



PROJETO GESTÃO FLORESTAL PARA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA

**DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTE, INFRAESTRUTURA E
LEVANTAMENTO DE PREÇOS NO ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DE PAU-ROSA, NO
ESTADO DO AMAZONAS PARA A CONCESSÃO FLORESTAL**

Fundo Suplementar FS C Nº 06/2020/SFB

PRODUTO Nº 02

**RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE A LOGÍSTICA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUTURA LOCAL -
FLONA DE PAU-ROSA**

EMPRESA: D S Pereira Serviços Ambientais EPP

Julho/2021

DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES DE LOGÍSTICA DE TRANSPORTE, INFRAESTRUTURA E LEVANTAMENTO DE PREÇOS NO ENTORNO DA FLORESTA NACIONAL DE PAU-ROSA, NO ESTADO DO AMAZONAS PARA A CONCESSÃO FLORESTAL	
Contrato Número	Fundo Suplementar FS C Nº 06/2020/SFB
Produto Número	02
Título do Produto	RELATÓRIO TÉCNICO SOBRE A LOGÍSTICA DE TRANSPORTE E INFRAESTRUTURA LOCAL - FLONA DE PAU-ROSA
Contratante	NIRAS - IP Consult/ DETZEL
Elaborado por	D S Pereira Serviços Ambientais EPP
Equipe Técnica	Denys Pereira (Engenheiro Florestal) Marcelo Cortez (Engenheiro Florestal) Rodney Salomão (Engenheiro Florestal)

Responsabilidade Técnica:

Denys Serrão Pereira
Eng. Florestal
ART n: PA20210580031

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. METODOLOGIA	7
3. RESULTADOS	8
3.1.a. Caracterização dos modais de transporte com descrição da condição e situação atual na área de influência da FLONA de Pau-Rosa.....	8
3.1.b. Identificação de prestadores de serviço de transporte de produtos florestais na região (apontar as empresas da região) na área de influência da FLONA de Pau-Rosa.....	11
3.1.c. Levantamento de custos médios de transporte por modal e por unidade transportada de produtos florestais praticados na área de influência da FLONA de Pau-Rosa.....	12
3.1.d. Descrição da situação atual da infraestrutura energética (geração, transmissão e disponibilidade de energia) na região de abrangência, com foco nas necessidades dos futuros concessionários florestais na área de influência da FLONA de Pau-Rosa	13
3.1.e. Mapas georreferenciados (formato shapefile com metadado, Datum Sirgas 2000) e temáticos dos fluxos de movimentação, modais, locais de armazenagem e abrangência da logística, a partir dos dados coletados na área de influência da FLONA de Pau-Rosa.....	15
3.2.a. Caracterização das empresas especializados na compra e processamento de produtos florestais (serrarias, laminadoras, depósitos, carvoarias, etc.) estabelecidos na região (quantos, quais são, localização, capacidade estimada de processamento, tamanho médio das serrarias, área de abrangência, mercado atingido, dentre outros) na área de influência da FLONA de Pau-Rosa	17
3.2.b. Identificar e mapear os principais polos de processamento de madeira na região, com estimativa de consumo e processamento anual de cada polo na área de influência da FLONA de Pau-Rosa	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Prestadores de serviço para o transporte de produtos florestais na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.....	12
Tabela 2 – Distância e custos médios de transporte de produtos florestais na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.....	13
Tabela 3 – Alternativas de acesso para escoamento da produção florestal da Zona de Manejo Florestal da FLONA de Pau Rosa.....	17
Tabela 4 – Total de empreendimentos florestais e amostragem de entrevistas realizadas na região de influência da FLONA de Pau Rosa.	18
Tabela 5 – Empreendimentos florestais entrevistados na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.	20
Tabela 6 – Total de empreendimentos florestais e amostragem de entrevistas realizadas na região de influência da FLONA de Pau Rosa.	21
Tabela 7 – Estimativa do volume total de toras consumido em 2020 por estabelecimentos madeireiros na região de influência da FLONA de Pau Rosa.	22
Tabela 8 – Estimativa da demanda total de toras com a capacidade máxima de processamento dos estabelecimentos madeireiros na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa com área de abrangência e os acessos da FLONA de Pau Rosa.....	9
Figura 2 – Porto de passageiros de Itacoatiara. Fonte: Jornal acrílica	10
Figura 3 – Porto de Manaus localizado na capital do Estado do Amazonas. Fonte: Porto de Manaus... ..	11
Figura 4 – Acesso para transporte da produção florestal da Zona de Manejo Florestal da Flona do Pau Rosa para os destinos de processamento.....	16
Figura 5 – Empreendimentos florestais pesquisados na área de influência da FLONA de Pau Rosa.....	19

1. INTRODUÇÃO

Desde sua promulgação com a Lei nº 11.284, de 02 de março de 2006 e regulamentada pelo Decreto nº 6.063/2007, a política de Concessões Florestais tem sido uma das estratégias de proteção e de desenvolvimento sustentável mais efetivas para o aproveitamento econômico de florestas públicas, principalmente na àquelas localizadas na Amazônia Legal. De fato, o instrumento da concessão florestal foi idealizado com o objetivo de permitir que o governo gerencie o patrimônio florestal de forma a combater a grilagem de terras e evitar a exploração predatória dos recursos existentes, evitando assim a conversão do uso do solo para outros fins, como pecuária e agricultura, e promovendo uma economia em bases sustentáveis e de longo prazo.

Para gerir o instrumento de concessão florestal, instituiu-se na estrutura do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), cabendo ao mesmo: i) Definir as áreas a serem concedidas; ii) Estabelecer os critérios para licitação dessas áreas e; iii) Monitorar todos os compromissos assumidos pelos concessionários nos contratos de concessão florestal. O SFB tem sido responsável por aplicar essa política em áreas públicas federais, essencialmente nas Florestas Nacionais (FLONAS).

A partir dos primeiros editais de licitação realizados pelo SFB em 2007 (Floresta Nacional do Jamari) e em 2009 (Floresta Nacional de Saracá-Taquera), os processos licitatórios passaram por diversos aperfeiçoamentos com base em experiência acumulada na gestão dos contratos, visando fornecer a maior quantidade possível de informações (logística de acesso, qualidade da floresta, estimativas de demanda por madeira comercial local, etc.) sobre os lotes de concessão para os licitantes.

Nesse contexto, o SFB, em parceria com a Agência de Cooperação Alemã (KfW) demandou um estudo técnico que visa *diagnosticar as condições de logística de transporte, infraestrutura e levantamento de preços no entorno da Floresta Nacional de Pau-Rosa*, localizada nos municípios de Borba, Maués e Nova Olinda do Norte no estado do Amazonas. No primeiro produto, a consultoria realizou uma coleta de informações geográficas sobre infraestrutura e logística da FLONA (e de sua zona de influência econômica, estipulado pelo SFB para um raio de 150 km), disponíveis em bases oficiais.

