

# **ESTUDO DE PRE-VIABILIDADE**

## **Potencial do Uso de Florestas de Eucalyptus na Geração de Eletricidade no Brasil**

22 de novembro de 2017

# Conteúdo

<u>I.</u>	<u>SUMÁRIO EXECUTIVO</u>	<u>4</u>
<u>II.</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	<u>9</u>
<u>III.</u>	<u>ABORDAGEM METODOLÓGICA</u>	<u>11</u>
	1. BASE DE DADOS	11
	2. DEFINIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	14
	3. DEFINIÇÃO DA ÁREA POTENCIAL	15
	4. DEFINIÇÃO DE MESORREGIÕES	32
	5. RANQUEAMENTO DE MESORREGIÕES	37
<u>IV.</u>	<u>ÁREAS POTENCIAIS</u>	<u>40</u>
	1. ÁREA POTENCIAL POR MESORREGIÃO	43
	2. MESORREGIÕES PRIORITÁRIAS	57
<u>V.</u>	<u>CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES</u>	<u>63</u>
<u>VI.</u>	<u>ANEXO A – BASE DE DADOS</u>	<u>64</u>
<u>VII.</u>	<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>65</u>

# Lista de Tabelas

TABELA 1. ÁREA POTENCIAL POR MESORREGIÃO	4
TABELA 2. ÁREA POTENCIAL POR USO DO SOLO	5
TABELA 3. RESULTADO DO RANQUEAMENTO DAS MESORREGIÕES	6
TABELA 4. RANKING POR ASPECTOS E MESORREGIÕES	7
TABELA 5. ÁREA CADASTRADA TOTAL NO CAR – JUN/2017	32
TABELA 6. PESOS DOS ASPECTOS	38
TABELA 7. ATRIBUIÇÕES POR NOTA E CRITÉRIO	39
TABELA 8. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO	40
TABELA 9. ÁREA POTENCIAL POR MESORREGIÃO	40
TABELA 10. ÁREA POTENCIAL POR USO DO SOLO	40
TABELA 11. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO AMAZÔNIA	44
TABELA 12. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO CERRADO	45
TABELA 13. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO MAPITO	46
TABELA 14. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO NORTE ES E SUL BA	48
TABELA 15. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO MATO GROSSO DO SUL	49
TABELA 16. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO OESTE DE MINAS GERAIS	50
TABELA 17. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO LESTE DE MINAS GERAIS	52
TABELA 18. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO SÃO PAULO	53
TABELA 19. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO PARANÁ E S. CATARINA	54
TABELA 20. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO SERRA GAÚCHA	55
TABELA 21. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO PAMPA GAÚCHO	56
TABELA 22. RESULTADO DO RANQUEAMENTO DAS MESORREGIÕES	57
TABELA 23. RANKING POR ASPECTOS E MESORREGIÕES	59
TABELA A1. FONTE DAS BASES DE DADOS	64

# Lista de Figuras

FIGURA 1. DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO	4
FIGURA 2. DISTRIBUIÇÃO DA ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO EM RESERVA LEGAL	6
FIGURA 3. MAPA DO RANQUEAMENTO DAS MESORREGIÕES	7
FIGURA 4. ABORDAGEM METODOLÓGICA	11
FIGURA 5. MAPA DE USO DO SOLO DO BRASIL	12
FIGURA 6. MAPA DE LINHAS DE TRANSMISSÃO ELÉTRICA	14
FIGURA 7. ÁREA DE ESTUDO	14
FIGURA 8. ETAPAS DA IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA POTENCIAL	15
FIGURA 9. ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	17
FIGURA 10. ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – FLORESTAS PÚBLICAS	18
FIGURA 11. ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APPS	19
FIGURA 12. ÁREAS DE PROTEÇÃO FUNDIÁRIA – TERRAS INDÍGENAS	20
FIGURA 13. ÁREAS DE PROTEÇÃO FUNDIÁRIA – QUILOMBOLAS	21
FIGURA 14. ÁREAS DE PROTEÇÃO FUNDIÁRIA – ASSENTAMENTOS RURAIS	22
FIGURA 15. ÁREAS DE PROTEÇÃO FUNDIÁRIA – ÁREAS MILITARES	22
FIGURA 16. ÁREAS DE PROTEÇÃO RESTRITIVAS – FAIXA DE SERVIDÃO	23
FIGURA 17. ÁREAS DE PROTEÇÃO RESTRITIVAS – FAIXA DE SEGURANÇA	24
FIGURA 18. ÁREAS COM LIMITAÇÕES CLIMATOLÓGICAS – BALANÇO HÍDRICO	26
FIGURA 19. ÁREAS COM LIMITAÇÕES CLIMATOLÓGICAS – PRECIPITAÇÃO	27
FIGURA 20. ÁREAS COM LIMITAÇÕES AMBIENTAIS	28
FIGURA 21. ÁREAS DE USO IMPRÓPRIO	30
FIGURA 22. MAPA DE RESERVA LEGAL	31
FIGURA 23. BIOMAS BRASILEIROS	35
FIGURA 24. POLOS FLORESTAIS	36
FIGURA 25. MESORREGIÕES	37
FIGURA 26. MAPA DE DEFINIÇÃO DA ÁREA POTENCIAL	42
FIGURA 27. MAPA DA ÁREA POTENCIAL POR MESORREGIÃO	42
FIGURA 28. MAPA DE RESERVA LEGAL POR MESORREGIÃO	43
FIGURA 29. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO AMAZÔNIA	44
FIGURA 30. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO CERRADO	45
FIGURA 31. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO MAPITO	47
FIGURA 32. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO NORTE ES E SUL BA	48
FIGURA 33. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO MATO GROSSO DO SUL	49
FIGURA 34. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO OESTE DE MINAS GERAIS	51
FIGURA 35. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO LESTE DE MINAS GERAIS	52
FIGURA 36. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO SÃO PAULO	53
FIGURA 37. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO PARANÁ E S.CATARINA	54
FIGURA 38. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO SERRA GAÚCHA	56
FIGURA 39. ÁREA POTENCIAL PARA PLANTIO MESORREGIÃO PAMPA GAÚCHO	57
FIGURA 40. MAPA DO RANQUEAMENTO DAS MESORREGIÕES	58

# I. Sumário Executivo

A área potencial para plantios florestais de Eucalyptus para a produção de biomassa é estimada em 43 milhões de ha, distribuídos em 11 mesorregiões (Tabela 1 e Figura 1). A seleção destas áreas foi realizada com base em aspectos favoráveis à produção florestal, à proteção dos aspectos socioambientais e ao aproveitamento adequado do recurso terra.

Tabela 1. Área Potencial por Mesorregião

Mesorregião	Área Potencial	
	mil ha	%
Amazônia	13.958	32%
Mato Grosso do Sul	10.502	24%
Oeste de Minas Gerais	5.953	14%
Cerrado	5.609	13%
São Paulo	2.028	5%
MAPITO	1.488	3%
Paraná e Santa Catarina	1.418	3%
Leste de Minas Gerais	1.188	3%
Norte ES e Sul da BA	627	1%
Pampa Gaúcho	303	1%
Serra Gaúcha	16	0%
<b>Total</b>	<b>43.088</b>	<b>100%</b>

Figura 1. Distribuição da Área Potencial para Plantio



A área potencial estimada contempla 3 grandes categorias de uso do solo, Pastagem Plantada, Silvicultura, Áreas Campestres e Agrícolas (Tabela 2) e não considera as áreas que estão dentro de limites de Reserva Legal, cerca de 3,8 milhões de hectares segundo dados obtidos junto ao Cadastro Ambiental Rural (Figura 2).

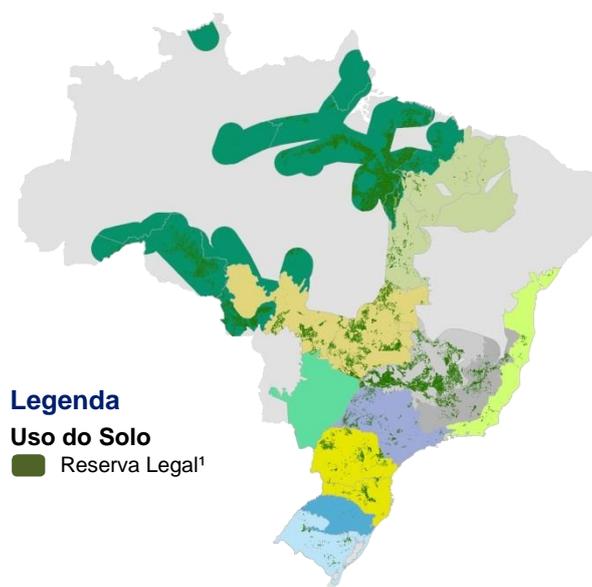
Tabela 2. Área Potencial por Uso do Solo

Mesorregião	Área Potencial por Uso do Solo (mil ha)					
	Pastagem Plantada	Silvicultura	Áreas Campestres e Agrícolas	Total incluindo Reserva Legal	Área Cadastrada RL	Área Potencial sem Reserva Legal
Amazônia	15.893	105	25	16.023	2.065	13.958
Mato Grosso do Sul	9.459	574	469	10.502	-	10.502
Oeste de Minas Gerais	4.225	621	1.779	6.625	672	5.953
Cerrado	5.096	50	1.007	6.154	545	5.609
São Paulo	1.778	336	2	2.117	89	2.028
MAPITO	1.369	34	207	1.611	123	1.488
Paraná e Santa Catarina	533	1.029	8	1.570	152	1.418
Leste de Minas Gerais	867	426	14	1.307	119	1.188
Norte ES e Sul BA	385	258	0	643	17	627
Pampa Gaúcho	8	182	138	329	26	303
Serra Gaúcha	1	10	6	17	1	16
<b>Total</b>	<b>39.615</b>	<b>3.627</b>	<b>3.657</b>	<b>46.898</b>	<b>3.810</b>	<b>43.088</b>

Em função de escala e nível de detalhamento exigido no escopo deste trabalho, não foi possível delimitar o uso atual do solo das áreas de Reserva Legal, tão pouco o nível de degradação das mesmas, apenas sabe-se que nestas mesorregiões e nestes usos do solo existem áreas destinadas a reserva legal e que estão devidamente registradas no CAR. Devido a isso, essas áreas foram excluídas da área potencial.

No entanto, esta informação é relevante por dois pontos principais. O primeiro é o incentivo à conservação destas áreas, uma vez que há outras áreas disponíveis para a produção de Eucalyptus, excluindo a necessidade de explorar economicamente as RL já em processo de recuperação. O segundo ponto está relacionado com a implantação de Eucalyptus como espécie pioneira para auxiliar na restauração inicial das áreas de RL degradadas.

Figura 2. Distribuição da Área Potencial para Plantio em Reserva Legal



<sup>1</sup>A escala do mapa foi ajustada para melhor visualização das áreas de RL

Para melhor orientar os esforços e recursos, foram selecionadas quatro mesorregiões como prioritárias para instalação de empreendimentos florestais voltados para a produção de biomassa. A seleção foi realizada com base em indicadores que envolveram aspectos da produção florestal, socioambientais e relacionados a terra. Foram definidos diferentes pesos para cada um dos indicadores e posteriormente, atribuídos valores para cada um deles em cada mesorregião. A metodologia está descrita detalhadamente ao longo deste relatório. As quatro mesorregiões prioritárias são: Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, São Paulo e MAPITO (Tabela 3, Tabela 4 e Figura 3).

Tabela 3. Resultado do Ranqueamento das Mesorregiões

Mesorregião	Ranqueamento
Mato Grosso do Sul	●
Paraná e Santa Catarina	●
São Paulo	●
MAPITO	●
Oeste de Minas Gerais	●
Leste de Minas Gerais	●
Cerrado	●
Norte ES e Sul BA	●
Amazônia	●
Serra Gaúcha	●
Pampa Gaúcho	●

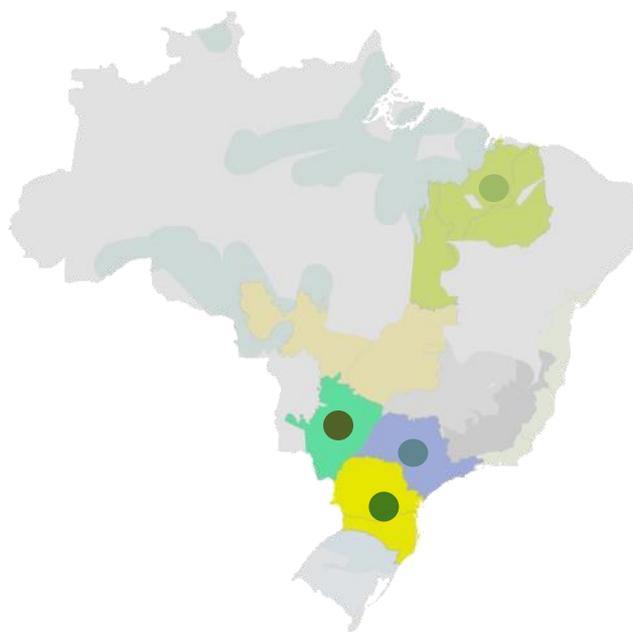
Tabela 4. Ranking por Aspectos e Mesorregiões

Mesorregião	Terra			Aspectos				Florestais			Ranking
	Disponibilidade de terras	Preços	Facilidade de Regularização Documental	Aceitação Social	Facilidade Licenciamento Ambiental	Presença de Pastagens degradadas	Condições Hídricas Favoráveis	Produtividade	Existência de Mercado Florestal Ativo	Facilidade Logística	
Peso	10	10	10	10	10	5	15	10	10	10	
Mato Grosso do Sul	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Paraná e Santa Catarina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
São Paulo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MAPITO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Oeste de Minas Gerais	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Leste de Minas Gerais	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cerrado	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Norte ES e sul BA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Amazônia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Serra Gaúcha	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pampa Gaúcho	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Legenda

- Favorável
- Favorável com restrições
- Desfavorável

Figura 3. Mapa do Ranqueamento das Mesorregiões



Em relação à mesorregião Mato Grosso do Sul, os aspectos mais relevantes para sua seleção foram: disponibilidade de terras, boa aceitação social e facilidade no licenciamento ambiental para silvicultura, existência de pastagens degradadas para restauração, expectativa de alta produtividade potencial no horizonte até 2050, mercado florestal ativo indicando a existência de fornecedores e prestadores de serviço de silvicultura e boa infraestrutura e logística.

Para a mesorregião de Paraná e Santa Catarina, os indicadores melhor pontuados foram a produtividade do Eucalyptus, mercado florestal ativo e ótima logística além de facilidades quanto as questões legais para a aquisição e regularização de terras. Praticamente estes mesmos indicadores levaram a seleção da mesorregião de São Paulo, com uma vantagem adicional que é a existência de pastagens degradadas que podem ser restauradas com o projeto.

Para a mesorregião MAPITO a alta disponibilidade de terras a preços baixos comparativamente com as demais mesorregiões, facilidade relacionada ao licenciamento ambiental e a boa aceitação social

são os principais atrativos. O mercado florestal na região possui uma expectativa de desenvolvimento de um polo florestal, porém ainda não foi consolidado. Nesta região existem áreas que poderiam apresentar alguma inviabilidade ao projeto devido a questões hídricas, porém as áreas críticas já foram eliminadas das áreas potenciais determinadas para este projeto. A concentração das áreas potenciais está localizada próximo aos plantios já estabelecidos pela Suzano e em regiões onde o regime de chuva é mais condizente com a implantação da cultura.

## II. Introdução

O objetivo deste trabalho foi de estimar a área potencial para plantio de florestas de Eucalyptus voltadas para a geração de energia elétrica e ao mesmo tempo incentivar e promover a recomposição de áreas de Reserva Legal (RL). O horizonte de tempo deste projeto é o ano de 2050. O estudo está dividido em duas fases, que tem por objetivo responder duas questões principais:

- Fase 1: Quais as áreas onde as plantações de florestas energéticas poderiam se expandir, considerando dois principais objetivos: a geração de energia e a recomposição florestal?
- Fase 2: Qual o custo do combustível ( $m^3$  de madeira disponibilizada na usina, considerando todos os custos associados à sua produção) nos diferentes arranjos produtivos avaliados e regiões de cultivo?

Este documento refere-se à Fase 1 e foi elaborado com base em análises técnicas, ambientais e sociais por meio de base de dados fornecidas por órgãos governamentais, órgãos não governamentais (ONGs), artigos acadêmicos, fontes secundárias e eventuais entrevistas telefônicas. Foram consideradas as seguintes etapas neste trabalho:

- Delimitação de mesorregiões com condições favoráveis para a silvicultura e a geração de eletricidade.
- Estimativa quantitativa de áreas disponíveis para plantios convencionais de Eucalyptus para fins energéticos em cada mesorregião favorável.
- Estimativa quantitativa das áreas de Reserva Legal.
- Análise do potencial impacto das políticas públicas sobre os plantios de Eucalyptus no Brasil.

Para responder a pergunta da Fase 1, uma metodologia foi desenvolvida. A metodologia consiste na delimitação da área de estudo a partir das redes de distribuição elétrica e posterior exclusão de áreas inadequadas para plantio a partir do mapa de uso do solo do Brasil (IBGE). As áreas inadequadas incluem áreas de proteção, áreas com limitações de uso produtivo e áreas de uso impróprio para silvicultura. Com isso, estimaram-se quantitativamente as áreas disponíveis para plantio distribuídas num total de 11 mesorregiões definidas a partir do cruzamento de mapas de bioma e polos florestais existentes atualmente.

Adicionalmente, também foi analisada e quantificada a área de Reserva Legal cadastrada no CAR que se sobrepunha a área potencial de plantio identificada. A fim de nortear o direcionamento dos recursos para as áreas mais propícias para os projetos de geração de energia, cinco mesorregiões foram priorizadas, baseadas em indicadores florestais, socioambientais e da condição da terra.

No contexto mais institucional do projeto, as políticas públicas nacionais e acordos internacionais foram analisados neste trabalho com o objetivo de alicerçar a fundamentação socioambiental, elas norteiam e regulamentam os princípios e as ações pretendidas pelo cliente. Ao longo do trabalho, as políticas e restrições regionais foram analisadas e, sempre de maneira preventiva, medidas restritivas de uso de áreas foram consideradas. O acordo de Paris juntamente com o Código Florestal subsidiaram a análise de oportunidades e riscos para esse projeto.

## COMPROMISSO DO BRASIL

Durante a vigésima primeira Conferência das Partes (COP21), que ocorreu em dezembro de 2015 na França, foi ratificado pelas 195 partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) o Acordo de Paris. Este acordo está embasado no relatório do IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), sobre Mudanças Climáticas, Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade, elaborado por 309 cientistas de 70 países, que detalha os impactos das mudanças climáticas até o momento, os riscos futuros, oportunidades e fornece diretrizes para uma ação global eficaz, visando reduzir os riscos através de políticas públicas globais ancoradas em 3 principais eixos:

- Aumentar o uso sustentável de bioenergias.
- Aumentar a participação de fontes de energia sem emissão ou com baixo nível de emissões de carbono na matriz energética mundial até 2050.
- Gerar medidas de grande escala e mudanças no setor de uso da terra e florestas.

Para o atingimento destes objetivos globais, cada um dos países e governantes se envolveu na construção dos seus compromissos individuais. O Brasil oficializou sua participação nas ações de mitigação com a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), através do documento iNDC (intended Nationally Determined Contribution), que regulamenta as Contribuições Nacionalmente Determinadas. Após aprovação do Congresso Nacional, no dia 21 de setembro de 2016. A meta assumida contempla a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) em -37% abaixo dos níveis de 2005 até 2025 e posteriormente em -43% até 2030.

