

## **Definição de áreas para plantios adensados de eucalipto utilizando geotecnologias, Salgueiro – Pernambuco.**

Maíra Dzedzej<sup>2</sup>  
João Malta Álvares<sup>1,2</sup>  
Daniel Masseli Faria<sup>1,2</sup>  
Afonso Henriques Moreira Santos<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI  
Caixa Postal: 50 - CEP: 37500-903 - Itajubá – MG

<sup>2</sup> iX Consultoria – Itajubá  
R. Cel. Joaquim Francisco, 341 Bairro Varginha CEP: 37501-052  
{afonso, daniel.faria, joão.malta, maira}@ixconsult.com.br

**Abstract.** The Brazil have today largest areas to use in spacial development of many segments. There is also a growing concern in the recovery of degraded areas by exploratory development rampant. These themes are reasons enough to approach solutions in sustainable land use. Creating conditions for development of poor areas, reducing environmental impacts and even improvements to the rational use and restoration of areas damaged by uncontrolled exploitation. Today the sustainable activities and rational conduct are proven means of evolution and long-term economic growth, ensuring the perpetuity of these activities and environmental conditions more favorable.

The use of degraded areas with the replanting of trees that will later be exported and used in energy generation (biomass) demonstrates very well this goal. Starting the recovery process from a site already scarce resources and generate a marketable product without increasing the aggression caused by exploitation and increase of productive areas. With the use of several modern tools to facilitate map, measure and monitoring the regions near real-time, relatively low cost and easy access, throughout the implementation process and continuous monitoring becomes simplified. Increasingly encouraging the use of remote sensing, mapping, forestry, among other activities for profit and not very striking presents the proposal.

**Palavras-chave:** Degraded Areas, reforest, Remote sensing, forestry engineering, uso sustentável.

### **1. Introdução**

O Brasil possui hoje grandes áreas aproveitáveis em diversos segmentos de desenvolvimento espacial. Existe também uma crescente preocupação na recuperação de áreas degradadas pelo desenvolvimento exploratório desenfreado. Estes temas são motivos suficientes para uma abordagem em soluções de uso sustentável da terra. Criando assim condições de desenvolvimento de regiões carentes, diminuição de impactos ambientais e até mesmo melhorias com a utilização racional e recuperação de áreas prejudicadas pela exploração sem controle. Hoje as atividades sustentáveis e a conduta racional são comprovadamente meios de evolução e crescimento econômico de longo prazo, garantindo a perpetuidade dessas atividades e das condições ambientais mais favoráveis.

A utilização de áreas degradadas com o replantio de árvores que mais tarde serão exportadas e usadas na geração energética (biomassa) expressa bem este objetivo. Pode-se iniciar o processo de recuperação de um local já escasso de recursos e gerar um produto comercializável sem aumentar a agressão ocasionada pela exploração e aumento de área para produção.

Com o emprego de diversas ferramentas modernas que facilitam mapear, medir, dimensionar e monitorar as regiões quase em tempo real, com custos relativamente baixos e acesso fácil, todo o processo de implementação e monitoramento contínuo se torna simplificado. Incentivando cada vez mais o emprego das técnicas de sensoriamento remoto, mapeamento, engenharia florestal, dentre outras. Para atividades lucrativas e pouco impactantes apresenta-se esta proposta.

Sendo o país muito extenso a possibilidade de encontrar regiões aproveitáveis para se trabalhar com plantios adensados é farta, áreas estas que hoje se encontram degradadas com potencial de recuperação por reflorestamentos. Como o objetivo final do produto gerado é a exportação da madeira para geração de biomassa, alguns parâmetros foram primordialmente considerados. A região que possui maior facilidade de implementação dessa atividade é o nordeste brasileiro devido a sua proximidade com o litoral e sendo a região brasileira mais próxima da Europa, principal comprador de biomassa. Isso garante baixo custo no escoamento terrestre e também naval. O preço atrativo das terras e os incentivos governamentais existentes para o desenvolvimento da região também atuam fortemente na escolha do nordeste para tais atividades.

Com a utilização do software online Google Earth foram identificadas e escolhidas visualmente as áreas susceptíveis ao objetivo do estudo. Através do uso de softwares específicos de SIG e Sensoriamento Remoto, uma análise criteriosa foi desenvolvida na escolha das áreas que representassem algum impeditivo e/ou potenciais de emprego da implantação de plantio adensado de eucalipto.

