



ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DO DESBASTE EM UM POVOAMENTO DE EUCALIPTO NA REGIÃO SUL DO ESPÍRITO SANTO

Rafaell Hemenson de Souza BARBOSA, Nilton Cesar FIEDLER*,
Adriano Ribeiro de MENDONÇA, José Franklim CHICHORRO, Saulo Boldrini GONÇALVES,
Estevão Giacomini ALVES, Filipe Akira Querino KUBOYAMA

Depart. de Ciências Florestais e da Madeira, Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, Espírito Santo, Brasil

*E-mail: fiedler@pq.cnpq.br

Recebido em outubro/2014; Aceito em março/2015.

RESUMO: O artigo analisa os aspectos técnicos e econômicos da colheita em regime de desbaste seletivo em povoamento de eucalipto. O estudo foi realizado em um talhão implantado com a espécie híbrida *Eucalyptus grandis x Eucalyptus urophylla* originado de sementes com seis anos de idade, localizado em uma propriedade rural no município de São José do Calçado, sul do estado do Espírito Santo. Para avaliar a aplicação do desbaste, foi realizado inventário florestal por meio de parcelas distribuídas sistematicamente na área. Com isso foi possível avaliar a seleção de árvores para desbaste, qualidade e intensidade da seleção de árvores remanescentes para serraria e estimar o volume de madeira colhido e remanescente. Foi realizado levantamento dos custos de implantação, manutenção e desbaste ao longo do ciclo e posterior atualização destes dados pelo método do valor presente líquido (VPL), que juntamente com a receita obtida com o corte da madeira pôde-se determinar a viabilidade do empreendimento. O desbaste foi realizado a um nível de qualidade satisfatório. A quantidade de indivíduos abatidos foi alta, devido ao baixo número de árvores remanescentes com boa qualidade. O VPL mostrou a inviabilidade do investimento a uma taxa de juros de 6,75% ao ano.

Palavras chave: qualidade, florestas plantadas, custos e receitas.

TECHNICAL AND ECONOMIC ANALYSIS OF EUCALYPTUS STAND THINNING IN THE ESPIRITO SANTO SOUTHERN REGION

ABSTRACT: This research aimed to analyze the technical and economic aspects of harvesting under selective thinning in eucalyptus stand. The study was conducted on hybrids of *Eucalyptus grandis* and *Eucalyptus urophylla*. Those hybrids come from six-year-old seeds, and they are located on a farm in São José do Calçado, South of Espírito Santo State. A forest inventory was made by distributing systematically plots in the area to evaluate the application of the thinning that was done. It was then possible to evaluate the selection of trees for thinning, quality and selection intensity of remaining trees for timber and estimate the volume of harvested wood and remaining wood. Survey of deployment costs, maintenance and thinning along the cycle and subsequent update of these data by the net present value method (NPV) were performed, which together with the revenue from the harvested wood, it was possible to determine the viability of the project. Thinning was performed at a satisfactory quality level. The number of individuals thinned was high, due to the low number of high quality remaining trees. The NPV demonstrated the infeasibility of the investment at a rate of 6.65% per year.

Keywords: quality, forest stand, costs and revenues.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a inserção de povoamentos florestais com finalidade econômica ocorreu com a introdução do gênero *Eucalyptus* na região de Rio Claro, estado de São Paulo, por intermédio da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, em 1903, com mudas produzidas via sementes vindas diretamente da Austrália. Tinha-se o objetivo de encontrar uma solução para o problema de escassez de

madeira na região para a produção de dormentes, postes e lenha para as locomotivas (SILVA, 1994). Nos últimos anos, cultivos florestais com eucalipto têm sido cada vez mais utilizados. Devido a suas características, esse gênero tem sido plantado e utilizado em diversos países do mundo, para as mais variadas finalidades (celulose e papel, carvão vegetal, madeira tratada, lenha, construção civil, móveis, óleos essenciais, recuperação de áreas degradadas,

proteção, recreação entre outras). Segundo cálculos da Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS – ABRAF, 2014), o setor florestal concentrou em 2013, o total estimado de 7.200.000 ha de florestas plantadas de eucalipto, pinus, e demais espécies (acácia, seringueira, paricá, teca, araucária, populus). Minas Gerais é o maior produtor de eucalipto, com uma área de 1,28 milhões de hectares (30%), seguido por São Paulo (21,9%) e Bahia (13,8%). O Espírito Santo ocupa o sexto lugar nesse ranking, com 210.409 ha plantados (4,9%).

