

DARIO ORLANDINI

**POTENCIALIDADE PARA LOCALIZAÇÃO DE FÁBRICA DE CELULOSE  
COM ÊNFASE NA ZONA DA MATA MINEIRA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2007

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

O712p  
2007

Orlandini, Dario, 1975-

Potencialidade para localização de fábrica de celulose  
com ênfase na Zona da Mata Mineira / Dario Orlandini.  
– Viçosa, MG, 2007.

x, 73f. : il.(algumas col.) ; 29cm.

Orientador: José Mauro Gomes.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de  
Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 56-60

Inclui anexo.

1. Celulose- Fábricas- Localização - Brasil - Minas Gerais  
(Zona da Mata). 2. Celulose - Fabricas - Localização -  
Potencial regional -Brasil. 3. Celulose - Fábricas -  
Localização - Aspectos sócio-econômicos - Brasil.  
4. Celulose - Fábricas - Localização - Aspectos ambientais  
- Brasil. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDO adap. CDD 22.ed. 634.9861



DARIO ORLANDINI

**POTENCIALIDADE PARA LOCALIZAÇÃO DE FÁBRICA DE CELULOSE  
COM ÊNFASE NA ZONA DA MATA MINEIRA**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, para obtenção do título de *Doctor Scientiae*.

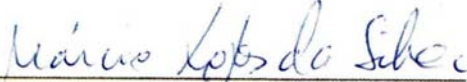
APROVADA: 27 de julho de 2007.



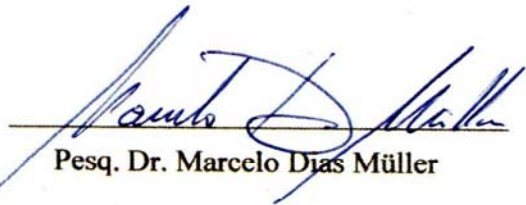
Prof. Dr. João Luiz Lani  
(Co-orientador)



Prof. Dr. Sebastião Renato Valverde  
(Co-orientador)



Prof. Dr. Márcio Lopes da Silva



Pesq. Dr. Marcelo Dias Müller



Prof. Dr. José Mauro Gomes  
(Orientador)

*A Deus,  
aos meus pais Mauro e Maria Helena,  
aos meus irmãos Luis Mauro e Lucilaine,  
á minha avó Odete (in memorian),  
aos meus sobrinhos Maria Clara e Miguel Otávio,  
dedico.*

## AGRADECIMENTOS

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho, mas principalmente às pessoas que acreditaram em mim, que sofreram comigo, que se preocuparam e que hoje estão felizes com esta conquista. Agradeço aos meus pais, Mauro Aparecido Orlandini e Maria Helena Borges da Costa Orlandini, aos meus irmãos Luis Mauro e Lucilaine e aos meus cunhados Adriana e Marco Aurélio.

Em especial ao amigo Rodrigo Silva do Vale.

Aos amigos Antônio Tsukamoto Filho, Marcelo Dias Müller, Diogo Vilela, Leonardo Silva, Leozinho, Márcio, Julian, Weverton, Elias, Elizabeth Neire, Carlos Junior, Ubiratan, Eduardo Carinha, Ana Angélica, José Rodolfo, José Carlos de Moraes, Alanna, Anísio, João, Arlindo, Vandinho, Leandro Jajá, Dani Leonel, Marina Vilas Boas, Gilciana Milagres, Flávio Wolf (CEMIG), Helena, Taty, Robson, Rodrigo, Flávia, Cabral e Ramos.

À Ritinha, da Secretaria da Pós-graduação, ao Frederico e Alfredo. Ao José Mauro e Chiquinho, da Biblioteca Setorial do DEF, à Imaculada, ao Chiquinho, ao Tiãozinho, aos professores Haroldo, Bartolomeu, Laércio Couto, Hélio Garcia, Agostinho, Antônio Lélis, André (DGO) e Júlio (DPS).

Ao meu orientador, professor Dr. José Mauro Gomes, aos co-orientadores, professores João Luiz Lani e Sebastião Renato Valverde, e aos demais membros da banca de defesa, professor Márcio Lopes da Silva e pesquisador Marcelo Dias Müller.

A Universidade Federal de Viçosa e ao CNPQ.

## **BIOGRAFIA**

DARIO ORLANDINI, filho de Mauro Aparecido Orlandini e de Maria Helena Borges da Costa Orlandini, nasceu em 26 de dezembro de 1975 na cidade de Franca, Estado de São Paulo.

Em 1993, concluiu o segundo grau na Escola Estadual de Primeiro e Segundo Grau “Jorge Faleiros”, em Patrocínio Paulista- SP.

Em 1995, ingressou no curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa – UFV, graduando-se em 2000. Durante a graduação realizou nove estágios supervisionados, sendo um em empresa chilena, onde desenvolveu estudo comparativo entre técnicas de melhoria e produtividade de plantações florestais de empresas brasileiras e chilenas e foi representante estudantil na universidade 13 vezes.

Em 2000, ingressou no curso de pós-graduação no nível de mestrado em Ciência Florestal, na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se a defesa de dissertação em agosto de 2002. No mesmo ano, iniciou o programa de doutorado em Ciência Florestal, na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se a defesa de tese em julho de 2007.

## SUMÁRIO

### Página

|   |     |
|---|-----|
| RESUMO .....  | vii |
| ABSTRACT .....  | ix  |
| 1 INTRODUÇÃO .....  | 1   |
| 2 OBJETIVO.....   | 4   |
| 2.1 Geral.....  | 4   |
| 2.2 Específicos .....   | 4   |
| 3 REVISÃO DE LITERATURA.....  | 5   |
| 3.1 Localização de projetos.....  | 5   |
| 3.2 Custo de oportunidade e vantagem comparativa e absoluta .....                   | 6   |
| 3.3 O setor florestal brasileiro.....   | 8   |
| 3.3.1 Vantagens da silvicultura no Brasil.....                                      | 10  |
| 3.4 O setor de celulose e papel.....  | 10  |
| 3.5 Potencial e tendências de crescimento do setor florestal no Brasil.....         | 12  |
| 3.6 Contribuições econômicas, sociais e ambientais do reflorestamento .....         | 14  |
| 3.7 O reflorestamento em Minas Gerais e o potencial da Zona da Mata mineira .....   | 14  |
| 4 MATERIAL E MÉTODOS .....  | 16  |
| 4.1 Caracterização da área de estudo .....  | 16  |
| 4.1.1 O Brasil .....  | 16  |
| 4.1.2 A Zona da Mata mineira .....  | 17  |
| 4.2 Classificação do potencial regional para instalação de fábrica de celulose..... | 20  |
| 4.2.1 Distância das fábricas de celulose existentes.....                            | 24  |
| 4.2.2 Incremento médio anual potencial para reflorestamento .....                   | 26  |
| 4.2.3 Distância de terminais portuários marítimos e fluviais.....                   | 26  |
| 4.2.4 Distância de rodovias e ferrovias .....                                       | 28  |
| 4.2.5 Disponibilidade de água.....  | 29  |
| 4.3 Zona da Mata .....  | 30  |
| 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 32  |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.1   | Regiões com potencial para instalação da fábrica de celulose.....                    | 32 |
| 5.1.1 | Regiões potenciais segundo distâncias entre as fábricas de celulose existentes.....  | 32 |
| 5.1.2 | Regiões potenciais segundo distância dos terminais portuários .....                  | 34 |
| 5.1.3 | Regiões potenciais segundo distância de rodovias e ferrovias.....                    | 36 |
| 5.1.4 | Regiões potenciais segundo incremento médio anual.....                               | 38 |
| 5.1.5 | Regiões potenciais segundo todos indicadores analisados.....                         | 38 |
| 5.1.6 | Potencialidades da Zona da Mata mineira para instalação de fábrica de celulose.....  | 42 |
| 5.1.7 | Potencial da Zona da Mata mineira segundo fatores não indicadores de potencial ..... | 45 |
| 5.1.8 | Potencial de produção de madeira da Zona da Mata.....                                | 54 |
| 6     | CONCLUSÕES .....   | 55 |
| 7     | BIBLIOGRAFIA .....   | 56 |
| 8     | ANEXO 1.....   | 61 |

## RESUMO

ORLANDINI, Dario, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, julho de 2006.  
**Potencialidade para a localização de fábrica de celulose com ênfase na Zona da Mata mineira.** Orientador: José Mauro Gomes. Co-orientadores: João Luiz Lani e Sebastião Renato Valverde.

Inseridos em um mercado cada vez mais competitivo, os produtores de celulose buscam locais com condições favoráveis para realização de suas atividades. O Brasil, dentro desse cenário, possui vantagens significativas em relação aos demais países no que se refere à produção florestal, oferta de mão-de-obra, extensão territorial, disponibilidade de recursos naturais e outras. A identificação de regiões mais favoráveis em um território de dimensões continentais seria um passo importante para mostrar o potencial brasileiro em contribuir para o suprimento da demanda mundial crescente de celulose. Procurou-se neste estudo, com base na teoria de localização, classificar o território brasileiro segundo o potencial de atender às exigências de uma fábrica de celulose com produção anual de 1.000.000 t ano<sup>-1</sup>, conforme a tendência atual de porte de fábricas instaladas. Para tal classificação, consideraram-se quatro exigências mínimas do empreendimento para serem os indicadores de potencial, criando mapas através da atribuição de valores para cada indicador, sendo zero para as regiões que não atendem e um para as regiões que atendem às exigências do projeto. A sobreposição de todos os mapas forneceu regiões com valores de 0 a 4, sendo classificadas como inviável (0), de baixo potencial (1), de médio potencial (2), de bom potencial (3) e de excelente potencial (4) para a implantação da fábrica. Na Zona da

Mata, onde foi encontrada uma região de excelente potencial, discutiram-se mais um indicador de potencial, “disponibilidade de água”, e, também, alguns fatores não indicadores de potencial para instalação de fábrica de celulose. Para o presente estudo, utilizou-se consulta à literatura, à internet, a especialistas e a *softwares* (Excel, Arc Gis 9.0, Atlas Digital das Águas de Minas Gerais e informações da base do *Software 3 PG*). A análise final para o território nacional possibilitou identificar 30,47% (2.594.358,80 km<sup>2</sup>) de suas terras como áreas de excelente potencial para instalação de fábrica de celulose (produção anual de 1.000.000 t. ano<sup>-1</sup>), 34,36% (2.926.081,75 km<sup>2</sup>) como de bom potencial, 11,54% (982.638,99 km<sup>2</sup>) como de médio, 23,63% (2.011.796,46 km<sup>2</sup>) de baixo potencial e 0% como inviável. A análise específica da Zona da Mata possibilitou encontrar cinco rios com trechos com Q<sub>7,10</sub> acima de 10 m<sup>3</sup>/s, ou seja, que poderiam comportar a instalação de uma fábrica de celulose com produção de 1.000.000 t. ano<sup>-1</sup> dentro da região de excelente potencial. A disponibilidade de áreas de pastagens nessa região chega a aproximadamente 2.000.000 de ha, sendo essas áreas em sua maioria degradadas, subutilizadas e de grande potencial de utilização para reflorestamento. Se apenas 20% delas fossem reflorestadas com eucalipto, seria possível a produção de 4 milhões t. ano<sup>-1</sup> de celulose. Concluiu-se, principalmente, que o Brasil é dotado de grande potencial para atrair grande parte da mudança do eixo da produção mundial de celulose do hemisfério Norte para o hemisfério Sul, e que a região da Zona da Mata apresenta inúmeras características favoráveis para comportar grandes fábricas de celulose, o que poderia alavancar a economia da região com inúmeras melhorias ambientais.

## ABSTRACT

ORLANDINI, Dario, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July 2006.  
**Potentialitie for locating a cellulose plant with emphasis on the Zona da Mata mineira.** Adviser: José Mauro Gomes. Co-advisers: João Luiz Lani and Sebastião Renato Valverde.

Because the increasing competitiveness of the market competitiveness, the cellulose producers look for places with favorable conditions for the accomplishment of their activities. In this scenery, Brazil has significant advantages relative to other countries because its forest production, labor supply, territorial extension, availability of natural resources and other ones. The identification of more favorable areas in a continental-dimensioned territory would be an important advance to show the Brazilian potential for contributing to the supply of the increasing world demand for cellulose. Based on the location theory, this study was carried out to classify the Brazilian territory according to its potential to attend the demands of a cellulose plant with annual production of 1.000.000 t year<sup>-1</sup>, whereas following the current production tendency of the installed plants. For this classification, four minimum demands of the enterprise were considered as potential indicators, by generating maps through the attribution of values for each indicator, as being zero for the regions that do not attend and one for the regions attending the demands of the enterprise. The superposition of all maps showed regions with values from 0 to 4, as being classified as unviable (0), potentially low (1), potentially average (2), good (3) and potentially excellent (4) for installation of the enterprise. In the Zona da Mata

area where an excellent potential was found, the discussion also involved one more indicator for the potential "water availability", but also some nonindicators of potential for installation of the cellulose plant. So, a revision was accomplished in the literature, internet, and softwares (Excel, Arc Gis 9.0, Atlas Digital das Águas de Minas Gerais and information from the base of the Software 3 PG) and with specialists. In final analysis, 30,47% (2.594.358,80 km<sup>2</sup>) of the national territory were identified as potentially excellent areas for setting up a cellulose plant (annual production 1,000.000 ton year<sup>-1</sup>), 34.36% (2.926.081,75 km<sup>2</sup>) as satisfactory potential, 11.54% (982.638,99 km<sup>2</sup>) as average, 23.63% (2.011.796,46 km<sup>2</sup>) as potentially low and 0% unviable. In the specific analysis of the Zona da Mata, five rivers with sections showing Q<sub>7,10</sub> above 10 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> or could allow for the installation of a cellulose plant with some 1.000.000 ton year<sup>-1</sup> production within potentially excellent regions. The availability of pasture areas in this region reaches 2.000.000 ha approximately, whereas a wide portion of those areas are degraded, subutilized and with high potential to be used for reforestation. If only 20% of those areas were reforested with eucalypt, a production of 4 million ton/year cellulose would be possible. Thus, it is concluded that Brazil is endowed with great potential to attracting great part of the change in the axis of the world cellulose production from the Northern to Southern Hemispheres. Besides, the Zona da Mata shows countless favorable characteristics to allow for large cellulose plants, which could impelling the regional economy with countless environmental improvements.

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente demanda do mercado mundial por celulose, ser competitivo tornou-se uma questão de sobrevivência. À medida que se descobrem vantagens competitivas em outras regiões, o segmento de indústria tende a migrar seus investimentos. Exemplo disso é o que se observa nos últimos anos com as grandes fusões, ampliações de empresas e instalações de novas plantas no hemisfério Sul.

A mudança no eixo de produção de celulose, do hemisfério Norte para o Sul, vem sendo observada desde a década de 1970, e tem ocorrido de forma mais intensiva nos últimos anos. A América do Norte perdeu cerca de 22%, e a Europa Ocidental, 5% na participação do mercado global. Enquanto isso, a América Latina aumentou sua produção de celulose de 8% para 24%. Espera-se, ainda, que essa contribuição da América Latina alcance 30% da capacidade mundial (VIEIRA & SALUM, 2007). Ao se manter a taxa média de crescimento anual das exportações de celulose de 1989 a 2002, o Brasil ultrapassará, em 2009, a Suécia; em 2017, os EUA; e em 2035, o Canadá (VALVERDE *et. al*, 2006).

Dentro desse cenário de expansão da produção e da busca por competitividade, o Brasil é avaliado por experientes profissionais como um dos países que possui as melhores condições para atrair investimentos de tais empreendimentos.

Esse fato ocorre porque nenhum outro país do mundo possui condições de produzir tanta matéria-prima em tão pouco tempo como o Brasil. Enquanto as florestas brasileiras produzem madeira de eucalipto para celulose com aproximadamente sete anos, os principais concorrentes produzem o mesmo volume com mais de 50 anos (LEITE, 2007). Em média, as plantações de eucalipto no Brasil apresentam um Incremento Médio Anual (IMA) de  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  (ZOGBI, 2007), podendo chegar a até  $63,5 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ , dependendo do material genético e das condições climáticas (GOMES e PACHECO, 1994).

Existem outros diversos fatores que tornam o Brasil um país com grande potencial para a atividade silvicultural. A tecnologia brasileira de produção de florestas é uma das mais avançadas do mundo, respaldada em 34 escolas de ensino superior de Engenharia Florestal (BANTEL, 2007). A disponibilidade de terras para a atividade florestal é imensa, devido à extensão territorial que possui, e a quantidade de área disponível para plantios vem sendo considerada por diversos pesquisadores como a maior do planeta. A grande disponibilidade de água, essencial no processo industrial, é outro fator relevante. O país poderá ser beneficiado com as inúmeras vantagens que os reflorestamentos e as indústrias do setor poderão trazer e já oferecem, como a diminuição da pressão por florestas nativas (área plantada: 5,2 milhões, sendo quase 2 milhões para celulose e papel), os empregos gerados: 4,1 milhões (10,4% PEA), entre outros (MADRUGA, 2007).

Com base na necessidade dos empresários do setor de celulose em tornarem-se competitivos no mercado internacional e tendo conhecimento de que o Brasil possui inúmeras características favoráveis para desenvolvimento do setor florestal, justificou-se o desenvolvimento deste estudo visando classificar o potencial brasileiro em suprir as exigências de uma fábrica de celulose com produção mínima de  $1.000.000 \text{ t} \cdot \text{ano}^{-1}$  de polpa de fibra curta, seguindo uma tendência atual do porte das novas indústrias a serem instaladas (VIEIRA & SALUM, 2007). Como a região da Zona da Mata mineira apresenta uma economia estagnada e com o modelo atual de agricultura

necessitando de melhorias urgentes, procurou-se realizar uma análise específica na região, determinando o seu potencial em comportar grandes fábricas de celulose.



## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Geral**

Avaliar o potencial de regiões brasileiras e, especificamente, da região da Zona da Mata mineira para instalação de uma fábrica de celulose.

### **2.2 Específicos**

- Definir os indicadores a serem utilizados para classificar áreas no território nacional com potencial para instalar fábrica de celulose com produção anual de 1.000.000 t;
- Classificar as regiões brasileiras segundo o potencial de suprir as exigências mínimas necessárias para instalação do empreendimento em estudo;
- Detalhar o estudo para a região da Zona da Mata mineira (estudo de caso), dimensionando e caracterizando áreas com possibilidade de uso para reflorestamento e seu potencial produtor de madeira.

### **3 REVISÃO DE LITERATURA**

#### **3.1 Localização de projetos**

A teoria clássica da localização procura definir questões teóricas que afetam o comportamento locacional dos agentes econômicos, de maneira geral, e de empresas, de maneira específica (HOOVER e GIARRATANI, 1985).

Variabilidades espaciais remetem à questão da existência de padrões espaciais de fatores locacionais bastante específicos, ou seja, referem-se ao nível de agregação espacial de interesse, uma vez que fatores relevantes apresentam padrões que variam com o caráter específico do empreendimento (HOOVER & GIARRATANI, 1985).

A localização de projetos é condicionada por fatores denominados de forças locacionais, são de atração ou de repulsão do projeto, conforme suas características. As forças locacionais são as variáveis que determinam ou orientam a distribuição geográfica das atividades econômicas e suas características de concentração e de dispersão. Elas apresentam, cada uma, peso diferencial que afeta em menor ou maior grau a decisão em relação à localização do empreendimento (OLIVEIRA *et. al.*, 1993). Segundo o mesmo autor, o projeto pode localizar-se:

- Espacialmente em relação ao mercado consumidor;
- Em relação à fonte de matéria-prima; ou

- Pode independe de ambos.

Independente da localização, os custos de transferências e de aquisição de insumos e fatores estão envolvidos no processo de escolha do local.

O custo de transferência está ligado ao transporte de matéria-prima e insumos até o local de processamento e ao transporte do produto até a fonte de consumo, ou seja, o mercado. Já o custo de aquisição de insumos e fatores relaciona-se com o grau de dificuldade para obter mão-de-obra, energia, instalações, comunicação e outros fatores necessários ao processo produtivo, sendo que a escolha da localização deve visar à obtenção da taxa máxima de lucro, caso se trate de um investimento privado, e do custo unitário mínimo, se o empreendimento for considerado do ponto de vista social (OLIVEIRA *et al.*, 1993).

Von Thunnen, um dos primeiros economistas a estudar a teoria da localização, explica que para cada atividade econômica há uma localização distinta, em razão das possibilidades e condições de transporte e do grau de deterioração dos produtos, bem como do seu peso específico e do seu valor. (REZENDE e OLIVEIRA, 2001).

### **3.2 Custo de oportunidade e vantagem comparativa e absoluta**

A vantagem comparativa de um país define os setores ou os produtos nos quais sua inserção no comércio internacional é mais eficiente em termos de alocação de fatores de produção (HOLANDA, 2002).

Há duas maneiras de comparar a capacidade que duas pessoas têm de produzir um mesmo bem. Diz-se que a pessoa que produz o bem com menor quantidade de insumos tem vantagem absoluta na sua produção. Nesse sentido, a pessoa que tem o menor custo de oportunidade na produção de um dos bens tem vantagem comparativa (HOLANDA, 2002).

Os ganhos do comércio se baseiam na vantagem comparativa, não na vantagem absoluta, e o princípio da vantagem comparativa se aplica tanto aos

países quanto às pessoas (MANKIW, 2006). Em um mundo onde a distribuição dos fatores de produção acontece de forma desigual e os custos de oportunidades são diferentes, o conceito de vantagem comparativa mostra que o comércio internacional é vantajoso quando os países se dedicam a produzir apenas aqueles bens em que são comparativamente mais eficientes do que os outros (HOLANDA, 2002).

O termo vantagem comparativa é utilizado por diversos economistas para descrever o custo de oportunidade de dois produtores, pois o produtor que abre mão de menor quantidade de outros bens para produzir um determinado bem “X” tem menor custo de oportunidade de produção desse bem e diz-se, portanto, que desfruta de uma vantagem comparativa na sua produção (MANKIW, 2006).

