view=article&id=518rio-tapajos&catid=54:dicas-e-noticias)>. Acesso em: 10 maio 2011.

SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Plano anual de outorga florestal (PAOF) 2012**. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br>>. Acesso em: 23 nov. 2012.