No sul do estado do Espírito Santo, em áreas declivosas das pequenas propriedades rurais, há uma elevada concentração de povoamentos de eucalipto custeados por programas de fomento florestal ou por recursos próprios. Todavia, em todo o estado, existem pequenas áreas de plantios de seringueira, cedro australiano, pinus, espécies energéticas e palmáceas. Geralmente, os produtores rurais implantam suas áreas com a expectativa de mercado sem nenhuma avaliação técnica dos sistemas adotados e nem econômica sobre os custos dos módulos de produção em todas as suas etapas (REZENDE; OLIVEIRA, 2008).

Segundo Dias et al. (2005), o uso de madeira proveniente de florestas de *Eucalyptus*, caracterizadas pelo rápido crescimento, é uma alternativa viável para aliviar a pressão sobre florestas nativas. Essa pressão é causada pelo aumento da demanda por produtos madeireiros e não madeireiros de melhor qualidade, com dimensões adequadas e em quantidades suficientes para atender às exigências do mercado.

O desbaste é uma prática silvicultural aplicada para concentrar o potencial de crescimento do plantio nas árvores remanescentes fazendo que a quantidade e o retorno financeiro da madeira sejam intensificados. Ademais, os desbastes possibilitam o aproveitamento das árvores que poderiam morrer naturalmente, possibilitando, assim, rendas intermediárias durante o ciclo de corte do povoamento. Sob a ótica do manejo florestal, o desbaste é realizado com finalidade de antecipar a mortalidade regular e concentrar os fatores de crescimento para as "melhores" árvores (CAMPOS; LEITE, 2006).

Pelo exposto torna-se necessário a busca de tecnologias para aperfeiçoar a produção de multiprodutos da madeira, empregando-se técnicas silviculturais apropriadas para cada situação. O desbaste pode ser usado com o objetivo de aumentar a produção de madeira comercializável, concentrar o incremento nas árvores de maiores classes diamétricas e elevar a rentabilidade do produtor florestal. Inserido neste contexto, esta pesquisa teve o objetivo de analisar os aspectos técnicos e econômicos da colheita em regime de desbaste seletivo em povoamento de eucalipto custeado com recursos próprios.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O trabalho foi realizado em uma propriedade rural no distrito de Alto Calçado, Município de São José do C5alçado, sul do Estado do Espírito Santo (Figura 1). A área de estudo foi demarcada com auxílio de um GPS (Sistema de Posicionamento Global) e está localizada entre as coordenadas UTM (Projeção Universal Transversa de Mercator – DATUM SAD-69 Fuso 24S): norte=

7.682.974,189 m; sul= 7.682.588,817 m; leste= 226.675,383 m; e Oeste= 226.119,654 m.

O local é caracterizado como de terras acidentadas, chuvosas e de clima quente. A temperatura varia entre 10 e 29°C, e o período chuvoso está compreendido entre os meses de outubro e abril, com média anual de 1.500 mm. A altitude da propriedade varia entre 577,35 e 708,96 m. Segundo o mapa geral de solos do Espírito Santo, baseado no mapa exploratório de solos do Projeto RADAMBRASIL (LANI, 2008), o solo predominante na região é o Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA).

Foi analisado um povoamento florestal, reflorestado com mudas do híbrido *Eucalyptus grandise Eucalyptus urophylla*, produzidas por sementes. O talhão possuía área de 7,17ha, com árvores no espaçamento de 3 x 2m submetido à técnica de desbaste seletivo aos seis anos de idade, com finalidade de uso interno e comercialização da madeira como lenha para queima em olarias e caldeiras da região. As árvores remanescentes serão conduzidas para a produção de madeira para serrarias.