As diferenças de custo de oportunidade e as vantagens comparativas criam os ganhos de comércio. Quando cada pessoa se especializa na produção do bem no qual tem vantagem comparativa, a produção total da economia aumenta, e esse aumento do bolo econômico pode ser usado para melhorar a situação de todos. Em outras palavras, uma vez que duas pessoas estejam sujeitas a custos de oportunidade diferentes, cada uma delas poderá se beneficiar do comércio obtendo um bem a um preço inferior ao seu custo de oportunidade (MANKIW, 2006). O mesmo autor exemplifica a vantagem comparativa com um argumento do grande economista Adam Smith retirado de seu livro “*A Riqueza das Nações*”, publicado em 1776, e considerando um marco na análise do comércio e da interdependência econômica:

“A máxima que todo chefe de família prudente deve seguir é nunca tentar fazer em casa o que lhe custará mais caro fazer do que comprar. O alfaiate não tenta fabricar seus sapatos, mas os compra do sapateiro. O sapateiro não tenta confeccionar suas próprias roupas, mas as compra do alfaiate. O fazendeiro não tenta fazer nem um nem outro, mas se vale desses artesãos. Todos constatarem que é mais interessante usar suas capacidades naquilo em que têm vantagem sobre seus vizinhos e comprar, com parte do resultado de suas atividades, ou, o que vem a dar no mesmo, com o preço de parte delas aquilo de que venham a precisar”.

### 3.3 O setor florestal brasileiro

No final da década de 1920, as siderúrgicas do Estado de Minas Gerais passaram a utilizar o eucalipto como matéria-prima para a produção de carvão vegetal, utilizado como termorregulador na fabricação de ferro-gusa. Posteriormente, foram desenvolvidas tecnologias para outras finalidades tais como: a produção de óleos essenciais de suas folhas, o fracionamento do alcatrão para a indústria químico-farmacêutica, a produção de taninos a partir de suas cascas, a produção de vigas, postes, mourões para cercas, madeira para construção civil, embalagens, laminados, aglomerados, chapas e madeira para móveis (COUTO *et. al.*, 1998).

Até o final da década de 1960, o setor florestal era pouco expressivo dentro da economia brasileira, quando a indústria era incipiente e não possuía fontes seguras de abastecimento. Todavia, com a criação da política governamental de incentivo fiscal, no fim dos anos 1960, a fim de diminuir a exploração indiscriminada dos recursos florestais naturais, e com a implantação de florestas de rápido crescimento, o setor tomou novo impulso (MACHADO, 2002).

O programa de incentivos fiscais, embora passível de críticas, proporcionou, nesse período, grandes benefícios sociais com a criação de 700 mil empregos diretos e de dois milhões de indiretos. Com a crise energética da década de 1970, as florestas de rápido crescimento foram apontadas como prováveis fontes alternativas de energia. Essa atividade desenvolveu-se rapidamente em consequência da adaptação e do crescimento de espécies, como eucaliptos e pinus (MINETTE, 1988).

Atualmente, o setor florestal brasileiro contribui com uma parcela importante para a economia do país, gera produtos para consumo direto ou para exportação, impostos, produz empregos para a população e, ainda, atua na conservação e na preservação dos recursos naturais renováveis (LADEIRA, 2002).

As florestas plantadas existentes no Brasil, no ano de 2005, totalizaram cerca de 5,6 milhões de hectares, sendo 3,4 milhões de hectares de eucalipto; 1,8 milhão de hectares de pinus; e 326 mil hectares de outras espécies (SBS, 2006).

A atividade de base florestal em quase todo o território nacional divide-se em vários segmentos, como: celulose e papel, papelão ondulado, siderurgia a carvão vegetal, móveis e madeira processada mecanicamente, além de vários produtos não-madeireiros (SBS, 2006).

Estima-se que todo o setor de base florestal brasileiro emprega direta e indiretamente 6,5 milhões de pessoas, o que corresponde a 7,4% da população economicamente ativa do país (ABIMCI, 2006). Estimativas mostram que a cadeia produtiva exclusivamente do subsetor de florestas plantadas (primário e transformação industrial), em 2005, foi responsável por cerca de 4,1 milhões de empregos entre diretos (675 mil), indiretos (1,65 milhão) e resultantes do efeito-renda (1,75 milhão) (SBS, 2006).

O Brasil registrou no setor de base florestal um faturamento de US\$ 27,8 bilhões em 2005, representando 3,5% do PIB total brasileiro. O setor de madeira sólida faturou cerca de US\$ 8,1 bilhões, participando com pouco mais de 1/3 no PIB do setor de base florestal e 1% no PIB brasileiro. Nesse ano, o setor de papel e celulose faturou US\$ 8,9 bilhões; o de siderurgia a carvão vegetal, US\$ 4,2 bilhões; o de móveis de madeira US\$ 4,8 bilhões; e o de painéis reconstituídos, US\$ 1,2 bilhão (SBS, 2006).

Os produtos florestais brasileiros são considerados altamente competitivos no mercado internacional, com as exportações de produtos oriundos das florestas plantadas tendo apresentado crescimento contínuo nos últimos anos (SBS, 2006).

### **3.3.1 Vantagens da silvicultura no Brasil**

A silvicultura como conduzida no Brasil garante o equilíbrio entre a geração de riquezas e a possibilidade da manutenção da qualidade de vida, preservando-se os valores mínimos que asseguram a sobrevivência.

Segundo Zogbi (2007), existe no país um conjunto de vantagens competitivas, representado pelas condições climáticas que favorecem o rápido crescimento das espécies cultivadas, além do esforço permanente no desenvolvimento de modernas técnicas de silvicultura e de manejo florestal. Há especializada mão-de-obra, com tecnologia e empresas de comprovada capacidade empreendedora (LEITE, 2007).

Essa soma de vantagens tornou o país um destino preferencial na mira dos grandes produtores de celulose, além de oferecer às empresas brasileiras condições de penetração no mercado global (ZOGBI, 2007).

Segundo Silva (2007), o Brasil atingiu grande desenvolvimento do setor florestal obtendo alta produtividade em suas florestas plantadas, sendo alcançado pelas condições climáticas favoráveis, pela qualidade genética das florestas e pelo manejo adequado.

### **3.4 O setor de celulose e papel**

De acordo com Gomide (1991), até o final da década de 1950, o Brasil importava a maior parte da celulose que consumia, momento em que, iniciou-se um sério programa para substituir as importações de papel.

Os incentivos fiscais para os plantios florestais contribuíram para constituição de uma base florestal permitindo que grupos empresariais do ramo de celulose e papel investissem grandes somas na construção de suas indústrias. Investiu-se também na criação de suas próprias empresas florestais, com profissionais e estruturas condizentes com a necessidade de assegurar o desenvolvimento do negócio (SCOLFORO, 1998).

O segmento de celulose e papel plantou e reformou, 190 mil hectares de florestas (88% com eucalipto e 12% com pinus), em 2004, sendo 43 mil ha

de novas áreas e 147 mil ha de reformas. Da produção total brasileira de madeira em toras de 2005 oriunda de florestas plantadas (110,6 milhões de m<sup>3</sup>), cerca de 54,4% destinou-se à fabricação de celulose e papel (SBS, 2006).

O consumo de madeira do segmento celulósico-papeleiro, em 2005, foi de 46 milhões de m<sup>3</sup> (39,8 milhões m<sup>3</sup> de eucalipto e 7,1 milhões m<sup>3</sup> de pinus), dos quais cerca de 92% para processamento e o restante, para energia. Em 2005, a produção de celulose e de pastas alcançou 10,3 milhões de toneladas, e a de papel, 8,6 milhões de toneladas. O consumo aparente de celulose e de pastas foi de 5,2 milhões de toneladas e o de papel foi de 7,3 milhões de toneladas (ABRAF, 2006).

No ano de 2005, a indústria de papel e celulose gerou receitas em torno de US\$ 3,4 bi em exportações; e, para o ano de 2007, a previsão é de chegar a US\$ 4,3 bi. A produção de celulose, em 2006, chegou a 11.139.000 t, e o volume para exportação atingiu a marca de 6.079.000 t (BRACELPA, 2007).

O Estado de São Paulo é o principal produtor de madeira para celulose e papel, sendo que, de 2004 para 2005, a produção aumentou de 5,4%. de 14,8 milhões de m<sup>3</sup> para 15,6 milhões de m<sup>3</sup>, representando 30,9% do total destinado para a fabricação de celulose e papel. Em segundo lugar está Bahia (11,9 milhões de m<sup>3</sup>) e, na seqüência, Paraná (7,5 milhões de m<sup>3</sup>) e Santa Catarina (6,04 milhões de m<sup>3</sup>) (SBS, 2006).

Em se tratando de produtos de florestas plantadas, o Brasil figura como o maior exportador mundial de celulose de fibra de eucalipto. As exportações brasileiras alcançaram, em 2005, US\$ 118,3 bilhões. Nesse mesmo ano, o setor florestal exportou US\$ 7,4 bilhões, correspondendo a 6,3% do total exportado pelo país. O segmento de papel e celulose contribuiu com US\$ 3,4 bilhões para esse resultado, com um crescimento de 17% em relação a 2004. Estima-se que a indústria brasileira de base florestal poderá dobrar as exportações até 2020, atingindo US\$ 12 bilhões, como resultado dos investimentos anunciados principalmente para os segmentos de celulose e papel com US\$ 14,4 bilhões e de madeira sólida com US\$ 5 bilhões (IBGE, 2005).



O setor de celulose e papel é composto por 220 empresas localizadas em 450 municípios, em 16 estados, sendo que 35 empresas são exportadoras habituais. Em 2005, elas empregaram, um contingente de aproximadamente 104 mil pessoas de forma direta. O segmento utiliza madeira exclusivamente de florestas plantadas, detém área reflorestada de 1,63 milhão de hectares, em 2005, e mantém 2,6 milhões de florestas nativas preservadas (SBS, 2006).

Exportando para mais de 100 países, o Brasil reafirmou sua vocação como produtor de celulose e papel de qualidade. Os principais destinos da produção brasileira de celulose foram a Europa com 51%, a Ásia com 27% do total e a América do Norte com 20% da produção total. Já a produção de papel é comercializada principalmente para a América Latina com 52% do total, seguida da Europa (18%), da América do Norte (14%), da África (6%) e da Ásia com 4% (SBS, 2006).

O setor de celulose e papel apresentou o Programa de Investimento para o período de 2003 a 2012, no valor de US\$ 14,4 bilhões, com vistas a ampliar sua capacidade produtiva e a aumentar as exportações, criando novas oportunidades de trabalho. Nos últimos dez anos, as indústrias aplicaram US\$12 bilhões na ampliação de sua capacidade, o que possibilitou ao setor triplicar suas exportações na última década, que em 1990 eram de pouco mais de US\$1 bilhão, chegando a US\$3,4 bilhões em 2005 (SBS, 2006).

### **3.5 Potencial e tendências de crescimento do setor florestal no Brasil**

A expansão florestal no hemisfério Sul está cada vez mais apoiada nos conhecimentos científicos sobre os “ecossistemas” das plantações florestais e suas inter-relações ambientais e sociais (STAPE, 2007). Segundo Zogbi (2007), o Brasil é o destino onde o custo de produção de florestas para fins industriais apresenta-se como um dos mais atraentes.

O Brasil possui área total absoluta de 851 milhões de hectares. Desse total, 477,7 milhões correspondem a florestas naturais. Estas ocupam apenas 0,65% do território nacional e 1% do solo agropecuário. A área de plantações

existentes corresponde a aproximadamente 5,6 milhões de hectares, sendo 3,4 milhões de ha com eucalipto, 1,8 milhão de ha com pinus e 326 mil ha com outras espécies (STAPE, 2007). Os plantios florestais realizados em 2005, incluindo reformas, totalizaram 553 mil ha, impulsionados também pelos programas de fomento florestal. A meta estabelecida pelo Programa Nacional de Florestas (PNF) até 2007 é plantar 500 mil ha anuais. Com esse objetivo, o PNF conta com cinco linhas de crédito para plantios florestais, voltados principalmente para o pequeno e médio produtor rural visando a sua participação efetiva na expansão da área de florestas plantadas em bases sustentáveis (SBS, 2006).

Segundo Crusius (2007), no ano de 2005, o país produziu 10,3 milhões de toneladas de celulose e 8,6 milhões de toneladas de papel; espera-se que, em 2007, sejam produzidas 12 milhões de toneladas de celulose e que a produção de papel seja maior que 9 milhões de toneladas.

Para Zogbi (2007), a produção latino-americana representa 30,1% da oferta mundial de celulose, dos quais a produção brasileira representa 89%;, e para o ano de 2001, a projeção para a América Latina é de 47% do mercado mundial.

Para Borges (2007), a América do Sul possui e continuará a ter uma considerável vantagem no custo de produção de celulose em relação às demais regiões produtoras, em especial a celulose de fibra-curta, podendo se tornar um dos líderes da indústria florestal mundial e, para isso, conta com o interesse de tradicionais grupos mundiais em investirem no país, além de já contar com as empresas nacionais competitivas.

De acordo com a ABRAF (2006), o setor florestal do Brasil tem anunciado investimentos para os próximos anos na ordem de US\$ 20 bi, sendo US\$14 bi no setor de celulose e papel e US\$ 6 bi no segmento de produtos sólidos.

### **3.6 Contribuições econômicas, sociais e ambientais do reflorestamento**

As contribuições econômicas do setor florestal para o desenvolvimento têm sido discutidas por inúmeros autores, as quais se destacam a produção de matéria-prima e de produtos acabados, o crescimento econômico, o uso racional da terra, as contribuições ao balanço de pagamento, as contribuições sociais, a absorção de mão-de-obra, a melhor distribuição de renda, a melhoria nas condições de transporte, o acesso à comunicação e as contribuições ao meio ambiente (LADEIRA, 2002). Segundo a SBS (2006), em termos de contribuição econômica e social, a indústria de base florestal recolheu, em 2005, impostos da ordem de US\$ 4,2 bilhões.

As florestas plantadas geram emprego e renda no campo e nas cidades, e contribuem para a conservação e para a preservação de ecossistemas. Cerca de 2,8 milhões de hectares de formações nativas têm sua proteção diretamente vinculada às plantações florestais, na forma de áreas de preservação permanente e de reserva legal, nas propriedades com plantações florestais excedendo o exigido pela legislação ambiental brasileira (ZOGBI, 2007).

Segundo Couto *et. al.*(1998), o principal benefício da cultura do eucalipto é oferecer alternativas para suprimento de madeira aliviando a pressão sobre as florestas nativas, pois no Brasil o consumo de madeira para os diversos fins foi estimado em 282 milhões de metros cúbicos por ano, dos quais apenas 75 milhões são supridos por florestas plantadas, e o restante ainda proviam de matas nativas.

### **3.7 O reflorestamento em Minas Gerais e o potencial da Zona da Mata mineira**

O Brasil, em 1999, possuía a maior área plantada com florestas de rápido crescimento, especialmente com os gêneros *Eucalyptus* e *Pinus* (4.805.930 ha). O eucalipto assumia a posição de destaque, com uma área total reflorestada de aproximadamente 2.965.880 ha, sendo o Estado de Minas

Gerais o maior reflorestador, com 1.535.290 ha, representando 51,77% da área total reflorestada com eucaliptos (SBS, 2000).

O reflorestamento de eucalipto é uma poderosa atividade agroindustrial no Estado, responsável por mais de 800 mil empregos, sobretudo na zona rural, e pela geração de mais de R\$ 300 milhões em impostos e taxas estaduais em 2006 (AMS, 2007).

Historicamente, a Zona da Mata mineira foi a região menos reflorestada do Estado. A economia da região, tradicionalmente, está apoiada na atividade agropecuária, que representa 9% do PIB do setor agropecuário estadual, que abastece a agroindústria. O uso extensivo do solo na região da Zona da Mata mineira fez com que as áreas se tornassem pouco produtivas para culturas agrícolas anuais que dependem de muita disponibilidade de nutrientes, resultando em grandes áreas abandonadas, subutilizadas ou degradadas (FJP, 2007).

Logo, os aspectos fisiográficos da Zona da Mata, os efeitos sociais do reflorestamento, a fonte de renda das florestas e a presença de mercado para a madeira em franca expansão conduzem à aceitação técnica do reflorestamento na região (FONTES, 2001).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da área de estudo**

#### **4.1.1 O Brasil**

O Brasil é uma república federativa, composta por 26 estados e um distrito federal, com extensão territorial de 8.514.876 km<sup>2</sup> e população de 184.184.264 habitantes. O PIB brasileiro, em 2005, foi de 799.413 milhões de dólares. Do total das áreas pertencentes ao território 6,97% são ocupadas por áreas cultivadas e 23,29 % por áreas de pastagem permanente (IBGE, 2007).

O clima, segundo a classificação de Köppen, é em geral equatorial, tropical e subtropical, mas dentro do território brasileiro há muitas diferenças climáticas em mesmas regiões (LEAL FILHO, 1992).

Em razão do clima brasileiro, além de diversos outros fatores favoráveis, a vegetação é diversificada e muito rica. A floresta Amazônica e o Pantanal são, sem dúvida nenhuma, as mais imponentes do Brasil em ecossistemas, tendo destaque internacionalmente como reservas biológicas. A Mata Atlântica também é rica em biodiversidade, mas foi largamente devastada e, atualmente, há poucos remanescentes dela. Esses três tipos de vegetação são heterogêneas de clima quente e úmido com grande riqueza animal e vegetal. Diferentemente, na região Sul encontra-se a Mata das Araucárias, espécie de clima subtropical e mais resistente a baixas temperaturas. O cerrado é o maior domínio vegetal brasileiro. É um tipo de

vegetação com árvores de baixo porte, galhos retorcidos e o chão coberto por gramíneas. Muito presente na região Centro-Oeste em especial (IBGE, 2007).

O Brasil é dotado de uma vasta e densa rede hidrográfica, sendo que muitos de seus rios destacam-se pela extensão, largura e profundidade. Em decorrência da natureza do relevo, predominam os rios de planalto que apresentam em seu leito rupturas de declive, vales encaixados, entre outras características, que lhes conferem um alto potencial para a geração de energia elétrica. Quanto à navegabilidade, esses rios, dado os seus perfis não regularizados, ficam um tanto prejudicados (IBGE, 2007).

#### **4.1.2 A Zona da Mata mineira**

A região da Zona da Mata mineira localiza-se no Sudeste do Estado de Minas Gerais (Figura 1), na divisa com os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Constitui-se uma das quinze zonas fisiográficas mineiras, limitando-se com as seguintes regiões: Sul, Campos das Vertentes, Metalúrgica e Rio Doce. Segundo o IBGE (2007), está dividida em 7 micro-regiões homogêneas: Ponte Nova, Manhuaçu, Viçosa, Muriaé, Ubá, Juiz de Fora e Cataguases.

É constituída por 143 municípios, apresentando superfície regional aproximada de 38 mil km<sup>2</sup>, o que corresponde a cerca de 7% da superfície do Estado. A população é de 2.030.856 habitantes, equivalendo a 11,4% da população estadual, sendo que a população rural corresponde a 30,4% da população regional (FJP, 2007).

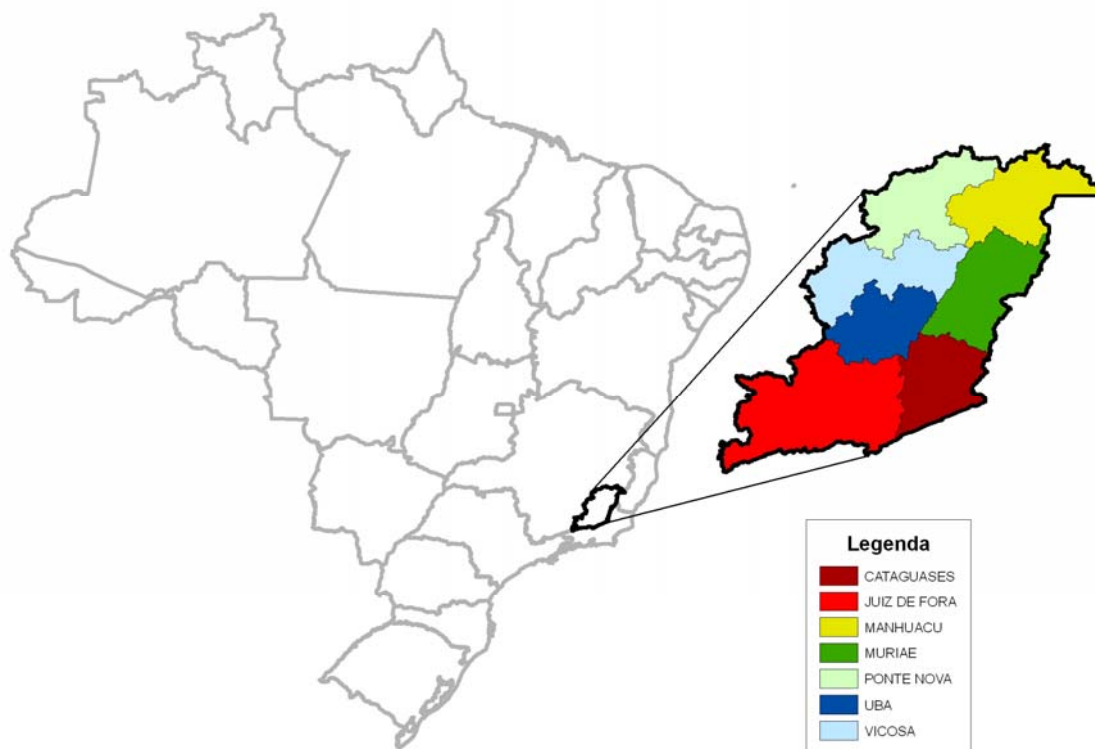


Figura 1 – Localização da Zona da Mata com suas microrregiões no Estado de Minas Gerais e no Brasil.

