



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: *Eucalyptus benthamii* - tolerante a geadas severas.

Ano de avaliação da tecnologia: 2017

Unidade: Embrapa Florestas

Responsáveis pela Avaliação: Joel Penteado Junior/Jairo Dolvim Dantas

Novembro de 2017

# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

## 1.- IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### 1.1. Nome/Título

*Eucalyptus benthamii* – tolerante a geadas severas.

### 1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Objetivo Estratégico PDE/PDU

Inclusão da Agricultura Familiar

---

### 1.3. Descrição Sucinta

As florestas plantadas com fins produtivos oferecem vários produtos madeireiros e não madeireiros, tanto para investidores corporativos como para produtores que as utilizam para fins comerciais ou para subsistência. Além do fornecimento de matéria prima para indústrias, as florestas plantadas proporcionam uma série de serviços, que vão desde a reabilitação de terras degradadas, sombreamento de pastagens, combate á desertificação do solo, sequestro de carbono até o enriquecimento visual das paisagens.

Embora o setor de base de florestas plantadas, seja há muito tempo consolidado, é sabido que em determinadas regiões do país a madeira proveniente de plantios é escassa ou não contam com espécies adaptadas para o fornecimento de matéria prima de qualidade, sendo necessária a compra de madeira de outras regiões. Estes fatores motivam a pressão sobre as áreas de floresta nativa como também a elevação do preço, tanto de produtos beneficiados, quanto da matéria prima oriunda de plantios, onerando a indústria, o consumidor e, ainda provocam problemas quanto à oferta de lenha para atender a secagem de grãos para o setor agrícola.

O gênero *Eucalyptus*, com mais de 5,7 milhões de hectares plantados no Brasil, destinados principalmente para celulose, papel e energia, ocupa a maior área entre espécies florestais utilizadas no país (IBÁ, 2017), mas apesar de existir um grande número de espécies de eucalipto capazes de se adaptarem às diferentes condições de clima e solo, no Brasil, praticamente nenhuma é capaz de resistir a geadas. Por este motivo, a Embrapa Florestas desenvolveu pesquisas com espécies de eucalipto, viáveis para plantios comerciais, voltadas à produção de biomassa energética, bem como para produção de madeira para usos gerais nas regiões sujeitas a geadas severas.

O *Eucalyptus benthamii*, de origem australiana, foi introduzido no Brasil, pela Embrapa Florestas por apresentar características como, rapidez de crescimento, boa forma das árvores e tolerância ao frio. Com esses atributos, a expectativa era que, tanto as empresas florestais quanto as propriedades rurais pudessem produzir

localmente e dispor de matéria-prima florestal para os mais diversos usos, apesar das geadas que, periodicamente, aniquilam a maioria das espécies de eucalipto plantadas no Sul do Brasil.

A estratégia da Embrapa Florestas para o desenvolvimento e transferência da tecnologia foi: a) prospecção e coleta de sementes de *Eucalyptus benthamii* na Austrália; b) introdução de material com variabilidade genética no Brasil, para testes; c) plantio e manejo para avaliação do desenvolvimento; d) manejo inicial voltado essencialmente à produção de sementes; e) parceria com a iniciativa privada para estabelecimento de plantios para validação e para incrementar a disponibilidade de material de propagação da espécie.

As principais características da tecnologia e suas vantagens em relação à tecnologia anterior são que, anteriormente, a única espécie de eucalipto disponível e que apresentava tolerância relativa às geadas era o *E. viminalis*, porém, essa espécie apresenta baixa produtividade e qualidade da madeira para processamento mecânico, além de grande dificuldade de produzir semente; diferentemente do *E. benthamii*, que apresenta boa produtividade de madeira, produz toras de boa forma além de ser resistente á geadas severas.

Devido às características citadas; tanto as empresas, quanto as propriedades rurais, podem dispor da matéria-prima produzida localmente, apesar das geadas e episódios de neve que ocorrem anualmente no Sul do país.

O plantio de *E. benthamii* tem mostrado ótimo desenvolvimento nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. A espécie é, também, apontada como promissora em áreas montanhosas do Estado de Minas Gerais.

#### **1.4. Ano de Lançamento: 1992**

#### **1.5. Ano de Início de adoção: 1999**

#### **1.6. Abrangência**

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

<input type="checkbox"/>	<b>Sul</b>
<input type="checkbox"/>	PR
<input type="checkbox"/>	SC
<input type="checkbox"/>	RS

#### **1.7. Beneficiários**

Os beneficiários da tecnologia são as cooperativas agrícolas, os grandes estabelecimentos rurais que utilizam a biomassa de origem florestal para secagem de grãos e os pequenos e médios produtores rurais que implantam florestas de rápido crescimento para produzir madeira destinada á energia e para pequenas construções rurais. Estes últimos passaram a ter o componente florestal em plantios puros ou com a inclusão das árvores em sistemas agrosilvipastoris como fator de agregação de renda em suas propriedades.

Devido à maior produtividade e, ainda, à garantia de produção em regiões de clima frio, os consumidores em geral são também beneficiados pela produção da madeira de *Eucalyptus benthamii*, a qual está sendo utilizada para outros usos, como celulose e escoras nas construções civis, por exemplo.

Devido à tolerância ao frio e ao rápido crescimento, em comparação outras opções de *Eucalyptus*, após trabalhos de melhoramento genético, visando principalmente à melhoria da qualidade da sua madeira para serraria, o *E. benthamii* poderá se tornar ótima opção para fornecimento de matéria prima florestal para diversos tipos de uso na região Sul do Brasil.

## **2 - IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA**

O setor de florestas plantadas contribui com uma parcela importante na geração de produtos, tributos e empregos para a sociedade brasileira.