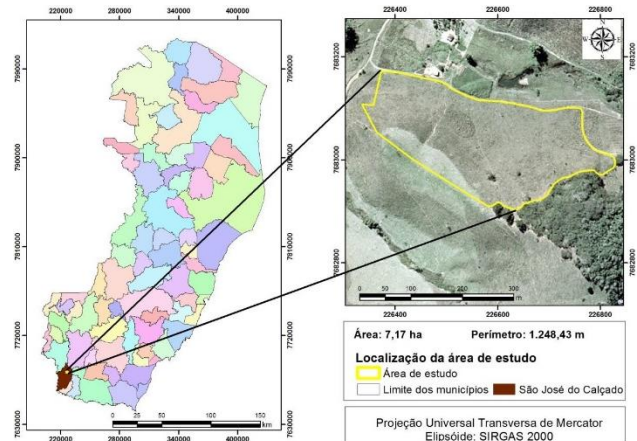


Figura 1. Mapa de localização delimitando o talhão de estudo no município de São José do Calçado - ES.

Fonte: Adaptado de Geobases (2007).

2.2. Seleção das árvores para desbaste

Para a seleção das árvores a serem desbastadas, o motosserrista foi treinado para levar em consideração as seguintes características na escolha das árvores a serem derrubadas: a) árvores mortas; b) fuste tortuoso; c) árvores bifurcadas; d) árvores com baixo diâmetro e e) árvores suprimidas. Dessa maneira, a intenção era de que, após o desbaste, permanecesse no povoamento somente as árvores dominantes e, nesse caso, aproximadamente 30% do total de árvores do povoamento.

2.3. Inventário florestal

Foi realizado o inventário florestal utilizando delineamento de amostragem sistemática. Amostrou-se 18 parcelas de 30 x 20m. Após a correção da declividade do terreno obteve-se a área real das parcelas que foi de 539,28m². O diâmetro a 1,30m (DAP) das árvores foi obtido com fita diamétrica. Para obtenção da altura total e o volume individual das árvores, foram utilizadas as seguintes equações ajustadas (Tabela 1), obtidas por Santos (2012).

Tabela 1. Equações ajustadas para altura total e volume individual.

Variável	Equação	R ² (%)	S _{y,x} (%)
Altura	$H = -10,6505 + 11,5363 \cdot \ln(DAP)$	86,09	12,30
Volume	$V = 4,603 \cdot 10^{-5} \cdot DAP^{1,837} \cdot H^{1,058}$	-	8,67

H= altura total estimada (m); V = volume individual estimado (m³); DAP = diâmetro à 1,30m do solo (cm); R² = coeficiente de determinação ajustado; S_{yx} = erro padrão relativo.

2.4. Custos de implantação, manutenção e colheita

Em pesquisa realizada nesta mesma área de estudo, Carmo et al. (2011), listaram as etapas e procedimentos realizados dentro do maciço florestal (Tabela 2). A Tabela 3 apresenta os custos da propriedade para implantação e manutenção do povoamento florestal. Considerou-se como custo da terra uma taxa anual de arredondamento de R\$ 480,00 por hectare. Este valor foi levantado junto a produtores rurais da região, onde o preço de venda do alqueire, em média, é de R\$ 30.000,00 e o custo da terra equivalente a 8% a.a. Para os custos da colheita, levou-se em consideração o contrato de venda de madeira, negociado a R\$52,50/m³, sendo R\$33,00/m³ a remuneração do produtor e R\$19,50/m³ referente ao custo distribuído em corte (40%), extração (40%), empilhamento (5%) e carregamento (15%) (Tabela 4).