Para este documento, denominado de Produto 2, foi realizado uma caracterização detalhada *in loco* sobre as condições reais dos modais de transporte possíveis para a atividade madeireira no raio de influência econômica da FLONA (levantados no Produto 1). Além disso, identificou-se as empresas especializadas no processamento e comercialização de produtos florestais madeireiros nos municípios do entorno; confirmação da infraestrutura de fornecimento energético entre os informantes entrevistados; localização de portos ou infraestruturas similares; validação dos acessos terrestres e hidroviários para a FLONA (identificados remotamente no Produto 1); fluxos de movimentações possíveis para o escoamento de produtos florestais a partir da zona de manejo florestal empresarial da FLONA de Pau-Rosa.

2. METODOLOGIA

Segundo o Termo de Referência FS C 06/2020, o Produto 2 deve atender a dois objetivos específicos e conter os seguintes itens (pág. 7 do TdR):

1. Diagnosticar em campo as condições de logística de transporte para a produção e comercialização de produtos e serviços florestais, e;
 - a. Caracterização dos modais de transporte existentes (i), descrevendo sua condição (capacidades alocadas) e situação atual das vias de transporte existentes na região para atender adequadamente a produção florestal (ii) na área de influência da FLONA de Pau-Rosa;
 - b. Levantamento dos custos médios de transporte por modal e por unidade transportada dos produtos florestais praticados na região (madeira em tora, serrada e produtos não-madeireiros) (iii);
 - c. Descrição da situação atual da infraestrutura energética (geração, transmissão e disponibilidade de energia) na região de abrangência, com foco nas necessidades dos futuros concessionários florestais (vii)
 - d. Mapas georreferenciados (formato shapefile com metadado, Datum Sirgas 2000) e temáticos dos fluxos de movimentação, modais, locais de armazenagem e abrangência da logística, a partir dos dados coletados na região (viii)
2. Levantar as capacidades produtivas instaladas de processamento de madeira em tora na área de influência da FLONA de Pau-Rosa e inclui visitas aos municípios de abrangência para levantamento de informações em campo.
 - a. Caracterização das empresas especializados na compra e processamento de produtos florestais (serrarias, laminadoras, depósitos, carvoarias, etc.) estabelecidos na região (quantos, quais são, localização, capacidade estimada de processamento, tamanho médio das serrarias, área de abrangência, mercado atingido, dentre outros) (v);
 - b. Identificar e mapear os principais polos de processamento de madeira na região, com estimativa de consumo e processamento anual de cada polo (vi);
 - c. Identificação de prestadores de serviço de transporte de produtos florestais na região (apontar as empresas da região) (iv);

No objetivo específico 1, a verificação em campo das infraestruturas existentes na região de abrangência foi feita concomitante com o levantamento das capacidades produtivas (objetivo específico 2). A partir das análises realizadas no Produto 1, a equipe de consultoria percorreu as vias de acesso mapeadas previamente (aproveitando as rotas que serão percorridas nas expedições de amostragem das localidades madeireiras), confirmando se a classificação atribuída previamente está condizente com o encontrado no campo. Além disso, durante as entrevistas com os

informantes-chave do setor madeireiro local, foram enfatizadas perguntas específicas sobre as condições logísticas para a aquisição de toras e/ou escoamento de madeira processada, elencando perguntas de cunho qualitativo e de localização dos gargalos principais nestas rotas (pontes com defeitos, atoleiros, igarapés com impedimentos na navegação, estreitamentos de pista, áreas com altos índices de acidentes, etc.). Nesses gargalos, a equipe fará registros fotográficos e de GPS para registro e posterior sistematização.

Para o objetivo específico 2, os empreendimentos que processam madeira em tora ou trabalham com produtos florestais na área de influência da FLONA de Pau-Rosa foram identificados de duas formas. A primeira por consulta aos relatórios de movimentação e transporte no DOF em 2020, nos municípios pesquisados. Nesse, filtramos os empreendimentos (pessoas jurídicas) que receberam qualquer oferta de crédito de madeira em tora em seus pátios nesse ano. Em seguida, com as coordenadas geográficas, foi feito o planejamento de visita e entrevista. A segunda forma se tratou da verificação *in loco* de empreendimentos que não constavam na listagem DOF, mas em funcionamento no momento da visita. Foram aplicados questionários estruturados e fornecido uma carta de apresentação do estudo¹ a gerentes e/ou proprietários de empreendimentos processadores de madeira em tora. Outros informantes-chaves, como entidades que representam o setor (sindicatos, uniões, etc.), foram contatados para captação de informações adicionais. O questionário aplicado foi desenvolvido baseado no modelo existente no TdR. Os estabelecimentos de cada polo (ou localidade madeireira) serão visualizadas em campo, classificadas, contadas e georreferenciadas com GPS – inclusive aquelas que não estão cadastradas nos órgãos de controle ambiental.

Cada item dos objetivos específicos 1 e 2 serão detalhados a seguir, a partir do levantamento de informações secundárias realizadas no Produto 1 e da compilação dos dados primários coletados entre os informantes entrevistados e/ou contatados durante a atividade de campo.

3. RESULTADOS

Baseado no ordenamento de aspectos a serem detalhados no item 2 (Metodologia), a seguir serão elencados os resultados obtidos com as observações de campo, tendo como *baseline* as informações obtidas no Produto 1.

3.1.a. Caracterização dos modais de transporte com descrição da condição e situação atual na área de influência da FLONA de Pau-Rosa

3.1.a.1. Modal Hidroviário

Um modal de transporte constitui-se de modos ou formas de se realizar a locomoção de cargas e pessoas em um território ou região. No produto 1, identificamos preliminarmente na área de influência da FLONA apenas o hidroviário. Portanto, As vias fluviais são fundamentais no

¹ Modelos disponíveis em: <https://1drv.ms/u/s!Ak7n9IFy7cbdg44MpSvkRdbnw4ncyw?e=jac2vG>

desenvolvimento socioeconômico na região da FLONA de Pau-Rosa, pois possui forte ligação com o transporte hidroviário. Os rios são meio de circulação, importantes, pois através das calhas principais e seus tributários de várias ordens permite, com a embarcação adequada aos seus calados, atingir os pontos mais longínquos dessa região. As especificidades locais e a “geografia” da navegação instituíram os tipos de embarcação a serem utilizados de acordo com a finalidade proposta e com os tipos de navegação adotados. A navegação representa um importante fator para o desenvolvimento regional e são amplamente exploradas no contexto amazônico.

