



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**ANDRÉ LUIZ PINHEIRO DA SILVA**

**CUSTO DE PRODUÇÃO, COLHEITA E TRANSPORTE DE MADEIRA DE  
EUCALIPTO PROVENIENTE DO PROGRAMA PRODUTOR FLORESTAL NO  
SUL DO ESPÍRITO SANTO**

JERÔNIMO MONTEIRO – ES  
OUTUBRO – 2012

**ANDRÉ LUIZ PINHEIRO DA SILVA**

**CUSTO DE PRODUÇÃO, COLHEITA E TRANSPORTE DE MADEIRA DE  
EUCALIPTO PROVENIENTE DO PROGRAMA PRODUTOR FLORESTAL NO  
SUL DO ESPÍRITO SANTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração Ciências Florestais e Linha de Pesquisa Manejo Florestal.

Orientador: Prof. Dr. José Franklim Chichorro  
Coorientador: Prof. Dr. Wendel Sandro de Paula Andrade

JERÔNIMO MONTEIRO – ES  
OUTUBRO – 2012

**CUSTO DE PRODUÇÃO, COLHEITA E TRANSPORTE DE MADEIRA DE  
EUCALIPTO PROVENIENTE DO PROGRAMA PRODUTOR FLORESTAL NO  
SUL DO ESPÍRITO SANTO**

**ANDRÉ LUIZ PINHEIRO DA SILVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área de concentração Ciências Florestais e Linha de Pesquisa Manejo Florestal.

Aprovado em 26 de novembro de 2012.

---

Prof. Dr. Adriano Ribeiro de Mendonça  
DCFM /UFES – Examinador

---

Prof. Dr. Clóvis Eduardo Nunes Egedus  
DCFM /UFES – Examinador

---

Prof. Dr. Wendel Sandro de Paula Andrade  
DCFM /UFES – Coorientador

---

Prof. Dr. José Franklim Chichorro  
DCFM /UFES – Orientador

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho à minha família.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, o Grande Arquiteto do Universo, todo poderoso, onipotente e onipresente por possibilitar-me a realização deste trabalho e por guiar-me por todos os caminhos.

Aos meus pais José Gomes da Silva e Leanira Maria Pinheiro Curty, pelo incentivo, carinho e amor incondicionais em todas as horas, sempre.

Aos meus irmãos por todas as palavras de apoio e incentivo em todos os momentos.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Franklim Chichorro, por acreditar e confiar-me a tarefa de desenvolver este trabalho no momento em que mais precisei.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Wendel Sandro de Paula Andrade, por ter aceitado participar desta empreitada.

Ao Prof. Dr. Edvaldo Fialho dos Reis pelo apoio e pela confiança em mim depositada assinando minha carta de recomendação.

Ao Prof. Dr. Nilton César Fiedler pela orientação desde a época da graduação me permitindo ser seu monitor na disciplina de mecanização e colheita florestal e por ter-me incentivado a ingressar no Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais assinando minha carta de recomendação.

Ao meu amigo e irmão Ulisses de Campos pelo apoio e incentivo à ideia de ingressar no programa de mestrado e por todos os conselhos em muitas de nossas conversas.

Aos meus Amigos Ranolfo Valadares Júnior e Ludmila de Castro Piassi, pela força e incentivo na realização do mestrado.

Aos amigos de graduação Dennys Silveira Gomes Barbosa, Iury Furtado Viana Assis, Leandro da Silveira Barbosa pelo companheirismo de todas as horas.

Aos professores do Departamento de Ciências Florestais e da Madeira pela ajuda e contribuição.

Ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais pela possibilidade de realização deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo – FAPES, pelo apoio financeiro na concessão da bolsa de estudos, sem a qual seria impossível desenvolver este trabalho.

À empresa Fibria S.A. pela concessão dos dados utilizados neste trabalho.

Aos amigos Elter Martins, Leonardo Peroni, Leandro Tose Martins, Marcos Fávero e Diego Cezana, pelo companheirismo nos estudos das disciplinas do mestrado.

À república vira-latas, nas pessoas de Danilo Baldo, Diego Gomes, Daniel Silva e Vitor Fagundes pela convivência e amizade.

À secretaria do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, nas pessoas de Klérison Navarro e Elizângela Pereira C. de Almeida, por toda ajuda burocrática ao longo do mestrado.

Aos amigos Wagner da Silva Barbosa e Alexander Duarte Rodriguez pelo apoio e companheirismo de sempre.

À minha irmã Lívia Pinheiro da Silva e ao meu cunhado Sandoval da Silva Marques (Sandro), pelo acolhimento em sua casa sempre que precisei.

Às Famílias Vargas e Teixeira, especialmente na pessoa de Cynthia Teixeira Vagas pelo apoio e acolhimento em seu meio.

À amiga de graduação e de Laboratório de Economia Florestal, Mariana Abdala Prata Guimarães pela contribuição e apoio.

Aos Produtores rurais Rodrigo Terra, Onofre Dardengo, Enézio Batista, Marcos Assad, Francisco de Assis Mauri e Gerley Wallace Binotti por permitirem a coleta de dados em suas propriedades, sem as quais seria impossível a realização deste trabalho.

À banca examinadora, pela disponibilidade e por todas as sugestões e propostas.

*[...] duas cabeças pensam melhor do que uma, mas não são duas vezes melhor, e sim muitas vezes melhor. Várias mentes trabalhando em uníssono ampliam o efeito de um pensamento... de forma exponencial. [...] A ideia de uma consciência universal não é um conceito etéreo da Nova Era. É uma realidade científica palpável... e dominar essa consciência tem o potencial de transformar o mundo.*

*(Dan Brown, 2009)*

## BIOGRAFIA

ANDRÉ LUIZ PINHEIRO DA SILVA, filho de José Gomes da Silva e Leanira Maria Pinheiro Curty, nasceu em 02 de maio de 1983, no município de Guaçuí, no estado do Espírito Santo, Brasil.

Concluiu o ensino médio na Escola de Ensino Médio e Fundamental “Aristeu Aguiar”, em 2002.

Em 2003, ingressou na Universidade Federal do Espírito Santo, onde se graduou Engenheiro Agrônomo em fevereiro de 2009.

Em fevereiro de 2009, iniciou sua carreira profissional na iniciativa privada, onde atuou exercendo o cargo de negociador.

Em 2010, ingressou no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação *Strictu Sensu* em Ciências Florestais, na linha de pesquisa Manejo Florestal na Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, ES, submetendo-se à defesa da dissertação em 26 de novembro de 2012.



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Destino dos Produtos do setor florestal no ano de 2011.....	7
Tabela 2 – Evolução das exportações de produtos de florestas plantadas (milhões de U\$). .....	8
Tabela 3 – Recursos operacionais repassados pela empresa Fibria S.A. aos produtores fomentados no ano de 2011, para produção de um hectare de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal.....	19
Tabela 4 – Recursos custeados pela empresa Fibria S.A., para a produção de um hectare de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal.....	20
Tabela 5 – Custos das atividades envolvidas na fase de implantação de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal no sul do Estado do Espírito Santo e suas respectivas porcentagens, no ano de 2011.....	29
Tabela 6 – Custo das diferentes operações da fase de colheita de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal nos municípios de Alegre, Divino de São Lourenço e Jerônimo Monteiro no Sul do Estado do Espírito Santo, no ano de 2011.....	31
Tabela 7 – Custos médios das atividades envolvidas na fase de colheita de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal nos municípios de Alegre, Divino de São Lourenço e Jerônimo Monteiro no Sul do Estado do Espírito Santo, no ano de 2011.....	32
Tabela 8 – Custo de transporte das seis áreas de estudo e suas distâncias ao pátio de estocagem de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal no ano de 2011.....	33
Tabela 9 – Custo total e por atividade de produção de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal nas seis áreas de estudo na região Sul do Espírito Santo no ano de 2011.....	36
Tabela 10 – Custos das diferentes atividades envolvidas no processo produtivo de madeira de eucalipto proveniente do programa produtor florestal no sul do estado do Espírito Santo no ano de 2011.....	37

Tabela 11 – Preços pagos aos produtores de eucalipto do programa produtor florestal por metro cúbico de madeira depositada no pátio de estocagem no município de Cachoeiro de Itapemirim no ano de 2011.....	38
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição geográfica e área plantada de povoamentos florestais dos gêneros <i>Eucalyptus</i> spp. e <i>Pinus</i> spp. por Estado no Brasil em 2011.....	6
Figura 2 – Balanço de oferta e demanda de eucalipto no Brasil.....	13
Figura 3 – Balanço de oferta e demanda de eucalipto na região sudeste.....	14
Figura 4 – Municípios do estado do Espírito Santo onde foram realizadas coleta de dados.....	16

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	xiii
<b>ABSTRACT</b> .....	xiv
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1. OBJETIVO GERAL.....	3
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
2.1. FLORESTAS PLANTADAS.....	4
2.2. ESPÉCIES CULTIVADAS NO BRASIL.....	6
2.3. MERCADO DE MADEIRA DE REFLORESTAMENTO.....	7
2.4. PRODUÇÃO FLORESTAL NO ESPÍRITO SANTO.....	9
2.5. CUSTOS DE PRODUÇÃO.....	10
2.6. FOMENTO FLORESTAL.....	12
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	16
3.1. ÁREA DE ESTUDO.....	16
3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES DO ESTUDO.....	16
3.3. COLETA DE DADOS.....	18
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	29
4.1. CUSTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO.....	29
4.2. CUSTOS DA FASE DE COLHEITA.....	31
4.3. CUSTOS DA FASE DE TRANSPORTE.....	32
4.4. CUSTO TOTAL DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO DE EUCALIPTO.....	34
4.5. ÍNDICES ECONÔMICOS DA ATIVIDADE.....	37
4.5.1. <b>renda bruta</b> .....	38
4.5.2. <b>margem bruta</b> .....	38
4.5.3. <b>margem líquida</b> .....	39
4.5.4. <b>lucratividade</b> .....	39
4.5.5. <b>rentabilidade</b> .....	39
<b>5. CONCLUSÃO</b> .....	41
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	42
<b>7. APÊNDICE A</b> .....	45

## RESUMO

SILVA, André Luiz Pinheiro da. **Custo de produção, colheita e transporte de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal no sul do Espírito Santo**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES. Orientador: Prof. Dr. José Franklim Chichorro. Coorientador: Prof. Dr. Wendel Sandro de Paula Andrade.

Com a finalidade de analisar a atividade de produção de madeira proveniente do Programa Produtor Florestal como alternativa econômica de investimento, foram coletados dados de custos de implantação de povoamentos de eucalipto, bem como os custos referentes à colheita e ao transporte.

Os dados referentes às atividades e os respectivos custos das fases compreendidas na produção, além dos preços pagos por metro cúbico de madeira no ano de 2011, foram obtidos junto à empresa Fibria S.A., fomentadora de projetos. Os dados dos custos de colheita e transporte foram obtidos por meio de aplicação de questionários em seis propriedades em fase de colheita nos municípios de Alegre, Divino de São Lourenço e Jerônimo Monteiro, no estado do Espírito Santo. Foram obtidos dados de área plantada, custo das fases compreendidas no processo de colheita e no processo de transporte da área de produção até o pátio de estocagem de madeira da Fibria S.A., localizado no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, além da produtividade média por hectare e o preço médio pago pelo metro cúbico de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal no ano de 2011. A avaliação dos dados compreendeu na análise, separadamente, dos custos referentes ao processo de produção, colheita e transporte e sua participação no custo total da atividade, e o cálculo dos índices econômicos da atividade. Os custos com maior participação no processo de produção foram custo da terra (34,92%), implantação (23,33%), transporte (21,09%) e colheita (20,65%). Ao preço da madeira do fomento praticado pela empresa, o investimento em reflorestamento, de acordo com os índices econômicos calculados, mostrou-se como uma alternativa viável economicamente, aos produtores.