2.5. Viabilidade Econômica do Investimento

Para efeito de cálculo, foi determinada a viabilidade econômica do investimento com o método do valor presente líquido (VPL), segundo Silva et al. (2005). Foi considerada a taxa de juros de 6,75% a.a., que é a de empréstimo de capital adotado pelo Programa de Plantio Comercial e Recuperação de Florestas (Propflora) do Banco do Brasil para investimento e produção de florestas.

2.5.1. Valor Presente Líquido – VPL

O VPL é a diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos. Ou seja, é o somatório das receitas de cada respectivo ano, atualizadas a uma taxa de juros, menos o somatório dos custos de cada respectivo ano, atualizados à mesma taxa de juros. Para se obter o VPL, aplica-se a seguinte fórmula considerando as receitas e custos em todos os períodos. A decisão quanto à viabilidade do investimento levou em consideração o resultado econômico obtido, sendo viável se o VPL for maior que 0, indiferente para VPL igual a 0 e inviável para VPL menor que 0 (SILVA et al., 2005).

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: R_j = receitas geradas em cada ano j (j = 1, 2, ..., n); C_j = custos gerados em cada ano j (j = 1, 2, ..., n); i = taxa anual de juros para a referida atividade; j = ano em que a receita ou o custo ocorrem; n = número de anos (horizonte de planejamento).

Tabela 2. Descrição das operações florestais na propriedade.

Operações Florestais	Descrição
Roçada	Processo de limpeza do terreno que consiste em cortar a foice arbustos e pequenas plantas indesejáveis.
Capina química pré-plantio	Procedimento para eliminação de plantas indesejáveis com o uso de herbicidas. Feito de forma manual com o pulverizador costal antes do plantio.
Marcação e alinhamento	Fase em que se demarcam as covas na área. Realizado de forma manual com o uso de enxadão, trena e barbante.
Coveamento	Procedimento de perfuração do solo para preparo de covas para o plantio. Feitas manualmente com o uso de enxadão.
Adubação pré-plantio	Com base em análise do solo aplica-se o adubo na cova de plantio para correção de deficiências. Após depósito do adubo na cova, este deve ser misturado à terra solta.
Enchimento de cova	Etapas de preenchimento das covas com solo e usa-se a enxada.
Combate e repasses às formigas cortadeiras	Distribuição de formicidas de forma manual e sistemática, abrangendo toda a área de plantio.
Plantio e replantio	Etapas de introdução das mudas nas covas. Esta operação é realizada de forma manual com o uso de chucho. Procedimento de substituição das mudas mortas ou que não atingiram desenvolvimento esperado.
Coroamento	Etapas de capina de plantas invasoras em volta da muda (círculo). Atividade realizada de forma manual com enxada (raio médio de 60 cm).
Capina química pós-plantio	Procedimento feito depois do plantio de forma manual com uso de herbicidas para eliminar plantas indesejáveis. Utiliza-se pulverizador costal e adaptação de chapéu de Napoleão no bico pulverizador.
Adubação de cobertura e de manutenção de 1 ano	Etapas de distribuição manual do adubo nas laterais da muda a lanço (aproximadamente 30 cm). O tipo e dosagem do adubo variam de acordo com resultado de análise do solo.
Aplicação de calcário	Distribuição a lanço de calcário em área total, com dosagem baseado em análise do solo. Fonte de cálcio e magnésio.
Aceiro	Raspagem e/ou limpeza de uma faixa às margens do talhão (aproximadamente 3 metros de largura) para maior proteção contra incêndios. Realizado com uso de foice, enxada e rastelo.
Corte com motosserra	Etapas da colheita florestal realizada com um operador de motosserra. Compreende as operações de derrubada, desgalhamento, destopamento e toragem.
Extração	Processo de movimentação da madeira do local de corte até o carreador e/ou estrada. Etapa feita via tombamento manual.
Carregamento	Processo que consiste em carregar os veículos que serão utilizados no transporte da madeira. Etapa realizada manualmente.

Fonte: Adaptado de Carmo et al. (2011).