O nome “Zona da Mata” derivou-se da fitofisionomia natural dessa região. Atualmente, pode-se afirmar que uma das características mais marcantes de sua paisagem é a carência de cobertura florestal, substituída, em sua maioria, por pastagens, café e outras culturas. As formações florestais naturais existentes incluem-se no domínio da Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual), sujeitas a um ritmo estacional com 20 a 50% das árvores caducifolias na época desfavorável ou na estação seca. Seus agrupamentos remanescentes mais expressivos localizam-se nas encostas superiores dos terrenos (COELHO, 1999).

O clima da Zona da Mata é definido como do tipo Cwb, tropical de altitude, com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos (LEAL FILHO, 1992). O clima úmido se reduz à medida que se avança para o norte. A precipitação regional está entre 1.200 e 1.500 mm. A temperatura, na maior parte da região, mostra médias anuais variando entre 19 e 22°C (GOLFARI, 1975).

A hidrografia da Zona da Mata mineira é composta por três importantes bacias que constituem a região: Bacia do rio Doce, Bacia do rio Paraíba do Sul e Bacia do rio Paraná (IGAM, 2001). O sistema hidrográfico secundário é formado, principalmente, pelos rios Piranga, Muriaé, Pomba e Paraibuna. Os córregos e riachos existentes, embora com menor volume de água, são perenes (IGAM, 2001).

O clima, aliado ao relevo, interfere no solo, permitindo que chuvas rápidas e fortes sejam transformadas em enxurradas, que facilitam o transporte do material fértil acumulado nos horizontes superiores, de áreas mais elevadas, depositando-o nas baixadas (IGAM, 2001).

Os solos dominantes na Zona da Mata mineira são os ferralsolos órticos. Seu relevo é originado do complexo cristalino de origem Pré-cambriana, apresentando morros, colinas e algumas áreas montanhosas. O relevo varia de ondulado a montanhoso, geralmente mostrando elevações com topos arredondados, com vertentes convexas e côncavo-convexas, terminando em vales planos de largura variável. Escarpas e afloramentos rochosos, algumas vezes acentuados, são comuns nas áreas montanhosas (GOLFARI, 1975).

Segundo Silva (1999), o uso e a ocupação do solo são limitados a atividades agrícolas intensivamente manejadas. A pecuária na região utiliza pastagens naturais, preenchendo grande parte das terras amorradas. As áreas ocupadas com pastagem se encontram altamente degradadas em razão de seu uso intensivo, promovido pelo superpastejo e pela baixa adoção de técnicas conservacionistas.

A Zona da Mata mineira possui três características principais que retratam seu setor rural: ocupação agrícola antiga, agricultura tradicional e preponderância da pequena produção. A agropecuária participa com apenas 12,5% na formação do PIB regional, que é a terceira menor participação do Estado. A agricultura da Zona da Mata é de importância intermediária, detendo apenas 11,4% da área colhida em Minas Gerais, que representa 10,5% do valor bruto da produção agrícola e 9,7% da produção de grãos (FJP, 2007).



Na pecuária, a bovinocultura, a suinocultura e a avicultura mostram oscilações na produção. Na Zona da Mata mineira, a criação de gado, principalmente leiteira, constitui-se numa estratégia fundamental de subsistência dos pequenos agricultores. Todos os pequenos produtores combinam, de alguma forma, cultivos anuais e/ou perenes com a criação de animais. Variam a quantidade e as espécies de animais de acordo com a disponibilidade de terra e de mão-de-obra, com sua herança cultural, com sua inserção no mercado, entre outros aspectos (VALE, 2004).

#### **4.2 Classificação do potencial regional para instalação de fábrica de celulose**

A primeira etapa foi definir quais seriam os fatores mínimos necessários para a instalação de uma empresa de celulose com produção anual de 1.000.000 toneladas. Optou-se por analisar fábricas com essa capacidade de produção pois essa tem sido uma tendência atual. Segundo Freitas (2007), há 30 anos, a capacidade de produção de uma nova fábrica de celulose era de 300 mil toneladas por ano e, atualmente, com a evolução das tecnologias de cozimento de madeira, das caldeiras de recuperação e dos demais equipamentos de uma unidade industrial, não se cogita a hipótese de instalação em fábricas novas com capacidade inferior a 1 milhão de toneladas anuais.

Todo empreendimento a ser instalado exige uma série de fatores econômicos, sociais e ambientais, e a existência ou a inexistência de algum destes em condições adequadas indicam se a região possui ou não potencial para comportar o empreendimento. Assim, optou-se por classificar regiões brasileiras segundo o potencial de atender às exigências do empreendimento estudado (fábrica de celulose com produção anual de 1 milhão de toneladas). Portanto, optou-se por estudar quatro exigências da fábrica, consideradas como indicadores do potencial de uma região para a instalação do empreendimento. Os quatro indicadores foram estudados para o território brasileiro e outro indicador, para a Zona da Mata mineira, dentro de sua área

de melhor potencial, além disso, fatores não indicadores de potencial também foram analisados para a região.

Indicadores de potencial foi o termo utilizado para se referir aos fatores que podem inviabilizar a instalação do empreendimento em uma região se não estiverem em conformidade com suas necessidades, como, por exemplo, a água em quantidade insuficiente para alimentar as operações de uma fábrica de celulose inviabilizaria sua instalação na região; logo o elemento “água” pode indicar se a região tem ou não potencial para comportar a instalação do empreendimento.

Foram considerados como fatores não indicadores de potencial aqueles que não inviabilizam a instalação do empreendimento quando em não conformidade com suas necessidades. Por exemplo, a mão-de-obra é essencial para instalação de uma fábrica de celulose, porém, a baixa oferta desse fator em certas regiões não inviabiliza a sua instalação, pois é facilmente translocada de outros locais. Logo, a falta de mão-de-obra em uma região não indica se ela tem ou não potencial para comportar a instalação de um empreendimento exigente de mão-de-obra. Fatores não indicadores de potencial são aqueles, na maioria das vezes, de menor utilização pelo empreendimento, são facilmente encontrados ou deslocados e possuem menor impacto para sua instalação.

Os indicadores de potencial considerados para este estudo, com base em discussões com especialistas e em consultas à literatura, foram:

- 1- Distância de fábrica de celulose já existente;
- 2- Distância de terminais portuários marítimos e fluviais;
- 3- Distância de rodovias e ferrovias;
- 4- Incremento Médio Anual (IMA) potencial;
- 5- Disponibilidade de água.

Os quatro primeiros foram utilizados para indicar o potencial de regiões em todo o território brasileiro. O indicador disponibilidade de água foi avaliado somente para a região da Zona da Mata mineira, devido à dificuldade

de obtenção de informações hidrográficas sobre o restante do país, podendo ser avaliada em outros estudos para outras regiões.

Vale ressaltar que foi considerado para este estudo somente cinco indicadores e, de acordo com o interesse do empreendedor, da disponibilidade de dados e das características do empreendimento, novos indicadores poderão e deverão ser avaliados.

A avaliação do potencial de regiões para atender às exigências de uma fábrica de celulose apoiou-se na Teoria de Localização, em que cada fator exerce uma força para locação ótima do empreendimento. Porém, este trabalho não trata da localização ótima para instalação de uma fábrica de celulose e sim da classificação de regiões segundo o potencial de atender às exigências para a instalação de uma fábrica de celulose com produção anual de 1.000.000 de toneladas.

Definidos os indicadores de potencial a serem utilizados no estudo, foi necessário atribuir valores (pesos) para regiões que atenderam aos indicadores e para regiões que não atenderam, permitindo, assim, a classificação do território nacional, para cada indicador, com áreas de valor 0 (menor potencial) e com áreas de valor 1 (maior potencial). Utilizou-se um mapa do território nacional, contendo Ferrovias, Rodovias, Hidrografia de Minas Gerais, Localização das Fábricas de Celulose e Localização dos Terminais Portuários Marítimos e Fluviais (Figura 2). Empregou-se também os *softwares* Arc Gis versão 9.0 e *Microsoft excel* para processamento das informações e, ainda, resultados do *Software* 3PG do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e do *Software* Mapa das Águas do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV.

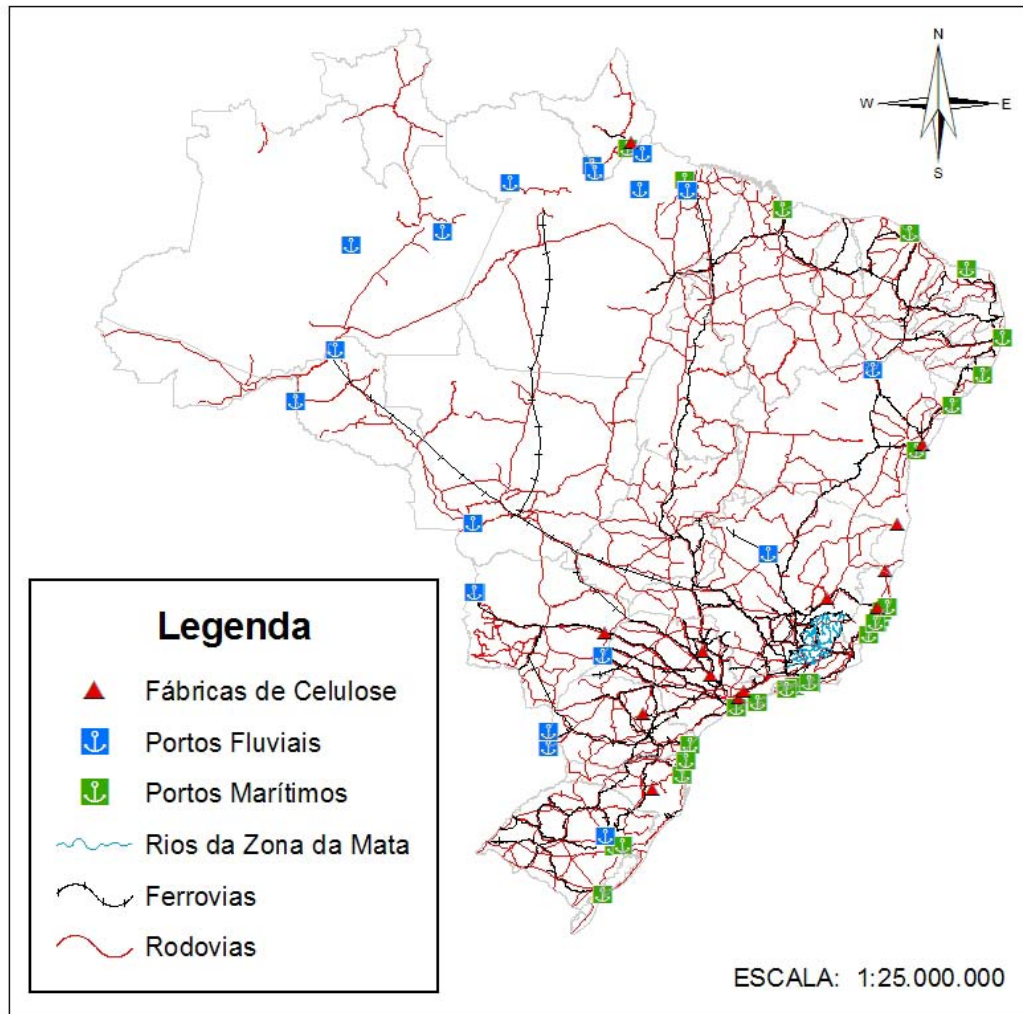


Figura 2: Mapa interativo do Brasil com as informações utilizadas no trabalho.  
 Fonte: Ministério do Meio Ambiente - MMA (2007).

O passo seguinte, após a elaboração de um mapa com áreas de valor 0 e de valor 1 para cada indicador, foi realizar o somatório de todas as áreas de cada mapa gerado.

A sobreposição (somatório) dos quatro mapas com base no *software* Arc Gis versão 9.0 originou um único mapa contendo regiões de valores 0, 1, 2, 3 e 4, sendo as regiões de valor 0, inviável; de valor 1, de baixo potencial; de valor 2, de médio potencial; de valor 3, de bom potencial; e de valor 4, de excelente potencial para instalação de fábrica de celulose com produção de 1.000.000 de t. ano<sup>-1</sup>, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação das regiões segundo o potencial para instalação de fábrica de celulose com produção de 1.000.000 de t. ano<sup>-1</sup>

| <b>Somatório</b> | <b>Qualificação</b> |
|------------------|---------------------|
| 0                | Inviável            |
| 1                | Baixo Potencial     |
| 2                | Médio Potencial     |
| 3                | Bom Potencial       |
| 4                | Excelente Potencial |

Após a elaboração do mapa final, uma análise empírica foi realizada a fim de refinar o resultado, eliminando discrepâncias. Os critérios utilizados para a atribuição de valores para cada indicador de potencial seguem abaixo.

#### **4.2.1 Distância das fábricas de celulose existentes**

É fato que o aumento na demanda por terras faz seu valor aumentar. Portanto, foi possível inferir que a proximidade com outras fábricas ou outros empreendimentos que exigem áreas para o plantio de florestas pode ser um fator limitante para instalação de nova fábrica, uma vez que implica em aumento da demanda por terras com conseqüente aumento do seu valor de aquisição, resultando em impacto direto no custo final do produto.

Considerando que para uma produtividade de 40 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> é preciso aproximadamente 4 m<sup>3</sup> de madeira para a produção de uma tonelada de celulose, seria necessária, portanto, uma área de aproximadamente de 100.000 ha de plantio, - que pode ser própria ou de terceiros (Fomento Florestal), - para atender a uma demanda de matéria-prima para produção anual de 1.000.000 de t. ano<sup>-1</sup> de celulose. Além disso, devem ser observadas, ainda, as Áreas de Preservação Permanente – (APP) e de Reserva Legal, que, para algumas regiões (como é o caso da Amazônia), significa destinar até mais que 80% (RL e APP) da área da propriedade para cumprimento da legislação.

Analisando os volumes transportados de madeira, segundo a distância percorrida (SEIXAS, 2007), (Quadro 2), verifica-se que mais da metade (51%) do volume total de madeira transportado encontra-se a um raio de até 100 km das fábricas de celulose e papel, reforçando que áreas próximas a

outra fábrica podem criar aumento da demanda por terra para reflorestamento e, conseqüentemente, aumento do custo da matéria-prima nas regiões.

Quadro 2 – Volume de madeira transportada das florestas e depósitos para as fábricas de celulose e papel, no ano de 1999, segundo a distância percorrida

| Distância<br>(km) | Gênero     |                  |           |                  |
|-------------------|------------|------------------|-----------|------------------|
|                   | Eucalipto  | Participação (%) | Pinus     | Participação (%) |
| Até 100           | 8.445.631  | 51               | 5.452.204 | 93               |
| 101-200           | 3.944.874  | 24               | 223.411   | 4                |
| 201-300           | 3.731.330  | 23               | 172.135   | 3                |
| 301-400           | 324.386    | 2                | 9         | -                |
| Total             | 16.446.221 | 100              | 5.847.759 | 100              |

Fonte: BRACELPA (2000).

A fim de evitar o aumento da demanda por terras e seu inflacionamento, as áreas encontradas próximas a fábricas já existentes foram consideradas como áreas de menor potencial para instalação de outra fábrica. Para isso, definiu-se um raio de segurança de fábricas de celulose já existentes, ou seja, as áreas dentro do raio definido foram consideradas de menor potencial (valor 0) para instalação de fábricas de celulose, e fora dessas áreas foram consideradas de maior potencial (valor 1), conforme apresentado no Quadro 3. O procedimento foi realizado utilizando-se o software Arc Gis. A partir dos pontos de localização das fábricas de celulose existentes, criou-se um *buffer*<sup>1</sup> com a distância de 100 km para fábricas existentes com produção anual entre 350 mil e 700 mil t. ano<sup>-1</sup>; 150 km para fábricas com produção anual igual e entre 700 mil e 1 milhão t. ano<sup>-1</sup>; e 200 km de raio para fábricas com produção anual acima de 1 milhão toneladas por ano de celulose.

Quadro 3 – Distâncias entre fábricas, utilizadas no estudo para definir potencial de regiões para instalação de fábrica de celulose.

| Produção anual de celulose da<br>fábrica existente (1.000 t) | Raio de distância adotado<br>da fábrica existente (km) | Qualificação |
|--|--|--------------|
| 350 a 700  | < 100  | 0            |
|  | ≥ 100  | 1            |
| 700 a 1.000  | < 150  | 0            |
|  | ≥ 150  | 1            |
| > 1.000  | < 200  | 0            |
|  | ≥ 200  | 1            |

<sup>1</sup> Área gerada ao redor de determinada feição de dimensão constante e definida pelo usuário. Pode-se gerar um *buffer* a partir de feições do tipo ponto, linha ou polígono.

#### 4.2.2 Incremento médio anual potencial para reflorestamento

A produção em larga escala dos povoamentos das atuais fábricas de celulose ultrapassa um Incremento Médio Anual (IMA) de  $35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ , portanto, estabeleceu-se esse limite para classificação de potencial regional para instalação da fábrica de celulose.

Para classificar as regiões brasileiras segundo o IMA potencial, utilizou-se informações geradas pelo *software* 3 PG fornecidas pelo Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa (DPS/UFV). O cálculo do IMA potencial pelo *software* 3 PG levou em consideração a pluviosidade, a fertilidade e a estrutura do solo. As simulações de produtividade foram processadas com base na parametrização obtida para diferentes clones de eucalipto, a partir de um ano de idade. Nessas simulações, foi considerado um solo de textura média, com Capacidade de Água Disponível (CAD) de 125 mm, e fertilidade plena, ou seja, sem restrições à sua fertilidade. As regiões com produção inferior a  $35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  foram consideradas de menor potencial, sendo atribuído o valor 0, e regiões com IMA acima dessa capacidade, como as de maior potencial sendo atribuído o valor 1, conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Classes de Incremento Médio Anual-IMA potencial utilizadas no estudo

| IMA POTENCIAL ( $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ ) | QUALIFICAÇÃO |
|---|--------------|
| $< 35$  | 0            |
| $\geq 35$   | 1            |

#### 4.2.3 Distância de terminais portuários marítimos e fluviais

O custo de transporte da matéria-prima ao mercado consumidor é uma variável importante a ser avaliada na localização de atividades econômicas (OLIVEIRA *et al.*, 1993), e considerando que, em 2006, 54,57% da celulose brasileira foi destinada ao mercado internacional e a projeção é de que esse

valor aumente a cada ano, adotou-se um raio de distância dos terminais portuários para definir as regiões de maior e de menor potencial para a instalação do empreendimento em estudo.

Dessa forma, áreas que estivessem além dessa distância definida foram consideradas de menor potencial por elevar o custo da celulose, e as que se encontravam dentro desse alcance foram consideradas de maior potencial.

A quase totalidade do transporte da celulose para o mercado internacional é realizado por meio de transporte marítimo (navios), verificou-se, portanto, que para transportar a celulose até os terminais portuários, praticamente dois meios são utilizados: o ferroviário e o rodoviário. Sendo assim, longas distâncias por ferrovia e rodovia até os portos elevam o preço da celulose. Verificou-se também que os navios que realizam transporte por hidrovias não são os mesmos que fazem o transporte marítimo, portanto, a distância para transporte terrestre até os portos fluviais teve que ser menor que a distância para os portos marítimos, pois se englobam também os custos do transporte hidroviário até os portos marítimos.

A distância viável para o transporte de polpa de celulose depende de uma série de fatores como o custo da madeira, que interfere no custo final da polpa; do modal de transporte utilizado; das condições das vias de transporte, de pedágios; e de inúmeros outros fatores. No entanto, é consenso dizer que quanto mais distante do porto, menor será o potencial para instalação de uma fábrica de celulose.

Para efeito deste estudo, utilizou-se como proposição as distâncias lineares até os terminais portuários como indicadores de potencial para instalação da fábrica, definindo áreas de maior e de menor potencial. Nesse item, o primeiro passo foi a listagem de todos os portos brasileiros, marítimos e fluviais. E esse procedimento adotado com o *software* Arc Gis, considerou-se uma distância para definir o potencial das áreas e criou-se um *buffer*, em que: as vias externas a ele foram consideradas regiões de menor potencial para instalação do empreendimento em análise, sendo a elas atribuído o valor 0; , já



as regiões dentro do *buffer* foram consideradas de maior potencial, sendo a essas conferido o valor 1 (Quadro 5).

Quadro 5 – Distâncias de portos utilizadas no estudo

| <b>Portos</b> | <b>Distâncias (km)</b> | <b>Qualificação</b> |
|---------------|------------------------|---------------------|
| Fluviais      | ≤ 300                  | 1                   |
| Fluviais      | > 300                  | 0                   |
| Marítimos     | ≤ 500                  | 1                   |
| Marítimos     | > 500                  | 0                   |

#### 4.2.4 Distância de rodovias e ferrovias

Levou-se em consideração que uma fábrica não necessariamente deveria ser localizada à margem das rodovias e das ferrovias, pois poderia ser construído um acesso no momento de sua instalação. Utilizou-se como proposição que o empreendimento poderá ser implantado até uma distância de 100 km da ferrovia ou da rodovia já existente, pois o custo da construção do acesso às vias existentes pode ser incorporado ao custo de implantação do empreendimento.

Utilizando o *software* Arc Gis, criou-se um *buffer* com essa distância, definida a partir das vias existentes. Foram atribuídos os valores 1 (áreas de menor potencial) para as áreas onde as rodovias e ferrovias se distanciam em até 100 km, e valores 0 (áreas de menor potencial), para áreas em que as ferrovias e rodovias estão localizadas a mais de 100 km, conforme pode ser observado no Quadro 6.