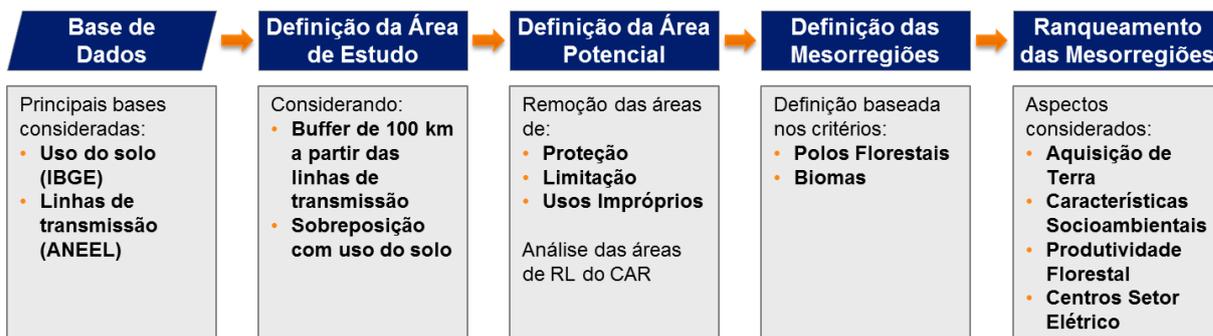
No plano estabelecido pela iNDC do Brasil os 3 eixos de trabalho apontados pelo IPCC foram contemplados. Nas áreas de Bioenergia e Energias renováveis, o Brasil se compromete a aumentar a utilização de biocombustíveis sustentáveis na sua matriz energética na ordem de 18% até 2030 e também a expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis no fornecimento de energia elétrica, incluindo a cogeração a partir da biomassa, para ao menos 23% até 2030. No âmbito de políticas públicas relacionadas a Terras e Florestas, o país se comprometeu a restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para múltiplos usos.

Considerando estas medidas adotadas pelo Brasil, observa-se que objetivo deste projeto, de geração de energia a partir de biomassa sustentável, está totalmente alinhado com as novas perspectivas de políticas públicas que o país assumiu. Este projeto subsidia de maneira consistente a implementação conjunta de reflorestamentos e a recuperação de áreas degradadas em consonância com a geração de energia renovável, que vai de encontro com as metas estabelecidas pelo governo para cumprimento do acordo de Paris.

# III. Abordagem Metodológica

A abordagem metodológica adotada neste estudo divide-se em cinco grandes etapas: Definição da Base de Dados, Definição da Área de Estudo, Definição da Área Potencial, Definição das Mesorregiões e Ranqueamento das Mesorregiões. A Figura 4 apresenta esquematicamente o processo.

Figura 4. Abordagem Metodológica



Esta abordagem metodológica foi desenvolvida utilizando recursos com limitações devido a grande quantidade de dados, bem como bases de dados com restrições envolvendo escala, data de atualização e sobreposições.

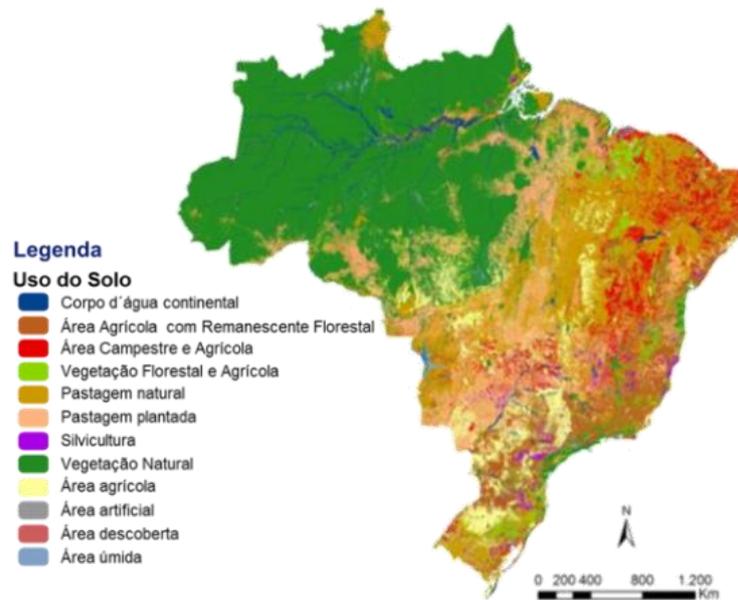
Para estimar a área potencial de plantio de Eucalyptus, áreas inapropriadas com base em informações secundárias foram analisadas e posteriormente removidas. O Brasil não possui uma malha fundiária unificada, pois cada órgão gera informações independentes e quando utilizadas em conjunto, apresentam limitações em relação ao detalhamento da informação e sobreposição de dados. Porém, para os objetivos que se propõe este trabalho na medida em que serve de base para a tomada de decisão no nível estratégico, tanto as limitações quanto a abordagem estão adequadas.

As limitações individuais de cada base de dados utilizada serão detalhadas ao longo deste relatório.

## 1. Base de Dados

Os dados utilizados nesse trabalho provem de bases de dados governamentais públicas, ONGs, artigos acadêmicos, fontes secundárias e eventuais entrevistas telefônicas. O estudo partiu principalmente dos mapas de uso do solo (Figura 5) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e redes de transmissão de energia elétrica da ANEEL. Também foram utilizados outros mapas, descritos detalhadamente em itens a frente deste relatório, para identificação das áreas impróprias para plantio de Eucalyptus no Brasil, como mapas de pluviosidade, balanço hídrico dentre outros aspectos, além das áreas de Reserva Legal disponibilizadas pelo CAR.

Figura 5. Mapa de Uso do Solo do Brasil



Fonte: IBGE (2014)

O mapa de uso do solo utilizado nesse trabalho é disponibilizado pelo IBGE (2014) e as limitações intrínsecas ao processamento só são conhecidas pelo órgão executor. A metodologia descrita pelo IBGE consiste na classificação de cada uso a partir de imagens de satélite Modis, Landsat 8 e algumas imagens do RapidEye. Essas imagens passam por uma classificação digital, identificando cada uso de acordo com critérios estabelecidos pelo IBGE. O mapa resultante desse processo é apresentado em escala 1:1.000.000, ou seja, apresentam baixo nível de detalhe e precisão.

A principal consequência disso é que a análise se torna limitada, pois quando se sobrepõe mapas de escalas mais detalhadas, como por exemplo, a base do CAR, o uso indicado pelas duas fontes de dados podem apresentar conflitos de classificação. Apesar disso, para o nível de detalhamento requerido nesse projeto, essa base é suficiente e apropriada.

Os principais usos do solo mapeados pelo IBGE são:

- **Área artificial (urbana):** aquela com mais de 75% do polígono ocupada com uso urbano, estruturado por edificações e sistema viário, onde predominam superfícies artificiais não-agrícolas.
- **Área agrícola:** aquela com mais de 75% do polígono ocupada por lavouras temporárias e lavouras permanentes.
- **Pastagem plantada:** área predominantemente ocupada por vegetação herbácea cultivada. São locais destinados ao pastoreio do gado e outros animais, formados mediante plantio de forragens perenes.
- **Área agrícola com remanescente florestal:** área que contenha mais de 50% e menos de 75% do polígono utilizado para agricultura, pastagens e/ou silvicultura e o restante ocupado por remanescentes florestais.
- **Silvicultura:** área com mais de 75% do polígono caracterizada pelo cultivo de florestas plantadas com espécies exóticas.

- **Vegetação florestal:** mais de 75% do polígono ocupado por florestas nativas de todas as formações.
- **Vegetação florestal com atividade agrícola:** Área que contenha mais de 50% e menos de 75% do polígono ocupado com vegetação florestal e o restante ocupado por mosaicos de lavouras temporárias, irrigadas ou não, lavouras permanentes, pastagens e/ou silvicultura.
- **Vegetação campestre:** mais de 75% do polígono ocupado por formações que se caracterizam por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso.
- **Área úmida:** área ocupada por vegetação natural herbácea (cobertura de 10% ou mais), permanentemente ou periodicamente inundada por água doce ou salobra (estuários, pântanos, etc). O período de inundação deve ser de no mínimo 2 meses por ano. Pode ocorrer vegetação arbustiva ou arbórea, desde que estas ocupem área inferior a 10% do total.
- **Pastagem natural:** área ocupada por vegetação campestre (natural) sujeita a pastoreio e outras interferências antrópicas de baixa intensidade.
- **Área Campestre e Agrícola:** área que contenha mais de 50% e menos de 75% do polígono utilizado para agricultura, pastagens e/ou silvicultura e o restante ocupado por remanescentes campestres.
- **Área descoberta:** esta categoria engloba os afloramentos rochosos, penhascos, recifes e terrenos com processos de erosão ativos. Inclui locais de extração abandonados e sem vegetação, onde 75% da superfície são cobertas por rochas, blocos e detritos.

A segunda base de dados utilizada consiste no mapa de linhas de transmissão elétrica (2014) que é elaborada pelo Operador Nacional do Sistema elétrico e também disponibilizado pelo site da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Esse mapa traça as principais redes de transmissão com voltagens que variam de 138 kV a 750 kV. Além disso, o mapa (Figura 6) também indica quais linhas já estão instaladas (existentes) e quais serão instaladas futuramente (futuras). O órgão ANEEL foi consultado para obtenção de maiores detalhes e informações atualizadas, porém por se tratar de uma informação sigilosa e estratégica para o Governo Federal, o mapa divulgado apresenta apenas nível esquemático. Dessa forma, isso representa uma limitação desta base, pois as linhas podem não condizer totalmente com a realidade local. Porém, considerando a abordagem do trabalho, essas informações já satisfazem o escopo do projeto.

Figura 6. Mapa de Linhas de Transmissão Elétrica



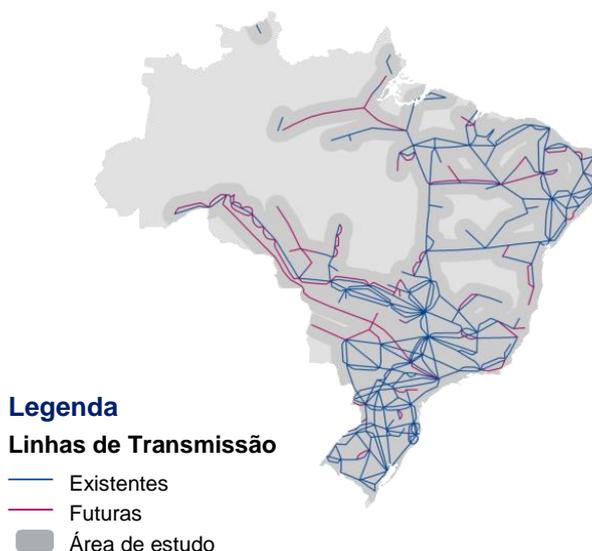
Fonte: ONS/ANEEL (2014)

No geral, todas as bases utilizadas neste trabalho apresentam diferentes escalas com níveis de detalhamento, tanto no âmbito nacional e/ou estadual. Dessa forma, por serem fornecidas e elaboradas por órgãos e instituições distintas, em escalas e períodos diferentes, o resultado da sobreposição das bases deve ser considerado de forma geral e em nível estratégico.

## 2. Definição da Área de Estudo

A área de estudo foi definida a partir da delimitação de uma linha imaginária de 100 km para cada lado das redes de transmissão elétrica acima de 138 kV, formando faixas de 200 km ao longo destas linhas (Figura 7).

Figura 7. Área de Estudo



A definição da distância de 100 km levou em consideração a região potencial de implantação de uma termelétrica em até 50 km da rede de transmissão e com distância de 50 km da termelétrica aos plantios florestais. Foram consideradas as linhas de transmissão existentes e futuras, uma vez que o horizonte de planejamento do projeto é até 2050. Posteriormente, esta área foi sobreposta com o mapa de uso do solo.

### 3. Definição da Área Potencial

A metodologia para definição da área potencial de plantio de Eucalyptus parte da área de estudo delimitada anteriormente, com posterior exclusão de áreas inadequadas para plantio a partir do uso do solo. As áreas excluídas foram identificadas e classificadas em 3 categorias: Áreas de Proteção, Áreas com Limitações, Áreas de Usos Impróprios. A Figura 8 apresenta esquematicamente as etapas do processo.

Figura 8. Etapas da Identificação da Área Potencial



Essas três categorias serão descritas a seguir, contendo informações de cada base de dados analisada.

#### 3.1. Áreas de Proteção

As Áreas de Proteção são áreas institucionalmente protegidas pela federação ou pelos estados e que não podem ser exploradas. Essas áreas foram organizadas segundo o esquema a seguir:



Os itens contidos em cada subcategoria são:

- **Ambiental:** Unidades de Conservação, Florestas Públicas, Restingas, Mangues, Brejos, Áreas de Preservação Permanente.
- **Fundiária:** Terras Indígenas, Quilombolas, Assentamentos, Áreas Militares.
- **Restritiva:** Faixas de servidão e Faixas de segurança.

## ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

### Unidades de Conservação

Das Áreas de Proteção Ambiental, a primeira área retirada foram as Unidades de Conservação. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA). As Unidades de Conservação (UC) são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais e características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente. Para a sua proteção, o Governo Federal instituiu o Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC), com a promulgação da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Esse sistema rege a criação e gestão de UCs em níveis federais, estaduais e municipais.

As UCs se dividem em dois grupos, segundo o MMA:

- **Unidades de Proteção Integral:** Nesse grupo é permitido apenas o uso indireto dos recursos naturais, ou seja, aquele que não envolve consumo, coleta ou dano aos recursos naturais. Normalmente nessa categoria as regras e normas são mais restritivas. As categorias de proteção integral são: estação ecológica reserva biológica, parque, monumento natural e refúgio de vida silvestre.
- **Unidades de Uso Sustentável:** Nesse grupo, atividades que envolvem coleta e uso dos recursos naturais são permitidas, mas desde que praticadas de uma forma que a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos esteja assegurada. As categorias de uso sustentável são: área de relevante interesse ecológico, floresta nacional, reserva de fauna, reserva de desenvolvimento sustentável, reserva extrativista, área de proteção ambiental (APA) e reserva particular do patrimônio natural (RPPN).

A base de dados utilizada neste trabalho provém de uma combinação de mapas disponibilizados pelo Ministério do Meio Ambiente, mais especificamente pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2017) e complementada pelo mapa da ONG World Wide Fund for Nature (WWF, 2014). O mapa pode ser observado na Figura 9. Todas as categorias de UC foram consideradas áreas impróprias de plantio e assim removidas da área potencial. A escala deste mapa não estava disponível para consulta, dessa forma, não é possível saber qual o nível de detalhamento das informações. Além disso, como a cada ano novas unidades de conservação podem ser criadas, esta base apresenta uma limitação temporal, pois em uma análise futura já pode estar defasada.

Figura 9. Áreas de Proteção Ambiental – Unidades de Conservação



Fonte: ICMBio (2017) e WWF (2014)

### Florestas Públicas

As Florestas Públicas também foram retiradas e consideradas áreas impróprias para plantio. Segundo o MMA, são florestas naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, em bens sob o domínio da União, dos Estados, dos Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração indireta. A Lei 11.284 sancionada em março de 2006 representa o marco regulatório para gestão das florestas públicas. Segundo o Serviço Florestal Brasileiro, essa lei determina 3 modalidades de gestão: Criação de Unidades de Conservação, Destinação às comunidades locais e Concessão Florestal.

Os princípios por trás destas modalidades são: a conservação de florestas e seus recursos naturais, respeito ao direito da população de explorar sustentavelmente esses recursos, incentivar a agregação de valor através do processamento local de produtos originários das florestas, garantir condições estáveis e seguras que estimulem investimentos de longo prazo. A população como um todo é beneficiária destas florestas, como o setor empresarial, comunitário e familiar.

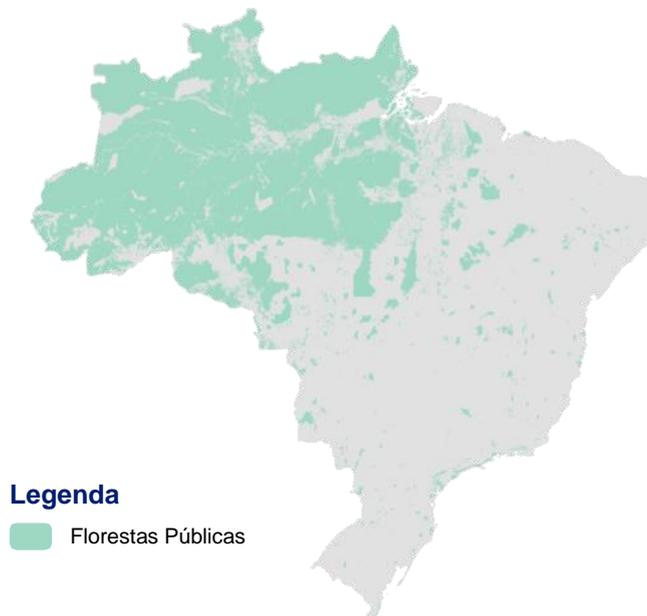
Existem três tipos de florestas públicas:

- **Florestas Públicas do TIPO A (FPA):** São destinadas à proteção e conservação do meio ambiente e uso de comunidades tradicionais.
- **Florestas Públicas do TIPO B (FPB):** São as florestas localizadas em áreas arrecadadas pelo Poder Público, mas que ainda não foram destinadas.
- **Florestas Públicas do TIPO C (FPC):** São as florestas localizadas em áreas de dominialidade indefinida, comumente chamadas de terras devolutas.

Para este trabalho, todas as modalidades e tipos de Florestas Públicas demarcadas pelo MMA (Figura 10) foram considerados áreas impróprias para plantio, sendo removidas deste estudo. A escala deste mapa não estava disponível para consulta, dessa forma, não é possível saber qual o nível de detalhamento das informações. Além disso, assim como as Unidades de Conservação, como

a cada ano novas florestas públicas podem ser criadas, esta base apresenta uma limitação temporal. Outra limitação possível é a sobreposição das Florestas Públicas do tipo “A” com Unidades de Conservação, Terras indígenas, quilombolas e áreas militares. Neste caso optou-se por retirar todas essas áreas a fim de se obter uma análise mais conservadora.

Figura 10. Áreas de Proteção Ambiental – Florestas Públicas



Fonte: CNFP/SVB (2016)

### Áreas de Preservação Permanente (APP de rios, Restingas, Mangues e Brejos)

As Áreas de Preservação Permanente (APP) retiradas deste estudo contam com duas bases de dados, a proveniente da Agência Nacional das Águas (ANA), que contempla a hidrografia do Brasil e massas d'água e a proveniente de áreas demarcadas pelo IBGE de Restingas, Mangues e Brejos.

A primeira base foi utilizada para representar as APPs que são delimitadas segundo o Código Florestal. Como a margem estabelecida pelo CF varia de acordo com a largura do rio, a seguinte metragem foi determinada a partir do mapa de hidrografia do Brasil e massas d'água:

- **Rios:** 30 m de buffer a partir da linha demarcada dos rios. Como o mapa da ANA não fornece a informação de larguras dos rios do Brasil assumiu-se uma largura máxima de até 10 m, correspondendo a uma margem de 30 m destinada a APP.
- **Massas d'água (rios):** 500 m de buffer para as massas d'água de rios fornecidos pela ANA. Corresponde a rios de grandes dimensões e assim foram consideradas com largura superior a 500 m, correspondendo a uma margem de 500 m de APP.
- **Massas d'água (lagos e lagoas):** 30 m de buffer. Foi observado que os lagos e lagoas apontados pela ANA estão localizados majoritariamente próximos a zonas urbanas, portanto, segundo o CF, as APPs devem ter largura mínima de 30 metros, independente do tamanho da superfície de água.
- **Massas d'água (represas):** 30 m de buffer. Segundo o CF, as represas devem seguir o seguinte parâmetro: faixa de APP de 30 a 100 m (zona rural) ou 15 a 30 m (zona urbana). Como não se sabe ao certo a localização de cada represa, uma margem de 30 m de largura foi considerada a partir da localização das represas.

Para as áreas de Restingas e Mangues o IBGE fornece a delimitação dessas áreas no Brasil e, segundo o CF, devem ser protegidos em toda sua extensão. Quanto aos brejos, o CF determina faixas de APP especificamente para veredas (áreas com solos hidromórficos usualmente com os Buritis). Como não é possível saber se todos os brejos apontados pelo IBGE são veredas, eles foram apenas retirados por serem impróprios ao plantio de Eucalyptus e manter a posição conservadora deste trabalho.

Todos esses itens estão representados conjuntamente na Figura 11. Todos foram considerados áreas impróprias para plantio, e assim retiradas do estudo. Esses mapas apresentam escala 1:1.000.000, sendo uma escala pouco detalhada. Além disso, as áreas de APP decorrentes da hidrografia e massas d'água do Brasil foram estimadas, portanto podem não corresponder fielmente à realidade.

Figura 11. Áreas de Proteção Ambiental – APPs



Fonte: ANA (2016) e IBGE (2016)

¹A escala do mapa foi ajustada para melhor visualização

## ÁREAS DE PROTEÇÃO FUNDIÁRIA

### Terras Indígenas

As terras indígenas são territórios protegidos legalmente e não podem ser exploradas, sendo excluídas da análise. Atualmente, há aproximadamente 600 terras indígenas identificadas e demarcadas pelo órgão no mapa disponibilizado (Figura 12). Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) há 4 modalidades de terras indígenas:

- **Terras Indígenas Tradicionalmente Ocupadas:** São as terras indígenas de que trata o art. 231 da Constituição Federal de 1988, direito originário dos povos indígenas, cujo processo de demarcação é disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.