Obtendo-se assim conclusões e resultados que facilitem a localização mais adequada para este tipo de empreendimento.

## **2. Objetivo**

O objetivo deste estudo é, através de ferramentas de geotecnologias, identificar e analisar áreas para introdução de plantios puros de eucalipto para produção de biomassa para exportação. A escolha planejada das áreas influencia na minimização dos impactos ambientais e aperfeiçoa a produção e lucratividade com menores investimentos em transporte.

## **3. Metodologia**

O critério adotado na escolha de áreas de implantação de reflorestamentos puros para geração de energia foi o uso de diferentes arquivos vetoriais. Considerando no local o clima, a vegetação predominante, o solo e seu uso, impeditivos ambientais e facilidade de escoamento produtivo. Dados mineralógicos, disponibilizados pelo Departamento Nacional de Pesquisa Minerária (DNPM), foram considerados devido à possibilidade de recuperação dessas áreas degradadas com plantios puros de eucalipto.

Outro fator levado em consideração foi a observância de áreas de preservação ambiental com proteção legal devido a presença de unidades de conservação. Estas áreas são protegidas pela lei por apresentarem importância à preservação do meio ambiente e, por isto, não são propícias a implantação destes plantios.

Analisando a logística de escoamento de produção foi identificada a área que possui projeto de estação para linha férrea (ferrovia Nova Transnordestina), com maior facilidade de deslocamento, acessos e transporte de madeira em grandes quantidades.

Determinados os critérios de escolha, a região de entorno do município de Salgueiro – PE foi selecionada. Com a área a ser estudada definida, foram adquiridas imagens do Satélite LANDSAT 5, Sensor TM, através do sítio eletrônico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Como método seletivo das imagens optou-se pelas datadas de período mais recente e com menor cobertura de nuvens. Desta forma foram utilizadas imagens obtidas em 20 de Novembro de 2009. Como o município de Salgueiro não é coberto por uma única cena padrão foram colhidas cenas da órbita 216 e pontos 65 e 66, donde se originou o mosaico final conforme figura a seguir.