Quadro 6 – Classes de Incremento Médio Anual-IMA potencial utilizadas no estudo

| <b>Distância de rodovias e ferrovias (km)</b> | <b>Qualificação</b> |
|---|---------------------|
| ≤ 100   | 1                   |
| > 100   | 0                   |

#### 4.2.5 Disponibilidade de água

A avaliação do item disponibilidade de água foi realizada somente para região da Zona da Mata mineira. Nesta, foi realizada uma verificação das vazões dos cursos d'água. Considerando o consumo médio de água de  $3\text{m}^3/\text{s}$  para atender o consumo de uma fábrica de celulose com produção anual de  $1.000.000\text{ t.ano}^{-1}$ , procedeu-se um estudo sobre a legislação vigente que regulamenta o uso dos recursos hídricos para determinar a vazão mínima que o rio deverá possuir para comportar a instalação do empreendimento.

Consumindo água em tal quantidade, a fábrica necessitará captar o recurso m rio com vazão bastante superior ao seu consumo, ou seja, nem toda água de um curso d'água pode ser captada para o abastecimento industrial, visto que o rio desempenha seu papel no meio ambiental e social. Segundo a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, a água é considerada um bem de domínio público, cabendo ao Estado conceder o direito de captação. Além da legislação de âmbito federal, existem normas estaduais e municipais a serem consideradas.

Identificada a  $Q_{7,10}^2$  mínima que o rio deverá possuir para atender à necessidade do empreendimento, procedeu-se uma busca pelos rios com essa disponibilidade. A existência de trechos de rios com  $Q_{7,10}$  maior ou igual à vazão mínima necessária, dentro da região de maior potencial identificada pelos demais indicadores para todo o Brasil, foi o local indicado como trecho ideal para instalação do empreendimento na Zona da Mata.

Para localizar os rios com essa  $Q_{7,10}$ , utilizou-se como material de consulta o Atlas Digital das Águas de Minas Gerais, desenvolvido pelo Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa em parceria com a Ruralminas e com o IGAM.

Considerando que a fábrica será instalada à margem do rio identificado acima e precisará de grandes áreas para compor sua base florestal, foi feita uma análise dos custos da terra e de sua disponibilidade na região. Para tanto, utilizou-se de dados do Agriannual (2007).

---

<sup>2</sup> Vazão mínima medida em 7 dias em um tempo de recorrência de 10 anos.

### 4.3 Zona da Mata

Com o objetivo de especificar a análise para a região da Zona da Mata mineira, procedeu-se um estudo sobre a disponibilidade de terras subaproveitadas para reflorestamento em cada uma de suas microrregiões. Utilizando-se dos IMA's esperados para reflorestamento com eucalipto, obteve-se a possível oferta anual de madeira que permitiu o dimensionamento da produção de celulose para a área.

Avaliou-se o potencial de produção de madeira somente nos locais atualmente ocupados por áreas de pastagens, um dos ambientes mais subaproveitados. Para tanto, realizou-se um dimensionamento dessas áreas existentes na Zona da Mata, conforme descrito a seguir.

De posse de imagens do satélite Land Sat TM 5 (2005) e utilizando as coordenadas e a órbita ponto da imagem, foi criado o projeto de estudo, com 30' (trinta minutos) de área de trabalho (acrescido de 1'30'' para identificação de áreas à margem da carta). Com a imagem georreferenciada, foi feito a elaboração dos polígonos, de forma visual e modo passo-a-passo em uma escala de, aproximadamente, 1/30.000, terminando por iniciar a classificação do uso do solo de forma visual e comparativa com outros polígonos. Os *softwares* utilizados foram: Spring 4.1, ArcMap, Excel.

Porém, com o dimensionamento das áreas de pastagens, outras considerações foram levadas em conta para concluir a disponibilidade dos locais: Áreas de Preservação Permanente (APP), Áreas de Reserva Legal (RL) e aceitação dos produtores.

Com base na dimensão das áreas de pastagens disponíveis para reflorestamento e utilizando o IMA médio para a região para reflorestamento de eucalipto, dimensionou-se a quantidade de madeira a ser produzida anualmente. Foi realizada, também, por meio de visitas de campo e consulta à literatura para a região, uma caracterização através de identificação visual das

áreas subaproveitadas, dando ênfase a seu potencial de uso para atividade florestal.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1 Regiões com potencial para instalação da fábrica de celulose**

As regiões com potencial para atender às demandas de uma fábrica de celulose com produção de 1.000.000 t. ano<sup>-1</sup>, segundo os indicadores de potencial utilizados no estudo, estão apresentadas a seguir:

#### **5.1.1 Regiões potenciais segundo distâncias entre as fábricas de celulose existentes**

A existência de doze fábricas de celulose no Brasil com produção anual acima de 350 mil toneladas e mais uma em projeto (Quadro 7) levou à identificação de regiões de menor potencial (valor 0) ao entorno das fábricas já existentes e daquela em formação (Figura 3) e de maior potencial (valor 1) nas regiões distantes.

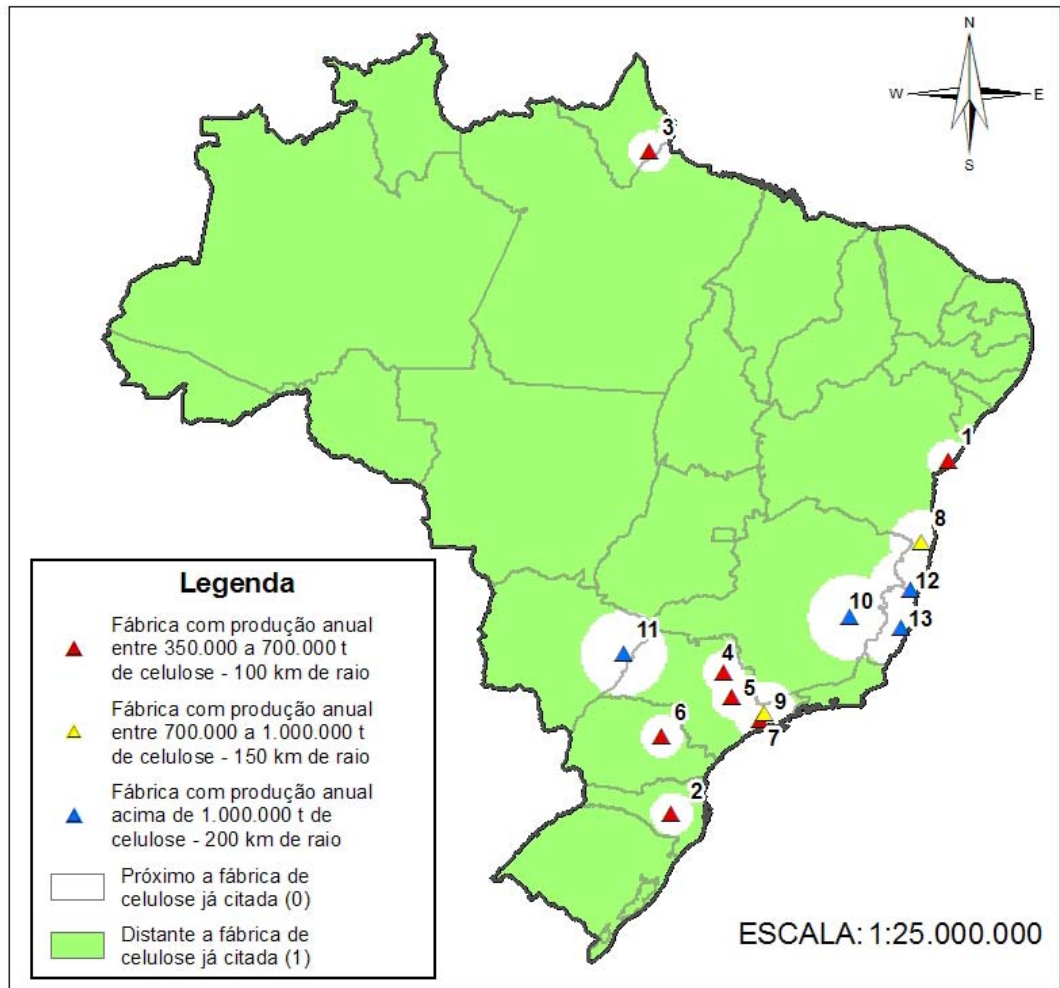


Figura 3 – Potencial para instalação de fábricas de celulose com produção anual de 1.000.000 t, segundo “distância de fábrica de celulose existente”.

As regiões de menor potencial (valor 0) correspondem a 6,52% da área do território nacional (555.124,12 km<sup>2</sup>), sendo que todo o restante do território (93,48 %) é constituído de áreas de maior potencial (valor 1).

Quadro 7 – Fábricas de celulose no território nacional com produção anual superior a 350 mil toneladas.

| ID | Fábrica                                    | Localização         | Produção anual de celulose (t. ano <sup>-1</sup> ) | Buffer (km) |
|----|--|---------------------|--|-------------|
| 1  | Bahia PULP S.A                             | Camaçari - BA       |  | 100         |
| 2  | KLABIN S.A.                                | Otacílio Costa - SC |  | 100         |
| 3  | Orsa Celulose Papel e Embalagens S.A.      | Monte Dourado - PA  |  | 100         |
| 4  | Internacional Paper do Brasil Ltda.        | Luís Antônio - SP   | ≥350.000 e<br>≤ 700.000                            | 100         |
| 5  | RIPASA (Suzano/Votorantim)                 | Limeira - SP        |  | 100         |
| 6  | KLABIN S.A.                                | Telêmaco Borba - PR |  | 100         |
| 7  | Suzano Papel e Celulose S.A.               | Suzano - SP         |  | 100         |
| 8  | Veracel Celulose S.A.                      | Eunápolis - BA      | >700.000   | 150         |
| 9  | Votorantim Celulose e Papel S.A.           | Jacareí - SP        | ≤ 1.000.000  | 150         |
| 10 | Cenibra - Celulose Nipo Brasileira S.A.    | Belo Oriente - MG   |  | 200         |
| 11 | Votorantim Celulose e Papel S.A. (Projeto) | Três Lagoas - MS    | > 1.000.000  | 200         |
| 12 | Suzano Papel e Celulose S.A                | Mucuri - BA         |  | 200         |
| 13 | Aracruz Celulose S.A.                      | Aracruz - ES        |  | 200         |

Observou-se que as áreas de menor potencial (valor 0) concentraram-se principalmente nas proximidades do litoral. Sua maior concentração se dá na região Sudeste e Sul, o que criou uma grande área de menor potencial para instalação de fábricas de celulose, sobretudo na região Sudeste. Três principais motivos podem ter propiciado essa concentração de fábricas:

- 1- A distância de transporte é um fator importante no custo do produto. As fábricas existentes concentram-se nas proximidades do litoral, buscando a proximidade com os portos;
- 2- A proximidade com centros mais desenvolvidos facilita a utilização de mão-de-obra qualificada tanto para produção quanto para manutenção;
- 3- Regiões com boas condições edafoclimáticas são mais propícias para instalação dos povoamentos florestais.

### 5.1.2 Regiões potenciais segundo distância dos terminais portuários

O indicador de potencial “distância de terminais portuários” permitiu verificar que 55,31% (4.709.955,02 km<sup>2</sup>) do território brasileiro encontra-se em áreas de maior potencial para instalação de fábricas de celulose com

produção anual de 1.000.000 t. ano<sup>-1</sup>. Essa área estende-se por todo o litoral e o entorno de alguns trechos dos principais rios navegáveis, como, por exemplo, rios Amazonas (Estados do Amazonas e do Pará), São Francisco (estados de Minas Gerais e Bahia), Paraná (Divisa do Estado de São Paulo com Mato Grosso do Sul e divisa de Santa Catarina com a Bolívia), Madeira (Estado de Rondônia), Mamoré (divisa do Estado de Rondônia com a Bolívia), Paraguai (Estado do Mato Grosso do Sul com a Bolívia) e Cuiabá (Estado do Mato Grosso), conforme Figura 4.

Observa-se que o centro do Brasil e o extremo Noroeste são áreas que apresentam menor potencial para instalação de fábricas de celulose devido à distância de terminais portuários.



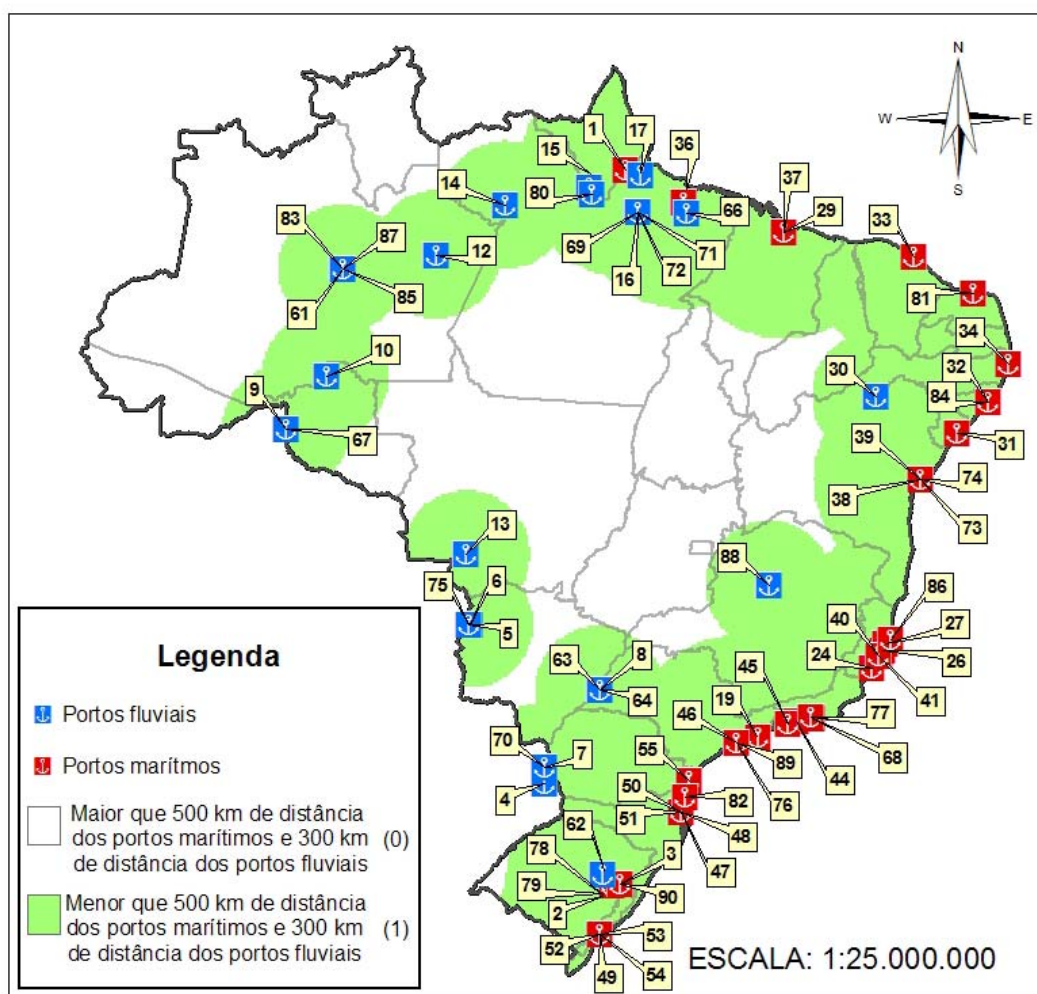


Figura 4 – Potencial para instalação de fábricas de celulose com produção anual de 1.000.000 t. ano<sup>-1</sup>, segundo distância dos terminais portuários marítimos e fluviais.

Este estudo apresenta as regiões potenciais segundo a existência de terminal portuário, porém, a maioria deles atualmente embarca outro tipo de produto. Deve-se deixar claro que para o embarque de celulose deverá haver negociações e/ou adaptações dos terminais portuários. Informações adicionais detalhadas sobre cada terminal portuário podem ser verificadas no Anexo 1.

### 5.1.3 Regiões potenciais segundo distância de rodovias e ferrovias

O resultado da análise de distância de rodovias e ferrovias (Figura 5) permitiu identificar as regiões de maior (valor 1) e de menor potencial (valor

0) para instalação de fábricas de celulose distantes 100 km das malhas rodoviária e ferroviária existentes. Esse diagnóstico evidencia o grande potencial das regiões Sul, Sudeste, Centro-oeste e Nordeste em atender à necessidade de transporte de fábrica de celulose. Proporciona também uma imensa área do território nacional, 6.904.802,66 km<sup>2</sup> (81,09%), como de maior potencial para instalação do empreendimento em análise, pois a grande malha rodoviária e algumas ferrovias concentram-se nas regiões mais desenvolvidas. A região Norte apresenta o menor potencial de instalação de fábrica de celulose segundo o indicador de potencial distância de rodovias e ferrovias, com uma área de 1.610.073,34 km<sup>2</sup>, ocupando 18,91% do território nacional.

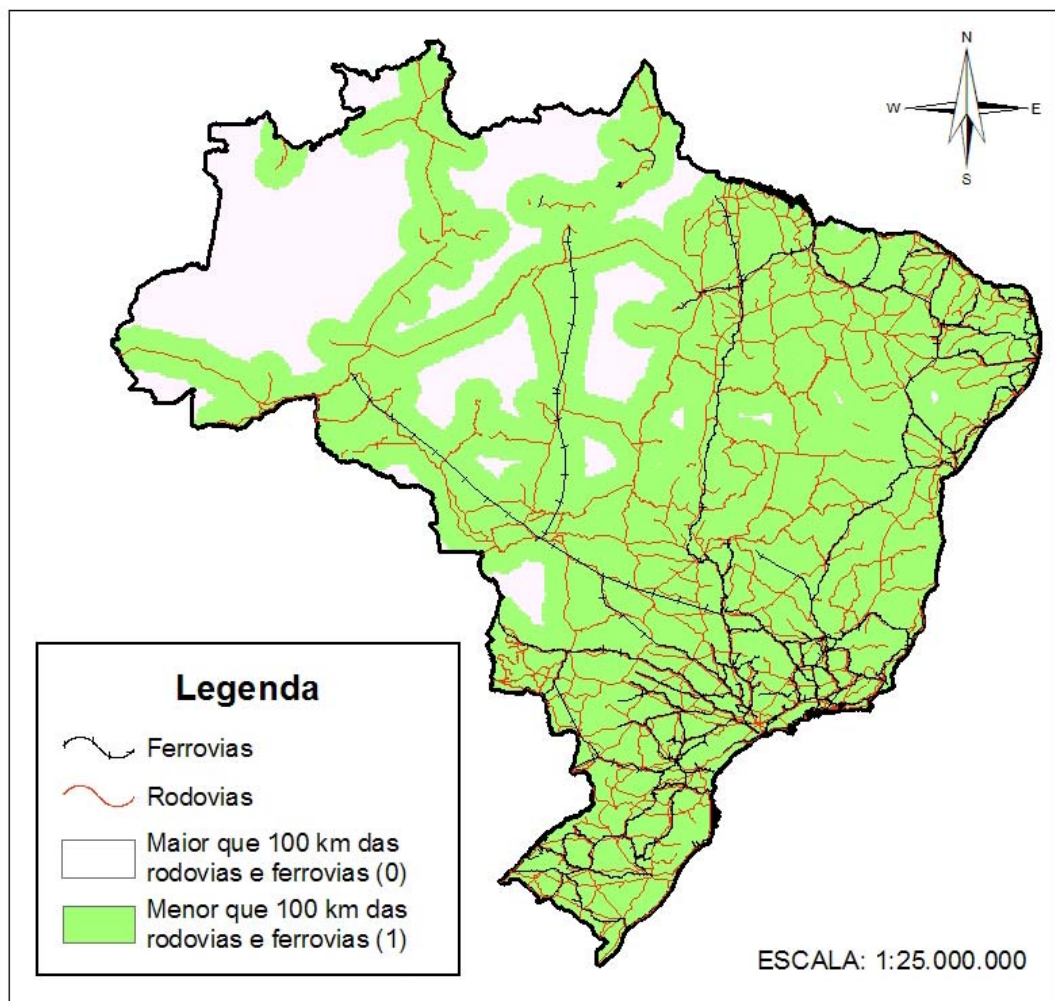


Figura 5 – Potencial para instalação de fábricas de celulose com produção anual de 1.000.000t, segundo distância de rodovias e ferrovias.

#### 5.1.4 Regiões potenciais segundo incremento médio anual

Observa-se que as áreas de menor IMA potencial concentram-se nas regiões mais secas, localizadas principalmente no Nordeste do Brasil, centro do Mato Grosso, sudeste do Pará e norte de Goiás.

A identificação de áreas com IMA potencial abaixo de  $35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  (Valor 0) permitiu constatar que 23,62% ( $2.011.488,74 \text{ km}^2$ ) do território nacional possui baixo potencial para instalação de fábricas de celulose com produção anual de  $1.000.000 \text{ t} \cdot \text{ano}^{-1}$  (Figura 6).