Para acesso à parte oeste da FLONA de Pau-Rosa, vindo de Borba ou Itacoatiara, navega-se pelo rio Madeira até chegar ao rio Abacaxis e FLONA. Para acesso à parte leste, vindo de Maués, navega-se pelo rio Maués-Açu, até o Paraná do Urariá e posteriormente pelo rio Abacaxis até a Zona de Manejo Florestal da FLONA (Figura 1).

A FLONA de Pau-Rosa, com já referido, não é acessível por modais rodoviários, sendo que a infraestrutura mais próxima é a BR-230 (Transamazônica), distante cerca de 65 km. Outra rodovia importante na região é a BR-163 (Cuiabá-Santarém), à 140 km. Apesar da distância, o território da FLONA de Pau-Rosa foi inserido dentro da área de influência indireta desta rodovia durante a análise do estudo de impacto ambiental para instalação deste empreendimento.

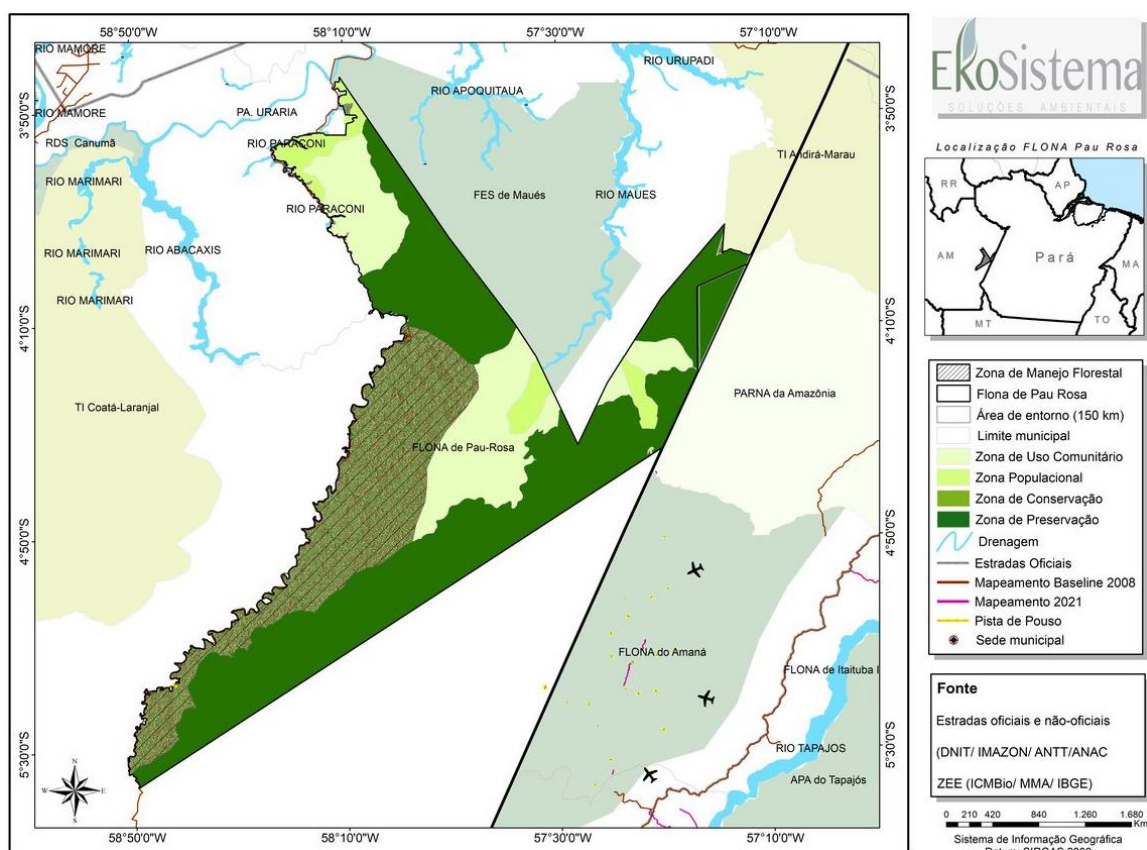


Figura 1 – Mapa com área de abrangência e os acessos da FLONA de Pau-Rosa

O transporte fluvial a partir de Borba, Maués, Itacoatiara até a Zona de Manejo Florestal da FLONA de Pau-Rosa pode ser feito em embarcação própria ou fretada. As embarcações utilizadas para transporte da madeira são compostas, em sua maioria por embarcações regionais ou balsas.

Sobre esse acesso, é importante destacar a navegabilidade do rio Abacaxis – ocorrendo praticamente o ano inteiro.

A FLONA de Pau-Rosa está circundada pelos rios Abacaxis e Paraconi, Urariá e Parauari os quais constituem as únicas vias de acesso aos municípios vizinhos. Segundo o ICMBio (2018²), o transporte fluvial é realizado pela população local por meio de pequenas embarcações próprias, feitas de madeira, conhecidas como batelões. A grande maioria dos moradores possui sua própria embarcação, que pode ser a remo ou com motor de popa (também chamado de “rabeta”). Aqueles que não possuem seu próprio barco utilizam transporte fluvial fretado.

Na região de influência da FLONA, estão à disposição dois importantes portos de escoamento e armazenamento de cargas. O Porto de Itacoatiara (Figura 2) está localizado às margens do rio Solimões, a 313 quilômetros de FLONA de Pau-Rosa. O Porto de Itacoatiara é o maior porto fluvial do interior do Amazonas, com capacidade para atracação de navios e balsas de até 35 mil toneladas. Conta com terminal de passageiros, pátio de carga para 5 mil contêineres, estacionamento e complexo frigorífico. Devido à sua localização geográfica, o porto de Itacoatiara integra os portos do Arco Norte, uma vez que está em um ponto estratégico para o escoamento, mais próximos dos produtores do Mato Grosso, permitindo uma conexão maior.

O acesso ao Porto de Itacoatiara é realizado pela rodovia estadual AM-010. Conforme evidenciado nos mapas do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2017³) e por meio fluvial, pelo Rio Solimões.



Figura 2 – Porto de passageiros de Itacoatiara.

² Plano de Manejo da FLONA de Pau-Rosa – Volume I (2018)

³ https://www.gov.br/dnit/pt-br/acesso-a-informacao/auditorias/relatorio-de-gestao/DNIT_RelatriodeGesto_2017_VF004.pdf

O Porto de Manaus (Figura 3) localizado à margem esquerda do Rio Negro distante, 13 km da confluência com o rio Solimões, o Porto de Manaus⁴ constitui a principal porta de entrada para o Estado do Amazonas. Tem uma área total de 94,5 mil m² incluindo o flutuante de 16,8 mil m². Além do terminal de passageiros, o porto público conta com 9 armazéns e um pátio de containers, o movimento de cargas também conta com 18 terminais privados.

