

Análise de viabilidade econômica de um sistema de produção modal de eucalipto para lenha, na região de Itapeva, SP

José Mauro Magalhães Ávila Paz Moreira¹
Marília Ieda da Silveira Folegatti Matsuura²
Leticia De Santi Barrantes³
Flávio José Simioni⁴
Claudio César de Almeida Buschinelli⁵

O uso da madeira como fonte energética pela humanidade, principalmente em sua forma bruta, tradicionalmente conhecida como lenha, tem contribuído para o desenvolvimento da sociedade (BRITO, 2007). Mesmo sendo uma fonte antiga de geração de energia e calor, a lenha ainda é amplamente utilizada, principalmente em países em desenvolvimento, sendo umas das fontes mais competitivas quando considerada sua relação benefício/custo (BUAINAIN; BATALHA, 2007).

A biomassa para finalidades energéticas foi o destino de aproximadamente 58% da produção mundial de madeira nas últimas duas décadas. Atualmente, representa cerca de 10% da geração de energia primária na matriz energética brasileira (MOREIRA, 2011).

O gênero mais plantado para finalidades energéticas no Brasil é o *Eucalyptus*. Segundo a Pesquisa de extração vegetal e silvicultura, publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2015), 64% dos 86,25 milhões de m³ de lenha produzidos em 2013 no Brasil são oriundos de plantios florestais, sendo que 85% destes utilizam os gêneros *Eucalyptus* ou *Corymbia*, tradicionalmente chamados de eucaliptos.

A análise da viabilidade econômica de qualquer empreendimento é fundamental para a aplicação racional dos recursos disponíveis, não sendo diferente na eucaliptocultura. Dossa et al. (2002) analisaram a viabilidade econômica de plantios de eucalipto para a produção de madeira na região de Belo Horizonte, avaliando a sua rentabilidade para produção de lenha e celulose em áreas dobradas

¹ Engenheiro Florestal, Doutor em Economia Aplicada, Pesquisador da Embrapa Florestas, Colombo, PR

² Zootecnista, Doutora em Tecnologia de Alimentos, Pesquisadora da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

³ Engenheira Ambiental e Sanitária, Mestranda da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, PR

⁴ Engenheiro-agrônomo, Doutor em Engenharia Florestal, Professor da Universidade Estadual de Santa Catarina, Centro Agroveterinário, Lages, SC

⁵ Bacharel em Ecologia, Doutor em Cartografia, Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP

(declivosas) e planas. Ambos os sistemas de produção avaliados se mostraram economicamente viáveis com taxa interna de retorno (TIR) variando de 11% a 12% ao ano, e valor presente líquido anualizado (VPLA) variando de R\$ 78,00 a R\$ 98,00 por ha, sendo os maiores valores obtidos nos sistemas de produção em áreas planas, passíveis de mecanização.

Fiedler et al. (2011) analisaram os custos de implantação e manutenção de um plantio de eucalipto em áreas acidentadas no sul do Espírito Santo, onde as operações silviculturais eram realizadas de forma manual. Os autores chegaram a um custo total de implantação e manutenção de R\$ 3.419,00 por ha, sendo que o principal componente deste custo (31,33%) foi a aquisição do adubo utilizado na implantação e manutenção, seguido pela aquisição de mudas clonais (16,6%). Vale salientar que a mão de obra utilizada era familiar em sua maioria e que os autores utilizaram o custo da diária praticado pelos pequenos produtores na região, equivalente a R\$ 25,00. Atualmente, o meio rural no Sul do país conta com um custo de mão de obra muito acima deste valor, sendo relatados valores de diárias de até R\$ 80,00, para contratação de trabalhadores entre os pequenos produtores florestais, e de até R\$ 160,00, para a contratação de empresas prestadoras de serviços, como é o caso do modal de produção analisado neste trabalho.