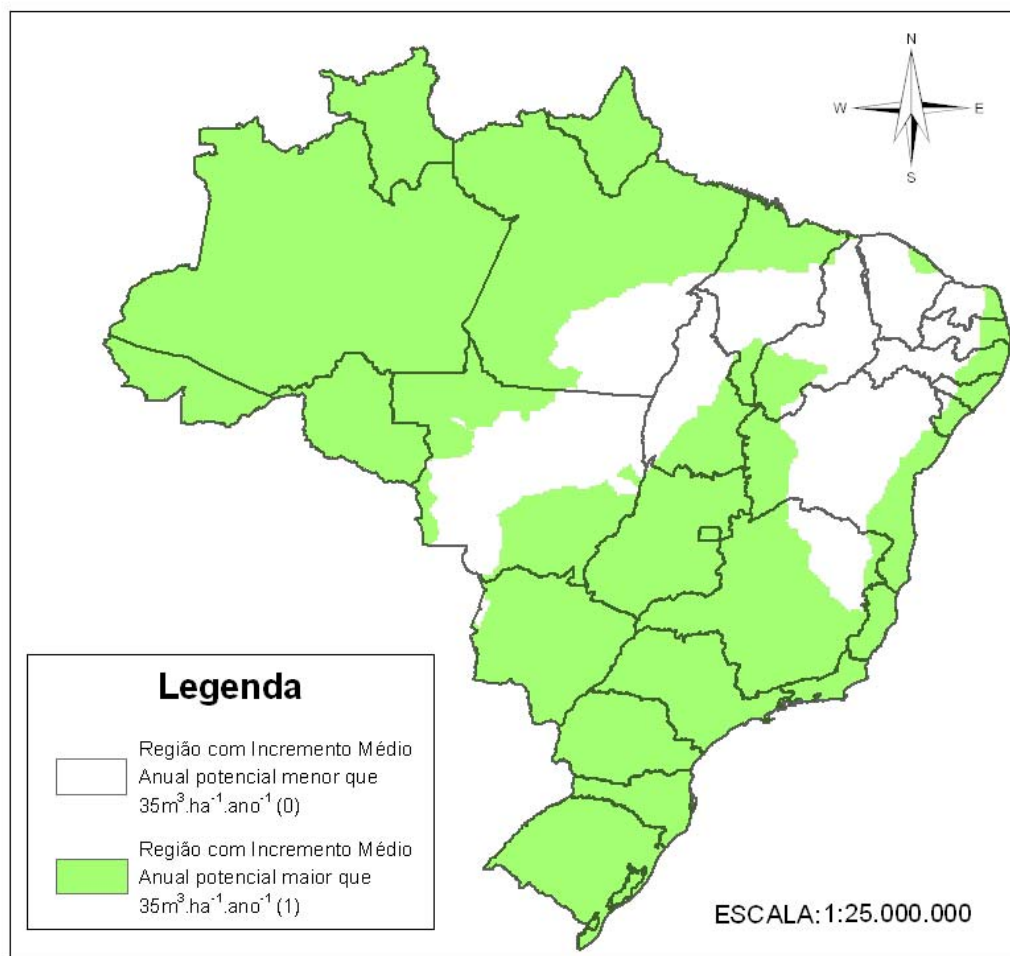


Figura 6 – Potencial para instalação de fábricas de celulose com produção anual de  $1.000.000 \text{ t}$ , segundo Incremento Médio Anual-IMA potencial.

#### 5.1.5 Regiões potenciais segundo todos indicadores analisados

O somatório das áreas de valor 0 e 1 identificadas nas análises dos quatro indicadores de potencial – distância de fábricas de celulose existentes,

distância de terminais portuários, distância de rodovias e ferrovias e IMA potencial – resultou em um mapa (Figura 7) com 30,47 % (2.594.687,45 km<sup>2</sup>) do território nacional como áreas de excelente potencial (valor 4), 46,69 % (3.975.430,72 km<sup>2</sup>) como áreas de bom potencial (valor 3), 21,45 % (1.826.333,16 km<sup>2</sup>) como áreas de médio potencial (valor 2) e 1,39 % (118.424,68 km<sup>2</sup>) como área de potencial ruim (valor 1). Nenhuma área foi definida como área inviável (valor 0) para a instalação do empreendimento pelos procedimentos utilizados. As áreas de baixo potencial encontram-se localizadas, principalmente, nas áreas onde o IMA potencial foi menor que 35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, ou seja, no norte do Centro-oeste e no sudeste do Norte, onde somente um indicador de potencial foi atendido pela região, a distância de fábrica de celulose existente. As regiões de médio potencial também, encontram-se no norte do Centro-oeste e no sudeste do Norte, localizando-se também, no noroeste do Norte, que é carente de malha viária e distante de terminais portuários. As regiões classificadas como de bom e de excelente potencial ocupam grande parte do território e estão distribuídas ao longo de quase todo o país, em pequenas e grandes áreas.

As áreas de excelente potencial concentram-se, principalmente, nas regiões Sul, Sudeste e Norte do país.

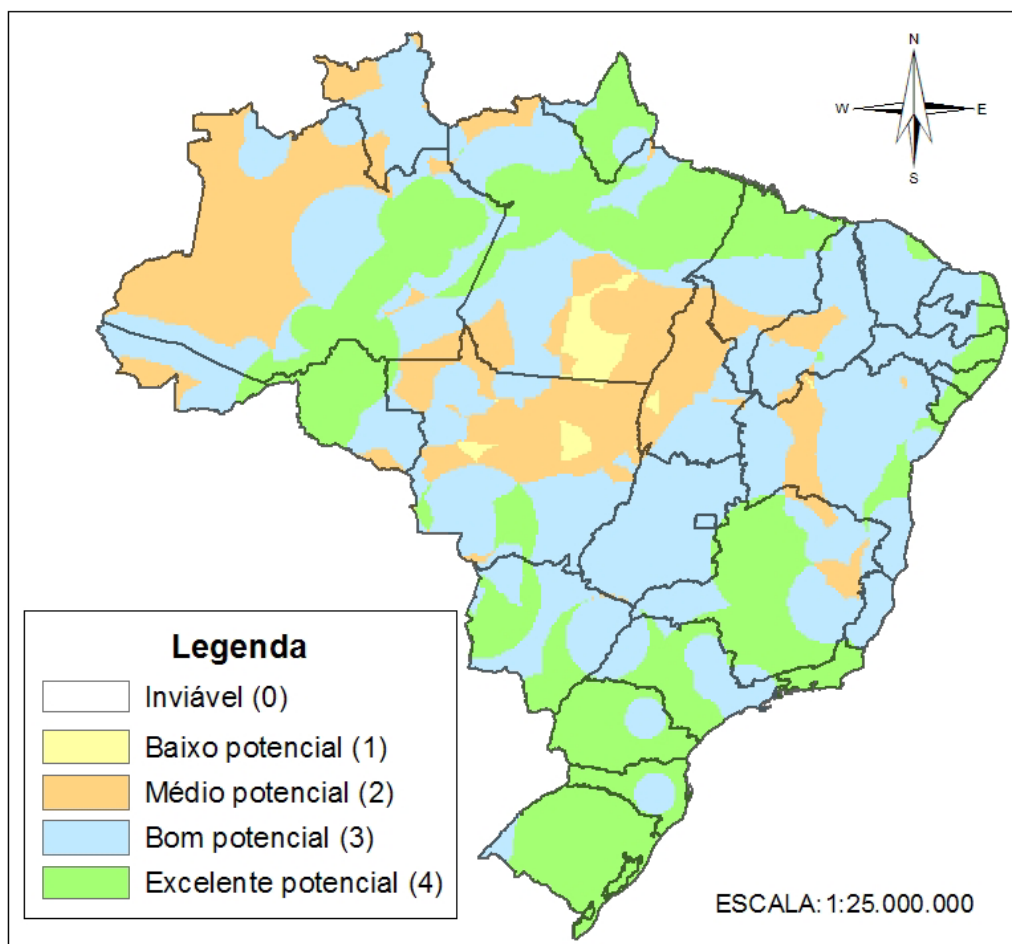


Figura 7 – Potencial para instalação de fábricas de celulose com produção anual de 1.000.000 t, segundo os quatro indicadores de potencial: distância de fábricas de celulose existentes, distância de terminais portuários, distância de rodovias e ferrovias e Incremento Médio Anual-IMA potencial.

Uma análise empírica dos resultados obtidos (Figura 7) pôde fornecer uma visão mais refinada, a começar pelas áreas de IMA potencial abaixo de  $35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ , uma vez que, apesar de existir vários critérios que as classificam como de potencial melhor (próxima a rodovias e ferrovias, próxima a terminais portuários, distante de fábricas de celulose), o IMA é um fator fundamental a ser considerado; pois aumentá-lo significa ter que trabalhar com variáveis do tipo pluviosidade e estrutura do solo, ou seja, são variáveis de difícil manipulação pelo homem. Assim, mesmo as regiões que contemplaram todos indicadores foram consideradas de baixo potencial quando localizadas em áreas com IMA menor que  $35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$ , portanto, as áreas de baixo potencial classificadas anteriormente, que ocupavam 1,39 % do território nacional, passam agora a ocupar 23,63 % do território nacional



(2.011.488,74 km<sup>2</sup>) e ficam localizadas no sudeste da região Norte, em parte do noroeste da região Centro-oeste, quase na totalidade da região Nordeste e no nordeste do Sudeste (Figura 8). As áreas de médio potencial também sofreram alterações e passam a ocupar 11,54% (982.638,99 km<sup>2</sup>) do território nacional; as de bom, 34,36% (2.926.081,75 km<sup>2</sup>); e as de excelente potencial e inviáveis continuam com os mesmos 30,47% e 0%, respectivamente.

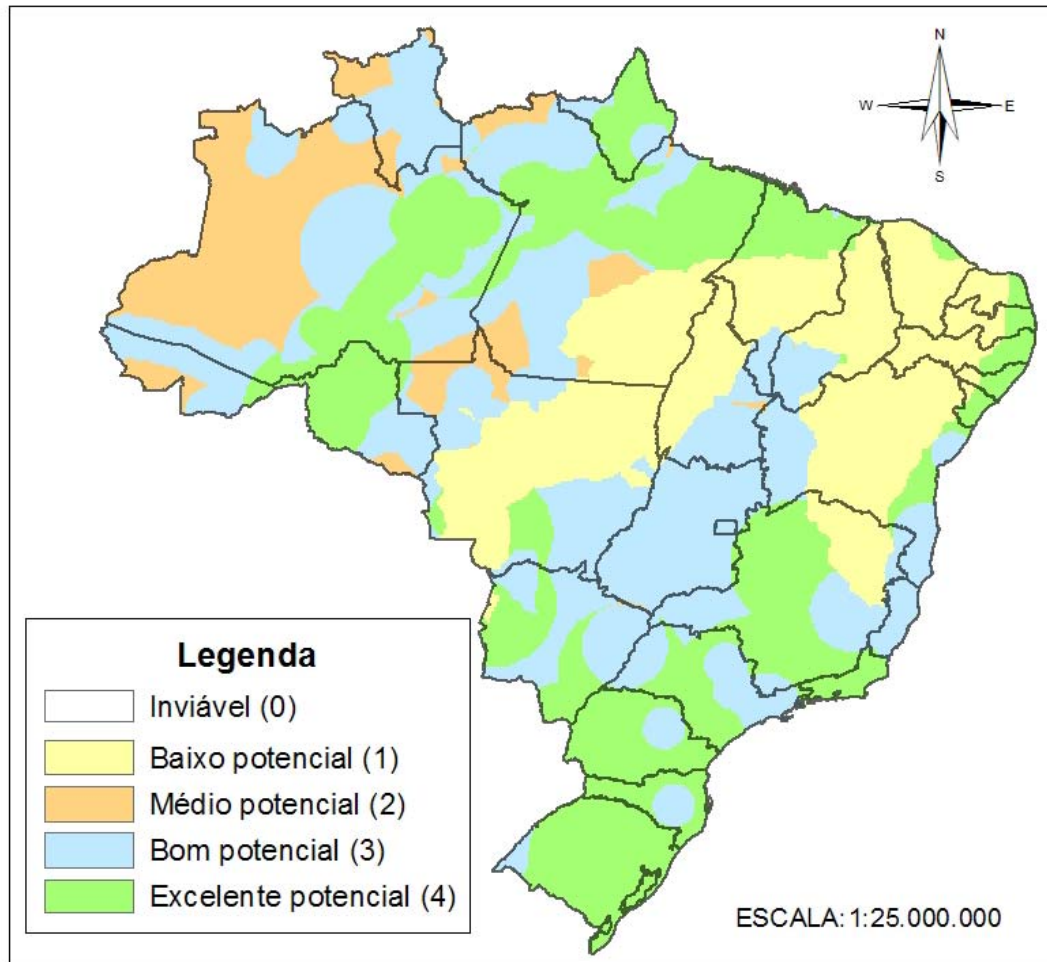


Figura 8 – Potencial para instalação de fábricas de celulose com produção anual de 1.000.000t, segundo os quatro indicadores de potencial, distância de fábricas de celulose existentes, distância de terminais portuários, distância de rodovias e ferrovias e Incremento Médio Anual-IMA potencial, considerando áreas com IMA menor 35 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> como de baixo potencial.

Apesar de existir regiões de bom e excelente potencial na região Amazônica, algumas considerações devem ser tecidas. A área de reserva

legal<sup>3</sup>, nessa região compreende 80 % da área total da propriedade, elevando-se o total da área a ser adquirida para o reflorestamento.

Outra consideração importante também é em relação ao Pantanal, proibido de usos por ser considerado como Áreas de Preservação Permanente, assim sendo considerado como inviável para instalação do empreendimento analisado.

### **5.1.6 Potencialidades da Zona da Mata mineira para instalação de fábrica de celulose**

Após a classificação do potencial do território brasileiro para instalação de fábrica de celulose com produção anual de 1 milhão de toneladas de celulose, com base nos indicadores de potencial, verificou-se que a região da Zona da Mata insere-se em dois potenciais: o bom, com 48,30 % (17.971,82 km<sup>2</sup>) da região; e o excelente, com 51,70 % (19.236,02 km<sup>2</sup>), só não sendo totalmente excelente por existir áreas com proximidade de fábrica de celulose já existente, a Cenibra em Belo Oriente (MG).

A verificação do potencial dessa região, na área de excelente potencial, segundo a disponibilidade de água, leva a restrições de alguns locais para instalação de fábrica de celulose, devido sobretudo à existência de uma principal norma estadual que regulamenta o uso dos recursos hídricos no Estado, a Portaria nº 010 do IGAM de 30 de dezembro de 1998, que estabelece em seu parágrafo 2º:

“Fixar em 30% (trinta por cento) da Q<sub>7,10</sub>, o limite máximo de derivações consuntivas a serem outorgadas na porção da bacia hidrográfica limitada por cada seção considerada, em condições naturais, ficando garantido a jusante de cada derivação, fluxos residuais mínimos equivalentes a 70% (setenta por cento) da Q<sub>7,10</sub>”.

---

<sup>3</sup>Reserva legal é a área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, que não seja a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.

Portanto, o rio deverá possuir uma  $Q_{7,10}$  de no mínimo  $10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . para atender às necessidades de captação de água para funcionamento de uma fábrica de celulose com a produção anual de 1.000.000 t.

Cabe ressaltar que cada Estado possui uma legislação específica, que pode ser ainda mais restritiva do que a federal e deverá ser considerada na realização de novos estudos para outros estados.

Outro ponto constatado se refere aos diversos usuários dos rios. A fim de evitar que a água seja disponibilizada somente para um usuário, é necessário requerer a outorga de direito de uso de recursos hídricos, conforme estabelece a Lei nº 9.433/97. Dessa forma, fica condicionada a aprovação da captação em corpo d'água, mediante análise do pedido ao órgão ambiental competente que estudará a classe do rio, os demais usuários e o potencial poluidor do empreendimento.

Na área de excelente potencial da região, identificou-se os rios com trechos que possuem  $Q_{7,10}$  suficiente para comportar a instalação de uma fábrica de celulose segundo a exigência indicadora de potencial “disponibilidade de água” (Figura 9), a saber: rios Paraibuna, do Peixe, Preto, Grão Mogol, Paraíba do Sul e Pomba.



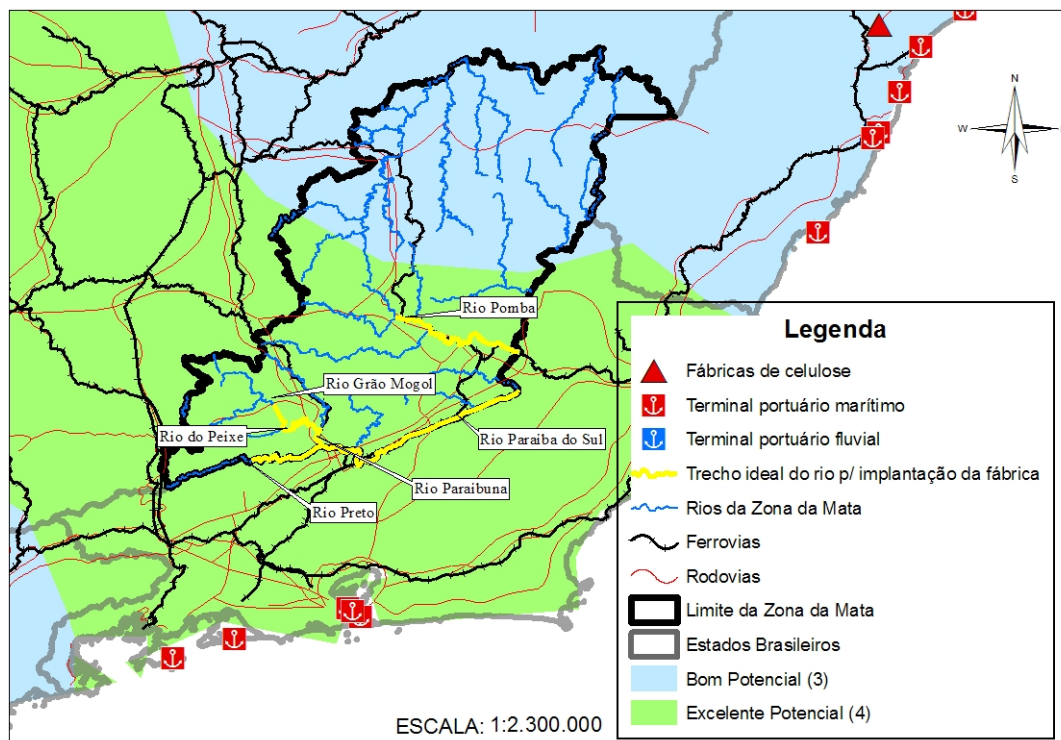


Figura 9 – Rios da Zona da Mata mineira com trechos que possuem  $Q_{7,10}$  acima de  $10\text{m}^3.\text{s}^{-1}$ . dentro das áreas de excelente potencial para instalação de fábricas de celulose.

A identificação dos rios com  $Q_{7,10}$  suficiente para comportar a instalação do empreendimento em análise, bem como a identificação dos municípios banhados por esses rios na Zona da Mata mineira, estão apresentadas no Quadro 8.

Quadro 8 – Rios da Zona da Mata mineira localizados nas áreas de excelente potencial para instalação de fábrica de celulose com produção anual de 1.000.000 t, cuja  $Q_{7,10}$  é maior que  $10\text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ .

| Nome               | Tipo     | Municípios banhados<br>(ordenados da nascente para a foz)                      |
|--------------------|----------|--|
| Rio do Peixe       | Estadual | Juiz de Fora, Belmiro Braga, Simão Pereira                                     |
| Rio Grão Mogol     | Estadual | Juiz de Fora   |
| Rio Paraibuna      | Estadual | Belmiro Braga, Simão Pereira, Santana do Deserto, Chiador                      |
| Rio Pomba          | Federal  | Astolfo Dutra, Dona Euzébia, Cataguases, Leopoldina, Laranjal, Recreio e Palma |
| Rio Preto          | Federal  | Rio Preto, Santa Bárbara do Monte Verde, Belmiro Braga                         |
| Rio Paraíba do Sul | Federal  | Chiador, Além Paraíba, Volta Grande, Estrela Dalva, Pirapetinga                |

Com relação ao lançamento de efluentes, cabe ainda ressaltar que deverá ser considerado o artigo 10 da referida portaria, com seus respectivos parágrafos, que estabelece o seguinte:

Art. 10 - Determinar à Diretoria de Controle das Águas que considere também como derivação consuntiva, as vazões dos cursos de água, que receberem lançamento de efluentes, estando estas vazões comprometidas com a diluição destas cargas de poluentes, distinguindo-se, todavia, em classes de poluentes "conservativos" e "não conservativos".

§ 1º - A outorga para lançamento de efluentes ficará condicionada ao estabelecido na legislação específica;

§ 2º - Para distinção dos poluentes, serão considerados os enquadramentos em classe de uso preponderante dos corpos de água e os padrões de lançamento determinados pela legislação ambiental pertinente.

Deve-se considerar, ainda, a análise do órgão ambiental para o licenciamento do empreendimento, que confere a outorga do uso recursos hídricos. Tal órgão avaliará o requerimento para emissão da autorização, que pode ser ou não concedida, dependendo de uma série de fatores.

### 5.1.7 Potencial da Zona da Mata mineira segundo fatores não indicadores de potencial

Verifica-se que o custo da terra (AGRIANUAL, 2007) para a região da Zona da Mata (Quadro 9) é um dos valores mais baixos para a terra, o das pastagens de baixo suporte, perdendo somente para as áreas de Cerrado.

Quadro 9 – Custo da terra para a região da Zona da Mata

| Tipo de Terra  | Padrão*               | Custo da Terra (R\$/ha em Jul. - Ago. 06) |
|--|-----------------------|---|
| Cerrado  |                       | 651,00                                    |
| Pastagem formada de alto suporte                         | 0,90 UA               | 2.151,00                                  |
| <b>Pastagem formada de baixo suporte</b>                 | <b>0,60 UA</b>        | <b>1.187,00</b>                           |
| Terra agrícola de alta produtividade                     |                       | 2.086,00                                  |
| Terra agrícola de alta produtividade com café (Manhuaçu) | 14 sacas beneficiadas | 8.649,00                                  |
| Terra agrícola de alta produtividade (Muriaé)            | 15 sacas beneficiadas | 6.247,00                                  |
| Terra agrícola de baixa produtividade                    |                       | 1.658,00                                  |
| Terra agrícola em várzea sistematizada (Muriaé)          |                       | 3.481,00                                  |

\* Dados por ha, com exceção das unidades especificadas.

Fonte: AGRIANUAL (2007).

Para a análise específica da Zona da Mata, optou-se por analisar o ambiente de pastagem como sendo uma área de grande potencial para o reflorestamento, principalmente as áreas de encostas. Esse ambiente encontra-se degradado, com sérias conseqüências ambientais, proporcionando baixíssima renda aos produtores, com alto custo de oportunidade. São áreas de grande dificuldade para a mecanização e consideradas de baixa fertilidade.