Com uma área de 7,84 milhões de hectares de reflorestamento, o setor brasileiro de árvores plantadas é responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais e por 6,2% do PIB Industrial no País e, também, é um dos segmentos com maior potencial de contribuição para a construção de uma economia verde (IBÁ 2017).

Atualmente a área de florestas plantadas com eucalipto é de 5,7 milhões de hectares. O setor é estratégico para o fornecimento de matéria-prima para inúmeros produtos para uso no mercado interno e para a exportação e também contribui, de maneira direta, na conservação e preservação dos recursos naturais. No segmento de polpas, em 2016 a produção brasileira de celulose cresceu 8,1% em relação a 2015, sendo metade deste valor destinado à exportação (IBÁ 2017).

Os plantios destinados a fins energéticos possuem características que permitem a sua utilização, pela queima da madeira, aproveitamento de resíduos, carvão, alcatrão e ácido pirolenhoso atendendo aos setores industrial, domiciliar, agropecuário e, principalmente, a indústria de ferro e aço.

No âmbito social, as atividades da cadeia produtiva de florestas plantadas promovem a geração de emprego e renda, incluem pequenos produtores rurais no sistema de produção e, propiciam melhoria da qualidade de vida nas áreas rurais.

Atualmente, os programas privados de fomento florestal são o principal instrumento estratégico do setor de árvores plantadas para promoção do desenvolvimento das regiões em que atua. Em 2015, 18,7 mil pessoas foram beneficiadas com programas de fomento florestal no Brasil (IBÁ, 2016).

A prática do fomento é uma alternativa para abastecimento das empresas e traz benefícios, tanto para o produtor, quanto para a comunidade onde ele está inserido. No que diz respeito ao produtor rural, os benefícios referem-se ao aumento da renda e a diversificação da produção. Para a comunidade, eles incluem a possibilidade de criação de novos negócios florestais de base madeireira e na geração de empregos na região.

Do ponto de vista ambiental, o setor de florestas plantadas contribui para a conservação das florestas nativas, pois fornece a matéria prima que seria retirada

destas e, ainda, a promoção da biodiversidade, para a manutenção dos regimes hídricos, fertilidade do solo e qualidade do ar e da água (ABRAF, 2013).

Diante desse contexto, a tecnologia avaliada neste estudo impacta positivamente o setor de florestas plantadas por se tratar de uma alternativa viável para o fornecimento de matéria prima de alto rendimento em regiões sujeitas á geadas severas e impacta positivamente ao produtor por ser uma alternativa de agregação de renda nos estabelecimentos rurais.

Além da tolerância ao frio, o *E. benthamii* produz mais madeira em relação a outras espécies alternativas para esta região. Enquanto a produtividade destas espécies é de 30 m<sup>3</sup>/ha por ano, a produtividade de *Eucalyptus benthamii* chega a 43 m<sup>3</sup>/ha por ano (Rodigheri et al. 2007). Devido a essa característica, para uma mesma produção de biomassa para energia, o prognóstico é que haverá uma redução de pelo menos 10% de recursos naturais (terra), fertilizantes químicos e formicidas.

A respeito das perspectivas futuras para utilização do *E. benthamii*, percebe-se uma oportunidade a curto prazo em nível internacional, pois a União Europeia afirma que até 2020, 20% de toda a energia produzida na Europa deva ser proveniente de recursos renováveis. Entre as alternativas sugeridas, está o uso de *pellets* de madeira como combustível para a indústria e, na América do Norte, os Estados Unidos e Canadá adotaram a mesma estratégia para o aquecimento residencial.

Dentro dessa perspectiva, surge uma boa oportunidade para que a indústria brasileira atenda parte da demanda internacional de *pellets* de madeira que podem ser originados de madeira de eucalipto *Eucalyptus benthamii*.

### 3 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

#### 3.1- Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: sim ( x ) não ( )

Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela Aa - Ganhos Líquidos Unitários

Ano	Unidade de Medida - UM	Rendimento Anterior/UM (A)	Rendimento Atual/UM (B)	Preço Unitário R\$/UM (C) (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custo Adicional R\$/UM (D)	Ganho Unitário R\$/UM E=[(B-A)xC]-D (Valores corrigidos pelo IGP-M)
2002	ha	30	40	26,19		261,94
2003		30	40	39,29		323,63
2004		30	40	40,17		401,99
2005		30	40	47,18		471,78
2006		30	40	53,29		532,93
2007		30	43	53,31		693,08
2008		30	43	48,50		630,47
2009		30	43	42,51		553,28
2010		30	43	41,83		544,06
2011		30	43	38,93		506,28
2012		30	43	46,02		601,68

2013	30	43	40,95		539,92
2014	30	43	32,56		423,28
2015	30	43	38,53		472,48
2016	30	43	33,52		435,72
2017	30	43	35,00		455,00

**Tabela Ba - Benefícios Econômicos na Região**

Ano	Participação da Empresa % (F)	Ganho Líquido Empresa R\$/UM G=(ExF) (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Área de Adoção: Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: QuantxUM (H)	Benefício Econômico I=(GxH) (Valores corrigidos pelo IGP-M)
2002	70%	183,35	ha	196	35.937,34
2003	70%	225,78		396	89.709,77
2004	70%	281,19		596	167.587,91
2005	70%	330,25		796	267.348,45
2006	70%	373,06		2796	1.043.064,54
2007	70%	485,15		4.396	2.132.736,72
2008	70%	441,33		7.396	3.264.078,31
2009	70%	386,80		10.000	3.902.804,07
2010	70%	380,67		10.500	4.054.573,74
2011	70%	354,24		11.200	3.967.407,95
2012	70%	421,43		11.780	4.964.451,29
2013	70%	372,65		14.300	5.328.878,19
2014	70%	296,48		14.500	4.296.363,52
2015	70%	350,56		14.800	5.188.265,66
2016	70%	305,01		13.800	4.209.089,98
2017	70%	318,50		11.040	3.516.240,00