**Palavras-chave:** eucalipto, fomento, análise de custos.

## ABSTRACT

SILVA, André Luiz Pinheiro da. **Cost of production, harvesting and transportation of eucalypt wood coming from Forest Producer Program at South State of Espírito Santo** 2012. Dissertation (Masters degree on Forest Science) - Federal University of Espirito Santo, Alegre – ES. Adviser: Prof. Dr. José Franklim Chichorro. Co-adviser: Prof. Dr. Wendel Sandro de Paula Andrade.

With the purpose of analyze the activity of production of wood originating the Forestry Partners Program an economical alternative as investment, Data was gathered about establishment costs of eucalyptus, as well as costs relating to harvesting and transportation. Data referring the activities and the respective costs of all stages in the production comprehended, besides the price paid per cubic meter of wood in the year 2011 were obtained from the company Fibria SA, promoter of projects. The cost data harvesting and transportation were obtained by means of application of questionnaires in six properties in harvesting stage in the municipalities of Alegre, Divino de São Lourenço and Jerônimo Monteiro in Espírito Santo state. They obtained the data from planted area, cost of phases comprehended in the process of harvesting and transportation process in the production area to the storage yard timber Fibria SA, located in the municipality of ES, Cachoeiro de Itapemirim, beyond the average productivity per hectare and the average price paid by the cubic meter of eucalyptus wood coming from Forestry Partners Program in 2011. The evaluation of consisted in analyzing separately the costs concerning to the production process, harvest and transport and its share in the total cost of the activity, and calculation of indices of economic activity. The costs with greater participation in the production process were opportunity cost of land (34,92%), implantation (23,33%), transportation (21,09%) and harvest (20,65%). To the timber prices practiced by the fomentation company, investment in reforestation, according to economic indices calculated was economically viable alternative to producers.

**Keywords:** eucalypt, fomentation, cost analysis.

## 1. INTRODUÇÃO

O eucalipto é a espécie florestal mais cultivada no Brasil (ABRAF, 2012). Este fato ocorre em decorrência de vários fatores de produção favoráveis como a disponibilidade de áreas contínuas e extensas, as condições topográficas dessas áreas, propriedades físicas e químicas dos solos e variáveis climáticas. Além disso, as tecnologias de produção são favoráveis, em particular as máquinas, equipamentos, produtos químicos no combate a ervas daninhas, pragas e doenças, o melhoramento genético e, ainda, pelas características particulares dessa espécie tais como adaptação e crescimento rápido. Acrescenta-se a tudo isso, a diversidade de uso da madeira para celulose e papel, serrados, escoras, estacas, lenha e carvão, dentre outros.

No entanto, como qualquer outro sistema de produção, existem custos envolvidos no processo, os quais ainda são considerados altos embora sejam crescentes os ganhos em produtividade de madeira dessas florestas.

De acordo com Silva, Jacovine e Valverde (2002) os custos efetuados por uma empresa correspondem aos dispêndios com os recursos diretos e indiretos empregados na produção. Por isso, é indispensável o conhecimento de todos os custos envolvidos no processo produtivo, para se chegar ao custo final de produção. Assim, é necessário definir o processo a ser usado e as fases do processamento, a matéria-prima, a energia a ser usada, a mão-de-obra, a tecnologia de produção, as operações, o tempo envolvido e os respectivos custos envolvidos direta e indiretamente.

O conhecimento dos custos envolvidos em uma atividade econômica assume importante papel no processo de decisão do empresário e, ou, administrador de determinado empreendimento, seja industrial ou rural. (GRAÇA, RODIGHERI; CONTO, 2000). Portanto, com relação à produção de eucalipto, uma série de atividades deve ser considerada, que vai desde a definição da área de produção e o próprio valor da área até a comercialização e entrega do produto final no seu destino.

De acordo com Soares, Carvalho e Vale (2003), Silva et al. (2004) e Rezende et al. (2006), na atividade de produção de eucalipto, os custos de implantação são mais onerosos. Conseqüentemente, é fundamental que se

analise esses custos com a finalidade de aprimorar o gerenciamento da atividade.

Deve-se, também, considerar na análise, o tempo da atividade, pois diferentemente do setor agrícola onde, com exceção das culturas perenes como café e frutíferas, normalmente os custos ocorrem em um período de, no máximo, um ano, no setor florestal a atividade é multianual e, por isso, é considerada de longo prazo. Esta característica de multianualidade confere maior complexidade no planejamento das atividades florestais e este fator influencia diretamente na análise e determinação dos custos, pois pode-se encontrar em uma empresa povoamentos com diferentes idades. Características como solo, relevo, densidades de plantio, distância de transporte e sistema de manejo, acarretam custos diferenciados, necessitando assim de um planejamento mais elaborado para a atividade florestal.

Os custos de colheita são aqueles relacionados com as operações de abate, desgalhamento, traçamento, descascamento, extração e empilhamento da madeira na beira da estrada, em um pátio intermediário ou estaleiro (MACHADO, 2008). Portanto, especificamente para determinar ou estimar os custos de colheita de povoamentos de eucalipto, faz-se necessário analisar de forma mais detalhada possível as atividades envolvidas no processo com suas respectivas máquinas, equipamentos, pessoal, encargos sociais e fazer o acompanhamento e registro das atividades envolvidas e dos respectivos tempos gastos. Juntando-se essas informações aos respectivos custos, chega-se ao custo da atividade desejada. Deve-se, ainda, levar em consideração as características do local, pois estas influenciam o sistema a ser usado.

No Brasil, a colheita e o transporte florestal são responsáveis por mais da metade do custo final da madeira colocada no centro consumidor. (MACHADO, 2008). Sendo assim, o conhecimento dos custos de produção de madeira de eucalipto se constitui em uma ferramenta muito importante, pois pode-se utilizar todas estas informações para se chegar ao um sistema que ofereça maior vantagem técnica e econômica.

Assim, de posse dos custos de produção e considerando-se todos os custos envolvidos no processo, este trabalho busca responder a seguinte questão: O nível de lucratividade na produção de madeira de eucalipto fomentada é compatível com a perspectiva de retorno do produtor?



## 1.1. OBJETIVO GERAL

Analisar, do ponto de vista econômico, a atividade de produção de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal, no Sul do estado do Espírito Santo no ano de 2011.

## 1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar o custo da madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal, nas fases de implantação, colheita e transporte.

Avaliar a participação individual dos custos envolvidos nas fases de produção, colheita e transporte de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal.

Verificar o efeito participativo do custo de oportunidade da terra no custo total da atividade.

Verificar a viabilidade econômica da atividade por meio dos indicadores econômicos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. FLORESTAS PLANTADAS

As florestas plantadas são aquelas formadas pelo homem e que, em geral, são caracterizadas, pelo monocultivo, com o objetivo principal de fornecer matéria-prima para abastecimento das indústrias de produção de celulose e papel, siderúrgicas e moveleiras. De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF (2012) a área total absoluta do Brasil é de 851 milhões de hectares e, desse total, 477,7 milhões correspondem a florestas naturais e sete milhões a florestas plantadas. Observa-se que estas últimas correspondem a apenas 1,46% do território nacional.

Em 2011, de acordo com ABRAF (2012), a área ocupada por plantios florestais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp., no Brasil, foi de 6.515.844 ha, sendo 69,6% correspondente à área de plantios com *Eucalyptus* spp. e 23,4% a plantios de *Pinus* spp. O fato de o Brasil possuir características edafoclimáticas favoráveis proporcionou o potencial competitivo nessa atividade, colocando o País entre os maiores produtores do mundo. De acordo com a ABRAF (2012), o Valor Bruto da Produção Florestal – VBPF, resultado da multiplicação do preço dos produtos florestais pela respectiva quantidade produzida, é um dos principais indicadores do desempenho econômico do setor de florestas plantadas, sendo que, o valor estimado em 2011, correspondeu a R\$53,9 bilhões, com crescimento de 4% em relação ao valor observado no ano anterior.

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010), em 2010, a produção florestal foi de R\$14,7 bilhões, com 71,8% de participação (R\$10,7 bilhões) da exploração de florestas plantadas (silvicultura) e 28,2% (R\$4,2 bilhões) da exploração dos recursos vegetais naturais (extrativismo vegetal).

A economia brasileira teve crescimento da ordem de 2,7% em 2011 em relação ao ano anterior, visto que o Produto Interno Bruto (PIB) do País atingiu R\$4,143 trilhões (IBGE, 2012).

Analisando estes dados, pode-se inferir que o setor florestal contribui com uma importante parcela de geração de produtos, tributos, divisas, empregos e renda para a economia e a sociedade brasileira, além de contribuir para a redução dos impactos negativos da exploração de produtos madeireiros de origem das florestas naturais.

Segundo ABRAF (2012), o Brasil possui 4.873.952 ha em plantios de eucalipto, distribuídos por quase todo território brasileiro concentrando os maiores plantios nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Desse total, 71,2% é destinado à indústria de celulose e papel, 18,4% é destinado à siderurgia e carvão vegetal, 6,8% é destinado à indústria de painéis reconstituídos, 3,6% para produtos de madeira sólida e outros usos.

Os plantios de pinus, que atualmente no Brasil, somam 1.641.892 ha, também estão amplamente distribuídos no País, estando em sua maioria nos Estados do Paraná e Santa Catarina. Do total produzido nessas áreas, 61,1% são destinados à indústria de celulose e papel, 20,6% vão para a produção de painéis de madeira industrializada e 13,3% são utilizados para outros usos (ABRAF, 2012).

A área plantada para os gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*, por Estado em 2011, está ilustrada na Figura 1.

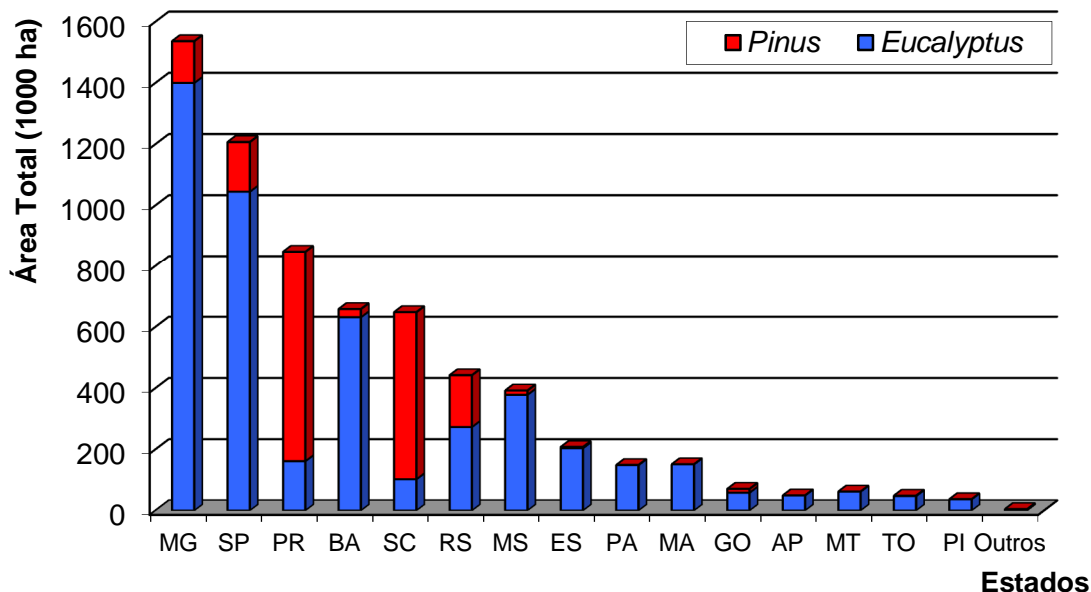


Figura 1 – Área plantada de povoamentos florestais dos gêneros *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. por Estado no Brasil em 2011 (Fonte: ABRAF, 2012)

## 2.2. ESPÉCIES CULTIVADAS NO BRASIL

No Brasil, os plantios florestais começaram no início do século XX, quando em 1903, Edmundo Navarro de Andrade com mudas de eucalipto (*Eucalyptus* spp.) iniciou, no estado de São Paulo, plantios com a finalidade de usar a madeira para dormentes das estradas de ferro. Nos últimos anos o aumento das áreas com plantios deste gênero foi alavancado devido aos investimentos de empresas nacionais do segmento de celulose e papel (ABRAF, 2012).