- **Reservas Indígenas:** São terras doadas por terceiros, adquiridas ou desapropriadas pela União, que se destinam à posse permanente dos povos indígenas. São terras que também pertencem ao patrimônio da União, mas não se confundem com as terras de ocupação tradicional. Existem terras indígenas, no entanto, que foram reservadas pelos estados-membros, principalmente durante a primeira metade do século XX, que são reconhecidas como de ocupação tradicional.
- **Terras Dominiais:** São as terras de propriedade das comunidades indígenas, havidas, por qualquer das formas de aquisição do domínio, nos termos da legislação civil.
- **Interditadas:** São áreas interditadas pela Funai para proteção dos povos e grupos indígenas isolados, com o estabelecimento de restrição de ingresso e trânsito de terceiros na área. A interdição da área pode ser realizada concomitantemente ou não com o processo de demarcação, disciplinado pelo Decreto n.º 1775/96.

As terras indígenas estão em constante processo de demarcação, dessa forma essa base de dados apresenta uma limitação temporal e está sujeita a mudanças ao longo dos anos. Por exemplo, áreas que não são demarcadas como indígenas e protegidas podem passar a ser e diminuir a área potencial para plantio de Eucalyptus.

Figura 12. Áreas de Proteção Fundiária – Terras Indígenas



Fonte: FUNAI (2016)

### Quilombolas

As áreas quilombolas são áreas de proteção fundiária no Brasil. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário, as comunidades quilombolas são grupos étnicos, predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana, que se auto definem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Seus territórios são protegidos, apesar do histórico de conflitos sobre a posse da terra existentes até os dias de hoje.

O mapa utilizado neste trabalho é fornecido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e não apresentava a escala. Dessa forma, não é possível inferir sobre o detalhamento das áreas demarcadas, podendo estas apresentarem eventuais divergências com a realidade local. Além disso, como muitos territórios quilombolas estão em processo de regularização em termos da posse da terra, é possível que essas áreas demarcadas pelo INCRA (Figura 13) mudem ao longo do tempo.

Figura 13. Áreas de Proteção Fundiária – Quilombolas



Fonte: INCRA (2016)

### **Assentamentos Rurais**

Segundo o INCRA, órgão responsável pela criação e reconhecimento de assentamentos, o assentamento rural é um conjunto de unidades agrícolas independentes entre si, instaladas pelo próprio órgão onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário. Atualmente, já foram criados e reconhecidos mais de 9 mil projetos de assentamentos no Brasil. O órgão divide os projetos de assentamentos em 15 modalidades, com características diferentes de acordo com a localização e especificidades de cada projeto. Para este trabalho, todas as modalidades apontadas pelo INCRA no mapa disponibilizados por eles foram retiradas da área potencial.

Como existem muitos projetos de criação e reconhecimento de assentamentos rurais pelo INCRA, as áreas demarcadas podem mudar ou novas podem ser criadas, apresentando uma limitação temporal desta informação.

Figura 14. Áreas de Proteção Fundiária – Assentamentos Rurais



### Áreas Militares

As áreas militares demarcadas pelo IBGE são áreas mantidas pelo Exército Brasileiro e não podem ser exploradas, sendo assim retiradas da análise. O mapa disponibilizado apresenta escala 1:1.000.000, sendo uma escala pouco detalhada. Dessa forma, sua demarcação pode não condizer com a realidade local. Além disso, parte dessas áreas pode estar representada no mapa de Florestas Públicas do tipo A, configurando uma sobreposição de áreas. Porém, adotando-se uma premissa conservadora, optou-se pela retirada das duas fontes referentes a essa informação.

Figura 15. Áreas de Proteção Fundiária – Áreas Militares



## ÁREAS DE PROTEÇÃO RESTRITIVAS

### Faixa de Servidão

Segundo FURNAS, faixa de servidão é a faixa de terra necessária à construção, operação e manutenção da linha de transmissão. Após a passagem da linha, os proprietários de terra podem usar parte da faixa de servidão, respeitando algumas restrições que garantam a segurança dos moradores, do imóvel e do empreendimento. Algumas atividades são permitidas na faixa de servidão, exceto reflorestamentos de médio ou grande porte, dentre outros. Ou seja, são áreas impróprias ao plantio de Eucalyptus. Ao analisar o manual de instrução técnica da COPEL, módulo de travessia sob linhas de transmissão, verifica-se que a distância de servidão varia conforme a tensão e os critérios definidos pelas concessionárias estaduais, podendo variar entre 20 a 60 metros. Devido a isso, para este projeto, foram consideradas as distâncias informadas pela COPEL para as duas categorias de faixa de servidão:

- Para linhas com tensão até 138 kV: 30 metros.
- Para linhas com tensão superiores a 138 kV: 60 metros.

O mapa da ANEEL de linhas de transmissão elétrica foi utilizado como base para calcular essas áreas, que não podem ser utilizadas. Esse mapa também apresenta linhas que serão instaladas futuramente, ou seja, não foram concretizadas ainda. Neste caso, adotando-se uma premissa conservadora as linhas na demarcação das faixas de passagem foram consideradas. Porém, caso essas linhas não se concretizem no futuro, a quantidade de faixas de passagem será superestimada e a área potencial subestimada.

Figura 16. Áreas de Proteção Restritivas – Faixa de Servidão



Fonte: IBGE (2016)

### Faixa de Segurança

Segundo o Departamento Nacional de Infraestruturas de Transportes (DNIT), o uso da faixa de segurança (ou faixa de domínio) de estradas e rodovias obedecem às condições de segurança do trânsito estabelecidas pelo órgão ou entidade com circunscrição sobre a via. Como essa informação teria que ser consultada especificamente em cada via do Brasil, uma distância mínima de 30 m foi determinada a partir de estradas, rodovias estaduais e federais e ferrovias seria o suficiente para atender os requisitos

de conservação no Brasil como um todo.

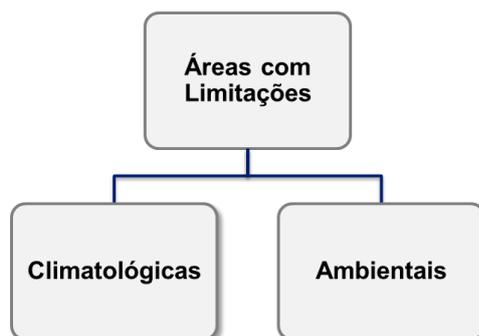
Figura 17. Áreas de Proteção Restritivas – Faixa de Segurança



Fonte: IBGE (2016)

### 3.2. Áreas com Limitações

Áreas com limitações correspondem a áreas que não são impeditivas ao plantio florestal, mas que eventualmente apresentam limitações no uso, sendo divididas na seguinte estrutura:



Os itens contidos em cada subcategoria são:

- **Climatológicas:** Balanço Hídrico, Precipitação.
- **Ambientais:** Áreas Prioritárias de Conservação, Zoneamentos Econômicos Ecológicos nacionais e estaduais.

## ÁREAS COM LIMITAÇÕES CLIMATOLÓGICAS

### Balanço Hídrico

Os dados de balanço hídrico foram utilizados como base para retirar as áreas com restrições hídricas ao plantio de Eucalyptus. Para isso, a base utilizada foi o mapa de balanço hídrico quantitativo fornecido pela Agência Nacional das Águas (ANA), que fornece um diagnóstico da situação hídrica das bacias brasileiras, sendo realizado por trecho de rio e por microbacia. Segundo o órgão, o balanço hídrico quantitativo é a razão entre a vazão de retirada para os usos consuntivos e a disponibilidade hídrica. A ANA também adota faixas de classificação para esse índice, sendo as mesmas utilizadas pela European Environment Agency e Nações Unidas.

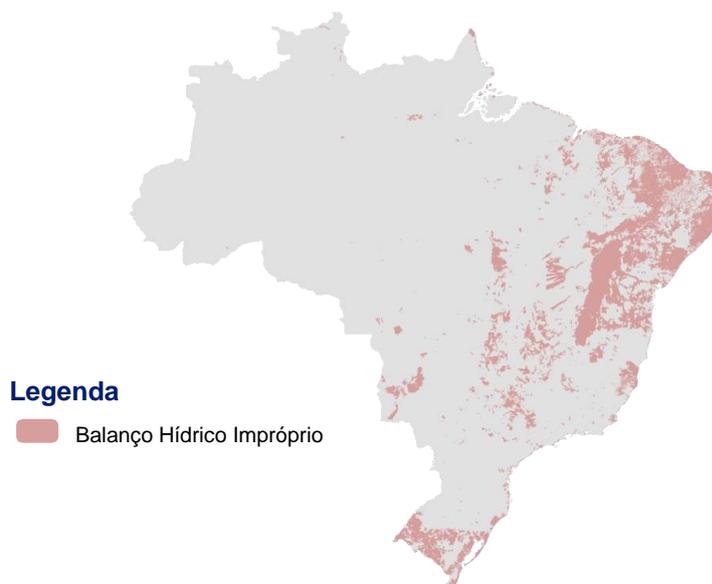
Segundo a ANA, as classificações adotadas (adequadas para o caso brasileiro) são as seguintes:

- **< 5%:** excelente (pouca ou nenhuma atividade de gerenciamento é necessária).
- **5 a 10%:** confortável (pode ocorrer necessidade de gerenciamento para solução de problemas locais de abastecimento).
- **10 a 20%:** preocupante (a atividade de gerenciamento é indispensável, exigindo a realização de investimentos).
- **20 a 40%:** crítica (exige-se intensa atividade de gerenciamento e grandes investimentos).
- **> 40%:** muito crítica.

De acordo com a ANA, as demandas de consumo de água consideradas no balanço hídrico são as industriais e de irrigação, as de abastecimento urbano e as de dessedentação animal. A disponibilidade hídrica foi atualizada em 2015 para algumas bacias hidrográficas do País e nos reservatórios de regularização.

As áreas com classificações “críticas” e “muito críticas” (Figura 18) são inapropriadas ao plantio de Eucalyptus, visto que a cultura exige uma boa disponibilidade hídrica. É importante ressaltar que a classificação “preocupante” foi mantida na análise para áreas passíveis de plantio de Eucalyptus, porém recomenda-se que sejam analisadas detalhadamente na instalação do projeto de plantio e instalação das termoeletricas.

Figura 18. Áreas com Limitações Climatológicas – Balanço Hídrico



Fonte: ANA (2016)

### Precipitação

A precipitação é um dos principais fatores a serem analisados na implantação de um empreendimento florestal. O gênero *Eucalyptus*, por ser uma espécie de rápido crescimento, necessita de níveis compatíveis para manter altos incrementos de madeira. A exigência mínima de precipitação anual depende da localização do empreendimento, microbacia que está inserido, e do manejo adequado na sua produção. Para isso, devem-se considerar dois aspectos: a quantidade anual de chuvas e sua distribuição ao longo do ano, inclusive eventuais períodos de estiagem.

Para esse projeto, foi assumido o mínimo de 1.000 mm de precipitação anual necessários ao cultivo de *Eucalyptus*, considerado um valor conservador frente a plantios estabelecidos em áreas com índices pluviométricos inferiores. Em relação à distribuição de chuva, foi determinado um máximo de 4 meses de estiagem como limite a implantação da espécie.

Os dados de precipitação média anual utilizados são disponibilizados pela ANA e compreende dados do período de 1977 a 2006, com espacialização em isoietas para o Brasil. Alguns processos no mapeamento foram necessários para transformação do tipo de dado disponível no arquivo *shapefile* cedido em 2016 pela ANA. Na Figura 19 observam-se as áreas com menos de 1.000 mm anuais consideradas impróprias ao plantio de *Eucalyptus*.

Para a verificação da estiagem, os dados do mesmo período do mapa também foram analisados em relação à distribuição de chuva ao longo do ano por mesorregião. Após a retirada das áreas com balanços hídricos desfavoráveis e precipitações médias anuais abaixo de 1.000 mm, verificou-se que das áreas restantes, não havia áreas que apresentava períodos de estiagem superiores a 4 meses.

Figura 19. Áreas com Limitações Climatológicas – Precipitação



**Legenda**

■ Precipitação < 1.000 mm

Fonte: ANA (2016)

### ÁREAS COM LIMITAÇÕES AMBIENTAIS

Com o intuito de refinar a estimativa da área potencial de plantio de Eucalyptus, foi feita uma análise a nível estadual. O zoneamento ecológico econômico (ZEE), o zoneamento de silvicultura e as áreas estaduais prioritárias de conservação, quando existentes para cada estado foram considerados no estudo a fim de eliminar áreas com limitações ambientais para o plantio de Eucalyptus. Os seguintes critérios foram adotados:

- **Brasil** – Áreas Prioritárias de Conservação – Foram eliminadas as áreas definidas como Extremamente Alta, Muito Alta, e Alta,
- **Amazônia Legal** – Foram eliminadas áreas de usos controlados e usos especiais, que abrangem as seguintes categorias: áreas frágeis, áreas com manejo sustentável, áreas protegidas propostas e áreas protegidas criadas.
- **AC** – Com base no ZEE do estado foram eliminadas as áreas de produção sustentável e manejo florestal, áreas de uso sustentável de recursos florestais e áreas de ordenamento territorial.
- **BA** – As áreas prioritárias de conservação eliminadas correspondem as seguintes categorias: alta, muito alta e extremamente alta.
- **ES** – Com base no ZEE do estado foram eliminadas as seguintes categorias: áreas com vulnerabilidade natural alta e muito alta.
- **GO** – Com base no ZEE foram eliminadas áreas de vulnerabilidade ambiental alta e muito

alta, além de áreas prioritárias de conservação determinadas pelo estado.

- **MA** – Baseado no ZEE, foram eliminadas as seguintes categorias: áreas de influência costeira, áreas institucionais e usos especiais e usos sustentáveis dos recursos naturais.
- **MG** – Este estado possui um zoneamento de aptidão para o plantio de Eucalyptus. Para este estudo foram eliminadas as áreas classificadas como inapta, restrita e moderada.
- **MS** – Pra este estado foi analisado o ZEE e somente a área que abrangia o bioma pantanal foi eliminada.
- **MT** – Baseado no ZEE foram eliminadas áreas protegidas, terras de quilombo e áreas que requerem manejos específicos.
- **PI** – A área compreendida pelo cerrado no Estado é a única que possui documentação para áreas prioritárias de conservação. Baseados neste estudo foram eliminadas as categorias extremamente alta e muito alta.
- **RO** – A partir do ZEE foram eliminadas as áreas onde predominam cobertura vegetal natural, áreas onde a atividade de conversão das terras florestais são pouco expressivas, área com ocupação inexpressiva, áreas de unidade de conservação direta e indireta e terras indígenas.
- **RS** – Este é o único estado que possui zoneamento específico para restrição da atividade de silvicultura. O controle é feito pela FEPAM e as liberações de novos empreendimentos são baseadas no levantamento de área disponível para silvicultura a partir de cada unidade de paisagem natural (UPN). Neste trabalho foram eliminadas as UPNs que já estão saturadas com plantios florestais.
- **TO** – Este estado só possuía zoneamento para a região do Bico do Papagaio, desta forma foram retiradas áreas para conservação ambiental e do patrimônio cultural, áreas prioritárias para unidades de conservação de proteção integral, áreas de unidades de conservação de uso sustentável e áreas sob administração federal.

O zoneamento dos estados AM, RJ, RR, SC, SP também foram analisados, porém as áreas potenciais de plantio não se localizavam em cima de áreas de zoneamento ou os estados não apresentavam documentos finalizados e disponíveis. As áreas do nordeste já haviam sido previamente eliminadas do estudo por indisponibilidade hídrica para empreendimentos florestais.

Figura 20. Áreas com Limitações Ambientais



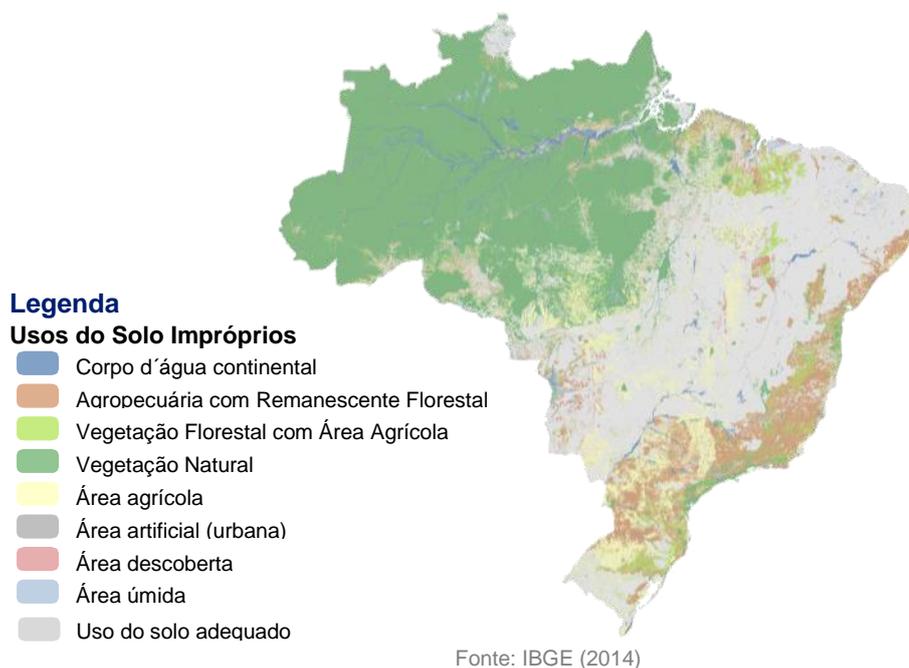
### 3.3. Áreas de Uso Impróprio

As Áreas de Uso Impróprio correspondem a áreas que apresentam concorrência com o uso florestal e/ou são inaptas ao plantio (Figura 21), sendo excluídas com base na classificação de uso do solo do IBGE, que já foram descritas anteriormente.

As justificativas para exclusão das áreas estão descritas abaixo:

- **Áreas artificiais:** são consideradas impróprias, pois abrangem áreas urbanas, indústrias e infraestrutura viária.
- **Áreas agrícolas:** são consideradas impróprias para plantio, pois em geral, áreas destinadas a agricultura apresentam altos valores de aquisição e a madeira produzida da substituição dessas áreas por Eucalyptus não paga o valor investido.
- **Corpos d'água:** são áreas impróprias para plantio, pois são permanentemente cobertas por água, como lago, lagoas, rios, entre outros.
- **Áreas descobertas:** são consideradas impróprias, pois são cobertas por detritos e afloramento rochosos, não sendo propício ao plantio de Eucalyptus.
- **Mosaicos de áreas agrícolas com remanescentes florestais:** são consideradas impróprias para plantio pelo mesmo motivo das áreas agrícolas. Aliado a isso, a área de remanescentes florestais não poderia ser convertida em floresta plantada.
- **Mosaicos de vegetação florestal com atividade agrícola:** são consideradas impróprias pois por ter em sua maioria vegetação florestal nativa, não poderia ser convertida em plantios de Eucalyptus. Em relação às áreas com atividade agrícola, essas também não são propícias pelo mesmo motivo descrito nas áreas agrícolas.
- **Pastagem natural:** são consideradas impróprias, pois se refere a áreas com pouca intervenção humana, caracterizando formações florestais como o cerrado, sendo desinteressante a conversão destas áreas em plantios de Eucalyptus.

Figura 21. Áreas de Uso Impróprio



Como resultado de todas as análises, que incluem a remoção das Áreas de Proteção, Áreas com Limitação e de Áreas de Uso Impróprio, obteve-se a área potencial de implantação de Eucalyptus no Brasil. As áreas que permaneceram como potencial de plantio correspondem aos usos: silvicultura, pastagem plantada e áreas campestres e agrícolas.

### 3.4. Reserva Legal

As áreas de Reserva Legal cadastradas no CAR foram analisadas a fim de estimar a RL inserida nas áreas potenciais de plantio. A análise dessas áreas não configura necessariamente como áreas potenciais de plantio, porém apresenta grande sinergia com o objetivo do projeto. Considerando que o foco do trabalho é o plantio em áreas que não contém mata nativa, o plantio de Eucalyptus próximo a essas RLs pode impulsionar a proteção e recomposição dessas áreas, colaborando também com o índice de adesão a regularização ambiental após cadastramento no CAR. Adicionalmente, o plantio de Eucalyptus também pode ser utilizado como restauração inicial de áreas de RL degradadas.