### 3.2.- Análise dos impactos econômicos

Conforme demonstrado na tabela Aa e Ba, os impactos econômicos dessa tecnologia ocorrem, principalmente, na forma de incremento de produtividade, pois além da tolerância a geadas severas, o principal impacto da tecnologia é a maior produtividade de madeira. Enquanto a produtividade média de espécies alternativas é de 30 m<sup>3</sup>/ha por ano, resultando numa produção de 180 m<sup>3</sup>/ha aos 6 anos de idade, a produtividade de *E. benthamii* chega a 43 m<sup>3</sup>/ha por ano, resultando em 240 m<sup>3</sup>/ha nesse mesmo período (idade média de 6 anos para o corte das árvores de eucaliptos para lenha).

A constância dos dados de rendimento, apresentada na tabela Aa, se deve ao fato de que, diferentemente de outras tecnologias, envolvendo lavouras agrícolas, pastagens ou cultivos hortícolas, por exemplo, o melhoramento genético de espécies florestais apresenta resultados e impactos a longo prazo, devido a seu longo tempo de maturação. Portanto, se houver trabalhos relativos a melhoramento genético visando maior produtividade dessas espécies de *Eucalyptus*, os resultados serão revelados somente ao final dos ciclos de cultivos, entre 10 ou 21 anos em cada etapa das fases de melhoramento.

Considerando que, independentemente da espécie de eucalipto destinado à energia, as práticas de manejo são as mesmas para todos, portanto, os custos de implantação e de produção também são iguais. A vantagem do *E. benthamii* está na maior produtividade, o que resulta em benefício econômico líquido ao produtor da ordem de 30,23% em relação à outra espécie de eucalipto utilizado em regiões de clima frio. Embora a tecnologia tenha sido lançada em 1992, em função do longo período desde o plantio até a produção de sementes, característico de espécies florestais, a adoção por parte dos produtores iniciou-se apenas em 1999. Entretanto, o incremento rápido da área plantada, deveu-se ao resultado da estratégia de transferência de tecnologia e da quantidade de mudas produzidas e comercializadas pela Embrapa Florestas naquele período.

Considerando que essa tecnologia resultou da prospecção e coleta de sementes realizadas pela Embrapa Florestas, na Austrália e, posterior introdução deste material no Brasil, atribuiu-se a participação de 30% ao material original e 70% ao esforço tecnológico desenvolvido pela Embrapa Florestas.

Com relação à comercialização de eucalipto para energia, os preços recebidos pelo produtor na região de Centro-Sul do Paraná e Centro Norte de Santa Catarina e Noroeste do Rio Grande do Sul (onde se concentra o maior número de plantios de *Eucalyptus benthamii*) variam conforme o diâmetro da madeira e local onde é disponibilizada a matéria-prima. Se: “em pé” (no local do plantio); “no carreador” (cortado e empilhado na beira do aceiro ou da estrada mais próxima) ou entregue no local “consumidor”.

A forma de comercialização da madeira utilizada neste estudo foi em “em pé” e o preço utilizado se referiu à média dos valores praticados na região em que este estudo é realizado. Quanto à produtividade está estabilizada, em média, em 43m<sup>3</sup>/ha/ano.

Até 2017 a área de adoção totalizou 11.040 ha, plantados em áreas de empresas e de pequenos e médios produtores rurais, e apresentou benefícios econômicos atribuídos à Embrapa Florestas (Tabela Ba) de R\$ 3.516.240,00.

### 3.3. – Fonte de dados

**Tabela 3.3.1 – Número de consultas realizadas por município**

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Guarapuava	PR	1	1	0	1	3
General Carneiro	PR	0	0	0	1	1
<b>Total</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Todos os resultados apresentados relativos aos benefícios econômicos, sociais e ambientais foram obtidos por meio de entrevistas com os adotantes da tecnologia.

No total foram entrevistados 4 usuários (a maioria associados em cooperativas rurais) sendo 1 produtor de base familiar e 3 produtores patronais. No caso de produtores patronais as informações foram fornecidas pelos próprios produtores.



## 4.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

### 4.1.- Avaliação dos Impactos

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC- Social ( x ) sim ( ) não.

#### 4.1.1.Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	S	0,00	0,00	0,00
Oportunidade de emprego local qualificado	S	0,00	0,00	0,00
Oferta de emprego e condição do trabalhador	S	1,60	1,60	1,60
Qualidade do emprego	S	0,00	0,00	0,00

\* Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial ).

O cultivo de *E. benthamii* utiliza as mesmas práticas culturais das demais espécies do gênero. Assim, o uso dessa nova tecnologia não agrega qualquer efeito nos componentes sobre a capacitação, oportunidade de emprego qualificado e qualidade do emprego nas propriedades familiares ou nas empresas florestais.

Devido à maior produtividade do *E. benthamii*, a adoção do uso desta espécie na região estudada proporciona aumento na **oportunidade de trabalho local**, especialmente nas operações de corte, empilhamento e transporte da madeira nas empresas e nas propriedades familiares. Esses indicadores resultam num coeficiente de alteração positivo de 1,6 tanto nas propriedades familiares, quanto nas empresariais (Tabela 4.1.1).

#### 4.1.2. Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	S	3,80	3,80	3,80
Diversidade de fonte de renda	S	2,00	2,00	2,00
Valor da propriedade	S	3,30	3,30	3,30

\* Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial )

Quanto à geração de renda no estabelecimento, devido à garantia de maior produtividade do *E. benthamii*, na escala de ocorrência local, a tecnologia proporciona maior segurança nas propriedades familiares e nas patronais com um coeficiente de impacto de 3,80 nas propriedades familiares e nas empresariais.