As melhores pastagens encontram-se margeando os cursos d'água e em topos de morros, sendo ambos os ambientes, Áreas de Preservação Permanente (APP's), o que impede o uso contínuo da atividade silvicultural. Portanto, as pastagens de encosta caracterizam-se como ambientes mais propícios e disponíveis para o reflorestamento, pois trata-se do ambiente de maior dimensão territorial na região e um dos mais subutilizados.

A análise da imagem de satélite permitiu verificar que da área total da Zona da Mata, 1.993.643 ha são ocupados por pastagens, que correspondem a 59% da área total da região. As áreas de pastagens de cada microrregião da Zona da Mata estão apresentadas no Quadro 10.

Quadro 10 - Áreas de pastagens distribuídas por microrregião da Zona da Mata mineira.

| <b>Microrregião</b> | <b>Pastagem (ha)</b> | <b>Região (ha)</b> | <b>Pastagem (%)</b> |
|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| Ponte Nova          | 257.514,13           | 436.500            | 58,99               |
| Manhuaçu            | 244.394,79           | 417.800            | 58,49               |
| Viçosa              | 275.846,07           | 482.500            | 57,17               |
| Muriaé              | 214.506,88           | 444.500            | 48,25               |
| Ubá                 | 252.732,09           | 359.200            | 70,36               |
| Juiz de Fora        | 532.257,83           | 835.400            | 63,71               |
| Cataguases          | 216.391,65           | 392.000            | 55,20               |
| <b>Total</b>        | <b>1.993.643,44</b>  | <b>3.367.900</b>   | <b>59,19</b>        |

Observa-se que a região de Juiz de Fora é a que possui a maior área de pastagem, com 532.257,83 ha, o que representa 63,71% da área total da microrregião. Apesar dela apresentar a maior área ocupada por pastagem, a microrregião de Ubá é a que apresenta a maior percentagem de suas terras ocupadas por pastagens (70,36%).

As áreas de pastagens existentes na região da Zona da Mata mineira correspondem a 1.972.789 ha. São quase dois milhões de hectares, mas nem

toda essa área está disponível para o reflorestamento, em função das áreas de preservação permanente e reserva legal. Mesmo com as restrições, espera-se que grande parte possa ser utilizada para reflorestamento.

A atividade florestal poderia dar sustentabilidade às áreas de encostas, uma vez que é possível considerar os benefícios ambientais das árvores plantadas em áreas com suas características.

É nítido que as áreas de pastagem, principalmente as que ocupam as áreas de encostas, oferecem riscos de erosão, tanto laminar quanto em sulco e até voçorocas onde o horizonte C, mais erodível, encontra-se próximo à superfície. O aspecto visual das áreas de encosta das microrregiões da Zona da Mata permite constatar os problemas ambientais e o menor estado de conservação das áreas superiores (encosta) (Figuras 10 a 14). Percebe-se que a parte superior já se encontra degradada com presença de erosão laminar, em sulcos e até voçorocas.



Figura 10 – Vista geral de pastagem degradada no município de Ubá, microrregião de Ubá.



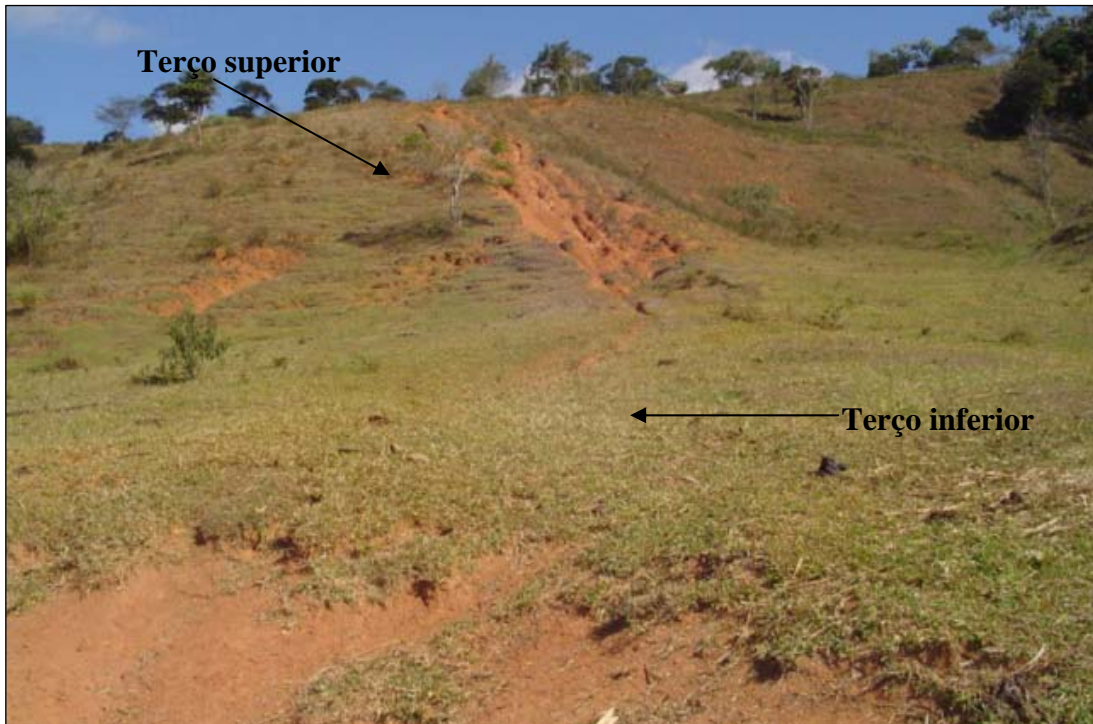


Figura 11 – Situação de área de pastagem no município de Teixeira, microrregião de Viçosa

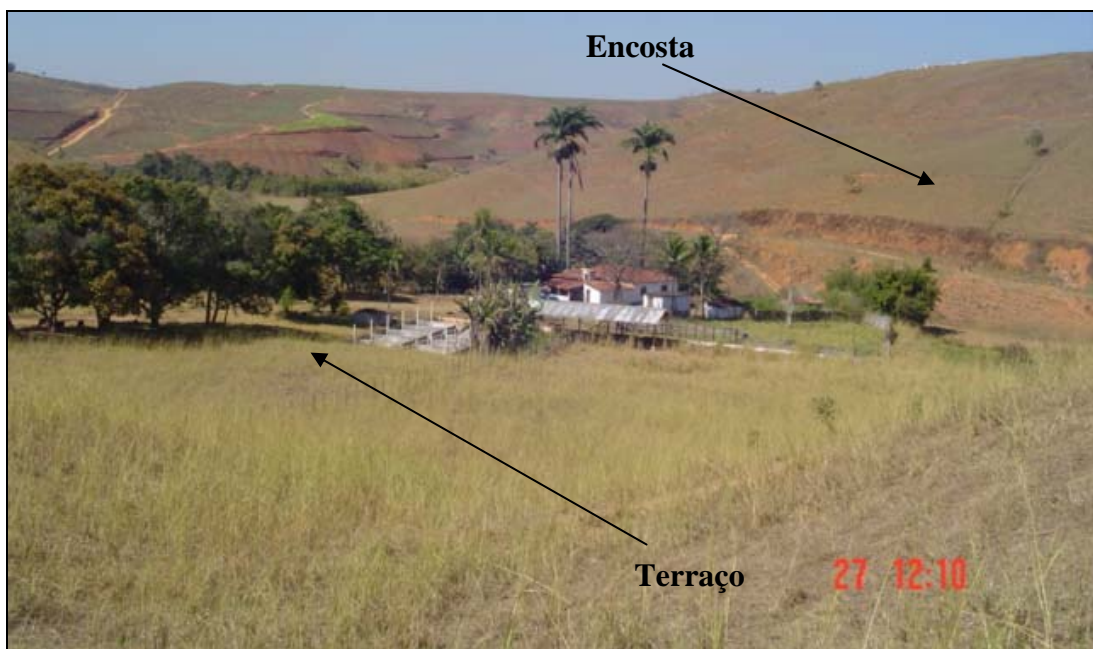


Figura 12 – Pastagens de encosta e terraço, município de Ponte Nova - Microrregião de Ponte Nova.

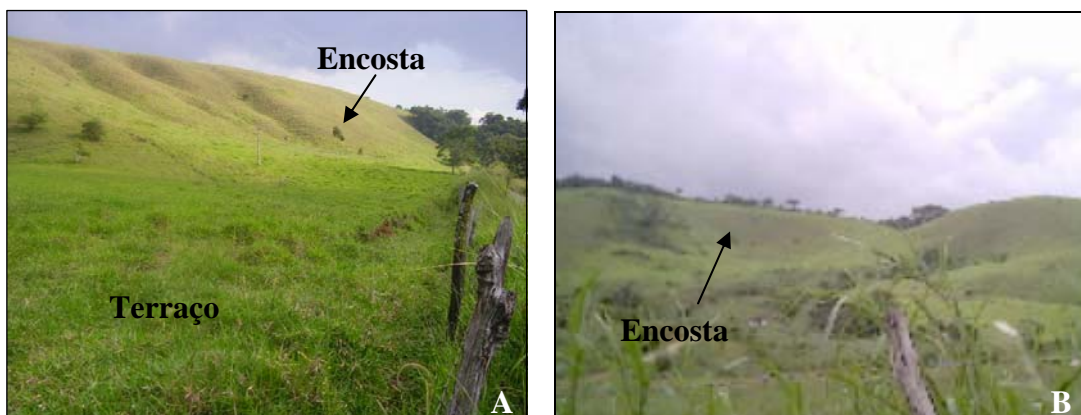


Figura 13 – Diferença do aspecto de pastagem de encosta e de terraço – Município de Ponte Nova – Microrregião Ponte Nova (A) e Encostas e topos de morros ocupados por pastagens em Belmiro Braga – Microrregião de Juiz de Fora (B).



Figura 14 – Áreas de encostas, município de Paraíba do Sul – Microrregião de Muriaé.

Observou-se em campo que as áreas de pastagens localizadas nas encostas apresentam maior risco ambiental. Para as condições em que essas áreas se encontram, a atividade florestal teria um grande e importante papel no desenvolvimento econômico, no emprego de mão-de-obra e na menor

degradação ambiental, conciliando, portanto, aspectos, sociais, econômicos e ambientais com a possibilidade de atender às gerações atuais e futuras, fornecendo-lhes um modelo de desenvolvimento sustentável.

A grande diferença de altitude na região proporciona condições edafoclimáticas bastante distintas em seu território, conforme pode ser observado no Modelo Digital de Elevação da Zona da Mata (Figura 15).



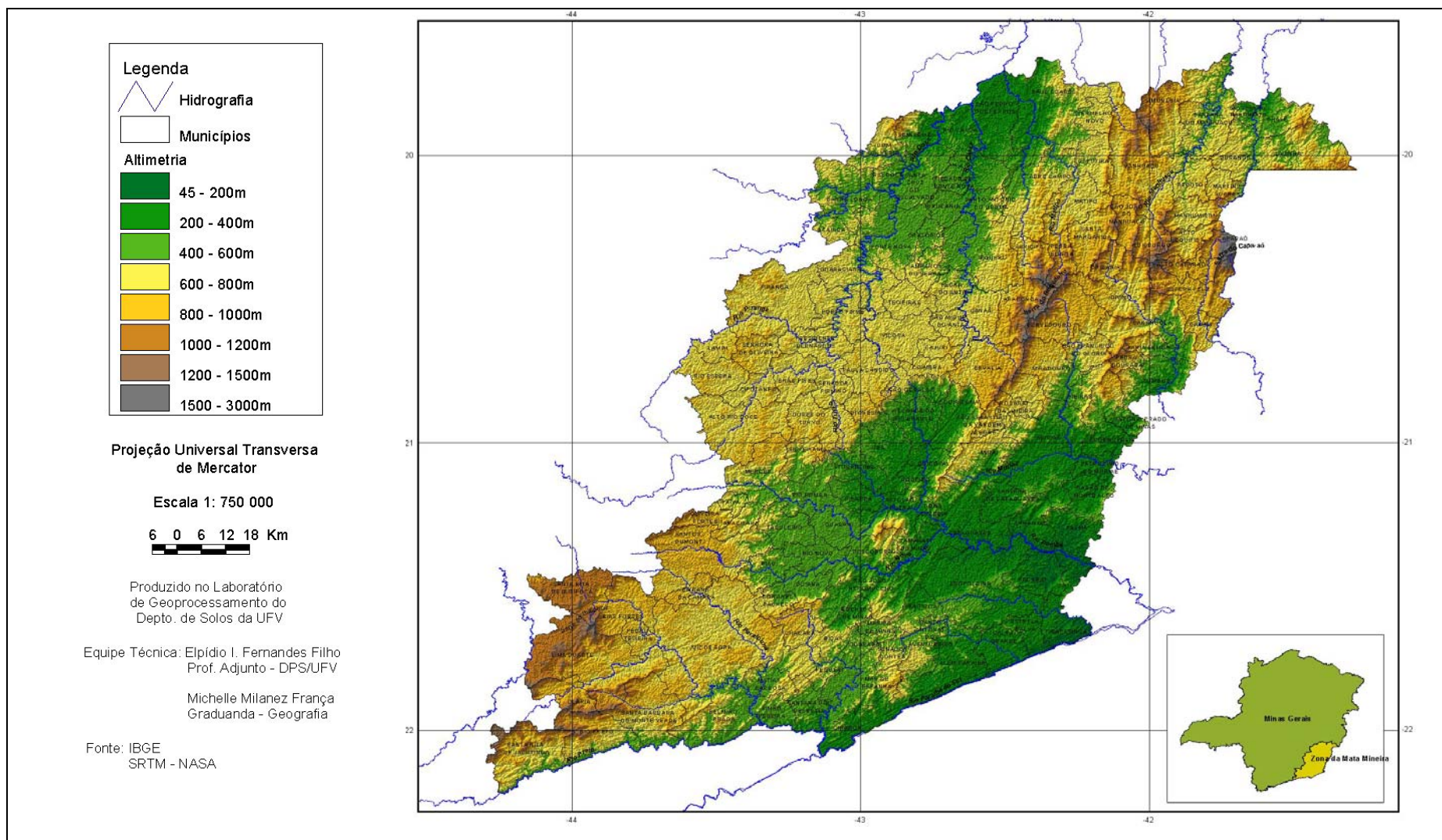


Figura 15 – Modelo digital de elevação da Zona da Mata mineira.



A grande vantagem da região em relação a outras do Estado é a grande malha viária. A área é servida por importantes rodovias federais, como BR-040 (duplicada desde Juiz de Fora até a cidade do Rio de Janeiro), BR-267, BR-116, BR-262, BR-393, entre outras vias, pavimentadas ou não, que ligam a região a diversas partes do país. Duas importantes ferrovias servem a região: a Ferrovia do Aço e a Centro Atlântica.

As distâncias das cidades sedes das microrregiões até as capitais vizinhas podem ser observadas no Quadro 11.

Quadro 11 - Distância das rodovias aos principais centros (km)

| <b>Cidade</b>         | <b>Cataguases</b> | <b>Juiz de Fora</b> | <b>Ubá</b> | <b>Muriae</b> | <b>Viçosa</b> | <b>Manhuaçu</b> | <b>Ponte Nova</b> |
|-----------------------|-------------------|---------------------|------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------|
| <b>Belo Horizonte</b> | 302               | 255                 | 290        | 364           | 235           | 286             | 181               |
| <b>Rio de Janeiro</b> | 230               | 180                 | 290        | 304           | 344           | 446             | 391               |
| <b>São Paulo</b>      | 540               | 502                 | 580        | 647           | 659           | 771             | 760               |
| <b>Brasília</b>       | 1.048             | 1.007               | 1.004      | 1.129         | 941           | 999             | 894               |
| <b>Vitória</b>        | 415               | 495                 | 470        | 340           | 422           | 242             | 375               |

São inúmeras as rodovias que fazem acesso ao município sede de cada microrregião. As principais estão apresentadas no Quadro 12.

Quadro 12 -: Principais rodovias de acesso à capital e ao município

| <b>Cidade</b>                      | <b>Cataguases</b>                              | <b>Juiz de Fora</b> | <b>Ubá</b>                 | <b>Muriae</b>              | <b>Viçosa</b>                        | <b>Manhuaçu</b>  | <b>Ponte Nova</b>          |
|------------------------------------|--|---------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>Rodovia de acesso à capital</b> | MG-285<br>BR-120<br>BR-265<br>BR-040<br>MG-448 | BR-040              | BR-040<br>BR-267<br>BR-116 | BR-040<br>MG-448<br>BR-265 | BR-040<br>BR-356<br>BR-120<br>BR-262 | BR-381<br>BR-262 | BR-040<br>BR-356<br>BR-262 |

Outros fatores colocam a Zona da Mata mineira em destaque como potencial para instalação de fábrica de celulose. Dado a decadência da agricultura da região, percebe-se uma grande oferta de mão-de-obra, que poderia ser utilizada nas atividades florestais.

A existência da Universidade Federal de Viçosa, uma das melhores universidades do país, renomada no setor florestal, da Empresa Mineira de Pesquisa Agropecuária (Epamig), e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) que atuam na área da pesquisa, aliadas a órgãos

como o Instituto Estadual de Florestas (IEF), a Empresa Mineira de Assistência Técnica (Emater), as diversas ONG's, as representações da classe rural e até mesmo industrial e comercial, podem proporcionar direcionamento técnico às atividades rurais, diminuindo riscos e maximizando lucros. Podem, ainda, tornar-se importantes aliados, juntamente com a Escola Técnica de Rio Pomba, na formação e na qualificação de mão-de-obra.

Outro fator importante é a infra-estrutura existente na região. A Zona da Mata é dotada de uma infra-estrutura (hospitais, estradas, transporte, telefonia, creches, bancos, etc.) que se encontra apta para a instalação de grandes indústrias no local, podendo os funcionários usufruírem dessas condições já existentes.

Um aspecto importante a ser considerado são os ganhos ambientais. As florestas primitivas da Zona da Mata – que não diferem da situação das demais regiões da Mata Atlântica –, inicialmente, foram retiradas para implantação das lavouras de café, sem nenhuma preocupação em adotar qualquer tecnologia que pudesse contribuir para a conservação do solo. Posteriormente, a decadência dos cafezais levou ao agravamento da crise econômica e social, gerando um excesso regional de mão-de-obra. Assim, tornou-se uma prática comum a pecuária de baixo rendimento, quase sempre acompanhada do abandono da terra (GOMES, 1986). O uso indiscriminado das espécies florestais nativas para a produção de carvão, lenha e construção, associado à agropecuária imediatista e primitiva, contribuiu e ainda colabora para a exaustão dos recursos florestais e para a degradação ambiental da Zona da Mata.

Atualmente, a região encontra-se totalmente descaracterizada, com a presença de pequenos fragmentos em regeneração. A implantação de um empreendimento desse porte possibilitaria a proteção desses ambientes, visto que, atualmente, as empresas florestais são as maiores detentoras de áreas preservadas.

### 5.1.8 Potencial de produção de madeira da Zona da Mata

Algumas considerações devem ser levantadas sobre a disponibilidade de área de pastagem para reflorestamento, antes de se tratar do potencial de produção de madeira da região:

- 1) Áreas de Preservação Permanente (APP's): muitas áreas de encostas ocupadas por pastagens são APP's definidas em lei (Deliberação Normativa nº 76 do Conselho de Política Ambiental- COPAM) dadas pelos 50 metros ao redor de nascentes, 30 metros às margens dos cursos d'água, acima de 45° de declividade e terço superior;
- 2) Reserva Legal: grande maioria das propriedades rurais da Zona da Mata não possui reserva legal averbada e nem dispõe de área conservada para sua averbação. Nesses casos, é de se esperar que os produtores disponibilizem, para constituir reserva legal, as áreas menos férteis, que na maioria das vezes são as áreas de encostas, geralmente ocupadas por pastagens;
- 3) Aceitação pelos produtores: atividade florestal ainda encontra resistência em sua implantação. Essa resistência, imposta por produtores, confere um aumento à restrição de uso das áreas de encosta ocupadas por pastagens. Problema que pode, em grande parte, ser resolvido com a conscientização ou com a adoção de sistemas silvipastoris.

Considerando, portanto, que de toda área de pastagem, apenas 20% estaria disponível para reflorestamento, ou seja, aproximadamente 400.000 ha, e levando em conta, ainda, um IMA médio de  $40 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$  para reflorestamento com eucalipto, seria possível a produção de  $16.000.000 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}^{-1}$  de madeira. Tal valor corresponde a 4 milhões de  $\text{t} \cdot \text{ano}^{-1}$  de celulose, o que significa uma capacidade de abastecer os quatro empreendimentos analisados.

## 6 CONCLUSÕES

- Estudos dessa natureza fornecem importantes informações para auxiliar na tomada de decisão de políticas públicas e privadas, com vistas ao desenvolvimento regional, apoiando planos de desenvolvimento regional. Os resultados obtidos podem apoiar a busca por investimentos no setor de celulose e alertar os administradores sobre as oportunidades de negócio para as regiões;
- Segundo os critérios adotados, a Zona da Mata mineira merece atenção especial devido ao seu potencial de comportar fábricas de celulose de grande porte, o que pode alavancar a economia da região. Os resultados encontrados atentam para a grande oportunidade de tirar a região da estagnação econômica, com significativas melhorias ambientais e sociais;
- Existem inúmeros outros fatores que influenciam no potencial das áreas para instalação de fábricas de celulose e podem ser objeto de novos estudos, tais como: áreas inviáveis para reflorestamento por se constituírem como unidades de conservação, áreas particulares restritas de uso, zonas de amortecimento de Unidades de Conservação, custo elevado da terra em algumas regiões, etc.

## 7 BIBLIOGRAFIA

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. 2007. Instituto FNP, São Paulo, p. 65-120., 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA – **ABIMCI**. Disponível em: <<http://www.abimci.com.br/>> Acesso em: 23 nov. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL- BRACELPA. **Relatório de Atividades**. São Paulo., 2000.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL - BRACELPA. **Desempenho do setor em 2006 e projeção para 2007**. Disponível em: <[http://www.bracelpa.org.br/br/anual/perfil\\_setor2006.pdf](http://www.bracelpa.org.br/br/anual/perfil_setor2006.pdf)>. Acesso em: 16 fev. 2007.