Tabela 3. Valores de capacidade operacional efetiva (COE em ha/h), custos (R\$/ha) com mão-de-obra até o sexto ano para a implantação e manutenção do povoamento florestal.

Atividades	Fase	COE ha/h	Anos						
			2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Atividades prévias de preparo da área	Insumo (formicidas)	-	13,77						
	Combate inicial a formigas	0,446	50,01						
	Construção de cercas (aquisição de material e mão de obra)	-	401,44						
	Roçada pré-plantio	0,037	103,52						
	Transporte de mourões	-	20,71						
	Construção de estradas	-	52,19						
	Herbicida pré-plantio (aquisição do herbicida)	-	52,30						
Preparo de solo	Capina química pré-plantio (pulverizador costal manual)	0,043	88,92						
	Coveamento	0,019	201,05						
	Alinhamento e marcação de covas	0,019	196,69						
	Insumo (adubo de cova)	-	498,16						
	Aplicação de adubo de cova	0,085	44,86						
Plantio	Enchimento de covas	0,028	134,57						
	Insumo (mudas)	-	375,33						
	Transporte de mudas	-	24,23						
	Plantio	0,057	67,18						
	Replantio	0,344	11,04						
Manutenção	Retirada das mudas dos tubetes e transporte para a cova	0,335	11,35						
	Coroamento	0,039	97,87						
	Insumos (formicidas)	-	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	9,61
	Aplicação de formicidas	0,367	7,76	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35
	Insumo (adubo de cobertura)	-	269,60						
	Insumo (adubo de manutenção)	-		303,17					
	Insumo (calcário)	-		90,40					
	Transporte de adubo	0,478	7,95	15,90					
	Aplicação de adubos	0,063	63,84	127,68					
	Herbicida pós-plantio (aquisição do herbicida)	-	41,84	41,84					
	Aplicação de herbicidas pós-plantio	0,06	44,65	44,65					
	Manutenção de aceiros	0,164	-	23,23	23,23	23,23	23,23	23,23	23,23
Manutenção de estradas	1,470							34,00	
Custo da terra	-	-	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	
Total (R\$/ha)	-		2884,99	1141,38	517,74	517,74	517,74	517,74	557,19
Total Geral	-				6.654,52 R\$/ha				

Capacidade Operacional Efetiva (COE) = se refere à capacidade de executar uma operação em uma determinada área, considerando as condições reais de trabalho. Fonte: Adaptado de Carmo et al. (2011).

Tabela 4. Custos da colheita (R\$/m³) em regime de desbaste, com mão-de-obra para o povoamento florestal na propriedade rural localizada no município de São José do Calçado – ES.

Atividade	Fase	(R\$/m ³)
Colheita em regime de desbaste	Corte	7,80
	Extração	7,80
	Empilhamento	0,97
	Carregamento	2,93
Total (R\$/m ³)		19,50

Tabela 5. Concentração de tortuosidade em troncos das árvores remanescentes após o desbaste.

Altura da tortuosidade (m)	Árvores tortas (%)
0 - 5	0
5 - 10	4,47
10 - 15	12,02
15 - 20	0,55
20 - 25	0,55
Total de árvores avaliadas	183

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Classificação qualitativa

Sobre os critérios do desbaste para derrubada das árvores, o diagnóstico das variáveis qualitativas, resultou no percentual das características dentro de cada variável proposta. O povoamento pós-desbaste, em um total de 183 árvores observadas, não possui árvores bifurcadas, suprimidas, mortas e de diâmetros reduzidos, constando apenas tortuosidades leves ao longo do tronco. A Tabela 5 apresenta os resultados da análise da altura e o percentual onde ocorreu a tortuosidade nas árvores remanescentes após o desbaste seletivo no povoamento.