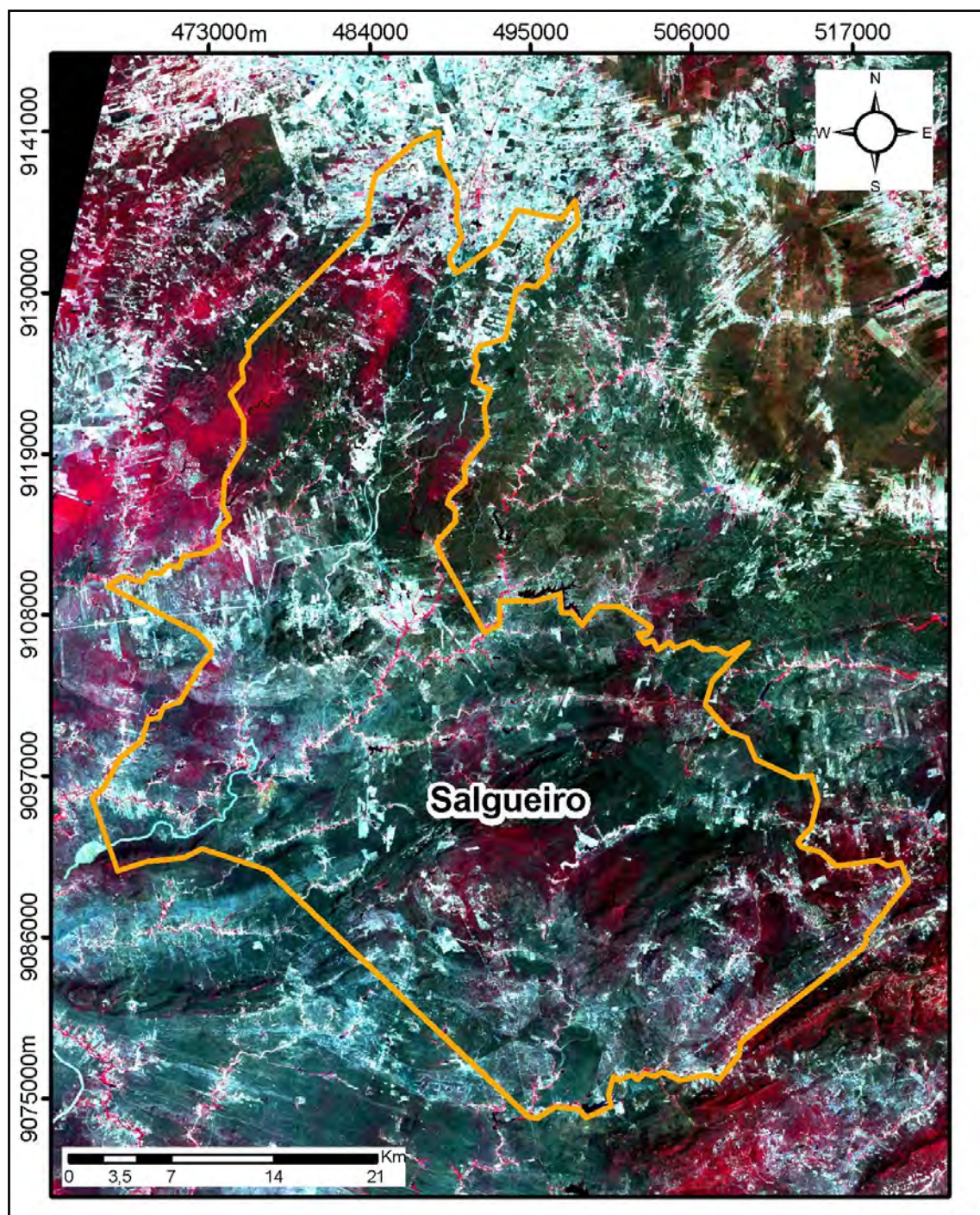


Figura 01 – Mosaico Landsat 5 e limite municipal de Salgueiro - Pernambuco

Através de Software de processamento de imagem foi elaborada a composição colorida, falsa cor RGB 432, para posterior classificação do uso do solo. No processo de classificação das imagens foi utilizado o método de Máxima Verossimilhança, sendo coletadas amostras na imagem, dos diferentes tipos da vegetação, culturas, pastagens, água e solo. Para realizar a identificação das áreas foram utilizadas as classes de vegetação nativa, cultura, urbanização, água e solo exposto. Apesar dos autores terem conhecimento da diversidade de vegetação nativa encontrada na região, optou-se por agrupá-las em uma única classe (vegetação nativa) a fim de evitar possíveis erros de classificação pela carência de informações de campo e também por não ser o foco do trabalho. Além disso, vegetações identificadas como caatinga,



mas que apresentavam algum grau de degradação foram incluídas na classe de vegetação nativa para evitar a inclusão destas áreas como passíveis de utilização para reflorestamento.

Após a classificação e identificação dos tipos de uso e ocupação do solo no município de Salgueiro cada área foi quantificada obtendo o total de área degradada (solo exposto) no município apropriado ao plantio adensado de eucalipto.

#### 4. Resultados e Discussão

A figura a seguir apresenta a classificação do satélite LANDSAT TM5 para o município em estudo.