Sobre a **diversidade de fontes de renda**, em escala pontual, o *E. benthamii* apresenta um impacto social positivo nos indicadores: agropecuária no estabelecimento; apresentando um índice de impacto de 2,00, tanto nas propriedades familiares como nas empresariais.

Com relação ao valor da propriedade - com a implantação de *E. benthamii* este indicador apresenta aspectos positivos no volume de receitas, **conservação de recursos naturais e conformidade com a legislação**, o resultado do coeficiente de impacto é socialmente favorável, apresentando um valor de 3,30 nas propriedades familiares e nas empresariais.

#### 4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde



A nova tecnologia apresenta maior garantia da produção nos grupos consultados, no entanto, segundo a percepção dos avaliados não impactou positivamente neste indicador.

#### 4.1.4. Tabela - Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	S	0,00	0,00	0,00
Condição de comercialização	S	0,50	0,50	0,50
Reciclagem de resíduos	S	0,00	0,00	0,00
Relacionamento institucional	S	2,00	2,00	2,00

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

No componente, condição de comercialização, em escala de ocorrência pontual, o plantio de *E. benthamii*, em relação as demais espécies do gênero, apresenta aspectos positivos, principalmente em função da maior garantia de produção e, portanto, na possibilidade de venda direta antecipada/cooperada e processamento local.

Quanto à Reciclagem de resíduos e dedicação e perfil do responsável, a tecnologia não produz efeito, nem para as propriedades familiares e nem para as empresariais, em relação à tecnologia anterior, ou seja, a outra espécie utilizada, o *E. viminalis*. No entanto, no indicador: **Relacionamento institucional** - o cultivo de *E. benthamii*, quando comparado com as demais espécies do gênero, apresenta impacto de 2,00 nas propriedades familiares e nas empresariais.

O resultado final do coeficiente de impacto social da inovação tecnológica, obtido por meio do aplicativo Ambitec, é de 0,68.

#### 4.2.- Análise dos Resultados

Análise agregada tomando por base do índice de impacto gerado pelo AMBITEC Social.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
0,68	0,68	0,68

O *Eucalyptus benthamii*, tolerante a geadas severas, é uma espécie com grande potencial para produção de biomassa florestal e também para o fortalecimento da sustentabilidade da agricultura familiar.

A área plantada com esta espécie de eucalipto foi significativamente ampliada a partir de 2005, quando os pomares em áreas de produtores, formados com o material original da Embrapa Florestas passaram a produzir sementes e abastecer os viveiros de produção de mudas florestais, proporcionando assim mais oportunidades de empregos, tanto para produção de mudas e plantios, quanto para a colheita da madeira.

Atualmente, além de plantios puros, a espécie vem sendo utilizada também em sistemas silvipastoris, em consórcio com pastagem, onde os produtores vêm auferindo rendimentos diretos com a introdução do componente florestal em seu sistema de produção e, indiretamente, com a maior produção de leite ou de carne dos

plantéis de gado, propiciado pela melhoria no desempenho produtivo das pastagens e pelo conforto térmico que as árvores proporcionam aos animais.

Conforme os valores apresentados na Tabela 4.2, além do impacto positivo nas pequenas propriedades, o valor do índice de impacto da tecnologia também foi significativo nas propriedades patronais, proporcionando maior oportunidade de emprego e relacionamento institucional.

Os indicadores que mais se destacaram, nos dois grupos analisados, foram: **valor da propriedade, oferta de emprego e relacionamento institucional.**

#### 4.3.- Impactos sobre o Emprego

Número de empregos gerados ao longo da cadeia:	0
------------------------------------------------	---

Em 2017, a tecnologia teve diminuição em sua área de adoção, portanto não gerou nenhum novo emprego nesse período.

Não fazem parte deste estudo o número de empregos indiretos, nem os diretos gerados nos viveiros de produção de mudas e nas equipes de empreiteiros encarregados manutenção e corte dos povoamentos, nem os que trabalham em empresas de beneficiamento da matéria prima.

#### 4.4. – Fonte de dados

**Tabela 4.4.1 – Número de consultas realizadas por município**

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Guarapuava	PR	1	1	0	1	3
General Carneiro	PR	0	0	0	1	1
<b>Total</b>		1	1	0	2	4

Todos os resultados apresentados na Tabela 4.4.1 se referem à mesma amostra utilizada para a avaliação dos impactos econômicos e já comentado na Tabela 3.3.1.

### 5.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

#### 5.1.- Avaliação dos impactos ambientais

**A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC ( x ) sim ( ) não.**

##### 5.1.1.- Alcance da Tecnologia

A tecnologia avaliada, objetiva disponibilizar uma espécie florestal que se destine a fornecer matéria prima para a cadeia produtiva do setor de base florestal nas regiões de ocorrência de geadas severas.

Quando da validação da tecnologia, a Embrapa Florestas era a principal produtora de sementes desta espécie no Brasil. No entanto, por produzir sementes

em quantidades insuficientes para atender a demanda, estabeleceu parceria formal com produtores de sementes e mudas, com a intenção de fornecer apoio técnico e trocar informações atualizadas e precisas quanto ao volume de mudas produzidas e da abrangência e localização dos plantios.

A área total ocupada com a tecnologia, até 2017, é de 11.040 ha hectares (Tabela Ba). A perspectiva futura é de que, quando o País superar o período recessivo em que se encontra, haja ampliação da adoção desta tecnologia, devido ao fato de que para atender a demanda energética por lenha, segundo projeções do MAPA, somente para o Estado do Paraná, será necessária uma área de 65 mil hectares de florestas plantadas até 2021.