Percebe-se que entre as árvores tortuosas, a maioria da tortuosidade ocorreu entre 11 e 15 metros (12,02%) e entre 6 e 10 metros (4,47%) de altura. Levando em consideração as instruções dadas ao responsável pela colheita, o desbaste foi bem efetuado, onde se observou a predominância de indivíduos dominantes remanescentes no povoamento com

a qualidade desejada. Diversas pesquisas têm mostrado a importância do desbaste nos povoamentos de eucalipto. Segundo Monte et al. (2009), o desbaste é importante para obtenção de toras de maior diâmetro. Nesta pesquisa, realizada em região de cerrado, concluíram que povoamentos não desbastados tiveram crescimentos estagnados aos 6 anos e 8 meses de idade.

3. 2. Classificação quantitativa

Em termos quantitativos, o desbaste foi intenso, sendo colhidos 88,84% do número de árvores, correspondendo a um volume de 172,38m³ ha⁻¹ (64,85% do volume total). Dentre os remanescentes, apresentou-se uma média de 186 indivíduos por hectare, correspondendo a estimativa em área basal de 8,46m² ha⁻¹. Considerando o peso do desbaste, em trabalhos com o intuito de analisar a percentagem de remoção de árvores, avaliam-se remoções de 20 a 60% das árvores (SCHNEIDER et al., 1998; FINGER; SCHNEIDER, 1999; SOARES et al., 2003;).

Segundo Dobner Jr. (2012), a intensidade do desbaste deve ser planejada de forma a reduzir a área basal remanescente para 12 a 14 m²/ha. Dessa forma, e com apenas 3 anos após o desbaste, o estoque volumétrico por hectare será inferior, porém mais valioso. Todavia, é necessário realizar inventário florestal pré-corte para determinação da intensidade ótima do desbaste.

Ainda dentre os remanescentes, o volume total da população na área foi estimado em 670,01m³, com o volume médio de 93,45m³ ha⁻¹. As árvores dominantes (remanescentes) que corresponderam a 11,16% dos indivíduos implantados representaram 35,15% do volume total da população. Como era de interesse do produtor um remanescente em torno de 30% de árvores por hectare este objetivo não foi atendido. O motivo pode ser a falta de maior critério para seleção dos mesmos por parte do motosserrista, ou a ausência de um número considerável de árvores desejadas para conduzir pelos próximos anos. A segunda hipótese é a mais provável em função da origem das mudas implantadas (sementes), que neste caso produziu muita variabilidade entre os indivíduos e um maior percentual de árvores dominadas e suprimidas.

3.3. Análise dos custos e receitas

Compreendendo as etapas de produção já executadas até o momento, foi investido pelo produtor um total atualizado de R\$ 8.254,34 por hectare, distribuídos em seis anos. A colheita em regime de desbaste foi o maior custo (40,72%), seguido da implantação (34,95%) e manutenção (24,32%) respectivamente. Os custos capitalizados pelo período de seis anos, a receita com a madeira do desbaste, bem como o VPL do projeto são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Atualização de custos e receitas em reais do ano 2008 para o ano 2014.

Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Total
Custos (R\$/ha)	2.884,99	1.141,38	517,74	517,74	517,74	517,74	3.918,60	10.015,93
Custos (R\$/ha) atualizados	2.884,99	1.069,21	454,33	425,60	398,70	373,48	2.648,03	8.254,34
Receita (R\$/ha)							9.050,21	9.050,21
Receita (R\$/ha) atualizada							6.115,78	6.115,78
VPL (6,75%)							-2.138,56	-2.138,56

Os custos e receita foram estimados em um cenário, onde foi atribuído uma taxa de juros para reflorestamento de 6,75% a.a. tendo como resultado um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ -2.138,56/ha caracterizando o projeto como inviável. Considerando a avaliação econômica de plantações de eucalipto submetidas a desbaste, segundo Soares et al. (2003), a opção mais lucrativa é remover 20% da área basal na idade de 60 meses.