Em 1947, na Região Sul do Brasil, foi a vez do pinus (*Pinus* spp.). As áreas com plantios deste gênero estão concentradas principalmente na Região Sul do País, devido às condições edafoclimáticas e à localização dos principais centros processadores deste tipo de madeira (ABRAF, 2012).

Em 2011, a área ocupada com povoamentos florestais de *Eucalyptus* spp. e *Pinus* spp. no Brasil, foi de 6.515.844 ha, sendo 74,8% correspondente à área com *Eucalyptus* spp. e 25,2% com *Pinus* spp. (ABRAF, 2012).

Além desses gêneros utilizados no Brasil para florestas plantadas, existem, embora em menor quantidade, povoamentos comerciais com outras espécies, como acácia (*Acacia mearnsii* e *Acacia mangium*), seringueira (*Hevea brasiliensis*), teca (*Tectona grandis*), paricá (*Schizolobium amazonicum*), araucária (*Araucaria angustifolia*) e álamo (*Populus* spp.) (ABRAF, 2012).

### 2.3. MERCADO DE MADEIRA DE REFLORESTAMENTO

Os principais produtos derivados de madeira reflorestada no Brasil são celulose, painéis, lenha e carvão, serrados e compensados. Segundo (ABRAF, 2012) de toda madeira produzida no Brasil, 36,1% é utilizada para a produção de celulose. A produção de compensados, painéis de madeira industrializada, siderurgia a carvão vegetal e serrados, consomem 3,7%, 7,4%, 10% e 15,2% respectivamente do total de madeira produzida. O restante (27,6%) é destinado à produção de lenha e outros produtos florestais. Em escala menor, a produção de outros produtos florestais, tais como, briquetes, palanques, *pallets*, postes e mourões continua a ser realizada. Todavia, a ausência de estatísticas referentes ao mercado desses produtos impede a real mensuração e a análise da potencialidade desses mercados.

Tabela 1 – Destino dos Produtos do setor florestal no ano de 2011

Produtos	Participação (%)	Mercado interno (%)	Mercado externo (%)
Celulose	36,1	39,5	60,5
Serrados	15,2	89,1	10,9
Siderurgia a carvão vegetal	10,0	46,3	53,7
Painéis de madeira industrializada	7,4	97,5	2,5
Compensados	3,7	52,9	47,1
Lenha e outros	27,6	99,9	0,01

(Fonte: ABRAF, 2012)

A Tabela 1 mostra que os produtos florestais, com exceção da lenha, do carvão vegetal e dos painéis de madeira, destinam-se preferencialmente ao mercado externo.

Tabela 2 – Evolução das exportações de produtos de florestas plantadas (milhões de U\$\$)

Produto	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Celulose	1.722	2.034	2.484	3.024	3.917	3.315	4.762	5.002
Papel	1.118	1.372	1.524	1.702	1.920	1.686	2.009	2.188
Madeira serrada	295	304	275	257	203	142	154	199
Painéis reconstituídos	154	167	162	166	127	85	82	95
Compensados	521	510	438	422	47	279	360	325
Carvão vegetal	6	4	3	3	2	2	1	1
Outros	335	201	262	178	137	116	169	162
Total	4.221	4.592	5.148	5.752	6.783	5.625	7.537	7.971

(Fonte: ABRAF, 2012)

De acordo com a Tabela 2, pode-se observar a evolução das exportações de produtos de florestas plantadas do ano de 2004 até o ano de 2011.

Segundo Valverde et al. (2004), as mudanças significativas na conduta desse mercado começam a ser observadas, uma vez que o grande aumento na demanda por madeira, sem o correspondente aumento na oferta, tem provocado elevações nos seus preços.

Diferentemente de alguns produtos do setor agrícola, como por exemplo, as hortaliças e grãos armazenados como café, milho e soja, os produtos florestais quando possuem aumento do preço, não acarretam um aumento imediato de sua oferta, isto ocorre devido ao fato de que a produção de madeira necessita de um período mínimo de sete anos, no caso do eucalipto. Este fato corrobora para a estimativa de crescimento dos preços durante este tempo.

## 2.4. PRODUÇÃO FLORESTAL NO ESPÍRITO SANTO

De acordo com o Instituto Capixaba de Pesquisa Assistência Técnica e Extensão Rural – INCAPER (2010) a cobertura florestal do Espírito Santo é formada pelo remanescente da Mata Atlântica, totalizando cerca de 600 mil hectares ou pouco mais de uma décima parte do território estadual, bem como pelos plantios de eucalipto, pinus e seringueira que, juntos, somam quase 250 mil hectares.

Segundo o Centro de Desenvolvimento do Agronegócio – CEDAGRO (2011), no agronegócio capixaba o setor florestal é um dos que mais tem crescido nos últimos anos.

A produção florestal no Espírito Santo tem se desenvolvido, principalmente, pelo clima favorável, novas tecnologias de pesquisa e melhoramento, além de incentivos como o fomento florestal.

Na economia do Estado, o setor florestal movimenta cerca de R\$5 bilhões, correspondentes a 25% do PIB do agronegócio estadual. Do valor total exportado pelo agronegócio Espírito Santense, 65% advêm da silvicultura. Este setor emprega direta e indiretamente 80 mil pessoas, envolvendo em torno de 28 mil propriedades rurais como fomentados ou produtores independentes (CEDAGRO, 2011).

O Estado tem se destacado por contribuir para o setor florestal, principalmente no mercado de produção de madeira para celulose de fibra curta (ABRAF, 2012).

A madeira de eucalipto tem sido produzida principalmente para a produção de celulose, carvão vegetal, lenha, para utilização na construção civil e rural nas formas de escoras e mourões respectivamente e na produção de painéis, móveis e celulose.

Ultimamente, o eucalipto tem sido empregado em outros usos, como na confecção de ripas, vigas, tábuas, caibros, paletes de carga, e móveis (CEDAGRO, 2011).

No Espírito Santo, esta atividade vem sendo utilizada como fonte de renda alternativa aos agricultores e sua produção tem aumentado devido ao fato de utilização de novas tecnologias e a utilização de áreas mais férteis e com melhores condições topográficas, tendo visto que, tradicionalmente o

plantio de florestas, é realizado, em sua maioria, em áreas degradadas restritas a outras culturas (INCAPER, 2012).

Quanto às áreas de plantio, na Região Sul do Estado, observa-se que os plantios de eucalipto são realizados, em sua maioria, em encostas e topos de morros. Estas áreas dificultam o manejo dessa cultura e aumentam o custo de produção, pois as atividades de colheita e transporte possuem custos mais elevados em áreas de topografia acentuada.

A colheita florestal em áreas acidentadas, ou em condições topográficas desfavoráveis, exige um alto nível de planejamento e detalhamento. Também é necessário o desenvolvimento de máquinas e equipamentos específicos para essas condições, com o objetivo de minimizar os custos, diminuir a necessidade de mão-de-obra e aumentar a produtividade (MACHADO, 2002).

A Região sul do Estado, por ser em sua quase totalidade composta por relevo montanhoso, não possibilita práticas mecanizadas no processo produtivo do eucalipto, o que onera ainda mais esta atividade.

## 2.5. CUSTOS DE PRODUÇÃO

O termo produção refere-se aos produtos que uma empresa produz, porém devem ser considerados também os fatores ou processos de produção que são os recursos utilizados para produzir estes produtos. No setor florestal, para a produção de madeira, os fatores de produção consideram os recursos produtivos (terra, capital e trabalho), como também a matéria prima, insumos, bens e serviços adquiridos empregados na produção da madeira.

A produção de madeira de eucalipto é um processo laborioso e necessita uma série de cuidados que são fundamentais para o sucesso do empreendimento. Dentre estes processos ou fatores de produção pode-se subdividir o processo de produção de madeira de eucalipto em três fases distintas, sendo elas: implantação, colheita e transporte.

Os projetos florestais consistem em investimentos cujos retornos ocorrem em médio e longo prazo. Assim, os riscos podem ser consideráveis tão somente em decorrência do tempo. No entanto, para garantir o sucesso dessa atividade é importante que se tenha o adequado planejamento e controle de todas as etapas na duração do projeto (CHICHORRO et al., 2010).



Estas fases possuem suas subdivisões, ou seja, dentro de cada uma existe uma série de outros processos para se chegar ao objetivo final que é a produção de madeira. E, como, na maioria dos empreendimentos, o objetivo é a obtenção de lucro, é necessário conhecer detalhadamente cada fase de um processo produtivo para a correta tomada de decisão do administrador quando da necessidade de redução de custos.

Ao se falar em produção e gerenciamento de produção com finalidade comercial, um dos primeiros pensamentos é a maximização do lucro. Para uma empresa ou produtor rural maximizar seu lucro, ele deve conhecer todos os custos envolvidos no processo produtivo e procurar aumentar a diferença entre a receita total e os custos totais de produção, pois de acordo com Mankiw (2009), para se entender como uma empresa maximiza seu lucro, precisa-se saber com mais profundidade como medir seu custo total e sua receita total.

Segundo Reis (1999), entende-se por custo de produção, todas as obrigações da empresa para com a produção de certo produto, bem como os seus respectivos custos alternativos, o custo de produção pode dividir-se em custos fixos e custos variáveis.

Em um processo produtivo, as empresas podem utilizar fatores de produção que acarretarão em custos ou fatores variáveis e fixos. Os custos variáveis podem ser conceituados como aqueles que variam de acordo com o volume produzido, já os custos fixos, são aqueles que não variam de acordo com a produção (VASCONCELOS; GARCIA, 2004).

Em geral, enquadram-se, na categoria de custos fixos, terras, benfeitorias, máquinas, equipamentos, taxas fixas, dentre os mais importantes. Gastos com insumos (sementes/mudas, defensivos, fertilizantes), serviços em geral, mão-de-obra seja familiar ou contratada, são exemplos de custos variáveis.

Os custos de produção também podem ser classificados como explícitos e implícitos. Os custos explícitos são os desembolsos efetivamente realizados, e os custos implícitos são aqueles para os quais não ocorreram desembolsos efetivos (CONAB, 2010).

De acordo com Passos e Nogami (2009) os custos explícitos consistem nos pagamentos explícitos realizados pela empresa para adquirir ou contratar

recursos, e os custos implícitos, por sua vez, correspondem ao custo de oportunidade pela utilização dos recursos de propriedade da própria empresa.