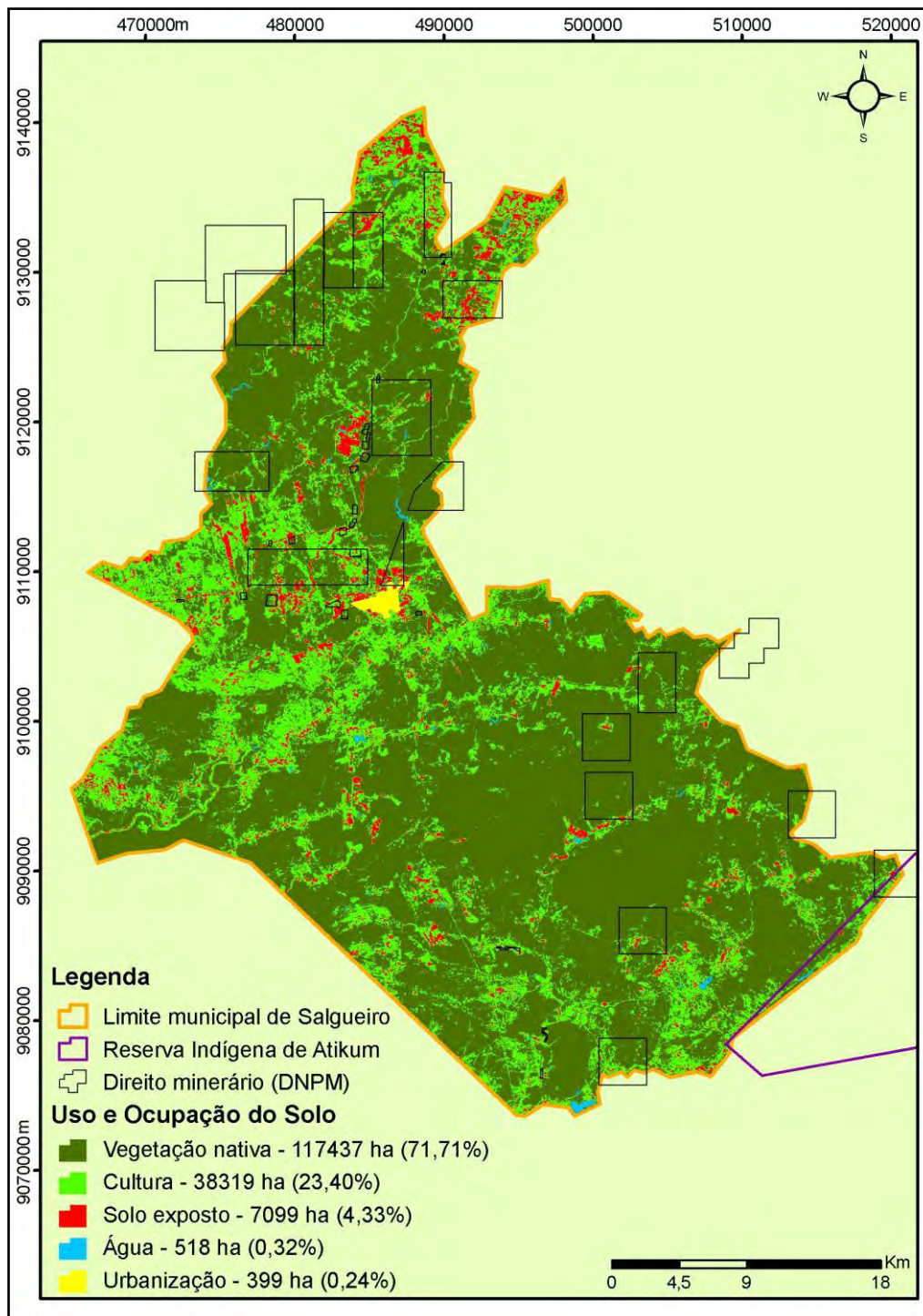


Figura 02 – Classificação e Uso do Solo para a região de Salgueiro

Pela classificação, foram quantificadas as diferentes coberturas vegetais e a ocupação do solo no município.

Como pode ser observado no quadro abaixo o município de Salgueiro encontra-se, em sua maior parte (acima de 70%), com cobertura vegetal nativa. No entanto, muitas áreas já se apresentam degradadas, tanto por atividades mineradoras quanto por atividades agrícolas. Os focos degradados correspondem a mais de 25% de todo o território daquele município. Estas áreas, degradadas ou em processo de degradação que receberão maior atenção do estudo, pois significam locais apropriados para o reflorestamento.

Tabela 01: Uso do Solo na região de Salgueiro

<b>Uso e Ocupação do Solo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Percentual</b>
Vegetação nativa	117437	71,71%
Cultura	38319	23,40%
Solo exposto	7099	4,33%
Água	518	0,32%
Urbanização	399	0,24%
<b>Total</b>	<b>163772</b>	<b>100,00%</b>

Nas regiões de classe “solo exposto”, as quais possivelmente apresentam maior degradação, seria possível estabelecer reflorestamentos de mais de 7 mil hectares.

As áreas classificadas como “cultura” podem ser utilizadas para reflorestamentos, portanto, o solo que apresenta essa classe foi considerado apropriado para os plantios dessa natureza. As atividades de cultivos representam mais de 38 mil hectares ou quase 25% da área do município. A intenção não é modificar o padrão de cultura da região ou implantar monocultura, mas adicionar mais uma opção de boa rentabilidade para a região. Procurando por áreas de cultivo que já estejam saturadas ou degradadas pelo uso contínuo.