ASSOCIACAO DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS. ABRAF. **Anuário estatístico 2006**: Ano base 2005. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/anuario-ABRAF-2006.pdf>>. Acesso em: 22 dez. 2006.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE SILVICULTURA – AMS. Disponível em: < <http://www.showsite.com.br/silviminas/html/index.asp> > Acesso em: 3 fev. 2007.

BANTEL, C. A. O ensino da silvicultura e a demanda por profissionais no Brasil. nº 106 - ano 18 - Julho de 2007. **Revista da Madeira (REMADE)**. 2007.

BORGES, J.F. Tendências e Mudanças na indústria de Papel e Celulose. **Revista Opiniões**. jun.- ago. p. 12. 2007.

BRASIL. LEI Nº 9.433, DE 8 DE JANEIRO DE 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

COELHO, D. J. S. **Modelo de gestão florestal sustentável para a microrregião de Viçosa, Minas Gerais**. 1999. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1999.

COUTO, L.; DANIEL, O.; GARCIA, R.; BOWERS, W.; DUBÉ, F. **Sistemas agroflorestais com eucaliptos no Brasil: uma visão geral**. Viçosa: SIF, 1998. 49 p. (Documento SIF, 17).

CRUSIUS, Y. R.. Investimentos na base florestal ajudam o desenvolvimento. **Revista Opiniões**. jun.- ago. p. 6., 2007.

FONTES, A. A. **Caracterização das propriedades rurais do município de Viçosa-MG com ênfase na atividade florestal**. 2001. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2001.

FREITAS, A.R. Transformando vantagens comparativas em vantagens competitivas. **Revista Opiniões**. jun.- ago. p. 22., 2007.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. FJP. Informativo CEI: Minas Gerais e suas Regiões de Planejamento: Crescimento Populacional e Distribuição Especial. Disponível em:  
<[http://www.fjp.gov.br/produtos/cei/informativo\\_crescimento.pdf](http://www.fjp.gov.br/produtos/cei/informativo_crescimento.pdf) > Acesso em: 5 out. 2007.

GOLFARI, L. **Zoneamento ecológico do estado de Minas Gerais para reflorestamento**. PNUD/FAO/IBDF – BRA/71/545, 1975. 65 p. (Série Técnica nº 3).

GOMES, L.C.L. **Avaliação econômica de reflorestamentos em pequenas e médias propriedades da Zona da Mata, MG**. Viçosa: UFV, 1983. 89 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1983.

GOMES, F. S. & PACHECO, R. M. Clonagem de Eucalipto na Jarí. In: I Reunião Regional sobre Clonagem Intensiva em *Eucalyptus*, 1994. Aracruz. **Anais...** Aracruz. IPEF. p.67-68. 1994.

GOMIDE, J. L. Situação atual e perspectivas das produção de celulose nas regiões neotropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL: o desafio das florestas neotropicais, 1991, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPr, 1991. p. 312-321.

HOLANDA, M. C. **Dinâmica e determinantes da vantagem comparativa: o exemplo asiático.** Universidade Federal do Ceará-UFC. Texto para discussão nº 230, 15 p. BDMG., 2002.

HOOVER, E. M. & GIARRATANI, F. **An introduction to regional economics.** New York: Alfred K., 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 13 abr. 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 20 nov. 2007.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS – IGAM. Portaria nº. 010/98, de 23 de janeiro de 1999. Altera a redação da Portaria Nº 030/93, de 07 de junho de 1993.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DE ÁGUAS – IGAM. Projeto Águas de Minas. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2001. CD-ROM.

LADEIRA, H. P. **Quatro décadas de Engenharia Florestal no Brasil.** SIF. 207 p. 2002.

LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estágios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais.** 1992. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 1992.

LEITE, N. B. Brasil: uma potência florestal emergente. **Revista Opiniões.** jun.- ago. p. 10. 2007.

MACHADO, C. C. O setor florestal brasileiro. **In:** MACHADO, C. C., Coord. **Colheita florestal**. Viçosa, UFV, 2002. p.16-31.

MADRUGA, V. O mercado brasileiro no cenário mundial de celulose. **Revista Opiniões**. jun.- ago. p. 14., 2007.

MANKIWI, N. G. **Introdução à economia** (Tradução Allan Vidigal Hastings). São Paulo: Thomson Learnig edições, 2006, p 45-57.

MINETTE, L. J. **Avaliação técnica e econômica dos tratores florestais transportadores (forwarder's), na extração de madeira de eucalipto**. Viçosa: UFV, 1988. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA . Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/>> Acesso em: 13 de mar. 2007.

REZENDE, J. L. P & OLIVEIRA, A. D. **Análise Econômica e Social de Projetos Florestais**. UFV., 2001, 389 p.

SCOLFORO, J. R. S. **Manejo florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE., 1998. 443 p.

**Software Normais 3 PG.**, Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa-DPS-UFV.

SILVA, F. L. **Estudo da relação de confiança em programa de fomento florestal de indústria de celulose na visão dos produtores rurais**. 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2007.

SILVA, J. L. S. **Produtividade de componentes de um sistema silvipastoril constituído por *Eucalyptus saligna* Smith e pastagens cultivada e nativa no Rio Grande do Sul**. 1998. 178 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 1998.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA-SBS. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ipef.br/sbs/estatisticas/>>. Acesso em: 27 out. 2000.



SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. SBS. **Setor florestal brasileiro**. Disponível em: <[http://www.sbs.org.br/setor\\_florestal.html](http://www.sbs.org.br/setor_florestal.html)> Acesso em: 25 nov. 2006.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA – SBS. **Fatos e números do Brasil Florestal**. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/FatoseNumerosdoBrasilFlorestal.pdf>>. Acesso em: 05 fev. 2006.

STAPE, J.L. A expansão florestal no hemisfério sul. **Revista Opiniões**. jun.- ago. p. 5. 2007.

VALE, R. S. Agrossilvicultura com eucalipto como alternativa para o desenvolvimento sustentável da Zona da Mata de Minas Gerais. 2004. 104 f. Tese (Doutorado) – Ciência Florestal. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

VALVERDE, S.R.; SOARES, N.S.; SILVA, M.L. Desempenho das exportações brasileiras de celulose. **Revista árvore**. v.30. n.6. p. 1017-1023., 2006.

VIEIRA, G. A. & SALUM, J. J. A mudança da produção do norte para o sul do planeta. **Revista Opiniões**. jun.- ago. p. 24., 2007.

ZOGBI, O. E. Brasil: destino preferencial para o setor de celulose e papel. **Revista Opiniões**. jun.- ago. p. 8, 2007.

## 8 ANEXO 1

### Anexo 1 - Terminais portuários marítimos e fluviais do território nacional.

| ID | NOME TERMINAL                        | TIPO | TITULAR                                      | PORTO DE REFERÊNCIA | LOCALIZAÇÃO                                       | ACESSO RODOVIA | ACESSO FERROVIA             | ACESSO FLUVIAL                                       | ACESSO MARÍTIMO | CAPACIDADE  | CARGAS   |
|----|--------------------------------------|------|--|---------------------|---|----------------|-----------------------------|--|-----------------|---|--|
| 1  | Terminal Portuário Privativo (Icomi) | M    | Indústria e Comércio de Minérios S/A (Icomi) | Porto de Santana    | Rio Amazonas, Porto Santana, município de Santana |                |                             | Rio Amazonas. Canal de acesso: calado 37 pés         |                 | Instalada: 550.000 t/ano. Utilizada: 330.000 t/ano    | Manganês / sinter, cromita                         |
| 2  | Moinhos Taquariense Ltda (Motasa)    | M    | Moinhos Taquariense Ltda                     | Porto de Estrela    | Taquari - RS                                      | BR-386         |                             | Lagoa dos Patos, Rio Guaíba, Rio Jacuí e Rio Taquari |                 | Instalada: 150.000 t/ano. Utilizada: 20.000 t/ano     |  |
| 3  | Terminal Bianchini - Rio dos Sinos   | M    | Bianchini Indústria, Comércio e Agricultura  | Porto de Antonina   | Rio dos Sinos em Canoas - RS                      | BR-116         | Ramal Ferroviário da A.L.L. | Canal de acesso: calado 4 m. Bacia de Evolução: 4,5m |                 | 700.000 t/ano (g sólidos) 200.000 t/ano (g. líquidos) | Soja em grãos, Trigo, Farelo de Soja, Óleo de Soja |

|    |                                      |   |   |                            |                                 |                             |   |   |   |
|----|--------------------------------------|---|---|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| 4  | Porto do Rio Iguaçú Terminal F       | F | Porto do Rio Iguaçú Terminal F e Comércio Ltda  | Porto de Paranaguá         | Foz do Iguaçú - PR              | Av. General Meira           | Hidrovia Paraná - Tiete. Canal de acesso: profundidade 12,00m | Instalada: 1.300.000 t/ano                      | Automóveis, Trigo, Soja, Sorgo, Contêineres                                       |
| 5  | Terminal Portuário Gregório Curvo    | F | Mineração Corumbaense Reunida S/A               | Porto F de Corumbá/Ladário | Porto Esperança - Corumbá - MS  |                             | Ferrovia Noroeste S/A   | 4.000.000 t/ano                                 | Calha do Rio Paraguai.  |
| 6  | Granel Ladário                       | F | Granel Química Ltda                             | Porto F de Corumbá/Ladário | Rio Paraguai em Ladário - MS    | BR-262                      | Ferrovia Novoeste S/A   | 48.000 t  | Soja (grãos e farelo), Trigo, Açúcar  |
| 7  | Porto Britânia                       | F | Prefeitura Municipal de Pato Bragado            | Porto de Paranaguá         | Lago Itaipu em Pato Bragado     | BR-277, PR-495              |   |   | Lago de Itaipu  |
| 8  | Terminal Nobara Santos-Guarujá       | F | Nobara Sociedade de Mineração, Com. e Ind. Ltda | Porto de Santos            | Porto de Santos em Guarujá - SP | SP-055                      |   | Em instalação: 800.000 TEU/ano.                 | Pelo Porto de Santos. Canal de acesso: calado 14 m                                |
| 9  | Caima                                | F | Companhia Agroindustrial de Monte Alegre        | Porto de Porto Velho       | Porto Velho - RO                | Estrada do Belmont, km 8    |   | Instalada 250.000 t Utilizada 103.000 t         | Canal de acesso: Rio Madeira  |
| 10 | Porto Fogás                          | F | Sociedade Fogás Ltda                            | Porto de Manaus            | Rio Madeira - RO                |                             |   |   |   |
| 11 | Terminal Chibatão Presidente Kennedy | F | Chibatão Navegação e Comércio                   | Porto de Manaus            | Manaus - AM                     |                             |   |   | Carga em contêiner e contêiner refrigerado  |
| 12 | Terminal Graneleiro Itacoatiara      | F | Hermasa Navegação da Amazônia S/A               | Porto de Manaus            | Itacoatiara, - AM               | AM-010                      |   | Instalada: 3.000.000 t Utilizada: 800.000 t/ano | Rio Amazonas. Canal de acesso: profundidade 75 m                                  |
| 13 | Terminal Portuário de Cáceres        | F | Bunge Alimentos S/A - Divisão Ceval             | Porto F de Cáceres         | Rio Paraguai - Cáceres - MT     | BR-174, Av. Marechal Rondon |   | 40.000 t/mês                                    | Rio Paraná e Paraguai. Canal de acesso: calado 2,4m Bacia de Evolução: calado 6 m |
| 14 | Terminal de Bauxita de Porto         | F | Mineração do Rio Norte S/A                      | Porto de Santarém          | Rio Trombetas, em Oriximiná -   |                             |   | Instalada/utilizada: 11.000.000 t/ano.          | Rio Trombetas. Canal de acesso:   |

| Trombetas |   |   | PA   |                               |   |                       |                                 | calado 38 pés  | Expansão: 16.300.000 t/ano.                                 |  |
|-----------|---|---|--|-------------------------------|---|-----------------------|---------------------------------|--|---|--|
| 15        | Terminal Portuário de Uso Privativo – Cadan | F | Caulim da Amazônia S/A - Cadan               | Porto de Santarém             | Munguba, Monte Dourado, Cidade de Almerim - PA    |                       |                                 | Rio Jari. Canal de acesso: Calado 28 a 33 pés                                | Instalada 3.000.000t. Utilizada 800.000t.                   | Caulim seco e caulim líquido   |
| 16        | Terminal Porto Norsul                       | F | Madeiras Mainardi Ltda                       | Porto de Santana              | Rio Paruaru, Breves PA                            |                       |                                 | Baía do Rio Tocantins. Canal de acesso: calado 33 pés                        | 96.000.000 t  | Madeira serrada, Madeira em Lâmina, Madeira beneficiada  |
| 17        | Terminal Afú                                | F | Exportadora de Madeiras do Pará Ltda (Emapa) | Porto de Vila do Conde        | Rios Marajozinho e Afuá                           |                       |                                 | Rios Marajozinho e Afuá. Bacia de Evolução: calado 20,1m                     | Instalada 55.000t. Utilizada 2.200t                         | Madeira  |
| 18        | Ceval Alimentos S/A                         | M | Bunge Alimentos S/A                          | Porto de São Francisco do Sul | São Francisco do Sul - SC                         | BR-280, BR-101, BR-16 | Pela Ferrovia Sul-Atlântico S/A |  | Barra: profundidade 16 m. Canal de acesso: profundidade 10m |  |
| 19        | Porto Pontal Paraná Imp. e Exp. Ltda        | M | Porto Pontal - Paraná Imp. e Exp. Ltda       | Porto de Paranaguá            | Ponta do Poço em Pontal do Paraná                 | BR-477                |                                 | Canal da Galheta, Bóia 14. Canal de acesso: calado 14 m                      | Em fase de projeto para instalação e expansão               | Pescados In Natura, Pescados Processados, Pescados Embalados   |
| 20        | Terminal Marítimo Almirante Barroso (Tebar) | M | Petrobrás Transporte S/A (Transpetro)        | Porto de São Sebastião        | Estuário de São Sebastião – SP                    | BR-101                |                                 | Barra sul: calado 23 m. Barra norte calado 10m                               | Armazenagem: 1.828.000 m3.                                  | Petróleo, Diesel, Gasolina, Nafta Petroquímica, Querosene de Aviação   |
| 21        | Terminal Multimodal de Coroa Grande         | M | Nuclebrás Equipamentos Pesados S/A (Nuclep)  | Porto de Itaguaí              | Saco da Coroa Grande, Baía de Sepetiba. Itaguaí - | BR-101                | MRS Logística S/A               | Canal de acesso: Profundidade 3 a 5 m  | Instalada: 8.000.000 t/ano. Utilizada: 4.100.000 t/ano.     |  |
| 22        | Terminal da Esso - Ilha do Governador       | M | Esso Brasileira de Petróleo Ltda             | Porto do Rio de Janeiro       | Ilha do Governador - RJ                           | Avenida Brasil        |                                 | Baía de Guanabara. Canal de acesso: Calado 9 m. Bacia de Evolução: Calado 9m | Instalada: 77.000 t Utilizada: 114.000 t/ano                | Hidrocarbonetos Alifáticos, Óleos combustíveis, Aromáticos e Oxigenados e Solventes, Óleos básicos, Outros produtos químicos |

|    |  |   |   |                          |  |  |  |  |  |  |
|----|--|---|---|--------------------------|--|--|--|--|--|--|
| 23 | Terminal Jurong                                      | M | Jurong - Mauá S/A   | Porto de Niterói         | Niterói - RJ                           |  |  | Barra pela Baía de Guanabara. Canal de acesso: profundidade 8 m                        |  | Módulo de Plataforma, Contêineres, Big-Bags e amarrados, Helipontos, Pedestais, Paletes, Tambores, Laboratórios de instrumentos, Estruturas de aço e Caixarias |
| 24 | Terminal Ponta de Ubu (Samarco)                      | M | Samarco Mineração S/A                                     | Porto de Vitória         | Ponta de Ubu - Anchieta                | BR-101, BR-262, ES-146 e Rodovia do Sol          |  | Canal de acesso: calado 13 m + maré  | Instalada: 20 milhões t/ano. Utilizada: 14 milhões t/ano   |  |
| 25 | Terminal de Tubarão                                  | M | Companhia Vale do Rio Doce                                | Porto de Vitória         | Ponta do Tubarão - Vitória- ES         | BR-101   | Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM/CVRD) | Canal de acesso: calado 20.00m + maré. Bacia de Evolução: calado 15,5m + maré          | 80.000.000 t/ano - minério de ferro/pelotas.3.000.000 t/ano - grãos. 60.000 TEU/ano - contêineres, 200.000 t/ano - fertilizantes | Minério de Ferro, Escória, Pelotas, Soja / Contêiner, Derivados de petróleo  |
| 26 | Terminal de Praia Mole                               | M | Companhia Vale do Rio Doce                                | Porto de Vitória         | Praia Mole - Vitória -ES               | BR-101   | Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM/CVRD) | Canal de acesso: calado autorizado 16 m + maré. Bacia de Evolução: calado 16 m + maré. | Instalada/utilizada: 12.000.000 t/ano  | Minério de Ferro, Carvão Mineral, Minério de Manganês, Coque Metalúrgico, Antracito  |
| 27 | Portocel - Terminal Especializado de Barra do Riacho | M | Aracruz Celulose S/A e Celulose Nipo-Brasileira – Cenibra | Porto de Barra do Riacho | Aracruz - ES                           | Desvio de 1,8km da ES-010 por 30 km até a BR-101 | Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM/CVRD) | Canal de acesso: Calado 10,3 m. Bacia de Evolução: Calado 11,9 m                       | Instalada: 24.000 t/dia. Utilizada: 24.000 t/dia   | Celulose, Fio máquina, Sal, Tubos de aço, <i>Eucalyptus</i> em toras   |
| 28 | Terminal Ponta da Montanha                           | F | Pará Pigmentos S/A  | Porto de Belém           | Baía do Marajó em Barbacena - PA       | PA-151/483                                       |  | Baía do Marajó. Canal de acesso: calado 12m  | Instalada: 1.200.000 t/ano. Utilizada: 318.000 t/ano   |  |
| 29 | Terminal Portuário de Ponta da Madeira               | M | Companhia Vale do Rio Doce                                | Porto de Itaqui          | Baía de São Marcos na Ilha de São Luis | BR-135   |  | Canal de acesso: calado 23m  | Instalada 59.000.000 t/ano. Utilizada: 50.000.000 t/ano  | Minério de Ferro, Soja em grão, Minério de Manganês, Ferro Gusa  |

|    |   |   |  |                    |  |   |                                       |  |   |   |
|----|---|---|--|--------------------|--|---|---------------------------------------|--|---|---|
| 30 | Terminal Hidroviário de Juazeiro          | F | Estado da Bahia  | Porto de Salvador  | Rio São Francisco em Juazeiro - BA                 | BR-407, BA-210  |                                       | Rio São Francisco. Canal de acesso: calado 3 m   | Instalada: 1.500.000 t/ano  |   |
| 31 | Terminal Marítimo Inácio Barbosa          | M | Estado de Sergipe  | Porto de Maceió    | Barra dos Coqueiros - SE                           | BR-101, SE-226 e pela travessia do Rio Sergipe em lanchas ou balsas |                                       | Canal de acesso: Calado 9,5 m. Bacia de Evolução: profundidade 9,50m                           | Instalada: 2.000.000 t/ano. Utilizada: 900.000 t/ano.   | Cloreto de Potássio, Trigo, Madeira, Uréia - Coque              |
| 32 | Terminal de Uso Privativo Misto da Triken | M | Triken S/A   | Porto de Maceió    | Entre as Praias do Trapiche e do Ouricuri - Maceió | BR-101  |                                       | Canal de acesso: calado, baixa mar: 8,84m e preamar: 9,45m                                     | 1.400.000 t/ano   | Soda Cáustica, Óleo Vegetal (Óleo de Soja), Dicloroetano, Eteno |
| 33 | Terminal Portuário do Pecém               | M | Companhia de Integração Portuária do Ceará (Cearaportos) | Porto de Fortaleza | São Gonçalo do Amarante - CE                       | BR-222; BR-116; CE-422  | Companhia Ferroviária do Nordeste-CFN | Terminal OFF SHORE: acesso marítimo de forma direta  |   | Produtos siderúrgicos e carga geral                             |
| 34 | Itaiguara Transportes Ltda                | M | Itaiguara Transportes Ltda                               | Porto do Recife    | Ilha de Itapessoca, Goiana - PE                    | BR-101  |                                       | Rio Carrapicho   |   | Cimento, Cargas em geral  |
| 35 | Magebrás - Madeiras Gerais do Brasil Ltda | M | Magebrás - Madeiras Gerais do Brasil Ltda                | Porto de Belém     | Rio Parauaú em Breves - PA                         |   |                                       | Rio Parauaú, pelo Estreito de breves. Canal de acesso: calado 40 pés                           | Utilizado: 110.952 t/ano. Utilizada: 45.819 t/ano   | Madeira serrada   |
| 36 | Porto de Belém da Navegação Sion          | M | Navegação Sion Ltda                                      | Porto de Belém     | Rio Guamá em Belém - PA                            | BR-316  |                                       | Calha do Rio Gumá  | Instalada: 100.000 t/ano. Utilizada: 60.000 t/ano   | Óxido de cálcio, Celulose, Veículos                             |
| 37 | Terminal da Alumar                        | M | Consórcio de Alumínio do Maranhão                        | Porto de Itaqui    | São Luis - MA                                      | BR-135  |                                       | Canal de acesso: Calado: 10,90m. Bacia de Evolução: Calado 10,90m                              | 4.000.000 t   | Alumina, Alumínio, Bauxita, Carvão, Coque, Piche, Soda-Cáustica |
| 38 | Porto do Cotegipe                         | M | Creso Amorim S/A   | Porto de Salvador  | Baía de Aratu/Baía de Todos os Santos - Bahia      | BR-324  |                                       | Canal do Cotegipe. Canal de acesso: profundidade 15,5m. Bacia de Evolução: profundidade 12,00m | Instalada: 2.500.000 t/ano (granéis sólidos). 174.000 TEU / ano (containers). 1.000.000 t/ano (carga geral) |   |