Visto que o desbaste é uma antecipação de receita, possibilitando rendas intermediárias durante o ciclo de corte do povoamento, a operação de colheita em regime de desbaste seletivo paga parcialmente os custos de produção, estando o produtor atualmente no prejuízo. Para um cenário futuro, com os indivíduos sendo conduzidos e destinados à serraria, vale enfatizar que será agregado um maior valor ao produto com o aumento da dimensão individual das árvores, o que faz prever um panorama satisfatório. Em pesquisas realizadas em plantios florestais, comparando áreas desbastadas e não desbastadas em plantios de eucalipto, Dias et al. (2005), concluíram que regimes com desbastes em geral são mais rentáveis economicamente que regimes sem desbastes, pois os

preços da madeira do corte final (com maior diâmetro) exercem uma forte influência nos lucros.

4. CONCLUSÕES

Dentre os critérios pré-determinados, o desbaste foi adequado dentro da variável qualidade, atingindo níveis satisfatórios. Porém, ao quantificar o mesmo, conclui-se que a intensidade de indivíduos abatidos foi alta, devido ao baixo número de árvores remanescentes.

Apesar de ser uma floresta equiânea, a diferença de volume individual entre as árvores do povoamento pode ser justificada pela escolha das mudas, produzidas a partir de sementes. Isso refletiu na escolha dos indivíduos para o corte, onde poucos atendiam ao critério para permanência no povoamento. O VPL mostrou a inviabilidade do projeto a uma taxa de juros de 6,75% ao ano.

Recomenda-se que os plantios sejam feitos com mudas de melhor qualidade para que a intensidade de desbaste seja menor e possam ficar árvores remanescentes de melhor qualidade de tronco. É importante pesquisar a realização de desbastes com menor tempo, pois alguns trabalhos mostram que na idade realizada provavelmente o

plântio já esteja chegando a estagnação do crescimento. Além disso, é importante pesquisar os rendimentos e receitas com os produtos do corte final na região.

5. AGRADECIMENTOS

Aos autores agradecem ao Laboratório de Colheita Florestal, Ergonomia e Logística (LABCELFL) da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) por possibilitar a realização deste trabalho. E, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsas e financiamento dos estudos.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário estatístico da ABRAF 2014**: ano base 2013. Brasília: ABRAF, 2014. 140 p.

CAMPOS, J. C. C.; LEITE, H. G. **Mensuração florestal**: perguntas e respostas. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006. 470 p.

CARMO, F. C. A. et al. Análise de custos da implantação de cultivos de eucalipto em áreas acidentadas no sul do Espírito Santo. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 4, p. 473-479, out./dez. 2011.

DIAS, A. N. et al. Avaliação final de plantações de eucalipto submetidas a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 419-429, maio/jun. 2005.

DOBNER JR., M. Determinação da idade e intensidade ótimas para realização do primeiro desbaste em um povoamento de *Eucalyptusdunni*. **Floresta**, Curitiba, v. 42, n. 3, p. 485-494, jul./set. 2012.

FINGER, C. A. G.; SCHNEIDER, P. R. Determinação do peso de desbaste para florestas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden, com base no índice de espaçamento relativo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 79-87, jan./jun. 1999.

LANI, J. L. **Atlas de ecossistemas do Espírito Santo**. Vitória: SEMA, 2008. 504 p.

MONTE, M. A. et al. Crescimento de um clone de eucalipto submetido a desrama e desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n. 5, p. 777-787, set./out. 2009.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2008. 386 p.

SANTOS, J. S. **Avaliação do método de amostragem de Bitterlich em plantio de Eucalyptusgrandis**. 2012. 41 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Espírito Santo, Jerônimo Monteiro, 2012.

SCHNEIDER, P. R. et al. Produção de *Eucalyptusgrandis* Hill ex Maiden em diferentes intensidades de desbaste. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.8, n.1, p.129-140, jan./jun. 1998.

SILVA, E. **Avaliação quantitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil**. 1994. 309 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, 1994.

SILVA, M. L. et al. **Economia Florestal**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2005. 178 p.

SOARES, T. S. et al. Avaliação econômica de plantações de eucalipto submetidas a desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 481-486, jul./ago. 2003.