Verifica-se a presença de grandes espaços destinados à exploração minerária no município. No entanto, após finalização das atividades, estas áreas devem ser recuperadas. A estratégia é que as áreas sejam utilizadas inicialmente para plantios florestais na recuperação da degradação causada pelo processo de lavra.

Estes plantios florestais podem eventualmente ser implantados, mas dependem do tipo de mineração que varia de acordo com o tipo de minério e a fase do processo em que se encontram. Estes plantios estão direcionados ao tipo de mineração de superfície ou céu aberto sendo no caso ou *open pit* ou mineração de tira. Naturalmente para o processo de recuperação com espécies nativas seria importante a manutenção e armazenamento de *top soil* que contém a camada orgânica do solo com o banco de sementes facilitando o processo de “recuperação” deste solo. No caso dos plantios puros com espécies exóticas, este seria um processo descartado para o momento e, pode ser considerado um precursor para a recuperação das características biológicas do solo.

Na região do entorno foi observada a presença de unidades de conservação como a Área de Proteção Ambiental da Chapada do Araripe, ao norte; a Floresta Nacional de Negrinhos, a oeste; e a Reserva Indígena de Atikum, a sudeste. Dentre as áreas protegidas citadas, apenas a reserva de Atikum apresenta uma pequena parcela dentro dos limites internos de Salgueiro, o que possivelmente não compromete a utilização das demais áreas para reflorestamento. As áreas de preservação permanente como entorno de nascentes e faixas ciliares de rios e mananciais também foram consideradas, respeitando as leis que regem sua proteção e usos.

A figura seguinte mostra os locais apropriados ao cultivo adensado do Eucalipto para recuperação de áreas degradadas.