Como exemplos de custos explícitos, podem-se citar os salários pagos aos trabalhadores, despesas com água, energia elétrica, aluguel, pagamento de insumos e gasto com combustíveis. Pode-se citar como exemplo de custos implícitos a depreciação e o custo de oportunidade.

O custo de oportunidade é o custo alternativo ou o retorno que poderia ser obtido caso um investimento fosse aplicado em outra alternativa (SILVA et al. 2008). Outro custo importante é o custo operacional, que é o custo de todos os recursos que exigem desembolso monetário por parte da atividade produtiva, incluindo a depreciação e o custo de oportunidade (CONAB, 2010).

Os custos de produção são divididos em dois tipos: os custos variáveis totais e os custos fixos totais (VASCONCELOS; GARCIA, 2004), e o custo total de uma atividade pode ser definido como a soma dos custos variáveis totais e dos custos fixos totais (CONAB, 2010).

De acordo com Ramiz (1988 apud CONAB, 2010) os custos de produção podem variar por diversos motivos. Pode-se destacar a utilização intensiva ou não de tecnologia, uso dos fatores com maior ou menor eficiência, intensidade ou produtividade, o volume de produção e o preço dos fatores.

## 2.6. FOMENTO FLORESTAL

O fomento florestal é um instrumento que promove a integração dos produtores rurais à cadeia produtiva e lhes proporciona vantagens econômicas, sociais e ambientais. Além disso, ajuda a suprir a demanda de matéria prima para as indústrias do setor florestal. O fomento surge como uma alternativa adicional de renda ao produtor com a utilização de áreas degradadas, normalmente impróprias para outras culturas mais exigentes em qualidade de solo (SIQUEIRA et al, 2004).

Dentre as finalidades do fomento florestal, pode-se dizer que este visa a produção de florestas para o abastecimento do setor produtivo, como por exemplo, a produção de papel e celulose, produção de laminados e madeira para energia, como de florestas com a finalidade de preservação ambiental e reposição florestal.

Entre os fatores que popularizaram o desenvolvimento dos programas de fomento florestal no Brasil, pode-se citar a redução da exploração dos recursos naturais com a diminuição do corte de madeiras nativas, o aumento da conservação do solo. Sendo assim, com a geração de renda extra e dinamização da economia local, contribui com a fixação da mão-de-obra no campo, por meio da circulação de riquezas.

O impulsionamento dos programas de fomento florestal, efetivamente se deu por conta da expansão do setor florestal e metas do Plano Nacional de Florestas com a ampliação da base florestal e de investimentos, além do risco da falta de matéria-prima (SBS, 2006). As Figuras 2 e 3 indicam o balanço entre a oferta e demanda de eucalipto no Brasil e na região Sudeste, respectivamente que se encontram negativos a partir do ano de 2005. Nesse sentido, os programas de fomento florestal são uma alternativa para redução deste problema.

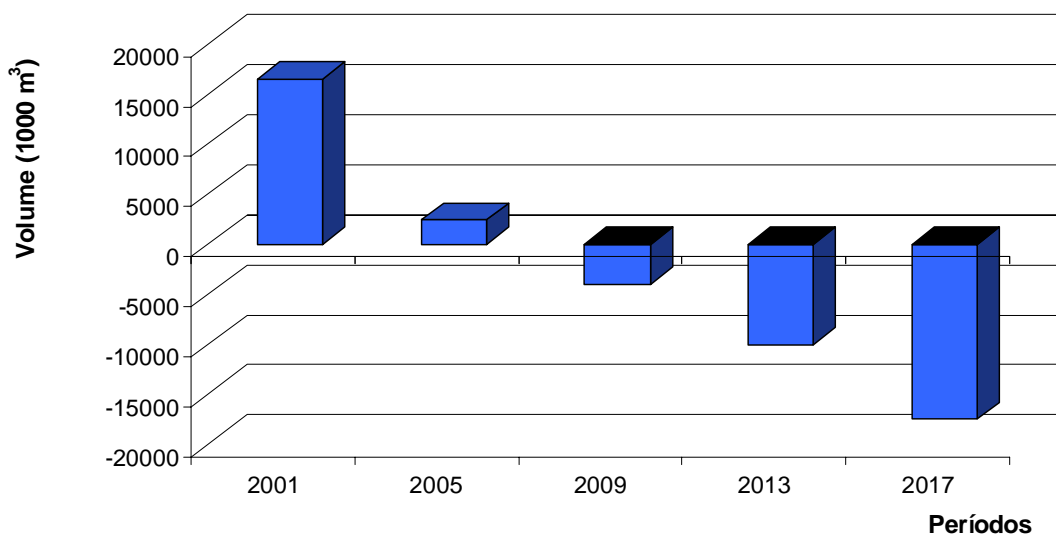


Figura 2 – Balanço de oferta e demanda de eucalipto no Brasil (Fonte: SBS, 2006)

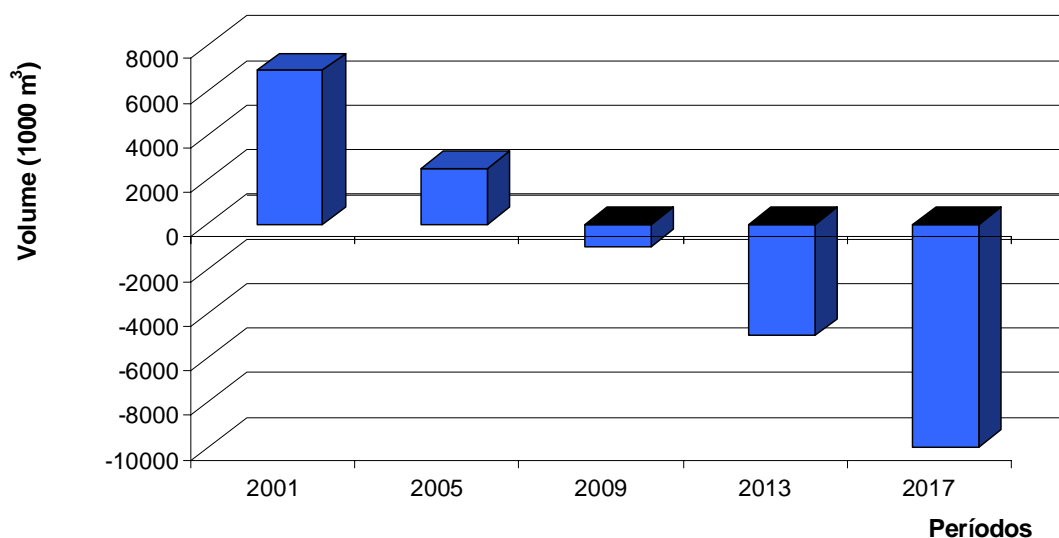


Figura 3 – Balanço de oferta e demanda de eucalipto na região sudeste (Fonte: SBS, 2006)

O fomento florestal pode ser de origem pública, quando é financiado por instituições governamentais ou origem privada, quando é financiado por instituições não governamentais, sendo que esta última modalidade vem ganhando, cada vez mais, espaço e atenção das grandes empresas do setor de produção de florestas para produção de papel e celulose.

O Estado do Espírito Santo, atualmente, conta com dois Programas Florestais voltados para o plantio de essências florestais nas propriedades rurais, sendo um de competência governamental, denominado de Programa de Desenvolvimento Florestal (antes denominado Programa de Extensão Florestal) e o outro, de caráter privado, de responsabilidade da Fibria S.A. denominado de Programa Produtor Florestal (antes denominado Programa de Fomento Florestal) (INCAPER, 2012).

O Programa de Desenvolvimento Florestal, conta com o apoio da empresa Fibria S.A., com o objetivo de fomentar por meio de apoio técnico, a distribuição de mudas de espécies florestais aos agricultores do Estado do Espírito Santo. Este visa o crescimento da área de florestas de proteção, bem como a ocupação das áreas marginais degradadas das propriedades, contribuir para o controle da erosão e degradação do solo, reduzir a extração de madeira proveniente de florestas naturais e gerar oferta de madeiras de rápido crescimento (INCAPER. 2012).

O Programa Produtor Florestal do estudo em questão iniciou-se no Estado do Espírito Santo no ano de 1990, e tem como conceito básico proporcionar a parceria no plantio de florestas entre pequenos e médios proprietários e a Fibria S. A. (antiga Aracruz Celulose S.A.) (INCAPER, 2012).

Este programa, além do Espírito Santo, se estendeu a outros Estados vizinhos como Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia, que no ano de 2011, juntos, corresponderam à área de 78.982 ha produzindo um volume de 2.582.238 m<sup>3</sup> de madeira com um número total de 2.934 contratos com produtores. (FIBRIA, 2011)

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho refere-se a um estudo de casos múltiplos realizado em seis propriedades em fase de colheita na Região Sul do estado do Espírito Santo, sendo que destas, uma se localiza no município de Divino de São Lourenço, duas no município de Alegre e três no município de Jerônimo Monteiro (Figura 4).

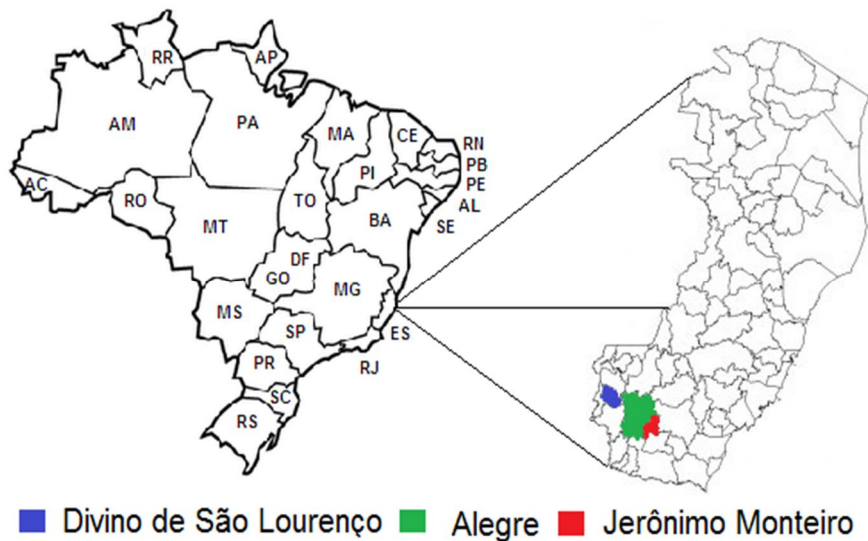


Figura 4 – Municípios do estado do Espírito Santo onde foram realizadas coleta de dados (Fonte: Mapas para colorir, 2012)

#### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES EM ESTUDO

As propriedades em estudo encontram-se na Região Sul do Espírito Santo, caracterizada por relevo montanhoso com altitudes variando de 120 m (Jerônimo Monteiro) a 680 m (Divino de São Lourenço); clima tropical úmido, com temperatura média anual de 23°C; e volume de precipitação superior a 1400 mm por ano, especialmente concentrada no verão (ESPÍRITO SANTO, 2012).

As áreas possuem características em comum, a começar pela topografia, com plantios em áreas de encostas e topos de morros com declividade acentuada, neste caso, impedindo a prática de mecanização. Para as áreas estudadas, a declividade média das encostas ou partes destas não ultrapassou o limite de 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive, conforme a Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (BRASIL, 2012).

Os povoamentos são formados a partir de clones provenientes do cruzamento entre as espécies *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* (híbrido Urograndis), cujas mudas são fornecidas exclusivamente pela empresa Fibria S.A.

A densidade de plantio é de 1111 árvores por hectare, obedecendo ao espaçamento de três metros entre árvores por três metros entre linhas de plantio. Os talhões possuem estradas ou caminhos de serviço que variam de quatro a seis metros de largura para facilitar o trânsito de caminhões no processo de colheita.