O acesso fluvial se faz pelo Rio Negro, afluente da margem esquerda do Rio Amazonas. Na região de Cabocla, a profundidade limita-se a 11m. O acesso fluvial é também pelo Rio Negro. O acesso rodoviário se dá pelas rodovias AM-010 e rodovias BR-174 e BR-319, ligando aos Estados de RR e RO. Os principais produtos agrícolas transportados no porto são a soja via Terminal Graneleiro Hermosa para exportação e o trigo importado pelo TUP Ocrim.



Fonte: Companhia Docas do Maranhão

Figura 3 – Porto de Manaus localizado na capital do Estado do Amazonas

3.1.b. Identificação de prestadores de serviço de transporte de produtos florestais na região (apontar as empresas da região) na área de influência da FLONA de Pau-Rosa

Durante as entrevistas de campo identificou-se poucos operadores verticalizados para prestação de serviços de transporte de produtos florestais na região. Quase sempre as operações são executadas pelas próprias empresas beneficiadoras de madeira, neste caso aquelas que são consideradas de maior porte.

⁴ [Porto de Manaus \(AM\) - Portal Embrapa](#)

Uma explicação para o número reduzidos de empresas neste ramo de atividade está relacionada às características dos rios da região (estreitos, com muitas curvas e em alguns períodos do ano, restritos a navegação pela baixa profundidade). Conforme relato das entrevistas, são indicadas para estes tipos de rios as balsas de pequeno porte (até mil toneladas), que navegam bem no período de seca dos rios e com velocidade reduzida.

Outra observação importante são os tipos de embarcações utilizados como empurradores, que para este caso são barcos regionais, que permitem chegar a locais de difícil acesso, no entanto, com menor capacidade de carga.

Tabela 1 – Prestadores de serviço para o transporte de produtos florestais na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.

Município	Nome Prestador de Serviços	Contato	Telefone
Borba	PAM Amazônia	Rogério Alencar	(92) 99996-4082
Itacoatiara	Mil Madeira Preciosa LTDA	João Cruz (Diretor)	joao.cruz@preciouswoods.com.br
Itacoatiara	Balseiro independente	Sr. Manoel	(92) 99132-9944

3.1.c. Levantamento de custos médios de transporte por modal e por unidade transportada de produtos florestais praticados na área de influência da FLONA de Pau-Rosa

A partir das informações coletadas junto aos entrevistados que atuam e exploram produtos florestais madeireiros em Maués, Borba e Itacoatiara, foi possível estimar o custo médio de transporte hidroviário e por unidade de produto transportado. Para isso, as variáveis coletadas foram a distância e o custo para transportar matéria-prima florestal a partir de sua origem até seu primeiro processamento nos estabelecimentos. Ressaltamos que na maioria das empresas ribeirinhas de Maués e Borba, a matéria-prima considerada são blocos e/ou pranchões de madeira e alguns casos a utilização de madeira em tora, como em empresas mais verticalizadas, obtidos diretamente das árvores exploradas e processadas no mesmo local de derruba, com o uso de motosserra, com um rendimento médio de 30%⁵.

O transporte de madeira em tora ocorre essencialmente pelo modal hidroviário, com distância média cerca de 85 quilômetros e custo estimado em cerca de R\$ 81/m³ da madeira em tora. O custo de transporte no modal rodoviário está estimado em R\$ 0,77 m³/km. No Caso da FLONA de Pau-Rosa, o transporte é quase que todo hidroviário, onde os pranchões são transportados em embarcações médias e pequenas, a um custo médio de R\$ 132,50 o m³. Por fim, o custo do modal

⁵ A partir de dados informados em campo, o rendimento na conversão de árvores em blocos/pranchões considera os seguintes supostos: (a) “motosserreiros” preferem abater árvores com um DAP médio de 95cm e fustes com boa qualidade de forma (tipo 1, considerando um DAP no topo do fuste medindo cerca de 85cm de DAP); (b) cada árvore fornece em média, 4 toras com 2,5m cada (10 metros ao todo); (c) aplicando a fórmula de Smalian o volume comercial da árvore hipotética é de 6,38 m³; (d) cada árvore consegue fornecer cerca de 16 dúzias de blocos/pranchões de madeira (dimensões de 2,5m x 20cm x 2cm e volume individual de 0,01m³) com volume total de 1,92 m³.

hidroviário foi calculado em cerca de R\$ 0,31/m³/km com uma distância média da floresta para o processamento definitivo estimado em 117 km (Tabela 2).

Tabela 2 – Distância e custos médios de transporte de produtos florestais na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.

Custo médio transporte	Modais (R\$/m ³ /km)		Por tipo de produto (R\$/m ³)	
	Rodoviário	Hidroviário	Tora	Pranchão (motosserra)
	0,77	0,31	80,91	132,50
Distância média (km)	85,0	116,5		
<i>Resumo estatístico das médias:</i>				
n:	1	1	4	2
<i>Média:</i>	0,77	0,31	80,91	132,50
<i>Desvio Padrão:</i>	0,00	0,00	16,49	17,50
<i>Coef de variação</i>	0,00	0,00	0,20	0,13

3.1.d. Descrição da situação atual da infraestrutura energética (geração, transmissão e disponibilidade de energia) na região de abrangência, com foco nas necessidades dos futuros concessionários florestais na área de influência da FLONA de Pau-Rosa

De acordo com Figueiredo et al⁶ O Estado do Amazonas possui um sistema de geração de energia elétrica baseado quase que exclusivamente na utilização de petróleo, óleo Diesel e óleo combustível, representando cerca de 70% da geração.

No Amazonas existem dois sistemas de geração distintos: (1) Sistema Manaus, onde a geração de energia encontra-se dividida entre empresas privadas e uma estatal. A Manaus Energia S.A., subsidiária da Eletronorte, dispõe de um parque térmico composto pelas seguintes usinas: UTE Aparecida (120MW), UTE Mauá (136MW) e Elétron (120 MW). A UHE Balbina com capacidade instalada de 250 MW, constitui a única hidrelétrica do estado, integrante da Manaus Energia S.A. Além dessas usinas, existem as plantas dos produtores independentes, empresas estrangeiras que obtiveram concessão para a geração de energia para o sistema Manaus, fato ocorrido em face da falta de investimentos no setor por parte do governo federal, agravado pelo racionamento a que se submeteu a cidade em meados de 1997.