O *Eucalyptus benthamii* não foi testado em áreas livres e/ou com geadas mais amenas. No entanto, existem informações sobre o bom desenvolvimento de plantios exploratórios na região do Vale do Rio Doce (MG), indicando que ela pode se constituir numa boa alternativa também para outras regiões do Brasil.

### 5.1.2.- Eficiência Tecnológica

**Tabela 5.1.2.1** - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	S	0,00	0,00	0,00
Uso de energia	S	0,00	0,00	0,00
Uso de recursos naturais	S	2,00	2,00	2,00

Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Devido ao *E. benthamii* ser mais resistente ao frio, ele apresenta maior crescimento nas regiões de ocorrência de geadas e, conseqüentemente, maior produtividade que as demais espécies do gênero. Portanto, quanto ao **uso de recursos naturais**, o *E. benthamii* requer menos solo para plantio para produzir a mesma quantidade de matéria-prima que as demais espécies. Os produtores economizam, pelo menos, 30% de área produtiva com opção de plantio desta espécie em comparação com outra espécie de eucalipto usada para o mesmo fim. Esta redução na área de plantio proporciona a liberação de solo para produção de outras culturas ou ampliação do plantio florestal, resultando num coeficiente de impacto de eficiência tecnológica positiva de 2,00, tanto para as propriedades familiares, como as empresas florestais.

O sistema de produção do *Eucalyptus benthamii* é semelhante ao usado para as demais espécies de *Eucalyptus*, assim a nova tecnologia não provoca alterações quanto ao uso de agroquímicos e de energia quando comparado ao manejo da tecnologia usada antes da adoção.

### 5.1.3.- Conservação Ambiental

**Tabela 5.1.3.1** – Conservação Ambiental para AMBITEC Agro

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	S	2,00	2,00	2,00
Capacidade produtiva do solo	S	3,80	3,80	3,80
Água	S	1,00	1,00	1,80
Biodiversidade	S	0,70	0,70	0,70

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Conforme demonstrado na tabela 5.1.3.1, o indicador **atmosfera** apresentou índice médio de impacto de 2,00. Este índice deve-se principalmente à capacidade dos plantios diminuírem os efeitos negativos dos gases que provocam o efeito estufa. Em relação à contribuição do setor de árvores plantadas nesse processo, em 2015, os 7,8 milhões de hectares de árvores plantadas estocaram cerca de 1,62 bilhão de toneladas de CO<sup>2</sup> (IBÁ, 2016).

Quanto à **capacidade produtiva do solo**, os valores dos índices são de 3,80, também, para os dois tipos de propriedades, devido principalmente aos efeitos positivos quanto à diminuição da erosão.

No indicador: **biodiversidade**, na escala de ocorrência local, os plantios de *E. benthamii* proporcionam o crescimento de sub-bosques, reduzindo a perda de vegetação nativa e aumentando os corredores de fauna, resultando num índice de impacto da inovação tecnológica de 0,70 nos dois tipos de propriedades.

**Tabela 5.1.3.2** – Conservação Ambiental para AMBITEC Agroindústria (Não se aplica)

**Tabela 5.1.3.3** – Conservação Ambiental para AMBITEC Produção Animal (Não se aplica)

#### 5.1.4.- Recuperação Ambiental

**Tabela 5.1.4.1.** - Recuperação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	S	1,80	1,80	1,80

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Conforme apresentado na Tabela 5.1.4.1, o indicador recuperação ambiental contempla as variáveis: solos degradados, ecossistemas degradados, área de preservação permanente e reserva legal.

As florestas plantadas concentram matéria-prima homogênea e ordenada. Na natureza, uma árvore boa para corte está sempre muito distante da outra, além de que as espécies são diferentes, nem sempre servindo para o mesmo fim.

Devido à garantia de maior produção de biomassa florestal, com a adoção da nova tecnologia, reduz-se a pressão sobre o componente **Reserva Legal** na escala de ocorrência do entorno, proporcionando um coeficiente de impacto médio de 1,80.

#### 5.1.5.- Qualidade do Produto

**Tabela 5.1.5.1.** – Qualidade do Produto (Não se aplica)

### 5.1.6.- Capital Social

Tabela 5.1.6.1. – Capital Social (Não se aplica)

### 5.1.7. – Bem-estar e saúde do animal

Tabela 5.1.7.1. – Bem-estar e saúde do animal (Não se aplica)

## 5.2.- Índice de Impacto Ambiental

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
1,54	1,54	1,54

O plantio de *Eucalyptus benthamii*, foi avaliado comparando a implantação deste com espécies alternativas e, em situações em que o componente florestal não é utilizado no estabelecimento agrícola.

O resultado da avaliação com o Ambitec-Agro demonstrou a inovação tecnológica proporciona índices de impactos ambientais positivos.

Os indicadores que mais se destacam positivamente nas propriedades familiares são: capacidade produtiva do solo e recuperação ambiental, e nas propriedades empresariais são: recuperação ambiental, qualidade da água, atmosfera, biodiversidade e capacidade produtiva do solo.

### 5.3. – Fonte de dados

Tabela 5.3.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Guarapuava	PR	1	1	0	1	3
General Carneiro	PR	0	0	0	1	1
<b>Total</b>		1	1	0	2	4

A coleta dos dados foi obtida por meio de entrevistas com usuários da tecnologia. No total foram entrevistados 4 usuários, sendo 1 produtor de base familiar e 3 produtores patronais (Tabela 5.3.1)

## 6 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE CONHECIMENTO, CAPACITAÇÃO E POLÍTICO-INSTITUCIONAL

### 6.1.- Impactos sobre o Conhecimento

Tabela 6.1.1. - Impacto sobre o Conhecimento

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Nível de geração de novos conhecimentos	S	1	0	1	0,67
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	S	1	1	0	0,67
Nível de intercâmbio de conhecimento	S	0	0	1	0,33

Diversidade dos conhecimentos aprendidos	S	0	0	1	0,33
Patentes protegidas	S	0	0	0	0,00
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	S	1	3	1	1,33
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia	S	1	1	1	1,00

Escala:

Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

O *E. benthamii* apresenta impacto positivo em relação ao aumento de produtividade, no entanto, as práticas silviculturais são as mesmas utilizadas no cultivo das demais espécies de eucalipto. Conforme o relato dos produtores, a espécie apresenta algumas características diferenciadas e que impactam sobre o avanço do conhecimento, onde se destacam indicadores como: nível de geração de novos conhecimentos, nível de intercâmbio de conhecimento e na diversidade dos conhecimentos aprendidos.