A base utilizada é disponibilizada pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR) por município. Assim, todos os arquivos dos municípios que estão localizados dentro da área de estudo foram obtidos a partir da plataforma do Serviço Florestal Brasileiro (SFB). Cada arquivo contém todas as propriedades cadastradas até a data do download (06/2017), separados por uso do solo indicado pelos proprietários. Destes usos, apenas a Reserva Legal foi utilizada para análise (Figura 22).

Figura 22. Mapa de Reserva Legal



Fonte: CAR (2017)

Esses dados ainda não estão totalmente completos e consolidados, pois o prazo de cadastro pelas propriedades rurais é até 31/12/2017, prorrogável por mais um ano a mando do Poder Executivo. Assim, alguns estados apresentam dados incompletos (Tabela 5) ou até indisponíveis na plataforma, sendo o caso dos Estados do Mato Grosso do Sul e do Espírito Santo.

Na base de dados originais foram encontradas sobreposições de áreas demarcadas como RL em diferentes propriedades, isto porque ainda não foi realizado o refinamento dos dados pelo Serviço Florestal Brasileiro. Essa sobreposição foi eliminada na análise dos resultados por mesorregião, ou seja, foram descontadas as áreas de sobreposição. Por um problema operacional, devido ao grande volume de polígonos existentes nas áreas de RL, não foi possível sobrepor o mapa de uso do solo com a área de RL.

Em relação a área total cadastrada e passível de cadastro, há uma divergência de informações, uma vez que a base de dados passível de cadastro considerada pelo SFB é do Censo Agropecuário do IBGE de 2006, portanto relativamente desatualizada.

Alguns estudos foram analisados a fim de estimar o grau de degradação das áreas de Reserva Legal para estimar quantitativamente a área degradada, a qual pode possuir potencial para restauração florestal com implantação de Eucalyptus. Como os estudos tiveram metodologias específicas, a aplicação desses dados no trabalho ainda não foi incorporada devido às peculiaridades de cada um. Especificamente, os estudos analisados foram:

- **Atlas Agropecuário:** Elaborado pela parceria do Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (IMAFLORA) e a Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP) e o Royal Institute of Technology (KTH-Suécia). Estudo realizado por Gerd Sparovek e sua equipe, o trabalho gerou pela primeira vez uma base fundiária nacional integrada, que possibilitou a realização de cálculos mais precisos sobre os déficits de APPs e RLs no nível de imóvel rural.
- **Cracking Brazil’s Forest Code (Britaldo Soares-Filho):** Elaborado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), além de outros objetivos, o estudo analisou o impacto da revisão do Código Florestal, quantificando os passivos e ativos ambientais de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente (APP).

Tabela 5. Área Cadastrada Total no CAR – Jun/2017

Região	Área Passível de Cadastro <sup>1</sup> (ha)	Área Cadastrada <sup>2</sup> (ha)	Imóveis Cadastrados	% de Área Cadastrada <sup>3</sup>
Norte	93.717.515	129.653.157	610.940	Acima de 100%
Nordeste	76.074.156	61.056.608	1.020.013	80,26%
Centro-Oeste	129.889.570	121.772.921	377.064	93,75%
Sudeste	56.374.996	60.747.259	1.037.061	Acima de 100%
Sul	41.780.627	39.697.417	1.178.352	95,01%
<b>Subtotal<sup>4</sup></b>	<b>397.836.864</b>	<b>412.927.362</b>	<b>4.223.430</b>	
Unidades de Conservação		25.515.279	17.270	
<b>Total<sup>5</sup></b>	<b>423.352.144</b>	<b>438.442.641</b>	<b>4.240.700</b>	

Fonte: SICAR/Serviço Florestal Brasileiro/MMA

<sup>1</sup>Área estimada com base no Censo Agropecuário 2006 (IBGE) e nas atualizações do Distrito Federal e dos estados Amapá, Amazonas, Espírito Santo, Pará e Mato Grosso.

<sup>2</sup>Área cadastrada no CAR. Eventualmente a área cadastrada é maior do que a passível de cadastro devido a base desatualizada do Censo Agropecuário (2006).

<sup>3</sup>Percentual calculado com base na área passível de cadastro (somente áreas rurais).

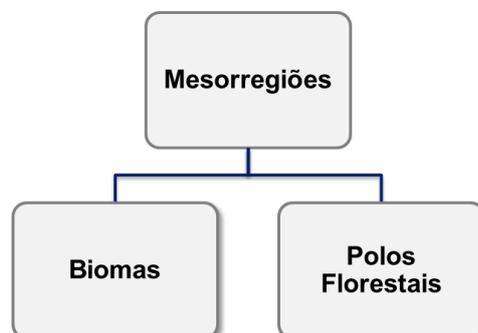
<sup>4</sup>As informações correspondem à soma dos dados: do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR (em 30/06/2017); dos sistemas estaduais do Espírito Santo (30/06/2017), Mato Grosso do Sul (em 30/06/2017) e São Paulo (em 02/07/2017); considera o número de beneficiários dos Assentamentos da Reforma Agrária.

<sup>5</sup>As informações incluem os dados cadastrados no SICAR referentes às Unidades de Conservação da Natureza de Uso Sustentável nas quais admite-se a permanência de populações tradicionais.

## 4. Definição de Mesorregiões

A área de estudo foi dividida em mesorregiões a fim de facilitar as análises e a visualização do cenário nacional perante os objetivos do projeto. Primeiramente foram definidos os pontos de interesse do projeto e a partir destes foram selecionados dois principais critérios a serem avaliados: os biomas brasileiros e os polos florestais previamente delimitados para fins de estudos de mercado florestal. Esse agrupamento também levou em consideração as condições semelhantes em relação aos custos de silvicultura, restauração de áreas, preços e disponibilidade de terras entre outros quesitos descritos na sequência.

Componentes avaliados para delimitação das mesorregiões:



## BIOMAS

Os biomas brasileiros foram analisados de acordo com suas características de vegetação, clima, custos e possibilidade de expansão dos ativos florestais. Cada bioma representa características diferentes a serem encaradas na instalação de um empreendimento florestal. Essas características colaboram para nortear e indicar os custos de restauração florestal de cada bioma. Aliado a isto, biomas e regiões menos desenvolvidas do país podem se beneficiar economicamente frente a instalação de projetos de expansão de mercado florestal e energético.

### **Bioma Pampa**

O bioma pampa, também chamado de campos sulinos é caracterizado pela presença de planícies e vegetação rasteira, com gramíneas e plantas de pequeno porte. Sua fauna é muito rica e o clima regional possui as quatro estações bem definidas. Devido a sua pequena extensão no país, pois ele ocupa somente parte do estado do Rio Grande do Sul, existe uma forte pressão ambiental para sua conservação. Atualmente, empreendimentos que alterem a paisagem natural dos campos sulinos não são muito bem aceitos, como é o caso dos plantios comerciais de florestas. A região apresenta como principais atividades econômicas a pecuária extensiva e o cultivo de soja e milho.

### **Bioma Mata Atlântica**

O bioma mata atlântica está localizado nas áreas mais populosas e economicamente ativas do Brasil, abrigando 70% da população. Estende-se pela faixa litorânea, abrangendo 17 estados brasileiros. Hoje se caracteriza por ser um dos biomas mais devastados do país, com menos de 10% da sua cobertura original conservada. Apresenta uma grande variedade de formações ecossistêmicas e uma das áreas mais ricas em espécies da fauna e da flora mundial. Seu clima é característico por possuir umidade elevada e temperaturas um pouco mais altas a medida que o bioma vai se estendendo mais para o nordeste do país. Este bioma também tem importante papel em relação aos serviços ambientais prestados, como proteção de mananciais, nascentes e reguladores hídricos, proteção da fertilidade do solo, entre outros. A conservação deste bioma passou a ser estratégica tanto nas esferas federais como nas estaduais e nas iniciativas privadas. Para avançar com a regularização e conservação das áreas protegidas deste bioma foi criada a Lei da Mata Atlântica (Lei 11.428, de 2006) e também o pacto da mata atlântica, que auxiliam nas diretrizes de recuperação e conservação do bioma. A partir destas visões, o aumento dos empreendimentos florestais na região possuem dois grandes impactos positivos, a redução das pressões e demandas de matéria prima proveniente de florestas naturais e a possibilidade de recuperação de áreas degradadas que foram abertas e devastadas no passado para empreendimentos agrícolas e que hoje encontram-se abandonadas.

### **Bioma Cerrado**

O bioma cerrado ocupa a posição de segundo maior bioma da América do Sul e sua área incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí além de cobrir áreas menores de outros Estados. Sua vegetação é predominantemente composta por árvores baixas e tortuosas, distribuídas entre arbustos e gramíneas. Possui uma abundância de espécies endêmicas e é considerado a savana mais rica do mundo. Muitas populações como indígenas, quilombolas e ribeirinhos sobrevivem dos seus recursos naturais e ele ainda abriga as nascentes das três maiores bacias da parte sul do continente (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata). O clima local possui duas estações bem definidas, a chuvosa e a seca. Os solos deste bioma já foram considerados pobres, mas com os avanços tecnológicos e a modernização do campo este cenário se inverteu e hoje a economia da região se destaca pela produção de grãos, carne e leite. As possibilidades florestais para este bioma são otimistas em alguns estados como Goiás e Mato Grosso, porém ainda podem encontrar entraves com

as novas fronteiras agrícolas e preocupação em conservação deste bioma.

### **Bioma Pantanal**

O bioma pantanal está localizado na zona de transição entre outros 3 biomas brasileiros: amazônia, cerrado e mata atlântica, trazendo assim uma característica única para o menor bioma do país. Ocupa parte dos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e é formado por rios que drenam a bacia do Alto Paraguai, sendo caracterizado como uma planície aluvial. Possui muitas áreas inundadas e é considerada uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta. Sua beleza natural e a constante presença da fauna impressionam. Esta região possui rica presença de comunidades tradicionais. Devido a condição geográfica, climática e ambiental o bioma praticamente não apresenta áreas de florestas plantadas nem condições favoráveis e legais para implantação destas. Por estes motivos este bioma foi eliminado das mesorregiões delimitadas para implantação do projeto do IEMA.

### **Bioma Caatinga**

O bioma caatinga está predominantemente situado no nordeste do Brasil. Sua característica mais evidente são os longos períodos de seca em grande parte do ano, o que influenciam fortemente na sua formação vegetal, que apresenta mecanismos de armazenagem de água, raízes superficiais para maior captação, espinhos e poucas folhas para reduzir a transpiração. A temperatura da região é elevada e os ambientes severos. Sua economia ainda é pouco desenvolvida. Devido as condições ambientais que os empreendimentos florestais exigem, este bioma foi praticamente eliminado das mesorregiões delimitadas. Somente parte do estado do Piauí foi analisada e mais a frente pode ser observado que não foram apontadas áreas potenciais de plantio no bioma caatinga.

### **Bioma Amazônia**

O bioma Amazônia ocupa quase metade do território do Brasil e é composto pela bacia do rio Amazonas e pela floresta amazônica, que se caracteriza por possuir árvores de grande porte e folhas largas. Está localizado na zona equatorial e não possui as estações bem definidas e sim um regime de chuvas abundante. Estimativas afirmam que a região é a maior reserva de madeira tropical do mundo, junto com a sua disponibilidade de látex, castanhas, peixes e minérios. A sua notável beleza é inversamente proporcional a sua fragilidade e as ameaças existentes a este bioma. O mercado ilegal de extração dos recursos naturais e a ampliação das fronteiras urbanas na região são pontos de atenção constantes. Este forte apelo ambiental pela conservação de um dos maiores recursos naturais do planeta cria uma barreira significativa para entrada de novos empreendimentos florestais na região.

A Figura 23 apresenta o mapa de biomas brasileiros segundo a delimitação do IBGE (2004). Estas fronteiras foram levadas em consideração para definição das mesorregiões a serem estudadas neste projeto.

Figura 23. Biomas Brasileiros



## POLOS FLORESTAIS

Os polos florestais foram identificados com base em estudos de mercado realizados. Cada polo apresenta dinâmicas de mercado e características silviculturais próprias. Além disso, os polos indicam onde há histórico de práticas florestais, representando condições mais favoráveis à silvicultura, principalmente pela existência de prestadores de serviços florestais, fornecedores de insumos, logística e outros.

Os polos serão apresentados de maneira breve nesta seção e posteriormente detalhados. Na região Sul do país, o polo florestal do Rio Grande do Sul apresenta predominância de plantios de Pinus na Serra Gaúcha, os quais abastecem o mercado moveleiro enquanto as planícies a predominância é de plantios de Eucalyptus, os quais abastecem o mercado de fibras e biomassa.

Os demais polos localizados na região Sul, nos estados do Paraná e Santa Catarina guardam o maior maciço de Pinus do Brasil, constituindo um polo florestal consolidado a mais de 60 anos e extremamente diversificado.

Na região sudeste o estado de São Paulo possui um longo histórico florestal e por consequência um ótimo desempenho silvicultural e mercadológico, contemplando grandes players.

O estado de Minas Gerais possui um foco principalmente na produção de madeira para a indústria siderúrgica de ferro gusa e ferro liga, porém com a crise deste mercado o estado enfrenta um superávit de madeira. Atualmente dois cenários distintos são observados, ao leste um novo fluxo de madeira para o norte do Espírito Santo e Sul da Bahia está ocorrendo e a oeste do estado os pequenos volumes de madeira colhidos estão sendo destinados para produção de energia. Os baixos preços de madeira na região têm desestimulado os negócios florestais no estado.

Ainda no Sudeste, o estado do Rio de Janeiro não apresenta histórico florestal principalmente pelas características geográficas. Já o estado do Espírito Santo possui interação com o setor florestal ao norte do estado, onde localizam-se plantios florestais pertencentes a um importante player produtor de celulose. Na região uma nova fábrica de MDF está se instalando e pode gerar mais uma demanda

florestal, sua inauguração está prevista para o início de 2018.

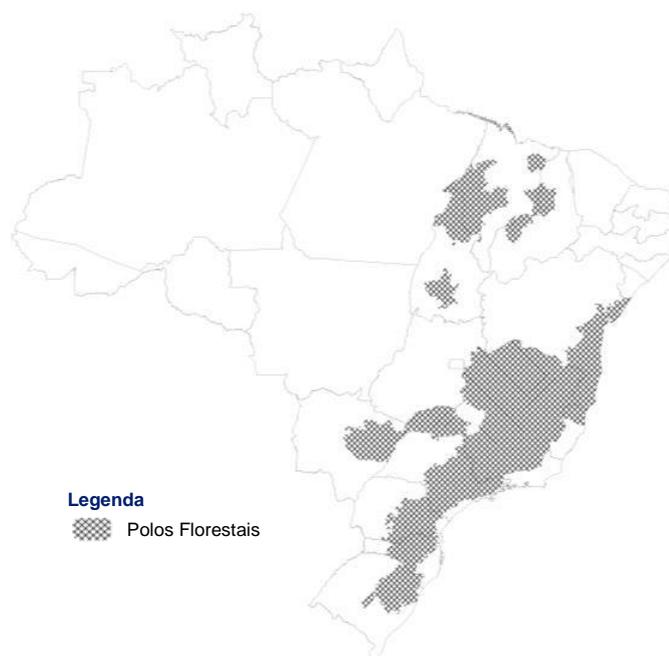
Na região centro oeste o mercado florestal é presente somente no estado do Mato Grosso do Sul, que há 10 anos vem se consolidando e expandindo as fronteiras. Hoje a região é vista com alto potencial devido às leis pouco restritivas, o relevo plano e o bom desenvolvimento dos plantios de Eucalyptus. Na região localizam-se dois grandes produtores de celulose do país, o que traz o título de capital mundial da celulose ao município de Três Lagoas. Devido a expansão da indústria de celulose no estado, o incremento na área plantada foi significativo e o balanço atual de madeira já aponta para uma provável sobra de madeira. Os demais estados desta região não possuem um mercado florestal expressivo quando comparado ao Mato Grosso do Sul.

A região Nordeste e Norte possuem duas frentes florestais, o sul da Bahia e o MAPITO, formado pelos estados do Maranhão, Piauí e Tocantins. Em relação a Bahia, 3 indústrias produtoras de celulose estão situadas na região sul do Estado, porém ainda enfrentam problemas com seca e custos elevados para irrigação dos plantios quando distantes do litoral. Os demais estados destas regiões do Brasil não possuem histórico ou significativos empreendimentos florestais, isto se deve a inapropriada condição hídrica do nordeste e o apelo ambiental de conservação da Amazônia.

A região do MAPITO está em expansão e constante adaptação de novos materiais genéticos que melhorem a produtividade regional. Como a região se caracteriza por ser uma zona de transição de biomas, os solos são variados refletindo em diferentes produtividades mesmo em áreas muito próximas. A produção de Eucalyptus na região iniciou-se pela necessidade de substituição do consumo de madeira nativa para a produção de carvão vegetal para as siderúrgicas, porém, hoje o polo já abriga uma indústria de produção de celulose. Frente aos incentivos governamentais de infraestrutura e melhoria na região o setor florestal também está sendo beneficiado. A seca na região é um fator limitante, porém as áreas analisadas neste projeto concentram-se próximas ao polo produtivo da Suzano, que já possui ativos florestais com considerável desenvolvimento e as áreas com precipitação a baixo de 1.000 mm foram eliminadas da área potencial de plantio.

A Figura 24 apresenta esquematicamente os polos florestais delimitados e analisados ao longo destes anos de trabalho no setor.

Figura 24. Polos Florestais



O cruzamento das análises de bioma, polos florestais e fatores semelhantes entre as regiões do Brasil resultou na definição de 11 mesorregiões, que servem como ponto de partida para as análises de áreas prioritárias para o empreendimento do IEMA. A descrição detalhada de cada uma das mesorregiões está apresentada no tópico IV. *Área Potenciais* deste relatório. A Figura 25 apresenta estas mesorregiões, as quais foram definidas para realizar o início das análises, abrangendo a possibilidade de posterior divisão das áreas em microrregiões devido a fatores econômicos aprofundados, que ainda serão realizados aliados ao desenvolvimento da Fase 2 deste projeto.

Figura 25. Mesorregiões



## 5. Ranqueamento de Mesorregiões

A partir da definição das 11 mesorregiões, e devido às diferenças entre elas em relação à aptidão para silvicultura, alguns indicadores foram analisados a fim de definir 4 mesorregiões prioritárias na implantação de um empreendimento florestal. No total, 11 critérios foram analisados agrupados em 3 aspectos principais: Terra, Socioambientais e Florestais. Para cada mesorregião, uma pontuação foi dada com base em dados de mercado e na expertise no mercado florestal. Como cada critério apresenta relevância diferente para a implantação de um empreendimento, pesos diferentes foram estabelecidos para cada um.

A descrição de cada critério é apresentada abaixo:

- **Aspectos Terra**
  - *Disponibilidade de terras*: avalia o grau de disponibilidade de terras para a atividade de silvicultura sem sofrer competição direta com outras atividades agropecuárias, com base na expertise no mercado de terras e em preços de terra.
  - *Preços*: indicador referente aos preços de aquisição da terra.
  - *Facilidade de regularização documental*: avalia a estrutura legal de posse das terras.
- **Aspectos Socioambientais**
  - *Riscos de conflitos sociais*: avalia se a região apresenta conflitos sociais, com

- comunidades quilombolas, assentamentos rurais, etc.
- *Facilidade de Licenciamento Ambiental*: avalia a facilidade e o grau de complexidade ambiental oferecido pelos estados de cada mesorregião.
  - *Presença de Pastagens degradadas*: aponta a incidência de pastagens degradadas como oportunidade de restauração florestal.
  - *Condições hídricas favoráveis*: avalia o regime hídrico característico de cada mesorregião e se é favorável ao desenvolvimento do Eucalyptus.
- **Aspectos Florestais**
    - *Produtividade*: avalia a produtividade florestal de acordo com as condições edafoclimáticas da região e a existência de clones desenvolvidos para essas condições.
    - *Existência de Mercado florestal ativo*: avalia a consolidação de mercado florestal e práticas silviculturais, incluindo processos, presença de prestadores de serviços e fornecedores, entre outros.
    - *Facilidade Logística*: avalia a infraestrutura logística da região propícia a um empreendimento florestal.
  - **Centros setor elétrico**: avalia o consumo de energia elétrica e a infraestrutura de distribuição.