Atualmente existem três empresas estrangeiras operando na capital, utilizando geração termelétrica com turbinas a gás e motores Diesel e (2) Sistema Interior: a geração de energia é ainda bastante precária, mantido pela Companhia Energética do Estado do Amazonas - CEAM, antiga empresa do governo estadual, atualmente federalizada, responsável pelo fornecimento de energia a 61 municípios do interior. Fatores como, a grande extensão territorial do estado e a pequena densidade populacional, dificultam ainda mais uma manutenção eficiente dos sistemas,

⁶ FIGUEIREDO, Carlos Alberto, CARTAXO, Elizabeth Ferreira and SILVA, Ennio Peres da. Indicadores do mercado de energia elétrica no Estado do Amazonas. In: ENCONTRO DE ENERGIA NO MEIO RURAL, 4., 2002, Campinas. Proceedings online Available from: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC0000000022002000200013&lng=en&nrm=abn. Access on: 12 July. 2021.

pois o alto custo operacional dos geradores, aliado à grande distância a ser coberta pelos meios de transporte tendem a encarecer ainda mais esse modelo, que se baseia na utilização do óleo Diesel.

A capacidade instalada no interior, de 172.595kW, corresponde a 21% do total do estado, utilizando unidades geradoras à Diesel. Em alguns municípios (Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva), o fornecimento é feito com energia comprada da Manaus Energia S.A. e distribuída pela CEAM.

Nos últimos dez anos, a potência instalada no interior do estado cresceu cerca de 78%, enquanto o consumo total de energia apresentou um crescimento de 87%, gerando assim um déficit ainda maior no suprimento da demanda do interior, que já era bastante precário na maioria dos municípios. Esse fato só tem agravado os constantes racionamentos de energia que sempre fizeram parte da rotina das populações desses municípios.

No *Produto 1* verificamos que as infraestruturas de fornecimento de energia elétrica para a rede de consumo são essencialmente compostas por usinas termoeletricas (instaladas nas sedes municipais dos municípios da área de influência. Com relação ao fornecimento energético na área de influência da FLONA de Pau-Rosa não existe conexão com a rede elétrica do estado. Em muitas localidades, em geral comunidades isoladas e pequenos povoados, prevalece o uso de geradores movidos a óleo diesel.

Para o funcionamento de serrarias que desdobram toras é necessário que a rede elétrica local forneça energia trifásica para que as serras-de-fita operem normalmente. Dentro da área de influência, é possível encontrar essa infraestrutura instalada e funcionando de forma regular apenas na sede municipal de Itacoatiara, Maués e Borba. Ainda assim, o fornecimento de energia da rede pública é irregular e a adaptação para o modo trifásico funciona em alguns pontos isolados dessa região, necessitando de suplementação parcial ou total de energia, a partir de motores a diesel estacionários, agregados na planta da serraria.

Recentemente a empresa Mil Madeireira preciosa LTDA se tornou proprietária da BK Energia Itacoatiara Ltda, que utiliza a tecnologia de combustão direta de resíduos de biomassa para a geração simultânea de energia elétrica e térmica e cobre cerca de 70% do consumo elétrico da cidade de Itacoatiara – AM. A madeira colhida é processada na própria serraria e instalações fabris da empresa, transformando-se em madeira serrada, produtos acabados e folheados para exportação, onde os resíduos gerados no processo de produção da serraria, que anteriormente eram armazenados em pilhas ao ar livre, constituindo um grande problema ambiental e de segurança, passaram, desde 2005, a ser queimados na usina termoeletrica de turbina de vapor para gerar eletricidade para a cidade de Itacoatiara e contribuíram para a redução de mais de 1 milhão de tCO₂.

Para os empreendimentos que não processam tora, localizados em Maués e Borba, a demanda energética é bem menor que o de serrarias processadoras de tora e os equipamentos conseguem funcionar bem com o fornecimento monofásico ou bifásico. No entanto, essa oferta só é encontrada nas sedes municipais (onde a maioria das empresas identificadas nesse estudo funcionam).

3.1.e. Mapas georreferenciados (formato shapefile com metadado, Datum Sirgas 2000) e temáticos dos fluxos de movimentação, modais, locais de armazenagem e abrangência da logística, a partir dos dados coletados na área de influência da FLONA de Pau-Rosa⁷

O modal hidroviário é a principal forma de escoamento dos produtos florestais madeireiros do Amazonas, destinando-se principalmente aos Estados do Nordeste, Sudeste e Sul, onde são transbordados para veículos rodoviários de carga. A navegação de interior também favorece a chegada de diversos produtos ao estado, inclusive madeira.

A capacidade de logística para as atividades de manejo e concessão florestal na FLONA de Pau-Rosa é exclusivamente pelo modal hidroviário, tendo em vista que a madeira poderá chegar à sede de todos os municípios no raio de Abrangência da FLONA rios Abacaxis, Paraná do Urariá, Madeira e Maués Açu, pois todos, exceto o Paraná do Urariá, são navegáveis no inverno e verão amazônico. Diante dessa descrição é possível observar que o modal hidroviário para transportar madeira originada da zona de manejo florestal da FLONA poderá ser possível através de um rio secundário (rio Abacaxis), quatro rios terciário (Paraná do Urariá, Foz do Canumã, Paraná do Ramos e Rio Arari) e duas vias principais (Rio Madeira e Rio Amazonas) (Figura 3).

A via principal para transporte nesse cenário é o Rio Madeira e o Rio Amazonas, que faz parte do conjunto de rios da hidrovia do Amazonas, que tem como características o fato de ser navegável em praticamente todos os seus afluentes, devido a boa profundidade da calha dos rios e a inexistência de corredeiras na planície amazônica. Nestes rios são realizados os deslocamentos de passageiros, transporte de pequenas cargas e praticamente todo o transporte cargas direcionados aos grandes centros regionais – Belém (PA) e Manaus (AM).

Como via hidroviária secundária, o rio Abacaxis percorre toda a zona de manejo florestal empresarial da FLONA, desaguardo no Paraná Urariá, tendo como opção de destino logístico, a sede municipal de Novo Olinda do Norte, via Foz do Canumã, desembocando no Rio Madeira. Atualmente, esse rio é utilizado em todos os períodos do ano, seja no inverno ou verão amazônico, pois sua profundidade possibilita o trânsito de balsas com madeira, principalmente no período de safra na região (que geralmente é de junho a outubro, podendo ir até novembro). No entanto, na época de verão a ligação entre o rio Abacaxis e Rio Madeira não é navegável, impossibilitando o transporte de embarcações de médio porte, fato este análogo com o rio terciário Arari.

Por fim, consideramos o Paraná do Urariá como via terciária do modal fluvial, conectando com o Maués-Açu e Paraná do Ramos. Essa rota tem potencial para o transporte florestal, visto que apresenta boa navegabilidade em todos os períodos do ano, sendo na época da seca o único rio navegável por embarcações de médio porte podendo-se chegar em Maués e Itacoatiara neste trajeto.