O sistema de cultivo, em virtude da topografia, também foi comum às propriedades. As covas foram demarcadas com auxílio de uma trena, no sentido perpendicular à declividade, utilizando o método de compensação para as declividades superiores a 25°. Estas foram abertas nas dimensões de 40,0 x 40,0 x 40,0 cm, com enxadão ou nas dimensões de 30,0 cm de diâmetro x 40,0 cm de profundidade, com motocoveador. O plantio foi realizado manualmente e os tratos culturais como coroamento, feito com enxada e a roçada com roçadoras motorizadas. A aplicação de adubo e controle de formigas foram realizados de forma manual, seguindo sempre a recomendação técnica.

A colheita, caracterizada pelo abate da árvore seguido de seu desgalhamento e posterior traçamento (toragem), foi realizada em todas as áreas de forma semi-mecanizada (motosserra). Posteriormente a esta etapa, seguiu-se o tombamento das toras (morro abaixo) e seu empilhamento à beira das estradas ou caminhos de serviço, ambos de maneira manual. Em todas as áreas o transporte foi realizado com caminhões de três eixos (trucados), carregados manualmente, que transportavam entre 41 e 45 m<sup>3</sup> de madeira, dependendo de seu teor de umidade e condição da estrada de acesso à propriedade.

Deve-se ressaltar que este volume, quando convertido em peso excede os limites impostos pela legislação federal de trânsito, que permite que caminhões de três eixos transportem de 10 a 14 toneladas, com peso total ou peso bruto (peso da carga mais o peso do veículo) de 23 toneladas (DNIT, 2012).

As seis áreas do estudo já pertenciam aos produtores antes da implantação da cultura do eucalipto, sendo que não houve compra ou arrendamento de terra para implantação dos povoamentos. Observou-se que a execução de todas as atividades realizadas no processo produtivo do eucalipto foram contratadas de prestadores de serviço.

### 3.3. COLETA DE DADOS

Os dados analisados neste trabalho referem-se a custos de produção de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal e foram divididos em três fases: a primeira referente aos custos de implantação e manutenção; a segunda referente aos custos de colheita; e a terceira referente aos custos de transporte da madeira. As operações referentes à primeira fase e seus respectivos custos foram cedidos pela empresa Fibria S.A., os quais foram subdivididos em operacionais (Tabela 3) e financeiros (Tabela 4).

Os recursos operacionais (Tabela 3) são as mudas, fertilizantes e os defensivos agrícolas necessários à formação do povoamento, os quais têm seus preços convertidos em preço pago por metro cúbico de madeira. Para efeito de pagamento, tomou-se como base o preço dos recursos operacionais e o preço do metro cúbico da madeira, na data de entrega do recurso ao produtor. Estes recursos operacionais são convertidos em dívida contratual do produtor, somente nas seguintes hipóteses: redução da área plantada por culpa do produtor; e não cumprimento, total ou parcial pelo produtor de sua obrigação de vender a madeira para a empresa Fibria S.A.

Como os produtores cumpriram integralmente o contrato, entregando a madeira à empresa Fibria S.A., estes recursos não foram cobrados.



Tabela 3 – Recursos operacionais repassados pela empresa Fibria S.A. aos produtores fomentados no ano de 2011, para produção de um hectare de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal

Recurso Operacional	Quantidade	Valor R\$/ha
Adubação de Plantio	333,00 Kg/ha	194,47
Adubação de cobertura de 3 meses	222,00 Kg/ha	127,38
Adubação de 1 ano	300 Kg/ha	196,66
Isca	12,00 Kg/ha	29,64
K-Othrine em pó	1,00 Kg/ha	6,54
Mudas para Plantio	1.111,00 unidades/ha	183,32
Mudas para Replante	167,00 unidades/ha	27,56
Taxa de Vistoria	1 unidade/ha	70,14
Assistência Técnica	6 Ano(s)	64,43

(Fonte: FIBRIA, 2011)

Os recursos financeiros (Tabela 4) são convertidos em metros cúbicos de madeira no momento da sua liberação. Esta quantidade de madeira será descontada do seu crédito na entrega da madeira no pátio de estocagem da empresa. Deve-se salientar que alguns destes valores só são custeados caso a fomentadora recomende ou o produtor os solicite. Como exemplo cita-se as atividades de irrigação de plantio, segunda irrigação de plantio e irrigação de replante que não foram realizadas nas áreas de estudo, sendo assim, estes recursos financeiros não foram custeados aos produtores e, conseqüentemente, não foram descontados de seu crédito no ato da entrega da madeira.

Tabela 4 – Recursos custeados pela empresa Fibria S.A., para a produção de um hectare de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal

Ano de ocorrência	Atividade	R\$/ha
0	Limpeza de área/construção de estradas/aceiros	335,89
0	Combate inicial à formiga	28,56
0	Capina pré-plantio	109,68
0	Marcação e abertura de covas	212,50
0	Plantio	115,39
0	Primeira irrigação de plantio	114,25
0	Segunda irrigação de plantio c/gel	97,12
0	Adubação de 10 dias	71,97
0	Primeiro repasse à formiga	17,13
0	Replantio	45,70
0	Irrigação de replantio	68,55
0	Segundo repasse à formiga	14,85
0	Coroamento/Trilhamento	114,25
0	Trato cultural na linha	119,96
0	Trato cultural na entrelinha	98,26
0	Recoroamento/Trilhamento	68,55
0	Adubação 90 dias	85,69
0	Trato cultural na entrelinha	98,26
0	Trato cultural área total	68,55
0	Adubação de 1 ano (Calcário + NPK)	108,54
1 e 2*	Roçada manual área total	205,64
2, 3, 4, 5, 6*	Combate à formiga (ano 2 ao ano 6)	171,36

Nota: \* Valores equivalentes ao total aplicado na soma dos anos (Fonte: FIBRIA, 2011)

Havendo a necessidade constatada pela compradora, de recursos operacionais extras é elaborado um laudo técnico e os recursos são liberados para o produtor, passando a integrar sua dívida a ser paga ao final do contrato. Embora na Tabela 4 estejam todos os custos envolvidos na primeira fase, para efeito de cálculos deste trabalho, foram considerados apenas os custos das atividades efetivamente realizadas pelos produtores, e calculados os custos por

metro cúbico e a porcentagem de participação de cada atividade que compõe esta fase.

Os dados das distâncias das propriedades em estudo ao pátio de estocagem de madeira localizado em Cachoeiro de Itapemirim, a área plantada e os custos da fase de colheita, caracterizada pelas operações de corte, tombamento da madeira morro abaixo e carregamento e da fase de transporte foram obtidos por meio de aplicação de questionários (Apêndice A), aplicados a produtores fomentados e a prestadores de serviço.

A produtividade média das seis áreas, na idade de sete anos, foi de 220 m<sup>3</sup>/ha, utilizada nos cálculos da avaliação econômica da atividade.

O custo total das atividades de colheita em metros cúbicos foi obtido pelo somatório dos custos das operações de corte, tombamento e carregamento, de acordo com a expressão (1) abaixo:

$$CTC(m^3) = CC + CT + CCr \quad (1)$$

Em que:

CTC(m<sup>3</sup>) = custo total de colheita;

CC = custo de corte;

CT = custo de tombamento; e

CCr = custo de carregamento;

O cálculo do custo médio da atividade de colheita em R\$/ha foi realizado multiplicando-se os custos médios das atividades que a compõe, em metros cúbicos, pela produtividade média, de acordo com a expressão (2) a seguir:

$$CC(ha) = (CCm^3 + CTm^3 + CCr m^3) \times PM \quad (2)$$

Em que:

CC(ha) = custo da fase de colheita, em hectares;

CC(m<sup>3</sup>) = custo da operação de corte, em m<sup>3</sup>;

CTm<sup>3</sup> = custo da operação de tombamento, em m<sup>3</sup>;

CCr $m^3$  = custo da operação de carregamento, em  $m^3$ ; e  
PM = produtividade média das seis propriedades, em  $m^3$ .

O custo médio por hectare da atividade de transporte foi obtido multiplicando-se o custo médio de transporte em metros cúbicos pela produtividade média das seis propriedades, de acordo com a expressão (3):

$$CT(\text{ha}) = CTr(m^3) \times PM \quad (3)$$

Em que:

CT(ha) = custo da fase de transporte em hectares;

CTr = custo da fase de transporte em  $m^3$ ;

PM = produtividade média das seis propriedades.

O custo médio de transporte em R\$/ $m^3$ /Km foi calculado dividindo-se o custo médio de transporte das seis áreas pela distância média das mesmas até o pátio de estocagem de madeira localizado em Cachoeiro de Itapemirim, de acordo com a expressão (4) a seguir:

$$CMT(R\$/m^3/\text{ha}) = \frac{CTr(m^3)}{DM} \quad (4)$$

Em que:

CMT(R\$/ $m^3$ /ha) = custo médio de transporte em reais por metro cúbico, por hectare;

CTr( $m^3$ ) = custo médio de transporte por metro cúbico; e

DM = distância média de transporte.

Para o agrupamento e a análise dos custos foi usada uma adaptação da metodologia da Companhia Nacional de Abastecimento – Conab, usada para o cálculo de custos de produção agrícola devido à sua abrangência de custos fixos, variáveis e operacionais. Sendo assim, os elementos do custo de

produção foram organizados, segundo a metodologia citada, conforme apresentação a seguir:

## **A - CUSTO VARIÁVEL**

### **I – DESPESAS COM CUSTEIO DA ATIVIDADE**

- 1 – Operação de limpeza de área/construção de estradas/aceiros;
- 2 – Combate às formigas
- 3 – Capinapré-planio
- 4 – Subsolação com marcação de covas
- 5 – Plantio
- 6 – Adubação de dez dias
- 7 – Primeiro repasse à formiga
- 8 – Replanteio
- 9 – Segundo repasse às formigas
- 10 – Coroamento/Trilhamento
- 11 – Trato cultural na linha
- 12 – Trato cultural na entrelinha
- 13 – Recoroamento
- 14 – Adubação aos 90 dias
- 15 – Trato cultural na entrelinha
- 16 – Trato cultural na área total
- 17 – Adubação de um ano (calcário + NPK)
- 18 – Roçada manual área total
- 19 – Combate às formigas

### **II – DESPESAS COM COLHEITA**

1 – Corte

2 – Tombamento

3 – Carregamento

### III – DESPESAS COM TRANSPORTE

1 – Transporte

### IV – DESPESAS FINANCEIRAS

1 – Juros

## **B – CUSTO FIXO**

### V – DEPRECIAÇÕES

1 – Depreciação de benfeitorias e instalações

2 – Depreciação de máquinas

3 – Depreciação de implementos

### VI – OUTROS CUSTOS FIXOS

1 – Mão-de-obra e encargos sociais e trabalhistas

## **C – CUSTO OPERACIONAL (A+B)**

### VII – RENDA DE FATORES

1 – Remuneração sobre o capital fixo

2 – Custo de oportunidade da terra

## **D – CUSTO TOTAL (C+VII)**

Os custos fixos não foram computados no cálculo do custo total, pois todo o serviço de mão-de-obra nas seis propriedades foi terceirizado, ficando assim, estes encargos por conta das empresas contratadas. Não foram utilizadas máquinas, implementos ou instalações rurais das propriedades, não sendo possível calcular a depreciação das mesmas.