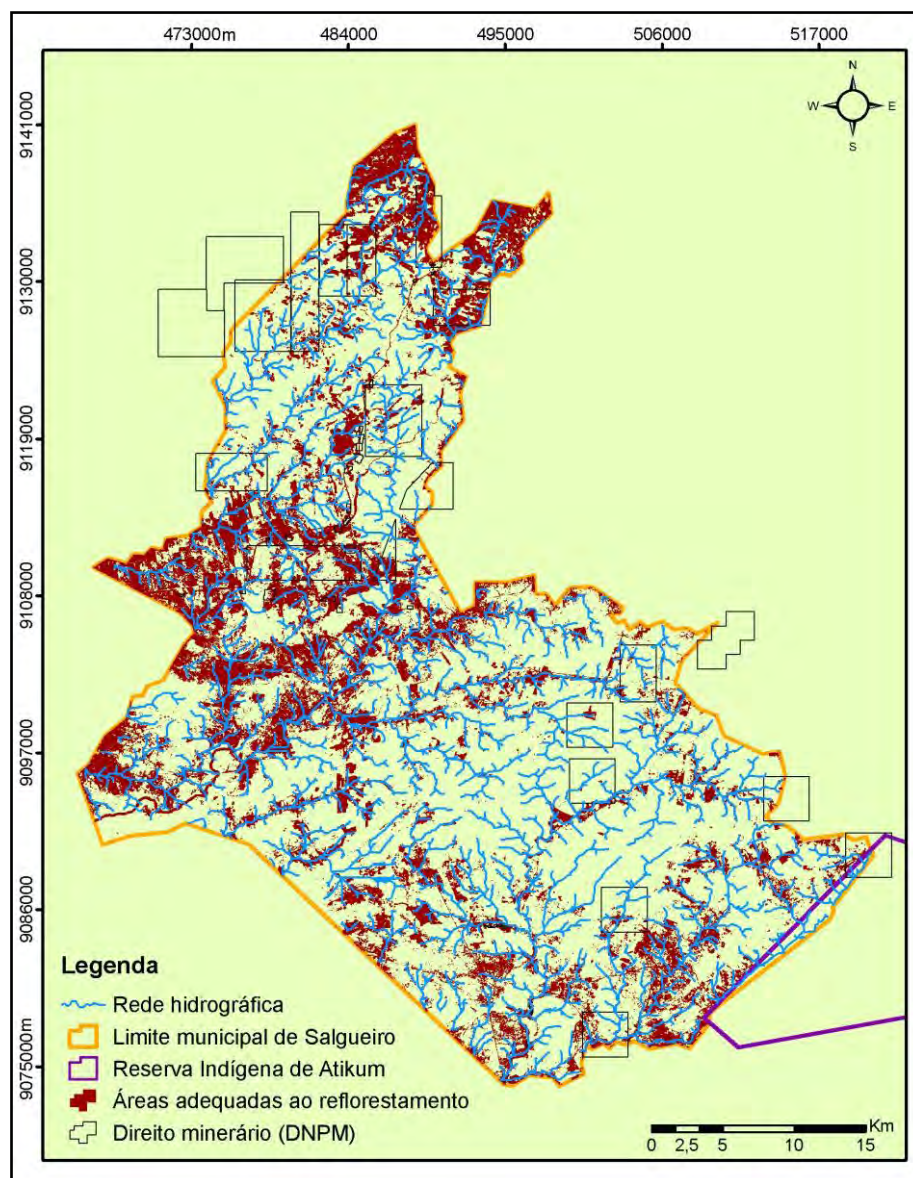


Figura 03 – Áreas apropriadas ao plantio adensado de Eucalipto para biomassa

A tabela seguinte contém informações das Áreas Finais, considerando as classes de solo exposto e cultura subtraídas das áreas de preservação e qualquer outra área de impedimento legal existente na região. Portanto, somando se solo exposto e cultura têm-se a área aproveitável final de 37.358 hectares para o projeto.

Tabela 02: Áreas Finais

<b>Áreas Aproveitáveis</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Percentual</b>
Água	518	0,31%
Vegetação nativa	117437	71,71%
Cultura	31476	19,21%
Solo exposto	5883	3,59%
Urbanização	399	0,24%
APP e Impeditivos	8059	4,92%
<b>Total</b>	<b>163772</b>	<b>100,00%</b>



Outro fator preponderante utilizado na escolha da área de estudo é a presença da ferrovia Transnordestina, pois está atualmente em processo de reestruturação sendo possivelmente instalada ao final do ano de 2010. A figura abaixo mostra a logística de escoamento da produção de madeira por via férrea.



Figura 04 –Logística ferroviária na região Nordeste do Brasil. Fonte: Transnordestina Logística S/A

A Nova Transnordestina terá como um de seus destinos o porto de Suape, localizado a 522 quilômetros da cidade de Salgueiro. Assim, esta área se tornará beneficiada com suas condições logísticas para o escoamento da biomassa florestal por via terrestre e marítima.

## 5. Conclusão

As questões socioambientais e econômicas devem estar atreladas para um resultado que permita o desenvolvimento sustentável. As ferramentas de SIG e Sensoriamento Remoto são fundamentais neste processo principalmente, de planejamento de implantação, logística de produção e escoamento.

A proposta inicial foi de remodelar o zoneamento ecológico e econômico local, com mais opção para o uso racional da terra. Gerando crescimento sócio-econômico da região e garantindo maior preservação ou, pelo menos, menor impacto direto às condições ambientais existentes.

Portanto, com a utilização das ferramentas de geotecnologia nesse tipo de análise, o município de Salgueiro apresentou características satisfatórias à implantação e desenvolvimento da cultura de eucalipto pelo método de plantio adensado.

Em função da presença de direitos minerários com futuro potencial de recuperação, ausência de impeditivos ambientais por sobreposição com área protegida e pela facilidade de escoamento da produção pela estação ferroviária justifica-se a escolha da região para a implantação do projeto.

E ainda define critérios para a escolha de outras áreas que possam ser aproveitadas com o mesmo objetivo.

## **6. Referências Bibliográficas**

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 04 Junho 2010.

TRANSNORDESTINA Logística S/A. Disponível em: <[http://www.csn.com.br/portal/page?\\_pageid=595,244768&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.csn.com.br/portal/page?_pageid=595,244768&_dad=portal&_schema=PORTAL)>. Acesso em: 03 Junho 2010.

SIGMINE. Desenvolvido pelo Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/>>. Acesso em: 05 Junho 2010.

ASTER GDEM. Desenvolvido pela NASA. Disponível em: <<http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp/search.jsp>>. Acesso em: 07 de Julho 2010