## 6.2.- Impactos sobre Capacitação

**Tabela 6.2.1 - Impacto sobre Capacitação**

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	S	1	3	1	2,33
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	S	1	1	3	2,33
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	S	1	0	1	0,67
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	S	1	1	1	1,00
Capacidade de trocar informações e dados codificados	S	1	1	1	1,00
Capacitação da equipe técnica	S	1	1	1	1,00
Capacitação de pessoas externas	S	1	1	1	1,00

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

## 6.3. - Impactos Político-institucional

**Tabela 6.3.1 - Impacto Político-institucional**

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Mudanças organizacionais e no marco institucional	S	0	1	0	0,33
Mudanças na orientação de políticas públicas	S	0	0	0	0,00
Relações de cooperação público-privada	S	3	3	3	3,00
Melhora da imagem da instituição	S	1	3	3	2,33
Capacidade de captar recursos	S	1	1	1	1,00
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	S	0	1	1	0,67
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	S	0	1	0	0,33

Escala:

Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

Na análise agregada dos impactos sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional, constata-se que a tecnologia proporciona impactos positivos; mesmo que em alguns poucos indicadores do Ambitec-Social ela não tenha provocado alteração.

A inovação tecnológica estudada tem elevado potencial de demanda, pois a partir da expansão da área plantada, mais produtores passam a conhecer e utilizar a matéria-prima originada de *E. benthamii*, proporcionando aumento na taxa de adoção da tecnologia e, conseqüentemente, maior reconhecimento institucional.

#### **6.4. Análise Agregada dos Impactos sobre o Conhecimento, Capacitação e Político Institucionais.**

O *Eucalyptus benthamii*, por ser tolerante a geadas severas, é uma espécie com potencial de fortalecimento da agricultura familiar na região Sul do Brasil. A espécie produz mais volume de madeira sendo utilizada para energia e também em construções civis nos estabelecimentos rurais.

A maior evidência dos impactos positivos da tecnologia é o reconhecimento demonstrado pelos produtores e pela comunidade ligada ao setor florestal que a Embrapa Florestas é a referência quanto às tecnologias ligadas a esta espécie de eucalipto.

O plantio de *Eucalyptus benthamii* apresenta impactos ambientais, socioeconômicos, sobre o conhecimento, capacitação e político institucionais favoráveis, portanto, pode ser recomendada para a adoção.

#### **6.5. - Fonte de dados**

Além dos usuários pesquisados, essa avaliação tem como base as informações prestadas pelos técnicos que contribuíram pela geração e pela difusão da tecnologia.

### **7. - AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS**

O *Eucalyptus benthamii*, tolerante a geadas severas, plantado com povoamentos formados com o material original da Embrapa Florestas, comprovou ser uma ótima opção para produção de biomassa florestal e para a produção sustentável da agricultura familiar e uma espécie com grande potencial para fornecimento de matéria prima para o setor de base florestal.

No âmbito social, as atividades que compõe a cadeia produtiva onde está inserida a tecnologia, promovem a geração de emprego e renda, propiciando oportunidades de empregos diretos, tanto em viveiros de produção de mudas, quanto na a colheita da madeira e, indiretos, nos trabalhos de transformação e beneficiamento da madeira. Além disso, incluem pequenos produtores no sistema de



produção e, por proporcionar mais renda, auxiliam também na melhoria da qualidade de vida nas áreas rurais.

Do ponto de vista ambiental, a exploração das florestas plantadas reduz as pressões extrativistas sobre as florestas nativas ao oferecer alternativa sustentável de madeira proveniente de plantios florestais, evitando assim o desmatamento de matas nativas.

As avaliações realizadas por meio do aplicativo Ambitec-social demonstraram que os indicadores que mais se destacaram, foram; **valor da propriedade, diversidade das fontes de renda e oportunidade de emprego.**

A formação de plantios florestais com *Eucalyptus benthamii* tem demonstrado grande potencial para agregação de valor à produção em pequenos estabelecimentos rurais, assim como, excelente alternativa para as cooperativas agrícolas localizadas em regiões de clima frio, as quais têm 100% da sua energia necessária para secagem de grãos, baseada na biomassa florestal, especialmente na lenha de eucalipto.

Para a exploração de uma mesma área da nova tecnologia, em comparação com a tecnologia anterior, é necessário dispor de mais mão de obra na colheita (corte e desdobro) além da baldeação e transporte da madeira devido à produção de maior volume.

Neste último ano a área de adoção da tecnologia manteve-se estável, portanto, não proporcionou a abertura de nenhuma nova oferta de emprego.

Os resultados das avaliações efetuadas por meio do aplicativo Ambitec-Agro indicam que, do ponto de vista ambiental, a tecnologia contribui para a conservação das florestas nativas e preservação da biodiversidade, uma vez que oferece alternativa econômica sustentável de madeira proveniente de plantios florestais, o que evita o desmatamento de florestas nativas que poderiam fornecer madeira para a mesma finalidade. A inovação contribui também para a **manutenção dos regimes hídricos, fertilidade do solo e qualidade do ar, da água** e, ainda, atua como forma de estoque de CO<sup>2</sup>.