Outro ponto importante em uma análise econômica e não presente na metodologia utilizada e, também, não computado aqui, é o imposto sobre circulação de mercadorias e prestações de serviços - ICMS, pois de acordo

com o contrato entre a empresa fomentadora e os produtores fomentados, o mesmo é pago pela empresa (ICMS diferido).

Os juros e a remuneração do capital fixo não foram calculados devido ao fato da atividade ser fomentada, ou seja, os proprietários em questão não disponibilizaram de seu capital para a realização do empreendimento, não sendo coerente calculá-los.

Em geral, como o fator terra é de propriedade do produtor, seu custo não é computado no processo de produção de florestas. Mas, embora não computado pelos produtores dos casos em estudo foi, também, considerado na análise econômica da atividade, caracterizando-se como custo de oportunidade da terra – COT. De acordo com Pereira et al. (1990) o custo de oportunidade é definido como o valor do recurso no seu melhor uso alternativo.

O fato da atividade em estudo ser fomentada e questões como a falta de interesse por parte dos proprietários em venderem e utilizarem o dinheiro das terras em outras aplicações financeiras e até mesmo a opção por não implantação de outras atividades agropecuárias, tornando estas terras ociosas, dificultou a tomada de decisão em qual seria o seu melhor uso alternativo.

Sendo assim, como este trabalho se trata de uma análise econômica de custos, o COT foi calculado e adicionado no custo total da atividade. Para a realização do cálculo do COT, foi utilizada a taxa de remuneração da terra de 6%, sugerida pela metodologia da Conab, incidida sobre o valor médio da terra na região de estudo que foi de R\$6.200,00 por hectare durante o período de sete anos que é o horizonte de planejamento da atividade em questão.

O COT foi calculado de acordo com a expressão (5) a seguir:

$$\text{COT} = [\text{PMT} (1+i)^n] - \text{PMT} \quad (5)$$

Em que:

COT = custo de oportunidade da terra, em R\$/ha;

PMT = preço médio da terra na região, em R\$/ha;

I = taxa de juros proposta pela metodologia da Conab. (6% a.a.);

e

N = horizonte de planejamento da atividade de produção de eucalipto.

O cálculo do COT em R\$/m<sup>3</sup>, foi realizado dividindo-se o COT em R\$/ha pela produtividade média das seis propriedades que foi de 220m<sup>3</sup>/ha.

Após calculados os custos de produção, estes foram agrupados por fase e somados para se obter o custo total da atividade de produção de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal, de acordo com a metodologia proposta.

Com a finalidade de calcular os indicadores econômicos da atividade, foram coletados também os preços pagos por metro cúbico de madeira entregue no pátio de estocagem da empresa Fibria S.A., localizado no município de Cachoeiro de Itapemirim, no ano de 2011 e calculado seu preço médio.

A renda bruta da atividade por hectare, que é a quantidade vendida pelo preço pago pelo produto sem abatimentos, foi calculada de acordo com a seguinte expressão (6):

$$RB(\text{ha}) = PM \cdot VP \quad (6)$$

Em que:

RB(ha) = renda bruta da atividade por hectare;

PM = produtividade média das seis áreas; e

VP = valor médio pago em R\$/m<sup>3</sup> de eucalipto fomentado no ano de 2011.

A margem bruta da atividade por hectare, que é o valor restante quando da subtração da renda bruta do custo operacional efetivo, foi calculada de acordo com a expressão (7) a seguir:

$$MB = RB - COE \quad (7)$$

Em que:



- MB = margem bruta da atividade, em R\$/ha;  
RB = renda bruta da atividade, em R\$/ha; e  
COE = custo operacional efetivo, em R\$/ha.

A margem líquida, que para esta atividade é igual ao lucro, que é o valor obtido pelo resultado da subtração entre a renda bruta e o custo total, foi calculada de acordo com a expressão (8):

$$ML = RB - CT \quad (8)$$

Em que:

- ML = margem líquida da atividade, em R\$/ha;  
RB = renda bruta da atividade, em R\$/ha; e  
CT = custo total da atividade, em R\$/ha.

O uso desta expressão é devido ao fato de que a mão-de-obra familiar, a depreciação de benfeitorias, máquinas e implementos, não foram consideradas no presente trabalho.

A lucratividade, que indica qual é o ganho obtido numa relação entre o seu lucro líquido e o faturamento das vendas em reais no período foi obtida de acordo com a expressão (9):

$$L = \frac{ML}{FV} \cdot 100 \quad (9)$$

Em que:

- L = lucratividade, em %;  
ML = margem líquida, em R\$/ha; e  
FV = faturamento com as vendas, em R\$/ha.

A rentabilidade, que é a variável que indica o percentual de remuneração do capital investido na atividade, foi calculada de acordo com a expressão (10):

$$R = \frac{ML}{I} \cdot 100 \quad (10)$$

Em que:

R = taxa de rentabilidade, em %;

ML = margem líquida, em R\$/ha; e

I = investimento total na atividade, R\$/ha.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. CUSTOS DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

Esta fase teve o custo médio de R\$9,48/m<sup>3</sup>, e dentre as atividades que a compõe, as mais onerosas, quando comparadas às demais, foram a limpeza de área e construção de estradas e aceiros, com participação de 16,03% do custo total, seguida das atividades de marcação e abertura de covas com 10,23%, roçada manual na área total, com 9,81%, combate à formiga até o sexto ano, com 8,23% e trato cultural na linha de plantio, com a participação de 5,7%. Os demais custos das atividades que compõe a fase de implantação da atividade de produção de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal estão relacionados e classificados na forma decrescente de seus custos conforme a Tabela 5.

Tabela 5 – Custos das atividades envolvidas na fase de implantação de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal no sul do Estado do Espírito Santo e suas respectivas porcentagens, no ano de 2011

Atividades	R\$/ha	R\$/m <sup>3</sup>	Participação (%)
Limpeza de área/construção de estradas/aceiros	335,89	1,52	16,03
Marcação e abertura de covas	212,5	0,97	10,23
Roçada manual área total	205,64	0,93	9,81
Combate à formiga (ano 2 ao ano 6)	171,36	0,78	8,23
Trato cultural na linha	119,96	0,54	5,70
Plantio	115,39	0,52	5,49
Coroamento/Trilhamento	114,25	0,52	5,49
Capina pré-plantio	109,68	0,49	5,17
Adubação de 1 ano (Calcário + NPK)	108,54	0,49	5,17
Trato cultural na entrelinha	98,26	0,45	4,75
Trato cultural na entrelinha	98,26	0,45	4,75
Adubação 90 dias	85,69	0,39	4,11
Adubação de 10 dias	71,97	0,33	3,48
Recoroamento/Trilhamento	68,55	0,31	3,27
Trato cultural área total	68,55	0,31	3,27
Replantio	45,70	0,20	2,11
Combate inicial à formiga	28,56	0,13	1,37
Primeiro repasse à formiga	17,13	0,08	0,84
Segundo repasse à formiga	14,85	0,07	0,74
Total	2.090,73	9,48	100,00

(Fonte: FIBRIA, 2011)

As atividades de limpeza de área e construção de estradas possuem alto custo por serem realizadas mecanicamente com a utilização de tratores de esteiras, cujo custo por hora da atividade é alto quando comparado aos demais custos (Tabela 5). Estas atividades se fazem necessárias, pois um talhão com estradas bem projetadas facilita a movimentação da madeira no momento do transporte feito com caminhões.

A atividade de marcação e abertura de covas teve um custo elevado, pois para sua realização, são necessários, no mínimo, dois trabalhadores revezando-se na operação do motocoveador. Embora esta atividade apresente um custo elevado, ela justifica o investimento, pois tem menor custo e maior rapidez de execução quando comparada a abertura de covas por meio de enxadão. Além disso, as dimensões das covas são mais uniformes em relação às medidas especificadas, favorecendo o pegamento e desenvolvimento das mudas.

O custo da atividade de roçada manual na área total foi elevado devido ao fato de ter sido realizado por meio de roçadora motorizada costal, e a limpeza inicial da área, em geral, é mais trabalhosa, pois existe uma quantidade maior de ervas daninhas a serem cortadas.

O combate às formigas possui custo elevado dentro da atividade, pois é realizada durante todo o período. Esta possui custos mais elevados no ano de implantação, pois o combate começa, pelo menos três meses antes do plantio das mudas, e é realizado em uma faixa de terra que excede a área a ser plantada, pois as formigas quando combatidas de maneira ineficaz, são responsáveis por perdas significativas nas mudas, aumentando a taxa de replantio e conseqüentemente seu custo. A partir do segundo ano este custo diminui, necessitando assim, menores doses de inseticida e menos reaplicações de formicida na área.

Nota-se que os custos mais significativos da fase de implantação são os realizados no primeiro ano até a atividade de adubação de um ano. Este fato deve-se à intensa utilização de mão-de-obra nas operações, que são realizadas de forma semimecanizada e manual. As demais operações diminuem gradativamente seu custo, pois ao longo do tempo, as árvores crescem diminuindo assim a necessidade de tratamentos culturais, devido a

diminuição da competição com ervas daninhas, e a menor incidência de ataque de formigas.

#### 4.2. CUSTOS DA FASE DE COLHEITA

Os custos das operações que compõem a fase de colheita, nas seis propriedades em estudo, estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Custo das diferentes operações da fase de colheita de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal nos municípios de Alegre, Divino de São Lourenço e Jerônimo Monteiro no Sul do Estado do Espírito Santo, no ano de 2011

Propriedade	Município	Área do Plantio (ha)	Corte (R\$/m <sup>3</sup> )	Tombamento (R\$/m <sup>3</sup> )	Carregamento (R\$/m <sup>3</sup> )
1	Divino de São Lourenço	160,0	3,15	1,75	2,10
2	Jerônimo Monteiro	100,0	5,60	1,40	1,40
3	Jerônimo Monteiro	4,2,0	5,60	1,40	1,40
4	Alegre	18,0	5,60	1,40	2,10
5	Alegre	3,0	5,60	1,40	2,10
6	Jerônimo Monteiro	21,0	5,60	1,40	1,40
Média		51,0	5,19	1,45	1,75

(Fonte: O Autor, 2011)

A fase de colheita obteve o custo médio de R\$8,39 por m<sup>3</sup>, e dentro desta, as atividades com maiores custos, foram as atividades de corte com a participação de 61,86%, o carregamento com 17,28% e, por último o tombamento com o percentual de 20,86% do total da atividade, de acordo com a Tabela 7.

Tabela 7 – Custos médios das atividades envolvidas na fase de colheita de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal nos municípios de Alegre, Divino de São Lourenço e Jerônimo Monteiro no Sul do Estado do Espírito Santo, no ano de 2011

Atividade	Custo R\$/m <sup>3</sup>	Participação %
Corte	5,19	61,86
Carregamento	1,75	20,86
Tombamento	1,45	17,28
Total	8,39	100

(Fonte: O Autor, 2011)

A ordem de participação destes custos na fase de colheita pode ser compreendida, pois os custos referentes ao corte são os mais altos devido ao fato deste ser realizado de forma semi-mecanizada com o uso de motosserra.

A operação de carregamento vem em segundo lugar, devido à dificuldade de carregamento dos caminhões, pois em todas as áreas onde foram coletados os dados, esta atividade foi realizada manualmente. Segundo os operários e prestadores de serviço, a madeira recém-cortada possui alto teor de água, e aliada ao peso da madeira está a altura da carroceria dos caminhões, o que aumenta muito o esforço por parte dos operários que realizam tal atividade. Devido a estes fatores o custo de carregamento foi superior ao custo de tombamento, que por sua vez é realizado rolando ou tombando as toras de madeira no sentido do declive, tendo em vista que todos os povoamentos onde foram coletados os dados estavam em áreas com declividade acentuada, o que facilitou esta atividade.