Com base nas informações secundárias avaliadas e nos levantamentos de campo, o escoamento da madeira a partir da FLONA de Pau-Rosa poderia ser realizado por modal hidroviário. Desta forma teríamos três alternativas para esse transporte: 1. FLONA – Itacoatiara (Acesso 1) e FLONA – Maués (Acesso 2)

⁷ Shapefiles disponíveis em: <https://1drv.ms/u/s!Ak7n9IFy7cbdg5B0xhI6sNutsYpBzg?e=9EfFQP>

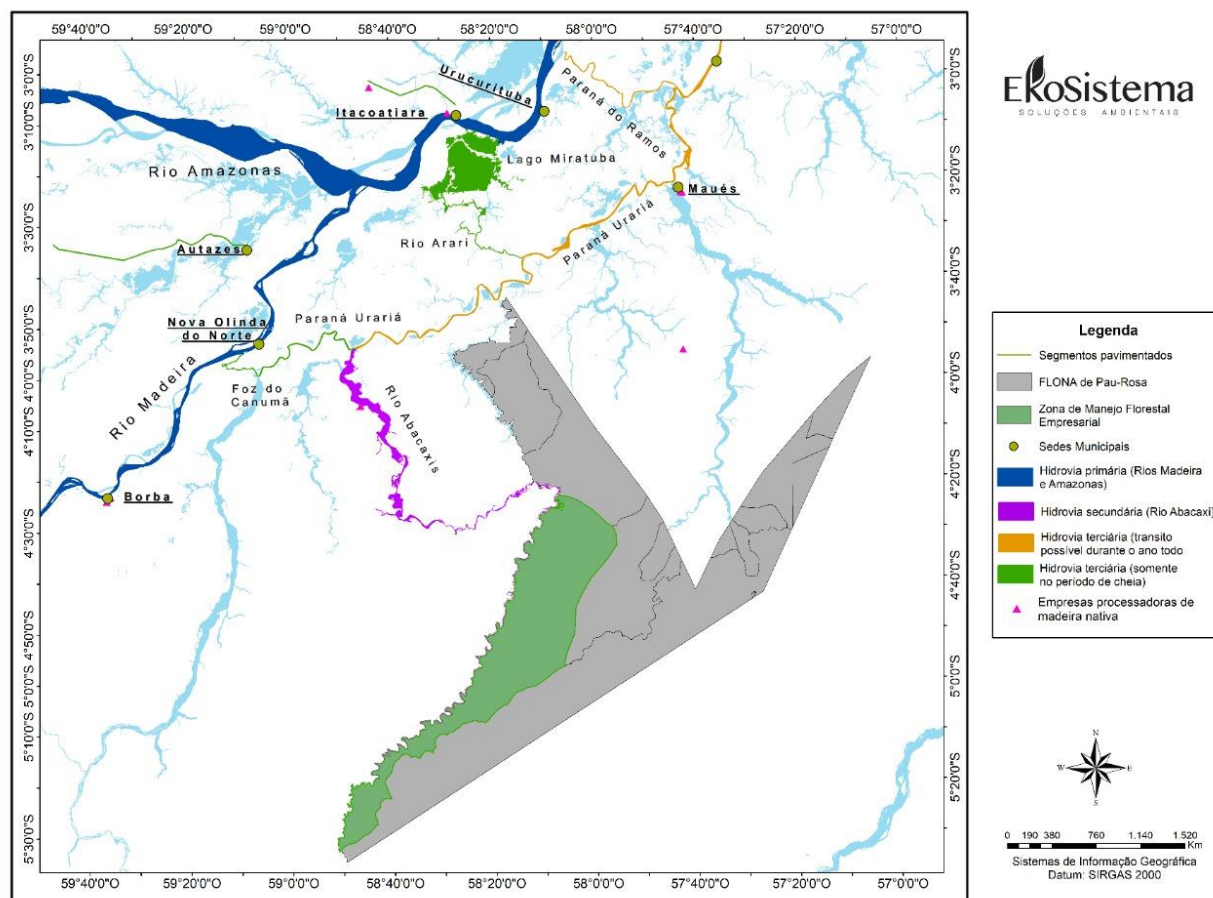


Figura 4 – Acesso para transporte da produção florestal da Zona de Manejo Florestal da Flona do Pau-Rosa para os destinos de processamento.

Mesmo contado com vários acessos, o escoamento da produção florestal é dependente de vários fatores, sendo o central a distância e a navegabilidade no maior período possível do ano. Desta forma, partindo da Zona de Manejo Florestal pelo rio Abacaxis se torna a via principal para o escoamento da madeira, vale destacar que esse trecho pode ser feito de diferentes formas com o uso de balsas.

No Acesso 1, navegável durante todo o ano o acesso é feito via Parará do Urariá, até o rio Maués-Açu, passando pela cidade de Maués, até o Parará do Ramos até chegar no rio Amazonas e por fim em Itacoatiara. Este trajeto apresenta duas opções quando das cheias dos rios. Opção 1, passando pela Vila dos Abacaxis, chegando no Parará do Urariá, depois no paraná da foz do Canumã, posteriormente no rio Madeira e posteriormente no rio Amazonas até chegar em Itacoatiara. Na opção 2, através do Parará do Urariá até o rio Arari e chegando ao mesmo destino.

No Acesso 2, utilizando o Rio Abacaxis, que é navegável durante todo ano (principalmente na cheia) via Parará do Urariá e posteriormente pelo rio Maués-Açu, até Maués (Tabela 3).

Desta forma, ambos os acessos têm boa capacidade de recebimento da matéria prima em razão da infraestrutura de portos e armazenagem, com um destaque para o município de Itacoatiara e Maués que já conta com algumas Serrarias de médio porte, que podem ser considerados um polo

madeireiro na região, podendo ainda ser necessário conceber as distâncias que separam o destino final e os custos de transporte.

Tabela 3 – Alternativas de acesso para escoamento da produção florestal da Zona de Manejo Florestal da FLONA de Pau-Rosa.

Acessos	Via		Trajeto	Dist. (Km)	Condições do trajeto	Viabilidade
Acesso 1	Fluvial	Rio Abacaxis via rio Madeira	FLONA - Itacoatiara	330	Navegação sem restrições de cargas e com restrições de período	Viável
	Fluvial	Rio Abacaxis via Rio Arari		314	Navegação sem restrições de cargas com restrições de período	Viável
	Fluvial	Rio Abacaxis via Rio Arari, via Maués Açu, via rio Ramos e Rio Amazonas		441	Navegação sem restrições de cargas sem restrições de período	Inviável
Acesso 2	Fluvial	Rio Abacaxis via Paraná do Urariá	FLONA – Maués	286	Navegação sem restrições de cargas sem restrições de período	Viável

Nas condições atuais de infraestrutura e levando em conta as distâncias envolvidas – em torno de 200 a 400 km o mais factível seria a estruturação de um centro de armazenagem, embarque e processamento de madeiras em algum ponto próximo a Flona de Pau-Rosa, no caso em Maués, que possui navegabilidade o ano inteiro.