Foram atribuídos diferentes pesos para cada critério, com pontuações variando de 5 a 15 totalizando 100 pontos. Dessa forma, somando os pesos atribuídos a cada aspecto chegou-se na seguinte proporção: 30:40:30 para Aspectos Terra, Socioambientais e Florestais, respectivamente. A complexidade dos Aspectos Socioambientais exigiu a análise de mais critérios que os demais, resultando em maior peso. Os pesos por critério podem ser observados na Tabela 6.

Tabela 6. Pesos dos Aspectos

	Aspectos	Peso	Total
Terra	Disponibilidade de terras	10	30
	Preços	10	
	Facilidade de Regularização Documental	10	
Socioambientais	Riscos de Conflitos Sociais	10	40
	Facilidade Licenciamento Ambiental	10	
	Presença de Pastagens degradadas	5	
	Condições Hídricas Favoráveis	15	
Florestais	Produtividade	10	30
	Existência de Mercado Florestal Ativo	10	
	Facilidade Logística	10	

Em relação aos Aspectos de Terra, os pesos foram atribuídos igualmente com 10 para cada critério, pois é necessário ter disponibilidade de terras com preços acessíveis e questões legais facilitadas na instalação de um empreendimento florestal.

Quanto aos Aspectos Socioambientais, atribuiu-se pesos 10 para o quesito social e licenciamento ambiental. Pois quando comparado aos outros critérios, esses itens são igualmente relevantes como possíveis entraves ao projeto. O critério de pastagens degradadas refere-se a alternativa de plantio de Eucalyptus para restauração de áreas degradadas, agregando valor a uma área subutilizada e não como fator limitante do projeto, atribuindo-se o peso mais baixo (5). Já o regime hídrico apresenta-se

como o mais relevante critério do ponto de vista ambiental, já que um regime hídrico deficitário pode comprometer de maneira significativa o projeto, sendo atribuído o maior peso (15).

Em relação aos Aspectos Florestais, os pesos foram igualmente distribuídos entre os critérios Produtividade, Mercado Florestal Ativo e Logística. Entende-se que esses itens são igualmente relevantes na instalação de um empreendimento florestal, pois a produtividade indica o potencial de produção de madeira, o mercado florestal indica infraestrutura necessária a implantação de Eucalyptus e a logística indica a facilidade de escoamento da madeira até a termoelétrica.

Os centros de setor elétrico foram avaliados de maneira qualitativa de forma que as áreas que possuem maior infraestrutura de distribuição e consumo de energia elétrica apresentaram vantagens na definição das mesorregiões prioritárias como critério de desempate. Assim, não foram atribuídas notas a esse critério, mas ele foi levado em consideração.

Após determinados os pesos, cada critério e mesorregião foram valorados de acordo com notas de 1 a 5, sendo 1 o critério menos favorável ao projeto e 5 o mais favorável. As notas intermediárias (de 2 a 4) foram atribuídas de forma subjetiva e ponderadamente às notas extremas.

As atribuições para cada nota para cada critério estão descritos na Tabela 7.

Tabela 7. Atribuições por nota e critério

Aspectos	Critérios	1	2	3	4	5
Terra	Disponibilidade de terras	Baixa	Moderadamente Baixa	Moderada	Moderadamente Alta	Alta
	Preços	Alto	Moderadamente Alto	Moderado	Moderadamente Baixo	Baixo
	Facilidade de Regularização Documental	Baixa	Moderadamente Baixa	Moderada	Moderadamente Alta	Alta
Socioambientais	Aceitação Social	Baixa	Moderadamente Baixa	Moderada	Moderadamente Alta	Alta
	Facilidade Licenciamento Ambiental	Baixo	Moderadamente Baixo	Moderado	Moderadamente Alto	Alto
	Presença de Pastagens degradadas	Baixo	Moderadamente Baixo	Moderado	Moderadamente Alto	Alto
	Condições Hídricas Favoráveis	Baixo	Moderadamente Baixo	Moderado	Moderadamente Alto	Alto
Florestais	Produtividade	Baixa	Moderadamente Baixa	Moderada	Moderadamente Alta	Alta
	Existência de Mercado Florestal Ativo	Baixa	Moderadamente Baixa	Moderada	Moderadamente Alta	Alta
	Facilidade Logística	Baixa	Moderadamente Baixa	Moderada	Moderadamente Alta	Alta

## IV. Áreas Potenciais

Em relação aos 520,5 milhões ha contemplados na área de estudo a área potencial para plantios florestais (Figura 26), mapeada e identificada, soma 43 milhões de hectares disponíveis. As áreas removidas ao longo do processo estão detalhadas na Tabela 8 e Figura 27.

Tabela 8. Área Potencial para Plantio

Item	Área (MM ha)
Área de Estudo	520,47
Áreas de Proteção	-107,54
Áreas com Limitações	-185,16
Áreas Impróprias	-180,87
Áreas de Reserva Legal	-3,8
<b>Área Potencial</b>	<b>43,09</b>

Os resultados da área potencial para plantio por mesorregião estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Área Potencial por Mesorregião

Mesorregião	Área Potencial	
	mil ha	%
Amazônia	13.958	34%
Mato Grosso do Sul	10.502	24%
Oeste de Minas Gerais	5.953	14%
Cerrado	5.609	13%
São Paulo	2.028	5%
MAPITO	1.488	3%
Paraná e Santa Catarina	1.418	3%
Leste de Minas Gerais	1.188	3%
Norte ES e Sul Ba	627	1%
Pampa Gaúcho	303	1%
Serra Gaúcha	16	0%
<b>Total</b>	<b>43.088</b>	<b>100%</b>

Os resultados da área potencial para plantio por mesorregião e por uso do solo estão apresentados na Tabela 10. As áreas de Reserva Legal identificadas em cada mesorregião são apresentadas na Figura 28, porém não foi possível delimitá-las dentro de cada tipo de uso do solo.

Tabela 10. Área Potencial por Uso do Solo

Mesorregião	Área Potencial por Uso do Solo (mil ha)					
	Pastagem Plantada	Silvicultura	Áreas Campestres e Agrícolas	Total incluindo Reserva Legal	Área Cadastrada RL	Área Potencial sem Reserva Legal
Amazônia	15.893	105	25	16.023	2.065	13.958
Mato Grosso do Sul	9.459	574	469	10.502	-	10.502
Oeste de Minas Gerais	4.225	621	1.779	6.625	672	5.953
Cerrado	5.096	50	1.007	6.154	545	5.609
São Paulo	1.778	336	2	2.117	89	2.028
MAPITO	1.369	34	207	1.611	123	1.488
Paraná e Santa Catarina	533	1.029	8	1.570	152	1.418
Leste de Minas Gerais	867	426	14	1.307	119	1.188
Norte ES e Sul BA	385	258	0	643	17	627
Pampa Gaúcho	8	182	138	329	26	303
Serra Gaúcha	1	10	6	17	1	16
<b>Total</b>	<b>39.615</b>	<b>3.627</b>	<b>3.657</b>	<b>46.898</b>	<b>3.810</b>	<b>43.088</b>

Figura 26. Mapa de Definição da Área Potencial

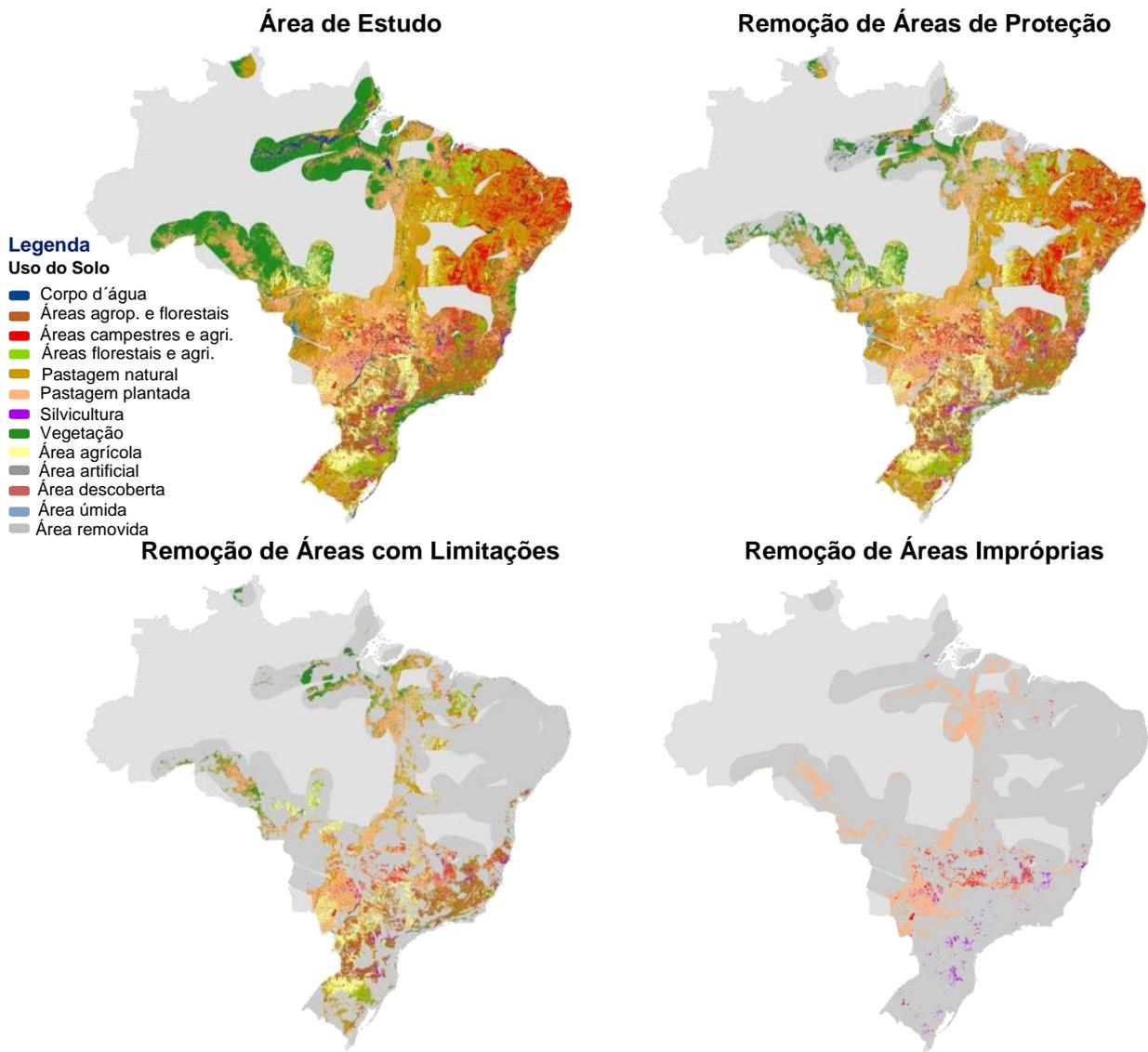


Figura 27. Mapa da Área Potencial por Mesorregião

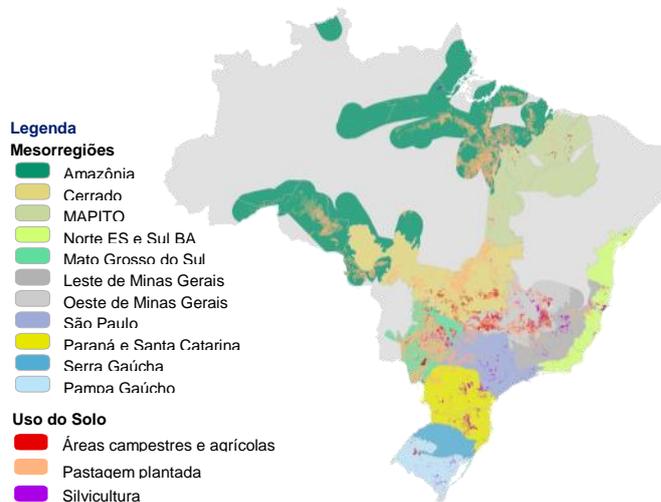


Figura 28. Mapa de Reserva Legal por Mesorregião



¹Escala do mapa foi ajustada para melhor visualização das áreas de RL

## 1. Área Potencial Por Mesorregião

De acordo com a metodologia apresentada, a área potencial para plantio foi analisada para cada uma das 11 mesorregiões e posteriormente 4 mesorregiões foram apontadas como prioritárias. Neste tópico iremos aprofundar a discussão a respeito das barreiras, riscos e oportunidades florestais de cada mesorregião, juntamente com a sua caracterização como um todo. Em um segundo momento serão apresentados os resultados quantitativos das áreas potenciais para plantio de Eucalyptus em cada uma das mesorregiões.

### AMAZÔNIA

A mesorregião Amazônia compreende parte da área dos estados: Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Pará, Amapá, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão. Esta região é caracterizada pelo bioma Amazônia, o qual possui a presença de áreas com florestas tropicais, clima bastante úmido e quente. De uma maneira geral os solos não são muito ricos em nutrientes, possuem somente uma fina camada orgânica proveniente da decomposição dos materiais superficiais, como folhas e galhos da vegetação já estabelecida. As duas principais atividades econômicas da região são a pecuária e o manejo de floresta nativa.

O histórico de florestas plantadas nesta região é praticamente inexistente, a legislação vigente de proteção dos recursos naturais proíbe operações de derrubada de floresta nativa para substituição por plantios florestais. Mesmo em áreas onde a floresta já foi modificada, atualmente áreas produtivas, a complexidade ambiental e a competitividade com outros usos não é atrativo para atividades florestais.

Outra importante barreira para desenvolvimento do setor é a dificuldade logística, falta de infraestrutura e as baixas produtividades já relatadas na região pelas empresas Jari e Amcel, as quais hoje possuem ciclos florestais de Eucalyptus com no máximo 4 anos na região, pois a partir desta idade as florestas estão apresentando somente crescimentos marginais.

Além destes, os elevados custos para controle da matocompetição, a concorrência com os produtos provenientes do manejo de florestas nativas e os processos de regularização da posse de terras, que hoje são complexos e dificultosos, podem inviabilizar o projeto.

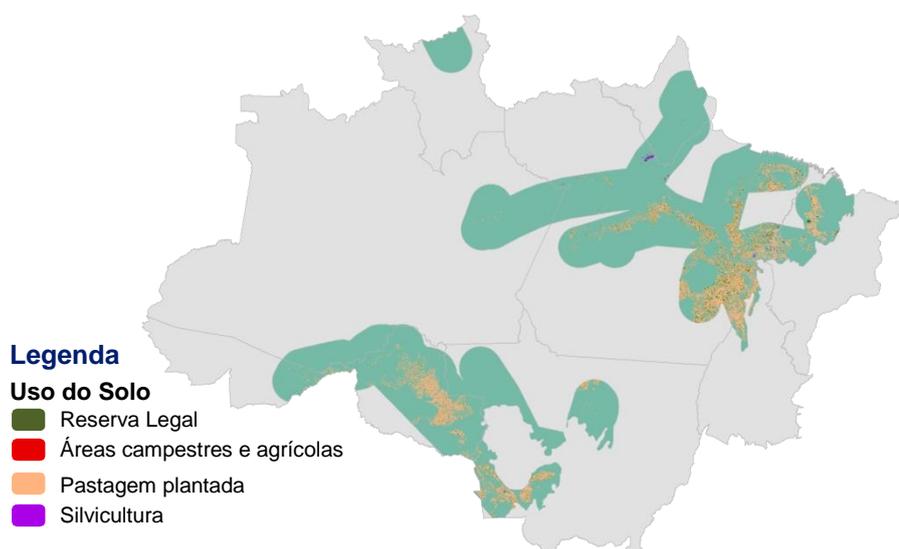
Atualmente, o pequeno polo florestal da região abriga uma fábrica de celulose da empresa Jari e uma unidade de produção de cavaco da Amcel. Um pequeno polo siderúrgico também foi estruturado, porém a crise do setor acabou dificultando e retraindo este mercado, desencorajando assim a continuidade dos plantios para este fim.

De acordo com as análises, a área potencial para plantio nesta mesorregião é de 14 milhões de ha e a área de Reserva Legal Cadastrada totaliza 2 milhões de ha (Tabela 11 e Figura 29). Porém não se apresenta muito atrativa frente às outras regiões do país.

Tabela 11. Área Potencial para Plantio Mesorregião Amazônia

Uso do Solo	Área (mil há)
Pastagem plantada	15.892,8
Silvicultura	104,9
Áreas Campestres e Agrícolas	25,1
RL Cadastrada	-2.065,1
<b>Área Potencial</b>	<b>13.957,8</b>

Figura 29. Área Potencial para Plantio Mesorregião Amazônia



## CERRADO

A mesorregião cerrado compreende parte da área dos estados de Goiás e Mato Grosso. Esta região é caracterizada pelo bioma cerrado, que possui clima seco, porém dentro dos limites aceitáveis para plantios florestais. A região atualmente presencia a expansão das fronteiras agrícolas e pecuária.

O Brasil é um dos principais produtores de grãos do mundo e boa parte desta produção vem do Mato Grosso. A principal barreira do setor florestal na região é a competição com a agricultura, a qual hoje possui taxas de rentabilidade muito mais elevadas que os plantios florestais. Outro fator que deve ser destacado é o elevado preço de compra e aquisição de terras na região, que impacta diretamente a cultura florestal. Frente a este cenário, os maciços florestais de Eucalyptus na região são direcionados principalmente a secagem de grãos. O setor também possui uma pequena parcela de plantios de Teca, porém esta espécie ainda não apresenta um mercado estabelecido.

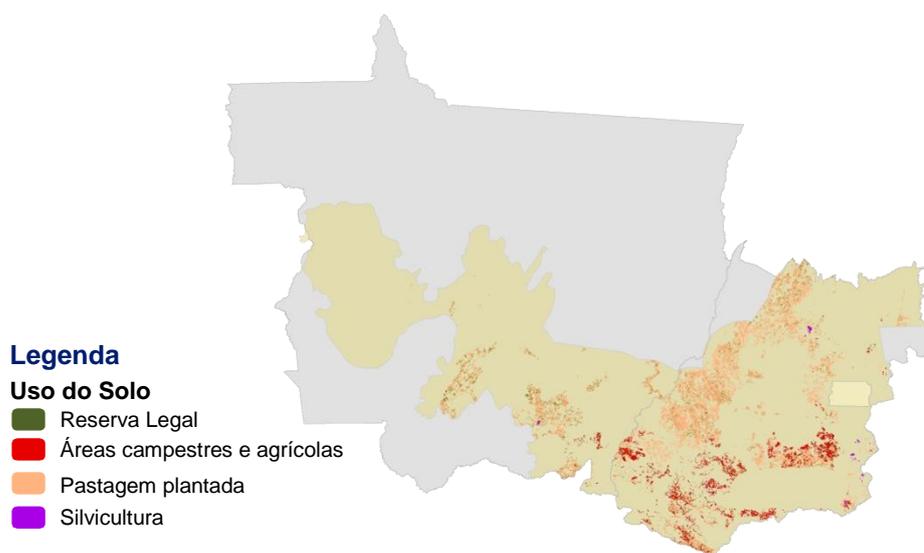
Apesar de a região ser prioritariamente agrícola o setor de florestas plantadas está começando a ganhar espaço. O cultivo de Eucalyptus tem aumentado gradativamente, devido à restrição cada vez maior na exploração de florestas nativas para produção de carvão para secagem de grãos. Porém o mercado florestal ainda se encontra em estágio inicial e sem muitas informações sistematizadas. A Associação de Reflorestadores do Mato Grosso tem incentivado e fortalecido o setor na região, apresentando assim uma oportunidade que pode facilitar a implantação do projeto do IEMA. A legislação destes dois estados também não se apresenta muito restritiva frente as demais regiões.

De acordo com as análises realizadas, a área potencial desta mesorregião é de 5,6 milhões de ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 0,5 milhões de ha (Tabela 12 e Figura 30). Apesar da iniciativa de ampliação do setor florestal na região, os altos custos de terra e a competição por espaço com a agricultura não colocam esta em posição favorável frente as outras mesorregiões.