|    |   |   |   |                         |  |   |  |   |  |  |
|----|---|---|---|-------------------------|--|---|--|---|--|--|
| 39 | Terminal Marítimo DOW Química de Aratu            | M | DOW Química do Nordeste Ltda  | Porto de Aratu          | Baía de Aratu/Baía de Todos os Santos - Bahia      | BR-324  |  | Canal do Cotegepe. Canal de acesso: profundidade 21 m. Evolução: calado 10m | Instalada: 1.000.000 t/ano. Utilizada: 800.000 t/ano         | Soda Cáustica 50%, Óxido de Propileno, Percloroetileno   |
| 40 | Açominas/ CST/ Usiminas                           | M | Aço Minas Gerais S/A (Açominas) - Cia.Siderúrgica de Tubarão (CST) - Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S/A (Usiminas) | Porto de Vitória        | Ponta de Tubarão - Porto Praia Mole - Vitória - ES | BR-101 norte km 8,5   | Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM/CVRD) | Canal de acesso: 18 m Bacia de evolução: profundidade 18 m                  | 6.000.000 t/ano  | Prod Siderúrgicos, Granito, Veículos   |
| 41 | Companhia Portuária Vila Velha (Ex-MULTITEX)      | M | Companhia Portuária Vila Velha (CPVV)   | Porto de Vitória        | Vila Velha - ES                                    | Br 101/262 - Rodovia Carlos Lindemberg - Estrada de Capuaba | Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM/CVRD) | Canal de acesso: Calado 9,5m. Bacia de Evolução: Calado 9,5m                | Instalada: 600.000 t/ano                                     | Diesel, Bentonita, Barita, Cimento, Material para atividade off-shore, Flúidos para perfuração |
| 42 | Intercan Terminais                                | M | Intercan Terminais de Containeres e Logística Ltda  | Porto do Rio de Janeiro | Baía da Guanabara no Rio de Janeiro                | BR-040, BR-101, BR-116, RJ-071 e RJ-083                     |  | Bacia de Evolução: calado 5 m   | 1.000 t/ano. Expansão: 2.000.000 t/ano                       | Máquinas e equipamentos, Carga Geral   |
| 43 | Terminal Multiportos                              | M | Multiportos Operadora Portuária S/A   | Porto do Rio de Janeiro | Ponta do Caju - RJ                                 | Avenida Brasil  |  | Canal de acesso: profundidade 17 m  | Instalada 4.500.000 t/ano                                    |  |
| 44 | Minerações Brasileiras Reunidas S/A (Ilha Guaíba) | M | Minerações Brasileiras Reunidas S/A (MBR)   | Porto de Itaguaí        | Baía de Sepetiba, Mangaratiba - RJ                 | BR-101  | MRS Logística S/A                          | Canal de acesso: calado 20,40m + maré                                       | Instalado: estoque vivo 3,0 milhões - morto de 2,0 milhões t |  |
| 45 | Terminal Marítimo Maximiano Fonseca (Tegib)       | M | Petrobrás Transportes S.A - Transpetro  | Porto de Angra dos Reis | Angra dos Reis - RJ                                | BR-101  |  | Canal de acesso: calado 25 m  | Instalada: 845.000 t Utilizada: 750.000 t                    | Petróleo, Petróleo importados, Óleo combustível, Bunker, Óleo Diesel                           |
| 46 | Terminal Marítimo DOW Química do Guarujá          | M | DOW Química S/A   | Porto de Santos         | Guarujá - SP                                       | SP 115, através da cidade de Santos e do Ferryboat          |  | Canal de acesso: Profundidade 13 m. Bacia de Evolução: Calado 10m           | Instalada: 700.000 t/ano                                     | Soda Cáustica 50%, Óxido de Propileno, Monômero de Estireno                                    |
| 47 | Terminal Privado Braskarne                        | M | Braskarne Comércio e Armazéns Gerais Ltda   | Porto de Itajaí         | A margem direita do Rio Itajaí-Açu                 | BR-101, BR-470, BR-282                                      |  | Canal Interno: calado 30 pés. Canal Externo: calado 31,5m.                  | 30.000 TPB   | Congelados   |

|    |  |   |   |                        |   |                            |   |   |  | Bacia de Evolução:<br>Calado 30 pés                     |  |
|----|--|---|---|------------------------|---|----------------------------|---|---|--|---|--|
| 48 | Terminal da DOW                                | M | Terminal Dow Química do Nordeste Ltda           | Porto de Itajaí        | Itajaí - SC                                       |                            |   |   |  |   |  |
| 49 | Aubos Trevo                                    | M | Aubos Trevo S/A                                 | Porto de Rio Grande-RS | Rio Grande - RS                                   | Pela Av. Maximiano Fonseca |   | Rio Guaíba  | Canal de acesso: profundidade 15 m                               | 2.500.000 t/ano   | Superfosfatos, Cloreto de Potássio, Ácido Fosfórico/Sulfúrico                          |
| 50 | Estaleiro Itajaí S/A                           | M | Estaleiro Itajaí S/A                            | Porto de Itajaí        | Itajaí - SC                                       | BR-101                     |   | Rio Itajaí-Açu. Canal de acesso: profundidade 10,0m |  | Instalada 30.000 ton./ano. Utilizada 5.000t             | Chapas de Aço, Equipamentos Navais   |
| 51 | Sul Atlântico                                  | M | Sul Atlântico de Pesca S/A Indústria e Comércio | Porto de Itajaí        | Rio Itajaí-Açu - Itajaí                           | BR-101                     |   |   | Pelo porto de Itajaí. Canal de acesso: profundidade 9 m          | 12.000 t/ano  |  |
| 52 | Ceval Alimentos -Bunge                         | M | Bunge Alimentos                                 | Porto de Rio Grande-RS | Porto de Rio Grande - RS                          | BR-392, Avenida Portuária  | Ferrovias Sul - Atlântico S/A                     | Lagoa dos Patos                                     | Canal de acesso: Calado: 40 pés Bacia de Evolução: calado 31 pés | 5.184.000 t/ano (g sólido) 2.160.000 t/ano (g líquido)  | farelo de soja, óleo de soja, soja em grão   |
| 53 | Terminal Marítimo Luiz Fogliatto S/A (Termasa) | M | Termasa - Terminal Marítimo Luiz Fogliatto S/A  | Porto de Rio Grande-RS | Super Porto do Rio Grande                         | BR-392, km 8               |   | Lagoa dos Patos                                     | Canal de acesso: calado 40 pés                                   | Instalada: 4.000.000 t/ano. Utilizada: 1.500.000 t/ano  | Milho, Trigo, Sorgo, Soja, Chips madeira   |
| 54 | Terminal Bianchini                             | M | Bianchini Indústria, Comércio e Agricultura     | Porto de Estrela       | 4ª Secção da Barra no Superporto de Rio Grande-RS | BR-392                     | Ramal Sul-América Latina Logística do Brasil S/A. |   | Canal de acesso: calado 15 m                                     |   | Farelo de Soja, Cavacos de Madeira, Soja em Grão, Óleo de Soja, Farelo de Soja e Trigo |
| 55 | Cattalini                                      | M | Cattalini Terminais Marítimos Ltda              | Porto de Paranaguá     | Paranaguá, - PR                                   | BR-277                     | Linha Férrea Curitiba-Paranaguá                   |   | Barra: profundidade 12 m. Canal de acesso: profundidade 12m      | Utilizada: 3.000.000 t/ano. Expansão: + 2.000.000 t/ano | Óleo de soja bruto e refinado, Metanol, Derivados de petróleo                          |
| 56 | Cimento Vencemos                               | F | Cimento Vencemos do Amazonas Ltda               | Porto de Manaus        | Manaus - AM                                       | Estrada do Estaman         |   | Calha do Rio Negro. Canal de acesso:                |  | 170.000t/ ano   |  |



|    |  |   |  |                           |  |   |   |   |  |  |  |
|----|--|---|--|---------------------------|--|---|---|---|--|--|--|
|    |  |   |  |                           |  |   |   | calado 11 m<br>Bacia de<br>Evolução:<br>calado 15 m       |  |  |  |
| 57 | Terminal Conave  | F | CONAVE Conave<br>Estaleiro Comércio<br>e Navegação Ltda                                      | Porto de Manaus           | Margem<br>esquerda do Rio<br>Negro, Manaus -<br>AM       | BR-319, BR-174<br>e BR-316                |   | Rio Negro.<br>Canal de<br>acesso: Calado<br>38 pés        | Instalada: 38.000t.<br>Utilizada: 30.000t                                    |  |  |
| 58 | Equatorial<br>Transportes da<br>Amazônia                             | F | Equatorial<br>Transportes da<br>Amazônia S/A   | Porto de Belém            | Rio Maguari -<br>Icoraci - PA                            |   |   |   |  |  |  |
| 59 | J. F. de Oliveira<br>Navegação Ltda                                  | F | J. F. de Oliveira<br>Navegação Ltda  | Porto de Manaus           | Vila Buriti,<br>Manaus                                   | BR-319, BR-174<br>e BR-316                |   | Rio Amazonas<br>e Rio Negro                               |  |  |  |
| 60 | Navegação<br>Cunha<br>(NAVECHNUA)                                    | F | Navegação Cunha<br>Ltda  | Porto de Manaus           | Rio Negro, em<br>Manaus - AM                             | AM-010, BR-174<br>e BR-319                |   | Calha do Rio<br>Negro                                     | 1.500 t/ano  | Gasolina, Diesel,<br>Alcool  |  |
| 61 | Super Terminais  | F | Super Terminais<br>Com. e Ind. Ltda  | Porto de Manaus           | Rio Negro, em<br>frente à Colônia<br>Oliveira<br>Machado | Estrada da Ponta<br>Grossa                |   | Calha do Rio<br>Negro. Canal<br>de acesso:<br>calado 35 m |  | Produtos<br>fabricados em<br>Manaus, Insumo<br>para Zona Franca<br>Manaus, Produtos<br>Acab. Zona<br>Franca Manaus |  |
| 62 | Terminal de<br>Niterói –Tenit  | F | Petrobrás<br>Transportes S.A -<br>Transpetro   | Porto de Estrela          | Rio Gravataí em<br>Canoas - RS                           | Av. Guilherme<br>Shell                    |   | Rio Gravataí.<br>Canal de<br>acesso: 5,10m.               | Instalada: 540.000<br>toneladas/ano.<br>Utilizada: 480.000<br>toneladas/ano. |  |  |
| 63 | Sucocítrico<br>Cutrale   | F | Sucocítrico Cutrale<br>Ltda  | Porto de Santos           | Estuário do Porto<br>de Santos                           | BR-101                                    |   | Canal de acesso:<br>calado 12,19m                         | Instalada/utilizada:<br>1.500.000 t/ano.<br>Utilizada: 1.300.000<br>t/ano    |  |  |
| 64 | Usina<br>Siderúrgicas de<br>Minas Gerais<br>Usiminas (ex-<br>Cosipa) | F | Usina Siderúrgicas<br>de Minas Gerais<br>USIMINAS<br>Usiminas (EX –<br>COSIPA ex-<br>Cosipa) | Porto de Santos           | Cubatão - SP   | SP-016, SP-150,<br>SP-055                 | Ferrovias<br>Paulistas S/A<br>(Fepasa) e MRS<br>Logística S/A | Canal de acesso:<br>profundidade 40<br>pés                | Instalada: 5.289.000<br>t/ano. Utilizada:<br>23.200.000 t/ano                | Minério de Ferro,<br>Contêineres,<br>Carvão<br>Metalúrgico,<br>Produtos<br>Siderúrgicos                            |  |
| 65 | Terminal Santa<br>Clara (Copesul)                                    | M | COPELUL<br>Copesul -<br>Companhia<br>Petroquímica do<br>Sul                                  | Porto de Estrela          | Triunfo - RS   | BR-386 Rodovia<br>Tabaí-Canoas,<br>km 419 |   | Rio Guaíba e<br>Jacuí                                     | Canal de acesso:<br>calado 17 pés.<br>Bacia de<br>Evolução:<br>calado 17 pés | Instalada: 1.500.000<br>t/ano. Utilizada: 700<br>000 t/ano   | Carvão, Resinas,<br>Benzenol,<br>Bobinas de aço,<br>Nafta, Metanol,<br>Cutelaria |
| 66 | Porto Capim<br>Caulim  | F | Imerys Rio Capim<br>Caulim S/A   | Porto de Vila do<br>Conde | Rio Pará em<br>Murucupi, Vila                            | PA-151, PA-483,<br>PA-481                 |   | Estuário do<br>Rio Pará. Pier:                            | 1.000.000 t/ano  |  |  |

| do Conde - PA |  |   |   |                      |   |   | Canal de acesso: profundidade 16 m                    |  |   |
|---------------|--|---|---|----------------------|---|---|---|--|---|
| 67            | J. F. de Oliveira                        | F | J. F. de Oliveira Navegação Ltda                                  | Porto de Porto Velho | Porto Velho - RO                                | BR-319  | Canal de acesso: Rio Madeira                          | Instalada/utilizada: 3.500.000 t/ano   | Frango congelado, Carne congelada, Cereais  |
| 68            | Terminal de Uso Privativo Setal          | M | Setal Lummus Engenharia e Construções e Perfurações S/A           | Porto de Niterói     | Baía de Guanabara em Niterói - RJ               | Rodovias Amaral Peixoto, BR-101, Rodovia Presidente Dutra e Washington Luiz | Canal de acesso: calado 7 m (DHN)                     | Instalada: 6.000 t (Cais 1) e 1.600 t (Cais 2). Utilizada: 6.000 t (Cais 1) e 1.500 t (Cais 2) | Módulo de Plataformas, Manifolda Submarina  |
| 69            | Robco Madeiras Ltda                      | F | Robco Madeiras Ltda   | Porto de Santana     | Rio Parauau, Breves PA                          |   | Baía do Rio Tocantins. Canal de acesso: calado 40 pés | Instalada: 1.050.000 toneladas. Utilizada: 1.050.000 toneladas.                                | Madeiras Serradas e Empacotadas   |
| 70            | Porto Lacustre de Santa Helena           | F | Prefeitura Municipal de Santa Helena                              | Porto de Paranaguá   | Lago de Itaipu em Santa Helena, - PR            | PR-488, PR-495 e a 60 km da BR-277  | Lago de Itaipu. Canal de acesso: calado 5 m           | Instalada: 100.000 t/ano. Utilizada: 100.000 t/ano   | Calcário, Adubos, Sementes, Mandioca, Argila, Tijolo, Milho, Soja, Trigo                |
| 71            | Robco Madeiras Ltda                      | F | Robco Madeiras Ltda   | Porto de Santana     | Rio Parauau, Breves - PA                        |   | Baía do Rio Tocantins. Canal de acesso: calado 40 pés | Instalada: 1.050.000 toneladas. Utilizada: 1.050.000 toneladas.                                | Madeiras Serradas e Empacotadas   |
| 72            | Porto Olaria                             | F | Lawton Madeiras da Amazônia                                       | Porto de Santana     | Rio Jaburu, Breves - PA                         |   | Arquipélago do Marajó. Canal de acesso: calado 22 m   | Instalada: 10.000 t Utilizado: 7.000 t   |   |
| 73            | Terminal Marítimo Gerdal Usiba           | M | Gerdau S/A  | Porto de Salvador    | Ponta da Sapoca - São Tomé de Paripe - Salvador | BR-324, BR-528  | Canal do Cotegipe. Canal de acesso: calado 18 m       | Instalada: 60 t/h. Utilizada: 40 t/h   | Minério de Ferro, Coque, Escória de alto forno, Sucata de Ferro, Manganês, Fertilizante |
| 74            | Terminal Marítimo Almirante Alves Câmara | M | Petrobrás Transportes S.A - Transpetro/ Refinaria Landulpho Alves | Porto de Salvador    | Porto de Madre de Deus                          | BA-093, BR-324  | Canal de acesso: profundidade 12 m.                   | Instalada: 4.400.000 t Utilizada: 4.400.000 t Expansão: 4.850.000 t                            | Derivados de petróleo, Nafta petroquímica, Petróleo, Álcool etílico carburante          |

|    |  |   |   |                               |  |                                    |                       |   |  |   |                              |
|----|--|---|---|-------------------------------|--|------------------------------------|-----------------------|---|--|---|------------------------------|
| 75 | Porto Sobramil                                   | F | Sociedade Brasileira de Mineração Ltda      | Porto F de Corumbá/Ladário    | Rio Paraguai no município de Corumbá               | Rodovia Corumbá/Ladário – MS       | Ferrovia Noroeste S/A | Calha do Rio Paraguai. Canal de acesso: calado 3,2m   | Instalada: 1.200.000 t/ano. Utilizada: 800.000 t/ano.  | Minério de Ferro, Minério de Manganês                                       |                              |
| 76 | Ultrafertil S/A                                  | M | Ultrafertil S/A Ind. e Com de Fertilizantes | Porto de Santos               | Guarujá - SP                                       |                                    |                       | Canal de acesso: Profundidade 12,5m.                  | De recebimento: 500 t/h de Amônia; 1.200 t/h de granéis sólidos.                               |   |                              |
| 77 | Terminal Aquaviário da Ilha Redonda              | M | Petrobrás Transporte S/A (Transpetro)       | Porto do Rio de Janeiro       | Ilha do Governador - RJ                            | Avenida Brasil                     |                       | Baía de Guanabara. Canal de acesso: profundidade 17 m | Pressurizada 4308 m³. Semi-Pressurizada 7348 m³ (inst) e 3674 m³ (útil). Refrigerada 31297 m³. | Butadieno, Propeno  |                              |
| 78 | Terminal Privativo Copelmi                       | M | Copelmi Mineração Ltda                      | Porto de Estrela              | Charqueadas - RS                                   | BR-290, RS-401                     |                       | Rio Jacuí   | Canal de acesso: calado 3,5 pés  | Instalada: 500 t/h  |                              |
| 79 | Terminal Marítimo Almirante Soares Dutra (Tedut) | M | Petrobrás Transportes S.A - Transpetro      | Porto de Estrela              | Tramandaí – RS – Instalação industrial: Osório – R | Rodovia Cristóvão Pereira de Abreu |                       |   | Canal de acesso: calado 19 m   | Instalada: 8.500.000 t/ano. Utilizada 7.600.000 t/ano.                      |                              |
| 80 | Porto de Munguba                                 | F | Jari Celulose S/A                           | Porto de Santarém             | Monte Dourado - PA                                 |                                    |                       | Rio Amazonas. Canal de acesso: calado 33 pés          | Instalada: 1.500.000 t/ano. Utilizada: 600.000 t/ano   | Celulose, Hidrosulfito, Sal Marinho, Hexametafostato, Soda Cáustica, Caulim |                              |
| 81 | Terminal de Guamaré                              | M | Petrobras Transporte S/A - Transpetro       | Porto de Areia Branca         | Pólo Industrial de Guamaré - RN                    | BR-406 e RN-221                    |                       |   | Bacia de Evolução: calado 14 m   | 150.000t  | Petróleo cru                 |
| 82 | Terminal Marítimo de São Francisco do Sul        | M | Petrobrás Transporte S/A (Transpetro)       | Porto de São Francisco do Sul | São Francisco do Sul - SC                          | SC-21, BR-280 e SC-301             |                       |   | Barra: profundidade 22 m.  | instalada – 13.000.000 t/ano. Utilizada – 10.000.000 t/ano                  | Petróleo cru                 |
| 83 | Terminal Aquaviário de Coari                     | F | Petrobrás Transporte S/A (Transpetro)       | Porto de Manaus               | Coari - AM   |                                    |                       | Rio Solimões. Canal de Acesso: calado 8 m             |  | Petróleo cru e GLP  |                              |
| 84 | Terminal Aquaviário de Aracaju (Tecarmo)         | M | Petrobrás Transporte S/A (Transpetro)       | Porto de Maceió               | Atalaia - Aracaju                                  | SE-438, SE-100 e BR-235            |                       |   | Canal de acesso: profundidade 18 m   | Instalada e utilizada de 148.000 m3.  | Petróleo                     |
| 85 | Refinaria Isaac Sabbá - UM (Renam)               | F | Petrobrás Transporte S/A (Transpetro)       | Porto de Manaus               | Manaus - AM  | BR-319, BR-174 e BR-316            |                       | Negro, Amazonas e Solimões                            |  | Instalada: 4.000.000t   | Petróleo e Álcool carburante |
| 86 | Terminal   | M | Petrobrás                                   | Porto de Barra do             | Barra Nova, São                                    |                                    |                       |   |  |   |                              |

|    |                                       |   |                                       |                      |                                 |      |
|----|---------------------------------------|---|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------|------|
|    | Regência                              |   | Transporte S/A<br>(Transpetro)        | Riacho               | Mateus - ES                     |      |
| 87 | Ocrim S/A<br>Produtos<br>Alimentícios | F | Ocrim S/A<br>Produtos<br>Alimentícios | Porto de Manaus      | Manaus - AM                     |      |
| 88 | Caramuru<br>Alimentos Ltda            | F | Caramuru<br>Alimentos Ltda            | Porto de Pirapora    | Pirapora - MG                   |      |
| 89 | Cargil Agrícola<br>S/A                | M | Cargil Agrícola<br>S/A                | Porto de Santos      | Guarujá - SP                    | Soja |
| 90 | Ponta do Félix                        | M | Ponta do Félix                        | Porto de<br>Antonina | Rio dos Sinos em<br>Canoas - RS |      |

M = Terminal Portuário Marítimo, F = Terminal Portuário Fluvial.