3.2.a. Caracterização das empresas especializados na compra e processamento de produtos florestais (serrarias, laminadoras, depósitos, carvoarias, etc.) estabelecidos na região (quantos, quais são, localização, capacidade estimada de processamento, tamanho médio das serrarias, área de abrangência, mercado atingido, dentre outros) na área de influência da FLONA de Pau-Rosa

Nos municípios de Borba e Maués, que tem modal exclusivamente hidroviário e Itacoatiara com modal hidroviário e rodoviário, os relatórios DOF apontaram a existência de empreendimentos consumidores de tora (serrarias) e pranchões (marcenarias e movelarias). Nesses, procedemos com a verificação *in loco* e admitimos aqueles empreendimentos (a maioria, movelarias e marcenarias) que estavam adquirindo madeira na forma pré-processada (pranchões), direto das áreas de colheita (Tabela 4).

Assim, temos um quadro de amostragem onde foi possível entrevistar a maioria das empresas processadoras de madeira em tora de Itacoatiara. Em Borba, dos 5 empreendimentos identificados,

02 se abastecem de toras e 03 de pranchões de madeira (Tabela 5) (Figura 5). Dois acontecimentos que causaram dificuldade na amostragem, foram as operações da polícia federal em Maués, que levou ao fechamento de pelo menos 03 Serrarias de grande porte e da Força Nacional, em Borba, na região do rio Abacaxis para averiguação de mortes ocorridas em terras indígenas. Tais eventos ocorreram no mesmo período do levantamento de campo. Portanto, em Maués a amostragem foi baixa devido à aceitação dos donos de serrarias e marcenarias em participar da entrevista devido a presença da Polícia Federal no município, que de alguma forma deixou receosos os contatados, resultando assim em uma baixa amostragem. No caso de Borba, a presença da Força Nacional, impossibilitou o acesso a área adjacente a Zona de Manejo Florestal empresarial da FLONA de Pau-Rosa.

Tabela 4 – Total de empreendimentos florestais e amostragem de entrevistas realizadas na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.

Município	Tipo de empreendimento	Quantidade identificada	Entrevistadas	Demanda total de toras
Itacoatiara	Serraria de toras	2	1	50%
	Serraria de toras (Mil Madeiras)	1	1	100%
Maués	Serraria de toras	3	1	33%
	Marcenarias	7	4	57%
Borba	Serraria de toras	3	2	67%
	Marcenarias	7	3	43%
Total amostrado		23	12	52,2%

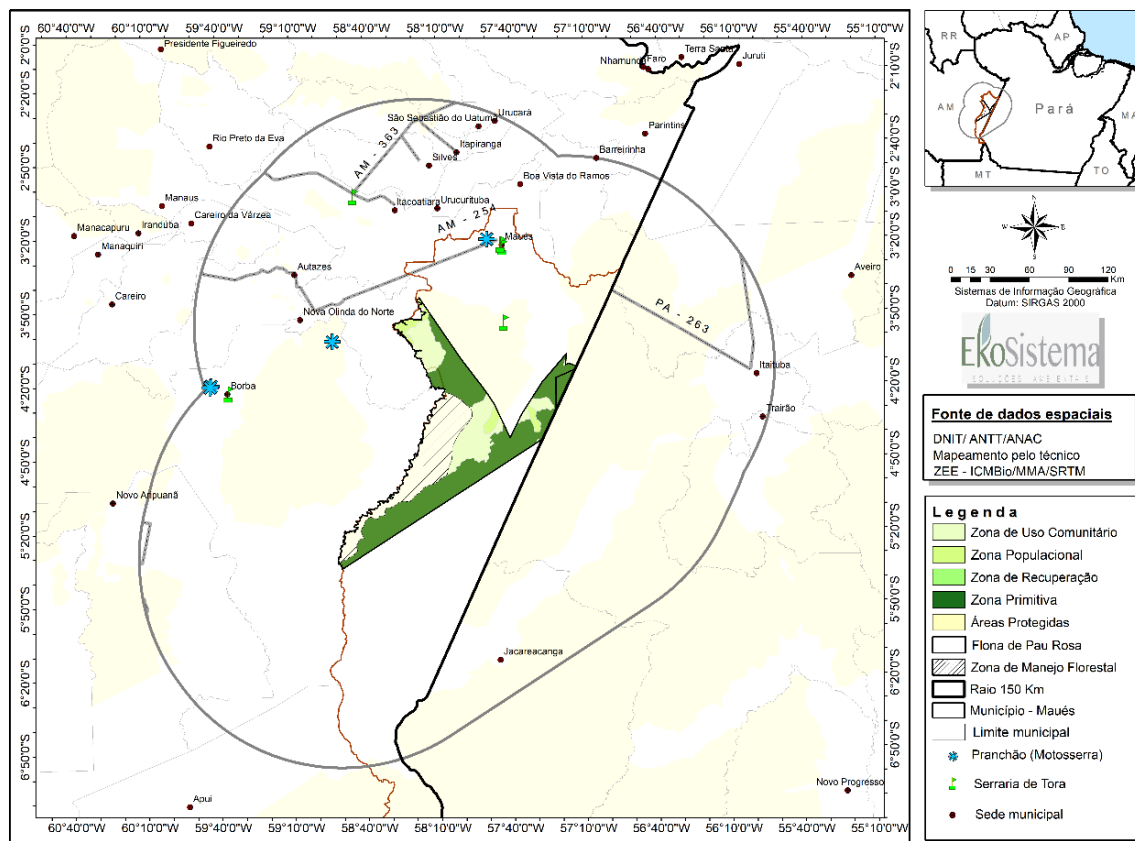


Figura 5 – Empreendimentos florestais pesquisados na área de influência da FLONA de Pau-Rosa

Tabela 5 – Empreendimentos florestais entrevistados na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.⁸