Quanto à **geração de renda**, devido à garantia de maior produtividade do *Eucalyptus benthamii*, a tecnologia proporciona maior segurança de rendimentos financeiros nos estabelecimentos rurais.

Atualmente, os produtores estão utilizando o *Eucalyptus benthamii* em plantios puros ou em sistemas consorciados com lavoura e pecuária. Em sistemas mistos, ao realizar o manejo de um dos componentes do sistema, os demais também são afetados. Ou seja, os componentes florestal e agropecuário estão relacionados, pois devido à realização de práticas de manejo como, poda, por exemplo, a luminosidade do sistema é modificada e, em consequência, é alterada a disponibilidade e qualidade de forragem produzida. Ocorre também, diminuição de concentração de geada nas proximidades da linha das árvores, maior retenção de umidade, menos vento e ocorrência benéfica de sombra para os animais proporcionando maior conforto térmico devido à sombra em dias quentes e à proteção do vento em dias frios.

Estas interações entre os componentes do sistema proporcionaram um ganho em termos de gestão, que se reflete na organização de toda propriedade.

Quanto à demanda por madeira para energia para secagem de grãos no Sul

do Brasil, ela é alta, pois todas as cooperativas agrícolas, as quais são responsáveis por 80% da produção de grãos da região, utilizam a lenha como energia.

Atualmente, a oferta desta matéria-prima é deficiente. Embora a maioria das cooperativas possua algum tipo de fomento florestal, muitas têm enfrentado problemas passíveis de soluções tecnológicas, mais ou menos simples, mas que, no entanto, as impede de alcançar uma produção condizente com as próprias demandas.

A tecnologia aqui avaliada proporciona uma forma de superar estes problemas para empresas e cooperativas agrícolas e, ainda, oferece alternativas aos produtores, para os quais, além de suprir as necessidades de seus estabelecimentos rurais é uma opção economicamente atraente.

## 8. CUSTOS DA TECNOLOGIA

### 8.1 - Estimativa dos Custos

**Tabela 8.1.1. – Estimativa dos custos (Valores corrigidos pelo IGP-M)**

Ano	Custos de Pessoal (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custeio de Pesquisa (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Depreciação de Capital (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custos de Administração (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custos de Transferência Tecnológica (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Total (Valores corrigidos pelo IGP-M)
1986	5.112,79	480,24	436,28	245,40	0,00	6.274,71
1987	1.017,23	121,72	110,57	62,19	0,00	1.311,71
1988	124,25	14,87	13,61	7,60	0,00	160,33
1989	8.581,19	1.026,76	977,37	513,84	0,00	11.099,16
1990	11.746,30	1.405,46	1.090,42	688,86	0,00	14.931,05
1991	92,44	10,833942	8,41	5,31	0,00	116,99
1992	7,59	0,867504	0,68	0,43	0,00	9,57
1993	367,25	41,05857	31,86	20,98	0,00	461,15
1994	57.484,87	6.610,77	5.173,65	3.449,10	0,00	72.718,38
1995	51.599,97	5.675,98	4.643,99	3.096,00	0,00	65.015,94
1996	49.524,07	5.447,68	4.457,19	2.971,44	0,00	62.400,37
1997	48.909,09	5.379,99	4.401,80	2.934,54	0,00	61.625,42
1998	49.777,87	5.475,57	4.480,01	2.986,66	0,00	62.720,11
1999	45.522,79	5.007,52	4.097,06	2.731,36	2.424,48	59.783,20
2000	13.361,12	1.469,72	1.202,50	801,66	668,06	17.503,06
2001	13.369,60	1.470,67	1.203,27	802,18	668,48	17.514,20
2002	12.871,93	772,31	1.158,47	772,31	1.023,98	16.598,99
2003	11.629,35	697,77	1.046,64	697,77	1.046,64	15.118,18
2004	11.607,80	1.276,85	1.044,71	696,46	1.044,71	15.670,52
2005	12.244,22	1.346,86	1.101,98	734,66	1.101,98	16.529,69
2006	12.879,72	1.416,77	1.159,17	772,78	901,59	17.130,04
2007	12.905,80	1.419,63	1.161,53	774,36	903,41	17.164,72
2008	12.132,00	1.334,52	1.091,88	727,91	416,33	15.702,65
2009	13.030,47	1.433,35	1.172,74	781,82	942,57	17.360,95
2010	12.562,89	1.381,91	1.130,66	753,77	908,76	16.738,00
2011	7.523,53	826,91	677,05	451,65	509,82	9.988,95
2012	7.899,70	868,25	710,90	474,24	535,31	10.488,40
2013	7.821,85	842,83	690,09	469,57	530,04	10.354,37
2014	4.341,40	433,78	76,82	52,27	218,88	5.123,15

2015	5.162,76	467,40	91,36	62,15	258,14	6.041,82
2016	5.736,56	789,76	83,85	157,36	336,91	7.104,41
2017	5.655,10	778,55	82,66	155,13	332,13	7.003,57

## 8.2 - Análise dos Custos

A estimativa dos custos da geração e da transferência da tecnologia foi realizada conforme segue:

- a) Custo de Pessoal - formado pela remuneração bruta mais os encargos sociais de um pesquisador proporcional ao tempo empregado na geração e transferência da tecnologia.
- b) Custeio da Pesquisa - estimada com base nos custos dos projetos/subprojetos realizados no período da geração e transferência da tecnologia.
- c) Depreciação de Capital - calculada a partir do custo de depreciação da Embrapa Florestas, proporcional ao número de pesquisadores, que participam da geração da tecnologia.
- d) Custo da Administração - Também resulta do custo anual percentual da administração envolvido na geração e transferência da tecnologia.