Tabela 12. Área Potencial para Plantio Mesorregião Cerrado

Uso do Solo	Área
	mil ha
Pastagem plantada	5.096,4
Áreas Campestres e Agrícolas	1.007,2
Silvicultura	50,4
RL Cadastrada	-545,3
<b>Área Potencial</b>	<b>5.608,8</b>

Figura 30. Área Potencial para Plantio Mesorregião Cerrado



## MAPITO

A mesorregião MAPITO compreende parte da área dos estados de Maranhão, Piauí e Tocantins. Esta região é caracterizada pelos biomas: cerrado e caatinga. Ela apresenta-se como uma região de transição de biomas e por este motivo tem diferentes formações pedológicas, que refletem diretamente em diferentes produtividades de maneira irregular. Desde o início da década a região foi apontada como a nova fronteira de desenvolvimento do país e recebeu incentivos governamentais. A sua economia atualmente é prioritariamente ocupada por pecuária e agricultura. O setor de florestas plantadas tem uma expectativa de desenvolver um polo florestal na região, porém ainda não está totalmente consolidado. As áreas de plantios florestais localizam-se ao sul de Tocantins e no extremo norte próximo com a divisa do Maranhão.

A grande vantagem da região é o baixo preço das terras, porém os problemas fundiários e de documentação destas áreas apresentam uma ameaça ao negócio. A Suzano, principal player da região, instalou uma fábrica de celulose próxima aos plantios e nos últimos anos tem planejado a expansão de sua área plantada. A silvicultura tem avançado bastante neste novo polo, atualmente as produtividades não são altas como no sul do país, mas comparado aos primeiros clones plantados na região os avanços de melhoramento genético são significativos. Porém, a falta de mão de obra especializada e os altos custos com operações de irrigação podem apontar uma barreira para instalação de empreendimentos florestais.

Além do mercado de celulose, a Suzano planeja iniciar a produção de papel tissue na sua unidade de Imperatriz ainda no quarto trimestre deste ano. O setor florestal da região também já foi palco para produtores de carvão, porém não atua mais no setor frente a crise siderúrgica do país.

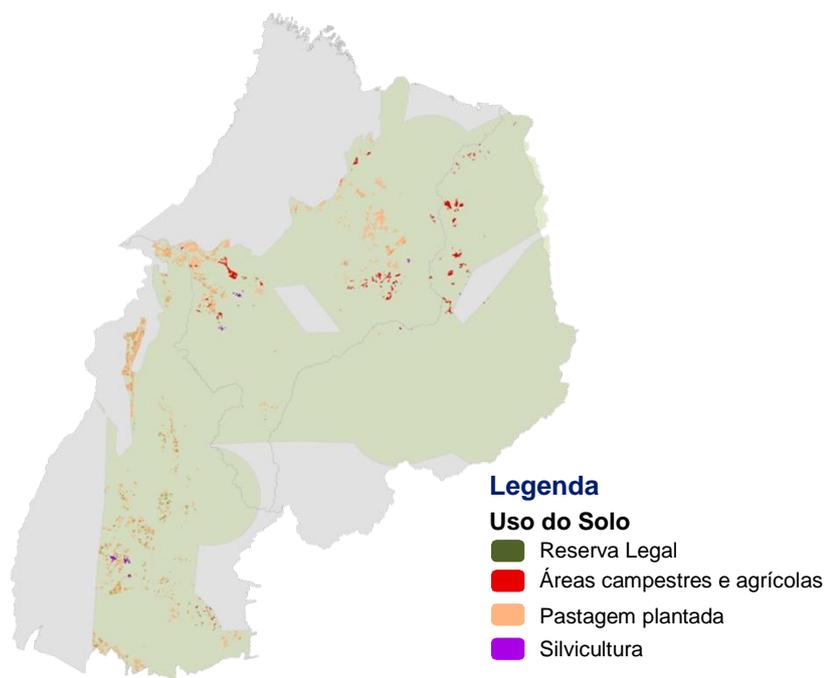
Todas as áreas desta região que apresentam índices de precipitação anual abaixo de 1.000 mm ou balanço hídrico impróprio, foram eliminadas da análise, portanto, as áreas potenciais delimitadas no estudo abrangem áreas passíveis de implantação da cultura. Devido a região possuir potencial para desenvolvimento de um polo florestal e já ter a presença de um importante player florestal, acredita-se que o local possui relevância perante às outras mesorregiões.

A área potencial desta mesorregião é de 1,5 milhão de ha e a área de Reserva Legal cadastrada potencial totaliza 0,1 milhão de ha (Tabela 13 e Figura 31).

Tabela 13. Área Potencial para Plantio Mesorregião MAPITO

Uso do Solo	Área mil ha
Pastagem plantada	1.369,0
Áreas Campestres e Agrícolas	207,5
Silvicultura	34,3
RL Cadastrada	-123,1
<b>Área Potencial</b>	<b>1.487,7</b>

Figura 31. Área Potencial para Plantio Mesorregião MAPITO



## NORTE ES E SUL BA

Essa mesorregião compreende Norte do Espírito Santo, parte Sul da Bahia e o Rio de Janeiro. É caracterizada pelo bioma Mata Atlântica, o qual hoje apresenta altos índices de degradação e ocupação produtiva prioritariamente com pecuária e lavoura. O estado do Rio de Janeiro não possui histórico florestal, já o norte do Espírito Santo e litoral sul da Bahia possuem players florestais, sendo esses últimos o foco da análise dessa mesorregião.

A justificativa da inexistência de histórico florestal no Rio de Janeiro se deve ao estado apresentar restrições para aquisição de terras e barreiras para instalação de empreendimentos florestais relacionadas ao relevo e a geografia do estado. Mesmo assim, no norte existe um pequeno polo que abastece as cerâmicas da região.

Já o Espírito Santo possui plantios da Fibria ao norte e hoje transporta madeira do Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Bahia para abastecimento da sua fábrica em Aracruz. A estrutura ferroviária e os portos da região auxiliam neste fluxo entre as regiões. Porém o setor florestal no estado do Espírito Santo encontra barreiras na instalação de novos grandes empreendimentos na região devido a complexidade ambiental e a burocracia propiciada pelo governo estadual. Por outro lado, no município de Pinheiros-ES, uma nova fábrica de placas de MDF iniciará a sua produção em breve.

Na Bahia, alguns dos principais players florestais são produtores de celulose, como: Suzano, BSC e Veracel. Próximos a eles também podemos encontrar a ERB, empresa de energias renováveis, que trabalha com produção de cavaco e transformação de energia a partir de biomassa. Como também acontece no Espírito Santo, a Suzano tem buscado madeira no estado de Minas Gerais devido aos baixos preços da região, porém a longo prazo o mercado deve estabilizar e este fluxo cessar em

função dos custos de transporte.

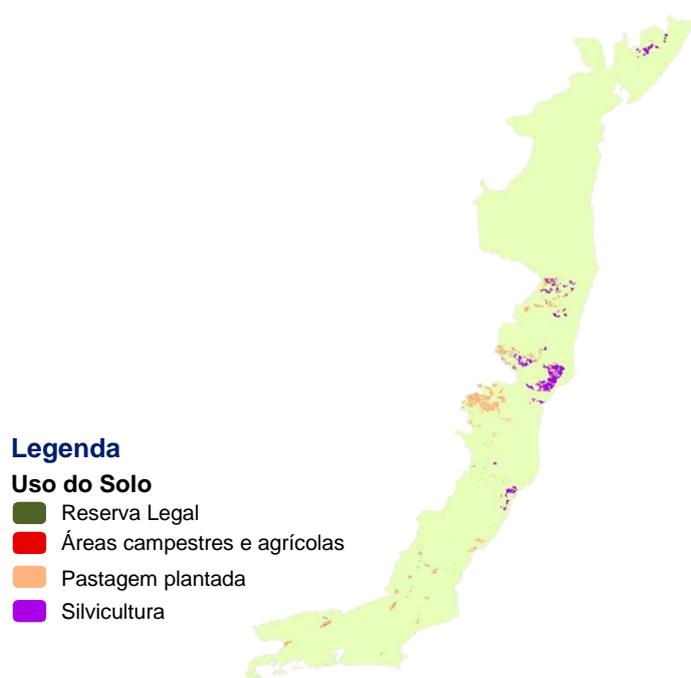
A área potencial desta mesorregião é de 627 mil ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 17 mil ha (Tabela 14 e Figura 32). As restrições ambientais e de aquisição de terras no Rio de Janeiro e Espírito Santo não apontam essa mesorregião como adequada para instalação do projeto do IEMA.

Tabela 14. Área Potencial para Plantio Mesorregião Norte ES e Sul BA

Uso do Solo	Área
	mil ha
Pastagem plantada	385,0
Silvicultura	258,1
Áreas Campestres e Agrícolas	0,4
RL Cadastrada <sup>1</sup>	-16,8
<b>Área Potencial</b>	<b>626,7</b>

<sup>1</sup>Dados de RL inexistentes para o estado do Espírito Santos

Figura 32. Área Potencial para Plantio Mesorregião Norte ES e Sul BA



## MATO GROSSO DO SUL

Composta pelo estado do Mato Grosso do Sul, a mesorregião delimitada compreende o bioma cerrado e exclui as áreas do bioma pantanal. A área de estudo é prioritariamente plana e possui clima quente. Atualmente as atividades de pecuária apresentam a principal ocupação do solo nesta região, sendo em partes substituído pela atividade florestal que está alavancada pelo setor de celulose. A agricultura também é presente na economia, principalmente na parte sul do estado.

O Mato Grosso do Sul apresenta-se como uma das maiores potências florestais dos últimos anos,

isso é justificado pelo seu relevo plano, disponibilidade de terras, clima quente com chuvas regulares e legislação permissiva. O estado promoveu incentivos ao setor, que hoje contempla duas importantes fábricas de celulose, a Fibria e a Eldorado. Ambas anunciaram planos de expansão, mas até o momento somente a Fibria está executando seu planejamento de duplicação da linha de produção. O anúncio de uma terceira fábrica na região também movimentou produtores. Independentes, promovendo um aumento dos plantios florestais na região.

O setor florestal apresenta divisas bem claras que estão relacionadas principalmente ao preço das terras. A divisão geopolítica do estado com São Paulo acontece pela concorrência com a cultura de cana, que eleva os preços de terra e ao mesmo tempo gera biomassa, não possibilitando que a cultura de Eucalyptus ultrapasse as fronteiras do estado do Mato Grosso do Sul. O mesmo acontece com as fronteiras do Paraná, porém a competição passa a ser com outras culturas agrícolas. As terras ao sul do estado são mais caras pois possuem maior aptidão para a agricultura, já no centro e no norte a competição acontece com a pecuária, que ajuda a regular os preços. As terras localizadas a um raio de até 100 km próximas as fábricas de celulose são mais valorizadas que as demais.

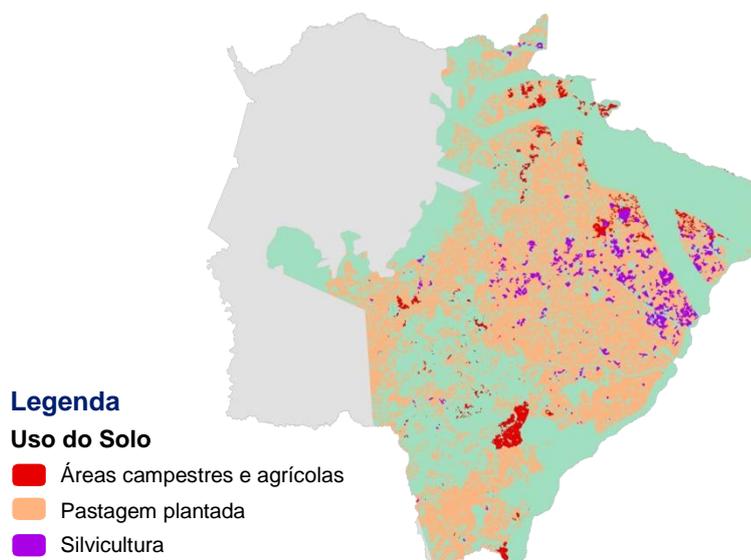
Analisando a mesorregião, a área potencial identificada é de 10,5 milhões de ha e a área de Reserva Legal cadastrada não se encontra disponível pelo CAR (Tabela 15 e Figura 33). Frente as facilidade de obtenção de mão de obra treinada, boa infraestrutura já estabelecida, histórico florestal na região e incentivo governamental, esta mesorregião é prioritariamente oportuna para implementação do projeto energético do IEMA.

Tabela 15. Área Potencial para Plantio Mesorregião Mato Grosso do Sul

Uso do Solo	Área	
	mil ha	%
Pastagem plantada	9.459,1	90%
Silvicultura	573,6	5%
Áreas Campestres e Agrícolas	469,3	5%
RL Cadastrada <sup>1</sup>	-	0%
<b>Total</b>	<b>10.502,0</b>	<b>100%</b>
<b>Área Potencial</b>	<b>10.502,0</b>	

<sup>1</sup>Dados de RL inexistentes

Figura 33. Área Potencial para Plantio Mesorregião Mato Grosso do Sul



## OESTE DE MINAS GERAIS

Essa mesorregião é composta pela parte oeste do estado de Minas Gerais, compreende o bioma cerrado e é caracterizada por relevo mais ondulado. O clima é seco e as médias de precipitação ficam abaixo de 1.000 mm somente no norte do estado, áreas que já foram eliminadas da área potencial de plantio. Os solos florestais são principalmente arenosos. A região possui o polo florestal desenvolvido, com a presença de grandes players dos setores de painéis, energia, siderúrgico e biomassa para secagem e processamento de grãos.

O estado possui a maior área de florestas plantadas do país, esse plantio surgiu para suprir uma demanda de substituição de consumo de madeira nativa por madeira de reflorestamento para frear o desmatamento do cerrado. Foi criado um plano de suprimento sustentável, regulado pela Associação Mineira de Silvicultura (AMS), onde atualmente empresas consumidoras de madeira, lenha ou carvão precisam justificar a sua origem.

Porém o grande maciço florestal existente hoje apresenta dificuldades de mercado devido ao baixo consumo de madeira. Seus principais players pertenciam ao setor energético e setor siderúrgico, pois consumiam madeira para produção de ferro liga e ferro gusa. Com a desaceleração deste mercado o setor florestal sofreu diretamente e as quedas no preço de madeira foram inevitáveis. Atualmente fábricas estão operando abaixo de 60% ou 70% da sua capacidade instalada.

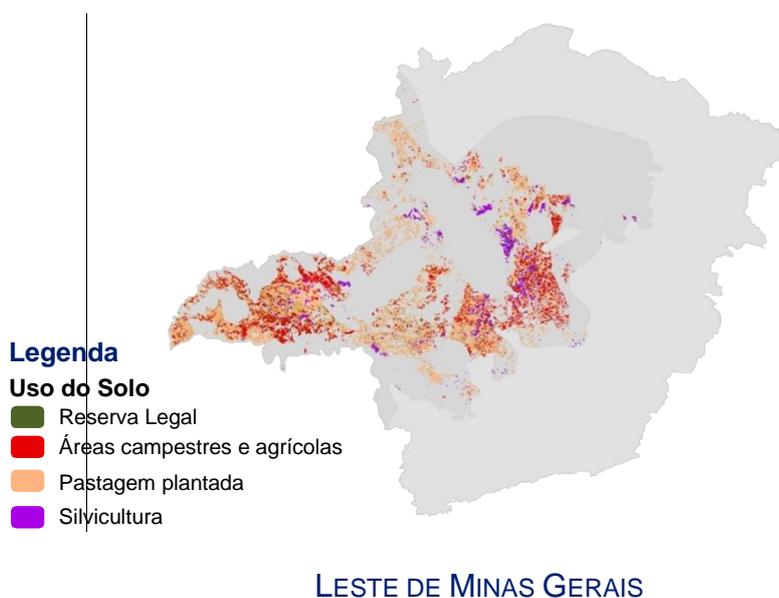
Na região próxima ao triângulo mineiro a economia é um pouco diferente, é baseada na agricultura e na produção de café, o que aumenta o preço das terras. Nestas áreas a produtividade florestal também pode apresentar melhores resultados devido as melhores condições edafoclimáticas. O maior consumidor de madeira da região é o produtor de grãos e alimentos Cargil.

A área potencial desta mesorregião é de 5,9 milhões de ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 0,7 milhões de ha (Tabela 16 e Figura 34).

Tabela 16. Área Potencial para Plantio Mesorregião Oeste de Minas Gerais

Uso do Solo	Área
	mil ha
Pastagem plantada	4.224,9
Áreas Campestres e Agrícolas	1.779,4
Silvicultura	621,1
RL Cadastrada	- 672,1
<b>Área Potencial</b>	<b>5.953,2</b>

Figura 34. Área Potencial para Plantio Mesorregião Oeste de Minas Gerais



Essa mesorregião é composta pela parte leste do estado de Minas Gerais, que compreende o bioma Mata Atlântica. A região é dominada por produtores de ferro ligas, ferro gusa e celulose, com polo florestal desenvolvido. O relevo da região é mais acidentado que na região oeste do estado, mas os solos continuam com características arenosas e a seca presente no norte do estado também foi eliminada das áreas potenciais de plantio para este estudo.

Os plantios florestais na região são mais fragmentados e dispersos, a presença das indústrias de ferro liga e ferro gusa é notável, porém seus ativos florestais estão na região oeste. Com a crise do setor, muitas pequenas siderúrgicas fecharam ou suspenderam a operação. Assim, frente ao excedente de madeira disponível e a queda dos preços, os fluxos de madeira para o Espírito Santo e Bahia começaram a ocorrer.

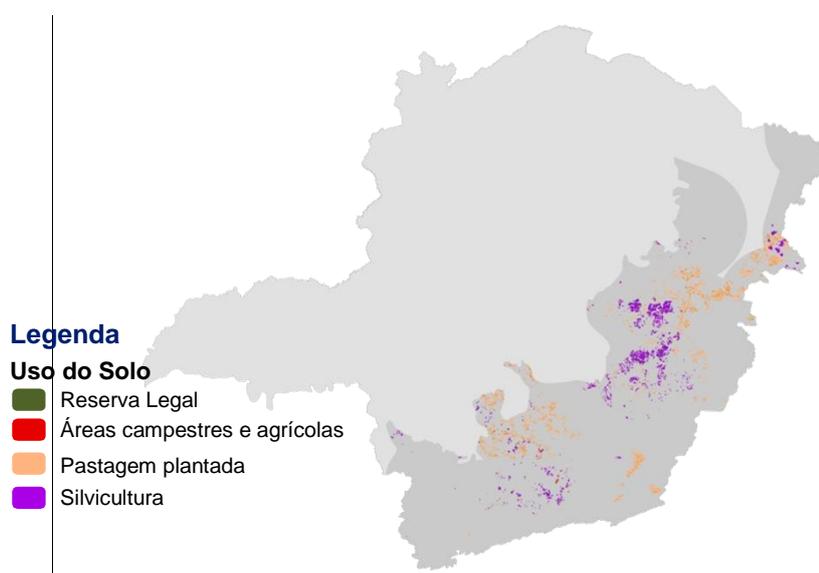
Na região também pode ser encontrada a produtora de celulose nipo-brasileira Cenibra, que hoje é autossuficiente em matéria prima. Dispersa pelo estado também estão as produtoras de aço ArcelorMittal e Aperam. Vale citar também, que apesar de pequeno frente a outros mercados o município de Capelinha caracteriza-se por possuir o maior polo de madeira tratada do país.

O histórico florestal na região é forte, as questões de mão de obra e logística também não apresentam problemas, mas o mercado desregulado pode ser visto como uma oportunidade ou um risco dependendo da abordagem que for definida para o desenvolvimento do projeto. A área potencial desta mesorregião é de 1,2 milhão de ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 0,1 milhão de ha (Tabela 17 e Figura 35).

Tabela 17. Área Potencial para Plantio Mesorregião Leste de Minas Gerais

Uso do Solo	Área
	mil ha
Pastagem plantada	867,0
Silvicultura	426,0
Áreas Campestres e Agrícolas	14,4
RL Cadastrada	119,4
<b>Área Potencial</b>	<b>1.188,0</b>

Figura 35. Área Potencial para Plantio Mesorregião Leste de Minas Gerais



### SÃO PAULO

Essa mesorregião é composta pelo estado de São Paulo e compreende o bioma Mata Atlântica. Seu relevo varia de plano a ondulado e as condições climáticas e pedológicas apresentam aptidão florestal. Devido à infraestrutura e logística do estado, aliado às demais variáveis, a instalação de empreendimentos florestais é favorável, porém existe alta competição de terra com outros usos agropecuários.