ID	Nome Jurídico/Fantasia	Município	Tipo	Latitude	Longitude
16	WS Madeiras LTDA ME	Itacoatiara	Serraria de Toras	3°03'04,27"S	58°43'43,67"W
30	Mil Madeiras Preciosa LTDA	Itacoatiara	Serraria de Tora	3°03'04,27"S	58°43'43,67"W
17	Madeireira Saterê Ltda EPP	Maués	Serraria de Tora	3° 22' 47,3" S	57° 43' 36,3" W
18	Movelaria	Maués	Serraria de Tora	3° 23' 47,145"S	57°42'43,617"W
19	Movelaria Seu José	Maués	Pranchão (motosserra)	3° 24' 1,459"S	57°42'24,132"W
20	Movelaria Vasconcelos	Maués	Serraria de Tora	3° 23'47,145"S	57°42'43,617"W
21	Movelaria e venda de madeira	Maués	Serraria de Tora	3° 22'44,4"S	57°43'18,9"W
22	Movelaria rio Abacaxis	Borba	Serraria de Tora	3° 54' 59,4"S	57°42'24,132"W
23	D Colares filho comercial	Borba	Pranchão (motosserra)	04° 23'22,27"S	59° 35' 25,46"W
24	PAM da AMAZONIA - Rogério Alencar	Borba	Serraria de Tora	04° 23' 15,5"S	59° 35' 03,9"W
25	Águia marcenaria	Borba	Pranchão (motosserra)	04° 24'04,55"S	59° 35' 47,74"W
26	Com Peixinho	Borba	Pranchão (motosserra)	04° 05'43,04"S	58° 45' 52,0"W

O universo industrial da região da abrangência da FLONA de Pau-Rosa é composto por diferentes tipos de empresas madeireiras capazes de processar madeira nativa em tora e em pranchões. Conforme observado nos dados do DOF 2020 e dos levantamentos de campo, as empresas situadas na região podem ser classificadas como: movelarias e marcenarias, serrarias de grande, médio e pequeno porte. As serrarias de pequeno porte utilizam, de modo geral, equipamentos bastante rudimentares, possuem baixo rendimento de processamento. As serrarias (de médio e grande porte) possuem rendimentos melhores porque utilizam equipamentos mais eficientes, como serras de fita. A maior parte da produção comercializada é de madeira serrada bruta. Além das serrarias, existem também as beneficiadoras. Tais empresas são responsáveis por realizar o beneficiamento da madeira serrada, transformando-a em produtos de maior valor agregado. As marcenarias e movelarias entrevistadas possuem baixo rendimento e acabamento de suas peças.

O termo *serrarias de pranchões* foi cunhado neste documento para caracterizar essas instalações que não possuem equipamentos de desdobro de tora, adquirindo-as na forma de pranchões (desdobradas com motosserra), diretamente da floresta. São empreendimentos que processam e vendem produtos serrados para a construção civil (ripas, ripões, pernamancas, caibros, etc.), no

⁸ Banco de Dados disponível em: <https://1drv.ms/x/s!Ak7n9IFy7cbdg5RYamt-8EAY00W0Vg?e=autjYo>

caso das movelarias (cadeiras, mesas, cômodas, etc.). Em geral os produtos têm baixo nível de industrialização, mas satisfatório para o público ao qual são destinados seus produtos – vendem praticamente tudo no mercado local. Se trata de empreendimentos pequenos (pouco capitalizados), geralmente desprovidos de licenças para funcionamento/operação, locadas na sede municipal ou no perímetro da FLONA de Pau-Rosa administrados por comunitários e que dependem de energia elétrica da rede para funcionamento de seus equipamentos. Em Maués e Borba (ambas com 10 empreendimentos) o consumo médio é de 143 m³/tora/ano e 120 m³/tora/ano, respectivamente (detalhes sobre a conversão de produtos de pranchão em madeira em tora encontra-se na nota de rodapé da página 12) (Tabela 6).

Tabela 6 – Total de empreendimentos florestais e amostragem de entrevistas realizadas na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.

Município	Tipo de empreendimento	Quantidade identificada	Volume médio de tora (m ³) consumido em 2020
Itacoatiara	Serraria de toras	2	5.000,00
	Serraria de toras (Mil Madeiras)	1	174.000,00
Maués	Serraria de toras	3	10.155,00
	Marcenarias	7	143,00
Borba	Serraria de toras	3	3.850,00
	Marcenarias	7	120,00
Total amostrado		23	

3.2.b. Identificar e mapear os principais polos de processamento de madeira na região, com estimativa de consumo e processamento anual de cada polo na área de influência da FLONA de Pau-Rosa

A partir da amostragem realizada entre os consumidores de matéria-prima florestal na área de influência da FLONA, foi possível computar as médias de consumo de madeira em tora, informado pelos entrevistados, para o ano de 2020, por localidade e por tipo de empreendimento (vistos na Tabela 6). Utilizando as informações da quantidade total de estabelecimentos identificados (Tabela 4) foi possível estimar a demanda total de madeira em tora naquele ano.

De fato, o consumo estimado de madeira em tora na região de influência da FLONA, no ano de 2020, foi na ordem de 227 mil m³. De acordo com Veríssimo et al. (2002), polo madeireiro é um município ou um aglomerado de municípios ou localidades (distritos) onde o consumo de madeira em tora é igual ou superior a 100 mil metros cúbicos por ano. A partir dessa definição, a região de influência da FLONA de Pau-Rosa pode ser considerada um polo madeireiro por si só, tendo como centro, o município de Itacoatiara (Tabela 7).

Tabela 7 – Estimativa do volume total de toras consumido em 2020 por estabelecimentos madeireiros na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.

Município	Tipo de empreendimento	Quantidade identificada	Volume médio de tora (m³) consumido em 2020	Volume total de consumo de tora em 2020 (m³)
Itacoatiara	Serraria de toras	2	5.000,00	10.000,00
	Serraria de toras (Mil Madeiras)	1	174.000,00	174.000,00
Maués	Serraria de toras	3	10.155,00	30.465,00
	Marcenarias	7	143,00	1.001,00
Borba	Serraria de toras	3	3.850,00	11.550,00
	Marcenarias	7	120,00	840,00
Total amostrado		16		227.016,00

O volume de total toras estimadas anteriormente não refletiu a capacidade instalada máxima informada pelos entrevistados, para cada planta. A demanda total de madeira em tora, num cenário onde todos os estabelecimentos operem em sua capacidade máxima de produção, seria em média de 297,8 mil m³/tora/ano – cerca de 23% a mais que a demanda de 2020 (Tabela 8).

Tabela 8 – Estimativa da demanda total de toras com a capacidade máxima de processamento dos estabelecimentos madeireiros na região de influência da FLONA de Pau-Rosa.

Município	Tipo de empreendimento	Quantidade identificada	Volume médio de tora (m³) consumido em 2020	Volume total de consumo de tora em 2020 (m³)
Itacoatiara	Serraria de toras	2	15.600,00	31.200,00
	Serraria de toras (Mil Madeiras)	1	222.000,00	222.000,00
Maués	Serraria de toras	3	10.155,00	30.465,00
	Marcenarias	7	253,00	1.771,00
Borba	Serraria de toras	3	3.850,00	11.550,00
	Marcenarias	7	120,00	840,00
Total amostrado		16		297.826,00