#### 4.3 CUSTOS DA FASE DE TRANSPORTE

A distância de transporte das seis áreas de estudo ao pátio de estocagem de madeira da empresa Fibria S.A. e o custo de transporte encontram-se na Tabela 8.

Observa-se que a distância média de transporte de madeira na Região Sul do Estado do Espírito Santo até pátio de depósito de madeira da Fibria

S.A., localizado no município de Cachoeiro de Itapemirim, foi de 56,83 km e o valor médio do custo de transporte foi de R\$ 8,57/m<sup>3</sup>.

Tabela 8 – Custo de transporte das seis áreas de estudo e suas distâncias ao pátio de estocagem de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal no ano de 2011

Propriedade	Localidade	Distância de transporte (km)	Custo de transporte (R\$/m <sup>3</sup> )	Custo de transporte (R\$/m <sup>3</sup> /Km)
1	Divino de São Lourenço	100	9,45	0,09
2	Jerônimo Monteiro	24	5,60	0,23
3	Jerônimo Monteiro	47	9,10	0,19
4	Alegre	50	8,40	0,17
5	Alegre	60	9,80	0,16
6	Jerônimo Monteiro	60	9,10	0,15
Média		56,83	8,57	0,165

(Fonte: O Autor, 2011)

De acordo com os prestadores de serviço entrevistados a variação do custo de transporte se dá em função dos seguintes fatores: a condição da estrada; o tipo de pavimento; e a distância de transporte da madeira da área de produção até o pátio de depósito.

Um ponto importante a ser considerado, é o fato dos prestadores de serviço excederem o limite de peso de carga imposto pela legislação do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT dos caminhões de três eixos que é de 23 toneladas de peso bruto total (caminhão + carga). O que foi visto na prática é que os prestadores de serviço transportavam, em média, 43 m<sup>3</sup> de madeira de eucalipto, volume este, que sozinho, representa 22 toneladas. Observa-se que segundo Gonçalves (2006) os valores de densidade básica de híbridos provenientes de cruzamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* variam entre 0,45 a 0,57 g/cm<sup>3</sup> com

média de 0,51 g/cm<sup>3</sup> e, de acordo com esta informação, um m<sup>3</sup> de eucalipto pesa 510 kg, em média.

Dessa forma, somando-se o peso do caminhão ao peso da madeira, verifica-se claramente que estava havendo excesso de peso de transporte dos caminhões considerando a legislação de trânsito do DNIT.

Este fato é importante, pois embora o custo de transporte (R\$8,57/m<sup>3</sup>) apresentado seja o valor real praticado, este está subestimado em função do excesso de peso transportado pelos caminhões. Porém, tendo em vista que o trecho da rodovia BR 482 que dá acesso ao pátio de estocagem de madeira da Fibria S.A. encontra-se em estágio de duplicação, e passível a colocação de uma balança e um posto de pedágio neste trecho, estas medidas fariam com que menor volume de madeira e, conseqüentemente, menor peso, fosse transportado, necessitando-se, assim, de mais viagens para transportar o mesmo volume, o que aumentaria o custo de transporte.

A situação atual traz vantagens ao produtor, considerando que se transporta maior volume por viagem ao mesmo custo. No entanto, para o transportador e para o Estado, com o sobrepeso de carga, aumenta-se o risco de danos aos veículos e às rodovias, conseqüentemente os custos para ambos. Se por um lado o excesso de carga por eixo aumenta a produtividade e os lucros da indústria de transportes, por outro lado, produz, um efeito indesejável qual seja o de deteriorar aceleradamente a camada de revestimento e a estrutura dos pavimentos da rede viária (ALBANO, 2005).

#### 4.4. CUSTO TOTAL DA ATIVIDADE DE PRODUÇÃO DE EUCALIPTO

De acordo com a metodologia proposta, os custos das diversas atividades que compõe a produção de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal, individualizados e agrupados por fase de produção, com a participação em porcentagem, em ambos os casos, encontram-se na Tabela 9.

Destaca-se que, nesta análise, não foram incluídos os custos relativos aos recursos operacionais presentes na Tabela 3, cedidos pela empresa Fibria S.A. aos proprietários, isto porque de acordo com o previsto nos contratos, houve cumprimento integral de entrega de madeira. Caso estes recursos



fossem cobrados dos produtores em questão, estes aumentariam em R\$4,09/m<sup>3</sup> o custo da fase de implantação da atividade de produção.

Estes resultados reafirmam a importância da análise econômica, seja ela de qualquer setor da economia. Corroborando com esta afirmação, tem-se o custo de oportunidade da terra calculado neste trabalho, apresentando valor superior às atividades de colheita e transporte em todas as propriedades do estudo e não levado em consideração pelos produtores.

A ausência deste e de outros custos como custo de oportunidade sobre o capital empatado, a depreciação de máquinas, implementos, instalações e benfeitorias, encargos sociais e mão-de-obra familiar em uma análise econômica, superestima o lucro da atividade, e esta é uma realidade vista todos os dias na maioria das propriedades rurais do Sul do Espírito Santo.

Este fato permite entender o porquê de muitos pequenos proprietários sejam eles agrícolas, florestais ou pecuários ainda se manterem no campo realizando suas atividades, pois estes não computam os custos relativos à renda de fatores, ao calcular o lucro de suas atividades.

Tabela 9 – Custo total e por atividade de produção de madeira de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal nas seis áreas de estudo na região Sul do Espírito Santo no ano de 2011

<b>Atividade</b>	<b>Custo R\$/ha</b>	<b>Custo R\$/m<sup>3</sup></b>	<b>Custo %</b>
<b>Custo variável – A</b>			
<b>I – Despesas na fase de implantação – custeio da atividade <sup>(1)</sup></b>			
1 – Limpeza de área/construção de estradas/aceiros	335,89	1,52	16,07
2 – Marcação e abertura de covas	212,5	0,97	10,16
3 – Roçada manual área total	205,64	0,93	9,84
4 – Combate à formiga (ano 2 ao ano 6)	171,36	0,78	8,20
5 – Trato cultural na linha	119,96	0,54	5,74
6 – Plantio	115,39	0,52	5,52
7 – Coroamento/Trilhamento	114,25	0,52	5,46
8 – Capina pré-plantio	109,68	0,49	5,25
9 – Adubação de 1 ano (Calcário + NPK)	108,54	0,49	5,19
10 – Trato cultural na entrelinha	98,26	0,45	4,70
11 – Trato cultural na entrelinha	98,26	0,45	4,70
12 – Adubação 90 dias	85,69	0,39	4,10
13 – Adubação de 10 dias	71,97	0,33	3,44
14 – Recoroamento/Trilhamento	68,55	0,31	3,28
15 – Trato cultural área total	68,55	0,31	3,28
16 – Replantio	45,7	0,2	2,19
17 – Combate inicial à formiga	28,56	0,13	1,37
18 – Primeiro repasse à formiga	17,13	0,08	0,82
19 – Segundo repasse à formiga	14,85	0,07	0,71
<b>Total – I</b>	<b>2.090,73</b>	<b>9,48</b>	<b>100,00</b>
<b>II – Despesas na fase de colheita <sup>(2)</sup></b>			
1 – Corte	1141,80	5,19	61,86
2 – Tombamento	319,00	1,45	17,28
3 – Carregamento	385,00	1,75	20,86
<b>Total – II</b>	<b>1.845,80</b>	<b>8,39</b>	<b>100,00</b>
<b>III – Despesas na fase de transporte <sup>(3)</sup></b>			
1 – Transporte	1.885,40	8,57	100,00
<b>Total – III</b>	<b>1.885,40</b>	<b>8,57</b>	<b>100,00</b>
<b>Custo operacional efetivo – B (I + II + III)</b>	<b>5.821,93</b>	<b>26,44</b>	<b>65,07</b>
<b>IV – Renda de fatores <sup>(4)</sup></b>			
2 – Custo de oportunidade da terra	3122,50	14,19	34,93
<b>Total – IV</b>	<b>3122,50</b>	<b>14,19</b>	<b>34,93</b>
<b>Custo total (B + IV)</b>	<b>8944,43</b>	<b>40,63</b>	<b>100,00</b>

(Fonte: <sup>(1)</sup> FIBRIA, 2011; <sup>(2)</sup>, <sup>(3)</sup>, <sup>(4)</sup> O Autor, 2011).

Tabela 10 – Custos das diferentes atividades envolvidas no processo produtivo de madeira de eucalipto proveniente do programa produtor florestal no sul do estado do Espírito Santo no ano de 2011

Fases	Custo (R\$/m <sup>3</sup> )	Participação (%)
Implantação	9,48	23,33
Colheita	8,39	20,65
Transporte	8,57	21,09
Renda de fatores (COT)	14,19	34,92
Total	40,63	100

(Fonte: O Autor, 2011)

De acordo com a Tabela 10, verifica-se que o custo por metro cúbico para a fase de renda de fatores (custo de oportunidade da terra) e implantação foram os mais expressivos da atividade, representando 34,92% e 23,33%, respectivamente, seguidos da fase de transporte com 21,09% e da fase de colheita com 20,65%.

Nota-se uma pequena diferença entre os custos expostos na tabela 10, porém esta diferença, aparentemente pequena, no custo entre fases, refere-se ao custo por uma unidade produzida (R\$/m<sup>3</sup>) e, assim, para a escala de produção de 220 m<sup>3</sup>/ha obtida junto aos produtores a diferença seria de R\$ 240,00/ha entre a fase de implantação e a fase de colheita.

Observa-se que, para reduzir os custos de produção, as atividades que compõem a fase de implantação, geralmente são diretamente dependentes do produtor. Nesse sentido, são as que mais interferem na produtividade de madeira e assim, passíveis de terem seu custo reduzido pelo mesmo.

#### 4.5. ÍNDICES ECONÔMICOS DA ATIVIDADE

Para o cálculo dos índices econômicos renda bruta, margem bruta, margem líquida, lucratividade e rentabilidade da atividade de produção de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal nas propriedades em estudo foi utilizado o preço médio por metro cúbico de madeira pago pela

empresa Fibria S.A., entregue pelo produtor, no pátio de estocagem, no ano de 2011, conforme a Tabela 11.

Tabela 11 – Preços pagos aos produtores de eucalipto do programa produtor florestal por metro cúbico de madeira depositada no pátio de estocagem no município de Cachoeiro de Itapemirim no ano de 2011

Período	Valor pago R\$/m <sup>3</sup>
01/01/2011 a 01/07/2011	74,76
01/07/2011 a 01/01/2012	77,11
Valor médio	75,93

(Fonte: Fibria, 2012)

#### 4.5.1. RENDA BRUTA

A renda bruta da atividade foi de R\$16.704,60/ha, valor este relativo à multiplicação da produtividade média da atividade pelo preço médio pago pela madeira no ano de 2011.

Este representa o montante arrecadado pelo produtor, sem nenhum tipo de desconto, e, isoladamente, não permite dizer se a atividade foi lucrativa ou não, fazendo-se assim, necessária, uma análise de lucratividade da atividade. Este valor calculado é referente ao horizonte de planejamento de sete anos, definido pela empresa fomentadora.

#### 4.5.2. MARGEM BRUTA

A atividade em estudo teve uma margem bruta de R\$10.882,67/ha. Este é o montante obtido, descontando-se o custo operacional efetivo da atividade, ou seja, sem o custo da renda de fatores, que neste trabalho é representado pelo custo de oportunidade da terra.