A parte oeste do estado é dominada por plantios de cana de açúcar, os quais não abrem espaço para o setor florestal, pois o bagaço da cana é utilizado como biomassa para geração de energia. O setor florestal está concentrado na parte leste do estado, predominantemente ocupado por plantios de Eucalyptus. As poucas áreas que possuem plantios de Pinus estão concentradas na região sul, próximas ao município de Itapeva. O polo mais desenvolvido na região está relacionado com o abastecimento de madeira para indústrias de celulose e painéis, como International Paper, Fibria, Suzano, Lwarcel, Duratex, Eucatex, entre outras. O fluxo de madeira fina transita dentro do estado, que hoje é autossuficiente na produção florestal. Um pequeno fluxo de madeira grossa transita entre as fronteiras com o estado do Paraná.

As barreiras que a região apresenta estão relacionadas principalmente aos altos custos de mão de obra e de aquisição de terras. As terras na região estão ocupadas principalmente por agricultura e

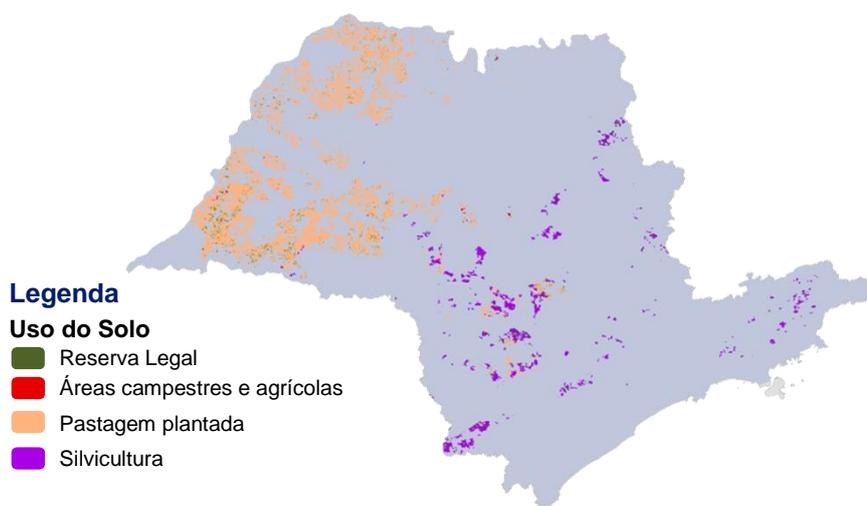
pastagem, além do fato deste estado ser o mais populoso do país e possuir grandes centros urbanos. Ainda frente a estes motivos a mão de obra neste polo é mais especializada e o custo de vida mais elevado.

Baseado nas análises realizadas, a área potencial desta mesorregião soma 2 milhões de ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 0,09 milhão de ha (Tabela 18 e Figura 36). Devido as características adequadas de solo e clima, junto com as áreas já suprimidas e a legislação facilitada, o histórico florestal só vem a somar para potencializar os benefícios apontados nesta mesorregião.

Tabela 18. Área Potencial para Plantio Mesorregião São Paulo

Uso do Solo	Área mil ha
Pastagem plantada	1.778,0
Silvicultura	336,5
Áreas Campestres e Agrícolas	2,1
RL Cadastrada	-89,0
<b>Área Potencial</b>	<b>2.027,6</b>

Figura 36. Área Potencial para Plantio Mesorregião São Paulo



## PARANÁ E SANTA CATARINA

Composta pelos estados do Paraná e Santa Catarina, a mesorregião delimitada compreende o bioma Mata Atlântica, com relevo caracterizado pela presença de planaltos e serras. A economia da região é diversificada e o clima ameno.

No norte do Paraná a atividade agrícola é bem presente. No centro do estado estão localizados maciços de florestas plantadas e importantes produtores como a Klabin. Já o estado de Santa Catarina se caracteriza por apresentar economia diversificada, plantios florestais em áreas mais acidentadas e principalmente a presença de pequenos produtores. O fluxo de madeira entre os dois

estados é constante.

A atividade florestal nesta mesorregião é marcada pela presença de plantios de Pinus dos quais 60% dos ativos desta espécie no país estão localizados no estado do Paraná. Os plantios de Eucalyptus estão presentes na área litorânea de Santa Catarina e no norte do Paraná e seu uso é principalmente para produção de energia para os setores de secagem de grãos e tecelagem. O preço desta madeira fina de Eucalyptus está baixo e existe um potencial para aproveitamento deste mercado.

As características em relação aos polos florestais, aos relevos e aos preços de terra são semelhantes para este setor em ambos os estados, já quando comparamos o preço de terra para outras culturas agrícolas os preços variam bastante entre eles. Os custos de mão de obra florestal não são tão altos como na mesorregião São Paulo, mas são bem mais elevados do que em outras regiões do país.

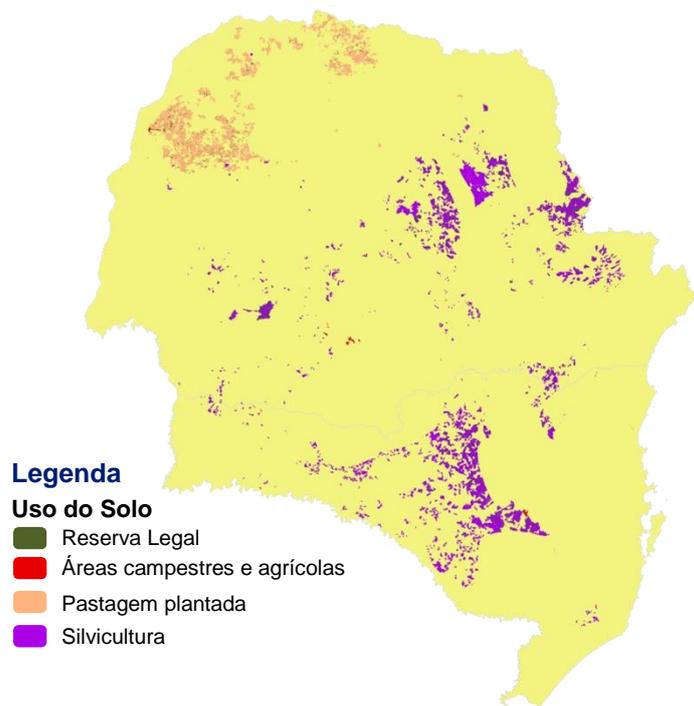
A estruturação dos mosaicos florestais na mesorregião é caracterizada por grandes propriedades de plantio no Paraná e pequenas propriedades com áreas dispersas em Santa Catarina. O Paraná possui players de diversos setores, como celulose, painéis e móveis. Em Santa Catarina podem ser encontradas empresas do ramo como papelero, embalagens, serrarias e chapas. Atualmente a relação demanda e consumo é equilibrada no Paraná e em Santa Catarina.

A área potencial desta mesorregião é de 1,4 milhão de ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 0,2 milhão de ha (Tabela 19 e Figura 37). A região mostra-se potencial, pois a cultura florestal nestes estados já está consolidada e as condições edafoclimáticas são favoráveis para o bom desenvolvimento e produtividade das florestas plantadas.

Tabela 19. Área Potencial para Plantio Mesorregião Paraná e S. Catarina

<b>Uso do Solo</b>	<b>Área mil ha</b>
Silvicultura	1.029,3
Pastagem plantada	532,8
Áreas Campestres e Agrícolas	7,7
RL Cadastrada	-152,1
<b>Área Potencial</b>	<b>1.417,6</b>

Figura 37. Área Potencial para Plantio Mesorregião Paraná e S.Catarina



## SERRA GAÚCHA

Essa mesorregião é composta pela região norte do estado do Rio Grande do Sul. A área delimitada compreende o bioma mata atlântica e um relevo suave ondulado, com a presença de serras.

A região possui um mercado florestal principalmente direcionado a produção de madeira para serrarias e mercado moveleiro. A espécie produtiva que domina a região é o Pinus, pois o Eucalyptus apresenta limitações naturais em relação ao relevo e clima frio. Na região de Frederico Westphalen, juntamente com cooperativas do oeste do estado parte dos plantios subsidiam um pequeno mercado de energia para secagem de grãos.

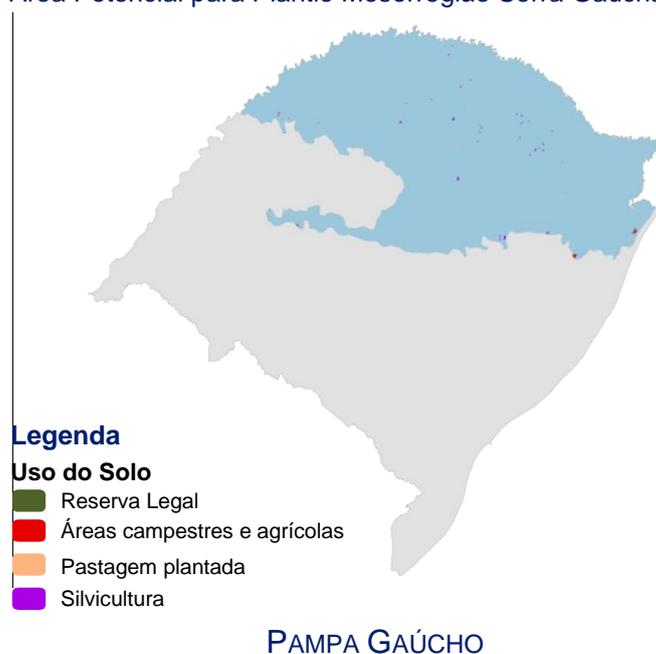
O estado como um todo possui uma oferta de madeira além da demanda regional, reduzindo os preços de compra. Mas atualmente a região da serra gaúcha em relação ao restante do estado apresenta o setor florestal um pouco mais estruturado. As grandes limitações ambientais decorrentes da restritiva legislação ambiental são barreiras significativas para implementação de novos empreendimentos florestais na região. O estado possui um zoneamento específico para silvicultura com restrições sérias para o cultivo de Eucalyptus e Pinus no Estado. Estas limitações já definem a área potencial para plantio e no momento já é reduzida.

De acordo com as análises, a área potencial desta mesorregião é de 16 mil ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 1 mil ha (Tabela 20 e Figura 38). Principalmente os entraves legais e as políticas do estado, aliados ao clima e relevo podem penalizar esta mesorregião frente a outras para implantação do projeto do IEMA.

Tabela 20. Área Potencial para Plantio Mesorregião Serra Gaúcha

Uso do Solo	Área
	mil ha
Silvicultura	10,1
Áreas Campestres e Agrícolas	5,5
Pastagem plantada	1,4
RL Cadastrada	-1,0
<b>Área Potencial</b>	<b>16,0</b>

Figura 38. Área Potencial para Plantio Mesorregião Serra Gaúcha



Essa mesorregião é composta pela região sul do Estado do Rio Grande do Sul. A área delimitada compreende o bioma pampa, que se caracteriza pelo relevo predominantemente plano e pela vegetação campestre (gramíneas, herbáceas e algumas árvores). A alteração da paisagem do Estado, principalmente com o uso para silvicultura não é muito bem vista pela sociedade regional e a legislação é bem restritiva. Mesmo com esta limitação o setor florestal ainda possui certa presença na região, porém a implantação de novos projetos encontra barreiras.

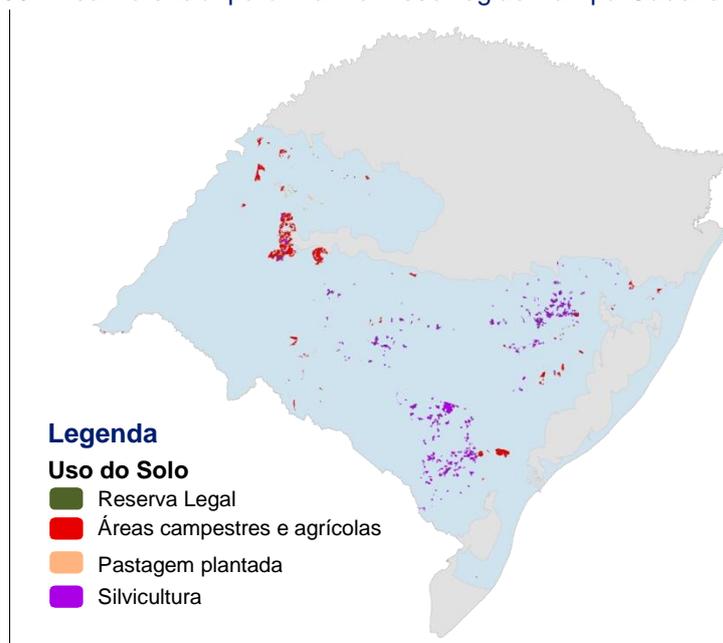
A cultura florestal local é ocupada principalmente por plantios de Eucalyptus. O grande player florestal na região é a CMPC, localizada no sudoeste do estado, produtora de celulose para exportação. O histórico florestal da região foi marcado pelo incentivo dos plantios florestais no início dos anos 2000 quando foram anunciados grandes projetos florestais para produção de celulose o que incentivou pequenos produtores a plantarem Eucalyptus para atender a demanda. Devido a entraves burocráticos com a legislação do estado os projetos de implantação de fábricas de celulose não se concretizaram.

A visível sobra de madeira na região e as dificuldades legais e ambientais apontam para um descarte desta mesorregião como prioritária para o projeto do IEMA. Apesar disto a análise mostra que a área potencial desta mesorregião é de 303 mil ha e a área de Reserva Legal cadastrada totaliza 26 mil ha (Tabela 21 e Figura 39).

Tabela 21. Área Potencial para Plantio Mesorregião Pampa Gaúcho

Uso do Solo	Área
	mil ha
Silvicultura	182,1
Áreas Campestres e Agrícolas	138,1
Pastagem plantada	8,4
RL Cadastrada	-26,2
<b>Área Potencial</b>	<b>302,5</b>

Figura 39. Área Potencial para Plantio Mesorregião Pampa Gaúcho



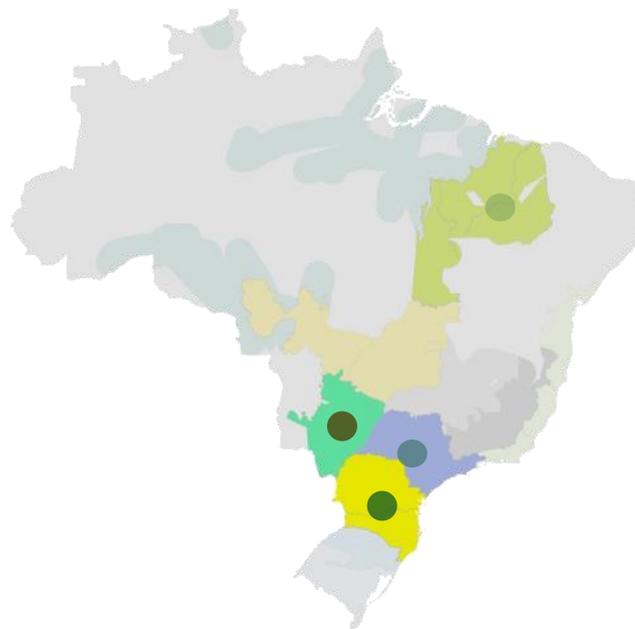
## 2. Mesorregiões Prioritárias

De acordo com os critérios de ranqueamento apresentados, as quatro mesorregiões que se destacaram como potenciais para a implementação do projeto do IEMA foram: Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, São Paulo e MAPITO (Figura 40). A Tabela 22 apresenta o resultado para cada mesorregião de maneira ilustrativa, as mesorregiões com tons de verde apresentam alto potencial para implantação do empreendimento florestal proposto pelo IEMA. Já as que apresentam tons de amarelo são classificadas com potencial intermediário e as mesorregiões com tonalidades de vermelho não são recomendadas para a finalidade.

Tabela 22. Resultado do Ranqueamento das Mesorregiões

Mesorregião	Ranqueamento
Mato Grosso do Sul	●
Paraná e Santa Catarina	●
São Paulo	●
MAPITO	●
Oeste de Minas Gerais	●
Leste de Minas Gerais	●
Cerrado	●
Norte ES e Sul BA	●
Amazônia	●
Serra Gaúcha	●
Pampa Gaúcho	●

Figura 40. Mapa do Ranqueamento das Mesorregiões



Em relação à mesorregião Mato Grosso do Sul, os aspectos mais relevantes para sua seleção foram: disponibilidade de terras, boa aceitação social e facilidade no licenciamento ambiental para silvicultura, existência de pastagens degradadas para restauração, expectativa de alta produtividade potencial no horizonte até 2050, mercado florestal ativo indicando a existência de fornecedores e prestadores de serviço de silvicultura e boa infraestrutura e logística.

Para a mesorregião de Paraná e Santa Catarina, os indicadores melhor pontuados foram a produtividade do Eucalyptus, mercado florestal ativo e ótima logística além de facilidades quanto as questões legais para a aquisição e regularização de terras. Praticamente estes mesmos indicadores levaram a seleção da mesorregião de São Paulo, com uma vantagem adicional que é a existência de pastagens degradadas que podem ser restauradas com o projeto.

Para a mesorregião MAPITO a alta disponibilidade de terras a preços baixos comparativamente com

as demais mesorregiões, facilidade relacionada ao licenciamento ambiental e a boa aceitação social são os principais atrativos. O mercado florestal na região possui uma expectativa de desenvolvimento de um polo florestal, porém ainda não foi consolidado. Nesta região existem áreas que poderiam apresentar alguma inviabilidade ao projeto devido a questões hídricas, porém as áreas críticas já foram eliminadas das áreas potenciais determinadas para este projeto. A concentração das áreas potenciais está localizada próximo aos plantios já estabelecidos pela Suzano e em regiões onde o regime de chuva é mais condizente com a implantação da cultura.

Já a Tabela 23 apresenta quantitativamente os resultados e notas atribuídas para cada mesorregião nos aspectos previamente definidos.

Tabela 23. Ranking por Aspectos e Mesorregiões

Mesorregião	Aspectos										Ranking	
	Terra			Socioambientais				Florestais				
	Disponibilidade de terras	Preços	Facilidade de Regularização Documental	Aceitação Social	Facilidade Licenciamento Ambiental	Presença de Pastagens degradadas	Condições Hídricas Favoráveis	Produtividade	Existência de Mercado Florestal Ativo	Facilidade Logística		
Peso	10	10	10	10	10	5	15	10	10	10		
Mato Grosso do Sul	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Paraná e Santa Catarina	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
São Paulo	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MAPITO	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Oeste de Minas Gerais	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Leste de Minas Gerais	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Cerrado	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Norte ES e sul BA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Amazônia	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Serra Gaúcha	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Pampa Gaúcho	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Em relação ao critério de disponibilidade de terras a região que mais se destaca é o MAPITO, por possuir áreas já suprimidas e disponibilidade para implantação de novos projetos. Já as regiões do Pampa Gaúcho e do Norte do ES Sul da BA apresentam baixo potencial de disponibilidade de terras, devido ao zoneamento de silvicultura do estado do Rio Grande do Sul, que hoje não apresenta muitas áreas disponíveis para implantação da cultura florestal, a legislação restritiva do Espírito Santo, a geografia do estado do Rio de Janeiro e a saturação das áreas litorâneas para plantios florestais na Bahia.

Quando analisado o critério preço de terras para implantação de florestas, a região do MAPITO sai na frente, com os menores preços, seguido da Amazônia e do Pampa Gaúcho. Já os maiores preços de terra são encontrados nos estados mais populosos como São Paulo, Paraná, Santa Catarina e na mesorregião norte do ES e sul da BA.

O critério relacionado com questões legais para aquisição e regularização de terras e/ou dificuldades burocráticas está negativamente presente nas mesorregiões Amazônia e o norte do ES e sul da BA. O histórico de ocupação e as dificuldades na obtenção dos documentos de posse da terra justificam a baixa nota atribuída para a região amazônica. As mesorregiões São Paulo e Paraná e Santa Catarina apresentam a maior facilidade legal na obtenção de terra, justificado principalmente pelo histórico e aptidão florestal já estabelecidos na região.

Em relação o primeiro critério socioambiental, o aspecto aceitação social da região em relação a cultura florestal, as mesorregiões da Amazônia, Pampa Gaúcho e norte do ES e sul da BA apresentam a maior rejeição a ampliação da cultura em seus estados. Já as mesorregiões do Mato Grosso do Sul, MAPITO, Cerrado e Oeste e Leste de Minas Gerais são favoráveis e em alguns casos como no Mato Grosso do Sul apresentam incentivo para ampliação do setor na região.

Quando analisado o aspecto de facilidade para o licenciamento ambiental de empreendimentos florestais, o Mato Grosso do Sul e a mesorregião Cerrado saem na frente com a desburocratização dos processos, já na Amazônia, Pampa Gaúcho e norte do ES e sul da BA o cenário se inverte e as

dificuldades aumentam.