A defasagem de tempo entre a geração da tecnologia (ano de 1992) e o início da adoção (ano de 1999) refere-se ao período natural demandado desde o plantio e o início da produção de sementes nos povoamentos implantados no Brasil, em 1999.

A partir de 1999, os custos da transferência tecnológica se referem, às atividades de dias de campo, palestras e capacitação de técnicos e produtores.

## 9 - ANÁLISE BENEFÍCIO/CUSTO

Os métodos utilizados para a avaliação econômica *ex post* desta tecnologia foram: Índice Benefício Custo (B/C); Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Esta última foi calculada também em simulações quanto à sensibilidade a custos e a benefícios.

A análise do Benefício/Custo nos apresenta um índice que indica quantas unidades de capital recebido como benefícios são obtidos para cada unidade de capital investido. Conforme preconiza o método, são aceitos como viáveis economicamente todos os investimentos ou projetos que apresentarem relação B/C maior que um (1).

No caso da tecnologia aqui avaliada, *Eucalyptus benthamii* - tolerante a geadas severas, o índice B/C foi de 32,91. Portanto, apresenta uma relação benefício custo vantajosa, auferindo retorno satisfatório economicamente.

Quanto ao VPL, ele nos indica o valor da produção em termos atuais, considerando uma taxa de juros. É considerado viável economicamente todo investimento que apresente VPL maior ou igual a zero e, a atividade será tanto mais lucrativa quanto maior for o seu VPL.

A tecnologia avaliada apresentou VPL com valores de R\$ 15.959.540,00; R\$ 9.541.240,00; R\$ 5.766.090,00; R\$ 3.518.080,00; R\$ 2.163.880,00; R\$ 1.339.300,00; R\$ 832.210,00 e R\$ 517.580,00, para as taxas de 4%, 6%; 8%; 10%; 12%, 14%;16% e 18% respectivamente.

Assim, por meio deste método, o retorno do investimento desta tecnologia, em todos os casos, apresentou-se economicamente viável. Observa-se ainda, que os aumentos na taxa de desconto afetam proporcionalmente o VPL, indicando que quanto menor a taxa utilizada maior será o impacto econômico da tecnologia.

A avaliação da TIR nos mostra a taxa de desconto que faz com que o valor atualizado dos benefícios seja igual ao valor atualizado dos custos. A tecnologia será economicamente viável se a TIR maior que a taxa de juros no mercado financeiro. No caso da tecnologia avaliada, a TIR foi de 33,07%, portanto, apresentando impacto econômico positivo.

A análise de sensibilidade da TIR foi realizada considerando as seguintes hipóteses: benefícios variáveis e custos fixos; custos variáveis e benefícios fixos; custos e benefícios variáveis. Em todas hipóteses, constatou-se a viabilidade econômica do projeto. A título de exemplo, ao considerar a segunda hipótese, com alterações positivas nos custos (5%, 10%, 15%, 20% e 25%), constatou-se que houve uma pequena redução nos valores da TIR (32,7; 32,3; 31,19; 31,6 e 31,3). Ao se aplicar esses mesmos percentuais, desta vez, negativos, verificou-se um pequeno acréscimo na TIR (33,5; 33,9; 34,4; 34,9 e 35,4). Percebe-se, portanto que a TIR se mantém positiva, endossando que o projeto é economicamente viável nessas condições.

Desta forma, por meio da simulação, foi possível verificar a plena viabilidade econômica da tecnologia *Eucalyptus benthamii* resistente a geadas severas.

Para o estudo econômico da tecnologia exposta, conclui-se que os indicadores apresentados comprovam que o impacto econômico desta tecnologia é positivo, demonstrando em todos os indicadores e que o retorno sobre o capital investido é muito superior aos gastos realizados com desenvolvimento e transferência.

## 10 – AÇÕES SOCIAIS

**Tabela 9.1. – Ações Sociais**

Tipo de ação	
X	Agricultura familiar

---

Essa tecnologia tem potencial para o fortalecimento da agricultura familiar nas regiões de ocorrência de geadas severas. A espécie apresenta características que estimulam o agricultor a inserir o componente florestal em seu estabelecimento agrícola, pois é uma importante alternativa de agregação de renda e uma opção de uso em construções civis na propriedade.

## 10 - BIBLIOGRAFIA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA IBÁ 2017: ano base 2016. Brasília, DF: Indústria Brasileira de Árvores, 2016. 80 p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA IBÁ 2016: ano base 2015. Brasília, DF: Indústria Brasileira de Árvores, 2016. 100 p.

GOULART, I. C. G. D. R., MARTINS, G., SANTAROSA, E., PENTEADO JÚNIOR, J. F., DERETI, R. M., IEDE, E. T. (2012). **Diagnóstico preliminar das demandas por tecnologias florestais em cooperativas agropecuárias do estado do Paraná.** (Comunicado Técnico, 353) 6p.

IBÁ – Indústria Brasileira de Árvores – 2015 Indicadores de desempenho do setor nacional de árvores plantadas referentes ao ano de 2014. Disponível em: [http://www.bracelpa.org.br/shared/iba\\_2015\\_pt.pdf](http://www.bracelpa.org.br/shared/iba_2015_pt.pdf). Acessado em 25/11/2015

RODIGHERI, H. R.; SILVA, H. D. da; TUSSOLINI, E. L. **Indicadores de custos, produtividade e renda de plantios de eucaliptos para energia na região de Guarapuava, PR:** Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 7 p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 179).

## 11- RESPONSÁVEL PELA AVALIAÇÃO

Joel Penteado Junior

Participaram no fornecimento de informações para as avaliações dos impactos econômicos, sociais e ambientais os seguintes profissionais:

- Viveiristas;
- Técnicos de empresas;
- Produtores rurais.