Como o valor foi superior ao custo operacional efetivo, isto significa que os custos necessários à atividade, com exceção do custo de oportunidade da terra, foram cobertos.

#### 4.5.3. MARGEM LÍQUIDA

A margem líquida, que para este estudo é igual ao lucro, teve um valor de R\$7.760,17/ha. Este valor significa que todos os desembolsos, incluindo os custos referentes à renda de fatores estão sendo cobertos. Como na atividade em questão houve resíduo positivo pode-se dizer que houve lucro, no período de sete anos. Ressalta-se que este lucro só é obtido ao final de sete anos, pois este é o período necessário para que a madeira possa ser cortada e vendida.

#### 4.5.4. LUCRATIVIDADE

A atividade teve uma lucratividade de 46,45%. Este valor significa que para cada real vendido o produtor lucrou R\$0,4645/ha, em sete anos. Observa-se que esse valor obtido refere-se, ainda, ao período de sete anos.

#### 4.5.5. RENTABILIDADE

A rentabilidade da atividade de produção de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal foi de 86,76%. Este valor significa que para cada Real investido na atividade, houve uma margem líquida de R\$0,87/ha no período de sete anos.

Nessa atividade, o produtor participa com o custo do fator terra que é um bem próprio e está disponível, além do custo de colheita e transporte. Porém, considerando-se que as demais atividades e insumos são fomentadas pela empresa por meio do Programa de Fomento, a atividade, desde que proporcione retornos econômicos positivos (Margem Líquida, Rentabilidade e Lucratividade), torna-se atrativa como alternativa real de investimento.

Também foi possível verificar que, para essa estrutura de custos e com parte dos recursos operacionais subsidiado pelo Programa Produtor Florestal, o ponto de nivelamento, que é a produtividade média mínima necessária para se cobrir o custo total da atividade, deve ser de 117,80 m<sup>3</sup>/ha, na idade de sete anos, valor este bem abaixo das produtividades atuais conseguidas.

Duas outras considerações referentes a essa atividade podem ser feitas: a primeira quanto à garantia contratual da compra da madeira ao preço de

mercado do dia; e a segunda, é que o montante do retorno está relacionado à quantidade de área plantada, ou seja, à escala de produção.

## 5. CONCLUSÃO

O custo total de produção de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal foi R\$26,44/m<sup>3</sup> que correspondeu a R\$ 9,48/m<sup>3</sup>, na fase de implantação; a R\$ 8,39/m<sup>3</sup> na fase de colheita; e a R\$ 8,57/m<sup>3</sup> na fase de transporte.

O custo da fase de transporte está subestimado em função do excesso de volume de madeira transportado pelos caminhões;

Os custos das atividades na fase da implantação aumentariam em R\$ 4,09/m<sup>3</sup> se considerados os custos dos fatores subsidiados pelo fomento.

Na fase de colheita, o custo de corte foi o mais oneroso (61,86%), seguido pelo custo carregamento dos caminhões (20,86%) e custo com tombamento (17,28%).

O custo de oportunidade da terra foi de R\$14,19 (34,92%) em relação ao custo total da atividade e que, se não for considerado no processo, superestima os retornos econômicos.

De acordo com os indicadores econômicos, a atividade de produção de madeira via Programa Produtor Florestal foi viável economicamente com retornos atrativos e seguros.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBANO, J.F. **Efeito dos excessos de cargas sobre a durabilidade dos pavimentos**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF. **Anuário estatístico da ABRAF: ano base 2011**. Brasília: ABRAF, 2012, 145 p.

BRASIL. Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 28 maio. 2012. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-publicacaooriginal-136199-pl.html>>. Acesso em: Outubro de 2012.

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO–CEDAGRO. **Dimensionamento do mercado capixaba de produtos florestais madeiráveis**. Relatório final. Vitória, 2011. 106p. Disponível em: <<http://www.cedagro.org.br/agronews/201112-vfinal/final.pdf>> Acesso em Outubro de 2012.

CHICHORRO, J. F.; BAUER, M. O.; ANDRADE, W. S. P.; SILVA, G. F.; SANTOS, F. R.; SILVA, J. L.; NOGUEIRA, M. A. **Avaliação econômica de projetos florestais**. In: CHICHORRO, J. F.; BAUER, M. O.; GARCIA, G. O.; CALDEIRA, M. V. W. **Tópicos especiais em ciências florestais**. 1 ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2010, v. 1, p. 231-260.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO–CONAB. **Custos de produção agrícola: A metodologia da Conab**. Brasília: Conab, 2010. 60 p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES–DNIT. **Limites legais**. Disponível em: <<http://www1.dnit.gov.br/Pesagem/qfv%20pdf.pdf>> Acesso em 04 de Outubro de 2012.

ESPÍRITO SANTO (Estado). **Portal do governo do Espírito santo**. Disponível em: <<http://www.es.gov.br/EspiritoSanto/paginas/geografia.aspx>>. Acesso em: Setembro de 2012.

FÍBRIA S. A.. **Relatório de Sustentabilidade 2011**. Disponível em: <http://www.fibria.com.br/rs2011/pt/>. Acesso em: Agosto de 2012



GONÇALVES, F. G. **Avaliação da qualidade da madeira de Híbrido clonal de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* para produtos sólidos.** 2006. 167f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2006.

GRAÇA, L. R.; RODIGHIERI, H. R.; CONTO, A. J. **Custos de produção: Conceituação e aplicação.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA–IBGE. 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pevs/2010/default.shtm>> Acesso em: Outubro de 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA–IBGE. 2012. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaultcnt.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaultcnt.shtm)> Acesso em: Outubro de 2012.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL–INCAPER. **Silvicultura.** Disponível em: <<http://www.incaper.es.gov.br/pedeag/setores11.htm>>. Acesso em Maio de 2012.

INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL–INCAPER. **Incaper em Revista.** Incaper, 2010, v.1, n.1, Janeiro a Dezembro de 2010. Disponível em: <<http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=980>>. Acesso em Outubro de 2012.

MACHADO, C. C. **Colheita Florestal.** 2. ed. Viçosa: UFV, 2008.

MACHADO, C.C. **Colheita florestal.** Viçosa: UFV / Imprensa Universitária, 2002. p. 33-54.

MANKIW, N. G. **Introdução à economia.** São Paulo: Cengage Learning, 2009.

MAPAS PARA COLORIR. **Mapas do Brasil.** Disponível em: <<http://www.mapasparacolorir.com.br/mapa-brasil.php>>. Acesso em: Outubro de 2012.

PASSOS, C. A. M.; NOGAMI, O. **Princípios de economia.** 5 ed. Ver. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

PEREIRA, A.C.; SOUZA, B. F. de; REDAELLI, D. R.; IMONIANA, J. O. **Custo de oportunidade: conceitos e contabilização.** São Paulo: FIPECAFI – FEA/USP. Caderno de Estudos nº 2, 1990.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica.** Lavras: UFLA/FAEPE, 1999. 108p.

REZENDE, J. L. P.; PADUA, C. T. J.; OLIVEIRA, A. D. de; SCOLFORO, J. R. S.. **Análise econômica de fomento florestal com eucalipto no estado de minas gerais**. Revista Cerne, Lavras, v. 12, n. 3, p. 221-231, jul./set. 2006.

SILVA, K.R.; MINETTI, L. J.; FIEDLER, N.C.; VENTUROLI, F.; MACHADO, E. G. B.; SOUZA, A. P. de. **Custos e rendimentos operacionais de um plantio de eucalipto em região de serrado**. Revista Árvore, Viçosa, v.28, p.361-366, 2004.

SILVA, M. L. da; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2002.

SILVA, M. L.; REZENDE, J.L. P; LIMA, V. B.; CORDEIRO, S. A.; COELHO, L. M. **Métodos de cálculo do custo da terra na atividade florestal**. Revista Cerne, Lavras, v.14, n.001, p. 75-81, 2008.

SIQUEIRA, J. D. P.; LISBOA, R. S.; FERREIRA, A. M.; SOUZA, M. F. R. de; ARAÚJO, E. de; JÚNIOR, L. L.; SIQUEIRA, M. de M. **Estudo ambiental para os programas de fomento florestal da Aracruz celulose S. A. e extensão florestal do governo do Estado do Espírito Santo**. Revista Floresta, Curitiba, v.34, n.2, p. 3-67, 2004.

SOARES, T. S.; CARVALHO, R. M. M. A.; VALE A. B. do. **Avaliação econômica e um povoamento de *Eucalyptus grandis* destinado a multiprodutos**. Revista Árvore, Viçosa, v.27, n.5, p. 689-694, 2003.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA–SBS. **O fomento florestal na visão da sociedade brasileira de silvicultura**. Fórum nacional sobre fomento florestal. Belo horizonte, 2006. Disponível em: <<http://www.sbs.org.br/secure/FomentoBH.pdf>> Acesso em Maio de 2012.

VALVERDE, S. R; SOARES, N. S.; SILVA, M. L. da; JACOVINE, L. A. G.; NEIVA, S. de A. **O comportamento do mercado da madeira de eucalipto no Brasil**. Biomassa & Energia, Dourados, v. 1, n. 4, p.393-403, 2004.

VASCONCELOS, M. A. S. da; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

## **7. APÊNDICE A**

Questionários de custos de colheita e transporte aplicados aos produtores de eucalipto proveniente do Programa Produtor Florestal no Sul do Estado do Espírito Santo no ano de 2011.

### **QUESTIONÁRIO SOBRE CUSTOS DE COLHEITA E TRANSPORTE**

Data:

Nome do proprietário:

Localidade da propriedade: ‘

Qual o tamanho da área plantada?

Qual a produtividade média da área?

#### **Questões relacionadas à atividade de colheita**

Quem realizou a atividade de colheita?

Caso a colheita tenha sido realizada pelo próprio produtor, quais os recursos e qual o tipo de mão-de-obra utilizada?

Qual o custo desta mão de obra?

Caso a mão-de-obra tenha sido contratada, esta foi realizada por qual empresa?

Qual o modal (mecanizado, semi-mecanizado ou manual) utilizado na operação de colheita?

Dentro da atividade de colheita, como foi realizada a operação de derrubada da árvore?

Dentro da atividade de colheita, como foi realizada a operação de desgalhamento da árvore?

Dentro da atividade de colheita, como foi realizada a operação de destopamento da árvore?

Dentro da atividade de colheita, como foi realizada a operação de toragem (traçamento) da árvore?

Qual o custo de tombamento da madeira morro abaixo?

Dentro da atividade de colheita, como foi realizada a operação de carregamento dos veículos de carga?

Qual o custo da atividade de carregamento dos veículos de carga?

### **Questões relacionadas à atividade de transporte**

Quem realizou a atividade de transporte?

Caso a atividade de transporte tenha sido realizada pelo proprietário, qual o tipo de veículo (ano, modelo e especificações) utilizado nesta operação?

Qual a capacidade de carga deste veículo em metros cúbicos de eucalipto?

O motorista foi contratado ou o proprietário operou o veículo?

Caso o motorista tenha sido contratado, qual o valor do seu salário?

Qual o consumo de combustível do veículo?

Caso a operação de transporte tenha sido realizada por meio de contratação de mão de obra, qual empresa a realizou?

Qual o tipo de veículo (ano, modelo e especificações) utilizado nesta operação?

Foi realizado transporte primário da madeira? Caso sim, como este foi realizado?

Foi realizado transporte secundário da madeira? Caso sim, como este foi realizado?

Qual o custo total da atividade de transporte?

Qual a distância da propriedade ao pátio de estocagem da empresa Fibria S.A. localizado em Cachoeiro de Itapemirim?