De acordo com o critério que avalia a disponibilidade de áreas de pastagem degradadas, as quais irão possuir potencial para restauração de Reserva Legal, a análise realizada não resultou em nenhuma região com notas extremas. As mesorregiões do Mato Grosso do Sul, São Paulo, Leste e Oeste de Minas Gerais e Cerrado foram classificadas como áreas com maiores disponibilidade de pastagens degradadas.

Em relação ao regime hídrico adequado para o plantio florestal, a região do pampa gaúcho, seguido do MAPITO e das mesorregiões de Minas Gerais podem apresentar algumas potenciais limitações para a cultura florestal. Já na região amazônica o regime de chuvas e o volume de água disponível é muito abundante e mais do que suficiente para o desenvolvimento das espécies madeireiras.

Em relação a produtividade florestal, as melhores regiões apontam para São Paulo, norte do Espírito Santo e sul da Bahia, Paraná e Santa Catarina, justificado pelas condições edafoclimáticas e pelos avanços em pesquisas de melhoramento genético. As piores produtividades podem ser observadas nas mesorregiões do estado de Minas Gerais e nas duas do estado do Rio Grande do Sul.

A presença de mercado florestal ativo, estabelecido e bem estruturado é visível nas mesorregiões: Mato Grosso do Sul, Paraná e Santa Catarina, São Paulo, Oeste e Leste de Minas Gerais e norte do Espírito Santo e sul da Bahia. Os dois mercados menos estruturados estão na Amazônia e na Mesorregião do Cerrado.

A análise de infraestrutura e logística, mostrou que as regiões mais desenvolvidas estão localizadas no sul e sudeste do país, principalmente nos estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina e a região que apresenta maiores dificuldades em relação a este quesito é a região amazônica.

## POLÍTICAS PÚBLICAS

Frente ao compromisso do Brasil de restaurar 12 milhões de hectares e de substituição de matriz energética não renovável por fontes renováveis firmados no Acordo de Paris em 2015, faz-se necessário e urgente que as políticas públicas brasileiras estejam ancoradas em um plano estratégico para atingir estas metas.

Atualmente existem alguns instrumentos a nível federal que regulamentam e fornecem diretrizes para a realização de projetos dentro desta temática de recuperação de áreas degradadas e reflorestamento, como o código florestal (Lei Federal 12.651/2012), o Cadastro Ambiental Rural (CAR), Programa de Regularização Ambiental (PRA) e o licenciamento ambiental. Existem também iniciativas público-privadas como o Pacto da Mata Atlântica, que visa articular e integrar atores interessados na restauração da Mata Atlântica, visando viabilizar a recuperação de 15 milhões de hectares até 2050. Essas ferramentas instituem um compromisso de engajamento socioambiental para o país, estabelecendo limites de uso de terra, fornecendo diretrizes e delegando responsabilidades para que cada estado, representado por seu órgão competente, crie suas próprias legislações e instruções normativas em função de suas peculiaridades territoriais, climáticas, ambientais, sociais e econômicas.

O código florestal brasileiro estabelece regras para a proteção de áreas de vegetação nativa dentro de uma propriedade rural, bem como a sua regularização ambiental. Ele foi criado em 1934, passou por uma primeira revisão em 1965 e sua última versão foi publicada no dia 25 maio de 2012. Esse histórico é marcado por discussões e discordâncias entre diversos setores, frentes ambientalistas, ruralistas e a academia.

Uma das oportunidades que o novo Código Florestal proporciona consiste na possibilidade de regularização de áreas de Reserva Legal com a recomposição a partir de espécies exóticas, seguindo regulamentações específicas dos estados. Outro aspecto relevante é que o novo código facilita o plantio de espécies florestais nativas ou exóticas (Lei 12.651/2012 Artigo 35 inciso 1) e menciona que os plantios independem de autorização prévia, desde que observadas as limitações previstas na Lei, devendo ser informados ao órgão competente, no prazo de até 1 (um) ano, para fins de controle.

Também vinculado ao novo Código Florestal, o sistema de Cadastro Ambiental Rural, regulamentado pelo decreto Federal 7.830, tem a finalidade de auxiliar a administração pública no processo de regularização ambiental de propriedades e posses rurais. Neste sistema, proprietários rurais cadastram suas propriedades identificando o uso do solo e informando seus passivos ambientais.

A regularização do passivo ambiental pode ser feita através do Programa de Regularização Ambiental (PRA). O PRA é um dos instrumentos importantes da nova lei, pois facilitará a solução dos passivos ambientais de produtores rurais relacionados às Áreas de Preservação Permanente (APPs) e áreas de Reserva Legal (RL) e também servirá como base para incentivos econômicos e financeiros.

Segundo um estudo realizado por Lima e Munhoz (2016), quase todos os estados permitem, através de legislação específica, a exploração econômica da reserva legal quando em processo de recomposição, exceto Maranhão, Tocantins, Rondônia e Mato Grosso do sul. O período para recomposição em quase todos os estados é de no máximo 20 anos, exceto para Maranhão e Tocantins que encurtaram o prazo para 3, 4 ou 5 anos em função do tamanho da propriedade.

Quanto aos procedimentos operacionais para licenciamento de plantios florestais produtivos, ao analisar as legislações de cada estado e ao entrar em contato com alguns órgãos ambientais competentes, constatou-se que existem diferentes níveis de complexidade decorrente de procedimentos normativos, embasamento técnico-científico e ferramentas de gestão.

Os Estados possuem estruturas e recursos de gerenciamento dos processos ambientais diferenciados que resultam em formas de atendimento e prazos de regularização variados frente às solicitações de licenciamento de atividades produtivas, principalmente em áreas de reserva legal.

Por isso, cada projeto proposto deve ser analisado detalhadamente em função de suas peculiaridades e da região que está inserido.

Para todos os estados, após o cadastro ambiental rural e a regularização da propriedade, a intenção de reflorestamento deve ser informada ao órgão competente via preenchimento de formulários. Alguns estados possuem procedimentos simples, outros mais complexos exigindo licenciamento ambiental através de estudos técnicos com maior ou menor detalhamento.

Verificou-se que os estados das mesorregiões **Pampa Gaúcho, Serra Gaúcha, Leste e Oeste de Minas Gerais e Norte do ES e Sul da BA**, via de regra, apresentam maior complexidade para licenciar e estabelecer plantios florestais de médio a grande porte.

O estado do Rio Grande do Sul inclusive possui uma portaria específica para atividades de silvicultura (FEPAM n.º2014), a qual delimita as exigências do licenciamento em função do potencial invasor das espécies e do tamanho do empreendimento. Além disso, as avaliações dos empreendimentos de silvicultura são baseadas também no Zoneamento Ambiental para atividade de Silvicultura, o qual dá grande relevância para as condições hídricas das regiões e aspectos relacionados a conservação da biodiversidade, fatores que influenciam principalmente na delimitação do tamanho do empreendimento. Áreas a partir de 30 ha já necessitam de Licença Ambiental Única, entre 30 – 1.000 hectares necessitam de Licença Prévia + Licença de Operação e áreas acima de 1.000 necessitam de EIA/RIMA.

O Estado do Espírito Santo também é exigente na questão de regularização, para áreas menores que 1.000 hectares exige-se um Plano de Controle Ambiental e para empreendimentos maiores que 1.000 ha exige-se EIA/RIMA. Além disso, neste estado, já houve projetos de lei tentando proibir o plantio de eucalipto para fins de produção de celulose como a Lei 6.780, suspensa pelo STF na ADI nº 2623 em 14/11/03.

Para o Rio de Janeiro (Conema nº 17 de 17 de dezembro de 2009, - DZ-1601.R), os critérios também levam em conta principalmente a região hidrográfica, altitude e o porte do empreendimento, a partir de 15 ha já se faz necessário o licenciamento simplificado e acima de 200 ha exige-se EIA/RIMA.

Para a mesorregião **Amazônia**, o estado de Rondônia apenas exige o registro do plantio para o licenciamento. Os estados do Amazonas, Acre e Pará possuem procedimentos um pouco mais detalhados, porém não complexos, pois exigem respectivamente, licença ambiental única, licença de operação e a Licença de Atividade Rural (LAR).

Em contrapartida, Roraima possui um procedimento de alta complexidade, pois para empreendimentos de grande porte, exige-se diretamente a elaboração de um estudo detalhado.

Os estados da região **MAPITO** podem ser considerados de médio a alto nível de complexidade. Para o Piauí, existe a exigência de obtenção de licença prévia, licença de instalação e licença de operação e caso a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR) julgue necessário, um estudo ambiental mais detalhado é requerido. No caso do Tocantins, são exigidas licença prévia, de implantação ou de operação, dependendo do porte do empreendimento. Para o Maranhão exige-se a licença ambiental única (LAU), através de estudos detalhados, devendo ser renovada a cada 4 anos.

Na mesorregião **Cerrado**, para o estado de Goiás o licenciamento é simplificado e o para o Mato Grosso é exigida a licença de silvicultura por meio de um plano de manejo simplificado.

Para as mesorregiões **Paraná e Santa Catarina, São Paulo e Mato Grosso do Sul** exige-se somente um registro do empreendimento no órgão ambiental competente.

Outra ferramenta pública que foi de grande valor para este projeto é o Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), regulamentado pelo decreto nº 4.297/2002, auxilia na tomada de decisões quanto ao uso do solo e é um instrumento de organização do território a nível federal e estadual, a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e padrões de proteção ambiental.

## V. Conclusão e Recomendações

A partir da delimitação de mesorregiões com potencial para silvicultura e análise de áreas prioritárias, conclui-se que o Brasil apresenta condições favoráveis para a expansão da silvicultura tanto em relação a existência de área disponível (43 milhões de ha) quanto em relação aos aspectos produtivos (produtividade e infraestrutura) e políticas públicas (marco legal).

O Brasil possui atualmente cerca de 7,8 milhões de ha de plantios florestais de forma que a área potencial estimada representa cinco vezes a área florestal atual. Isto indica que há espaço para o crescimento do setor florestal contemplando o plantio de áreas para produção de biomassa para energia e, em especial, levando em consideração critérios socioambientais adequados para a sustentabilidade do negócio.

A fundamentação legal para a implantação desses plantios já existe, acordos internacionais e o próprio código florestal fomentam a necessidade de plantios florestais produtivos e de restauração de áreas. Porém, segundo os contatos com players do setor florestal e instituições representativas afins, ainda há algumas limitações quanto ao entendimento dos procedimentos de licenciamento da atividade florestal. Basicamente o grande questionamento diz respeito a diferenciação no tratamento da atividade florestal frente a outras atividades agrícolas por exemplo, entretanto, não foram identificadas barreiras impeditivas da atividade nas regiões avaliadas, apenas em maior ou menor grau, a exigência de estudos específicos para o licenciamento da silvicultura.

Resguardadas as devidas limitações do estudo, que não foi elaborado com levantamentos de campo extensivos e detalhados e sem pesquisas estruturadas junto à instituições ambientais, sociais, associações e afins, as seguintes recomendações são importantes para o sucesso do projeto de formação de base florestal para produção de biomassa para geração de energia:

- Discussão do projeto junto à entidades produtivas, potenciais investidores, instituições governamentais e sociedade civil organizada com o intuito de validar e ou ajustar as diretrizes do projeto em comum acordo com todos os envolvidos.
- Estabelecer conexão com políticas públicas governamentais visando fundamentar a importância do projeto no médio longo prazo quanto a oportunidade de mudança na matriz energética do país.
- Definição dos parâmetros para a elaboração dos projetos florestais em função de premissas socioambientais e econômicas que garantam o cumprimento de práticas sustentáveis, levando em consideração as características peculiares de cada mesorregião.
- Fomentar a elaboração de Zoneamentos Ecológico Econômicos por Estado levando em consideração a importância da atividade florestal para o desenvolvimento local e para a geração de energia renovável.
- Promover junto aos setores públicos e privados a discussão quanto a padronização dos procedimentos de licenciamento da atividade florestal, notadamente silvicultura e colheita.
- Promover a discussão quanto a importância de criação de programas de subsídio para produção de energia a base de biomassa.

Conclusões mais detalhadas serão realizadas ao final do relatório da fase 2, onde serão contempladas as análises econômicas de cada região.

## VI. Anexo A – Base de Dados

As fontes das bases de dados utilizadas no estudo são mostradas na Tabela A1. Ressaltamos que as camadas não estão necessariamente na ordem de utilização no trabalho.

Tabela A1. Fonte das bases de dados

<b>Categoria</b>	<b>Camada</b>	<b>Escala</b>	<b>Fonte</b>	<b>Ano</b>
Proteção	Florestas públicas	Não disponível	CNFP/SVB	2016
Proteção	Reservas indígenas	Não disponível	FUNAI	2016
Proteção	Unidades de conservação	Não disponível	ICMBio/WWF	2017/2014
Proteção	Estradas	Não disponível	IBGE	2016
Proteção	Hidrografia	1:1.000.000	ANA	2016
Proteção	Ferrovias	Não disponível	IBGE	2016
Proteção	Restingas, mangues e brejo	1:1.000.000	IBGE	2016
Proteção	Massa d'água	1:1.000.000	ANA	2016
Proteção	Assentamento	Não disponível	INCRA	2016
Proteção	Quilombola	Não disponível	INCRA	2016
Limitação	Balanço hídrico (crítico e muito crítico)	1:1.000.000	ANA	2016
Limitação	Precipitação <sup>1</sup> (<1.000 mm)	1:1.000.000	ANA	2016
Limitação	Áreas prioritárias de conservação (Todos)	1:1.000.000	MMA	2013
Limitação	Áreas prioritárias de conservação (Corredores)	1:1.000.000	MMA	2013
Limitação	Pantanal (Bioma)	1:5.000.000	IBGE	2004
Limitação	Áreas prioritárias de conservação Amazônia Legal	1:250.000	Atlas MMA	2007
Limitação	Área restritas MG (ZEE)	1:500.000	SISEMA/MG	2008
Limitação	Bacias saturadas Eucalyptus RS	1:250.000	FEPAM	2016
Limitação	Áreas prioritárias de conservação GO	1:1.000.000	SICAM/SEMARH/SEAGRO	2014
Limitação	Áreas de vulnerabilidade GO	1:1.000.000	SICAM/SEMARH/SEAGRO	2014
Limitação	Áreas restritas MA (ZEE)	1:1.000.000	SEMA/MA	2014
Limitação	Áreas restritas PI (ZEE)	1:1.000.000	SEMAR/PI	2012
Limitação	Áreas restritas TO (ZEE) Bico Papagaio	Não disponível	SEPLAN/TO	2012
Limitação	Áreas restritas RO (ZEE)	1:250.000	SEDAM/RO	2009
Limitação	Áreas restritas AP (ZEE)	Não disponível	DZT/SEDR	2010
Limitação	Áreas restritas AC (ZEE)	1:250.000	SEMA/TO	2010
Limitação	Áreas restritas MT (ZEE)	Não disponível	SEPLAN/MT	2010
Limitação	Áreas prioritárias de conservação BA	1:250.000	INEMA/BA	2014
Limitação	Áreas vulnerabilidade ambiental ES	Não disponível	IEMA/ES	2011
Impróprio	Usos impróprios	1:1.000.000	IBGE	2014
Impróprio	Áreas militares	1:1.000.000	IBGE	2016
Estudo	Linhas de transmissão elétrica	Não disponível	ONS /ANEEL/	2014

<sup>1</sup>Período histórico de 1977 – 2006

## VII.Referências Bibliográficas

AGRIBANUAL. Anuário da Agricultura Brasileira 2017. Não disponível na internet, somente por assinatura.

ANA, Portal de metadados da Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork/srv/pt/main.home?uuid=35f247ac-b5c4-419e-9bdb-dcb20defb1f4>>

Código Florestal Atual (Lei Federal n. 12.651/2012). Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm)>

COPEL. Companhia Paranaense de Energia Manual De Instruções Técnicas – Mit Módulo: Manual De Travessia Sob Linhas De Transmissão. Disponível em: <[www.copel.com](http://www.copel.com)>

DECRETO Nº 14.024 DE 06 DE JUNHO DE 2012 Informações sobre licenciamento na Bahia. Disponível em: <[http://www.sucom.ba.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/Dec\\_Estadual\\_14024\\_2012.pdf](http://www.sucom.ba.gov.br/wp-content/uploads/2015/04/Dec_Estadual_14024_2012.pdf)>

Di Giulio, Gabriela Marques, et al. "Mudanças climáticas, riscos e adaptação na megacidade de São Paulo, Brasil." *Sustentabilidade em Debate* 8.2 (2017). Disponível em: <<http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/19868>>

DNIT, DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Informações obtidas no site do DNIT. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/faixa-de-dominio>>

DZ-1601.R-0 – DIRETRIZ PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE EMPREENDIMENTOS DE SILVICULTURA ECONÔMICA DE PEQUENA E MÉDIA ESCALAS no Rio de Janeiro. Disponível em: <[http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-17-2009-rj\\_158305.html](http://www.normasbrasil.com.br/norma/resolucao-17-2009-rj_158305.html)>

INEA, Instituto Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro. Informações sobre licenciamento de projetos de silvicultura. Disponível no Portal INEA: <<http://200.20.53.7/IneaPortal/Qci.aspx?ID=6089AA9E-58D1-48E8-8F8A-C460679530BA&Dados=f11cc5ba-33aa-4f07-adc1-4efbf4c00f41>>

INEMA – BA Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia. Informação sobre licenciamento ambiental disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/atende/formularios/florestal/>>

FATMA. Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina. Informações sobre licenciamento ambiental disponíveis em: <<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/licenciamento-ambiental>>

FUNAI. Fundação Nacional do Índio. Informações sobre terras indígenas obtidas no site da FUNAI, Disponível em: <<http://www.funai.gov.br/index.php/indios-no-brasil/terras-indigenas>>

FEPAM. Fundação Estadual de Proteção Ambiental - RS. Fundação pública vinculada à Secretaria da Saúde e do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul. Informações sobre licenciamento florestal. Disponíveis em:

<[http://www.rs.gov.br/download/20140527172543portaria\\_silvicultura\\_fepam.pdf](http://www.rs.gov.br/download/20140527172543portaria_silvicultura_fepam.pdf)>

FURNAS, Empresa Brasileira de Energia Elétrica. Informações sobre Linhas de Transmissão. Disponível em: <[http://www.furnas.com.br/arcs/pdf/folder\\_LT\\_queimadas.pdf](http://www.furnas.com.br/arcs/pdf/folder_LT_queimadas.pdf)>

IDAF-ES. Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo Informações sobre licenciamento ambiental. Disponíveis em: <<https://idaf.es.gov.br/licenciamento-florestal>>

IMASUL – MS. Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul. Informações sobre licenciamento ambiental. Disponível em: <<http://www.imasul.ms.gov.br/licenciamento-ambiental/>>

INCRA, INTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRARIA – INCRA. 2017. Informações sobre assentamento obtidas no site do INCRA. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/assentamento>>

INCRA, INTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRARIA – INCRA. 2017. Informações obtidas no site do INCRA. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br/assentamentoscriacao>>

Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2014–Impacts, Adaptation and Vulnerability: Regional Aspects. Informações obtidas no site do IPCC. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2>>

Lei Complementar nº 193 de 17/01/2012 Disciplina as etapas do Processo de Licenciamento Ambiental de Imóveis Rurais. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=161951>>

MMA, Ministério do Meio Ambiente. Informações obtidas no site do Ministério do Meio Ambiente sobre Zoneamento Ecológico Econômico. 2017 Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/gestao-territorial/zoneamento-territorial>>

Portaria IAP Nº 304 DE 26/11/2013 informações sobre o licenciamento florestal no estado do Paraná. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=262224>>

PRA - MMA. Programa de Regularização Ambiental vinculado ao Ministério do Meio Ambiente. Informações disponíveis em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/10107-decreto-regulamenta-programa-de-regulariza%C3%A7%C3%A3o-ambiental>>

Portaria SEMA Nº 13 DE 01/02/2013. Disciplina os procedimentos de aprovação da localização de Reserva Legal, de concessão de Licença Ambiental para Atividades Agrossilvipastoris e Autorizações Ambientais para Uso Alternativo do Solo em Imóveis Rurais no Estado do Maranhão. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=252974>>

SEFAZ MT - Dispõe sobre os procedimentos de lançamento e cobrança das taxas de Licenciamento Ambiental. Disponível em: <<http://app1.sefaz.mt.gov.br/0325677500623408/07FA81BED2760C6B84256710004D3940/061F32F29D032C4884257DC1004C9DAD>>