Em um cenário macroeconômico de constantes mudanças e alterações nos mercados, torna-se importante a realização de uma avaliação da viabilidade dos sistemas de produção comumente empregados pelo setor produtivo, no intuito de subsidiar a tomada de decisão. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é a descrição e a análise da viabilidade econômica de um sistema de produção de eucalipto comumente utilizado pelas grandes empresas de produção de madeira com finalidades energéticas na região de Itapeva, SP.

Região de estudo

O Município de Itapeva se localiza na região Sul do Estado de São Paulo, possui quase 88 mil habitantes e uma área de aproximadamente

1.800 km². Está presente nos biomas Cerrado e Mata Atlântica. A economia municipal baseia-se principalmente no setor de serviços (72% do PIB), agropecuária (15%) e indústria (13%), com um PIB per capita anual de quase R\$ 16 mil (IBGE, 2015).

O município apresenta um clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno (classificação climática de Koeppen Cwa), com temperaturas médias anuais variando de 14 °C a 26 °C, com aproximadamente 1.300 mm de chuva e 700 m de altitude (CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA, 2015).

Coleta de dados

O sistema de produção modal de eucalipto para lenha utilizado por grandes produtores (áreas de plantio superiores a 5.000 ha) da região de Itapeva, SP, foi delineado combinando as técnicas de entrevistas a empresas, para construir uma proposta de sistema modal de produção, com painel de especialistas para ajustes e validação do sistema elaborado. O painel é um instrumento utilizado para coleta de dados que permite agilidade e um elevado grau de conhecimento da realidade analisada, uma vez que a elaboração dos custos e do fluxo de caixa ocorre com base nas informações técnicas da região em estudo e com a participação dos produtores na discussão (DE ZEN; PERES, 2002).

Assim, o sistema modal foi construído a partir de visitas e entrevistas a empresas e produtores florestais da região, e o mesmo foi validado em junho de 2015 em um painel de especialistas com representantes de duas grandes empresas de produção florestal.

Indicadores de viabilidade econômica

A avaliação do sistema de produção foi realizada utilizando os seguintes indicadores econômicos: valor presente líquido (VPL), valor futuro líquido (VFL), valor anual equivalente (VAE), valor esperado da terra (VET), valor presente líquido infinito (VPLI), taxa interna de retorno (TIR), relação benefício/custo (B/C) e custo médio de produção (CMP). Uma descrição detalhada dos indicadores de viabilidade econômica utilizados pode ser encontrada em Rezende e Oliveira (2001).

A taxa mínima de atratividade (TMA) real utilizada foi de 4,3% ao ano, sendo construído o fluxo de caixa a preços constantes. Este valor foi baseado após se descontar a inflação medida pelo Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA)⁶ (9,53% ao ano) da taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC)⁷ (14,25% ao ano) (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2015).

Descrição do sistema modal de produção

O sistema modal de produção, delineado pelos especialistas como o mais comumente utilizado na região de Itapeva, se caracteriza pelo plantio de *Eucalyptus saligna* por meio de mudas clonais, com 1.667 plantas por ha (espaçamento 3 m x 2 m), em ciclos de duas rotações com idade de corte aos 7 anos em ambas. A produtividade média é de 500 estéreos de madeira por ha no primeiro corte (357,14 m³ ha⁻¹) e 400 estéreos no segundo corte (285,71 m³ ha⁻¹). Tais produtividades resultam em um incremento médio anual (IMA) de 51,02 m³ ha⁻¹.ano⁻¹ na primeira rotação, e 40,82 m³ ha⁻¹.ano⁻¹ na segunda rotação.

Na primeira rotação (implantação) é realizada a dessecação da área, o primeiro combate à formiga, seguido de calagem e plantio, com abertura de covas por meio de motocoveador. A taxa de replantio é de 5%, sendo realizada de 20 a 30 dias após o plantio. São realizadas três adubações, controle de matocompetição e combate a formigas no ano de implantação. Após o primeiro ano da cultura, realiza-se apenas o combate a formigas localizado, a cada dois anos, e na idade de corte realiza-se uma roçada na área para facilitar as operações de corte e combate a formigas antes do corte, visando a proteção das brotações que constituirão a segunda rotação.

A segunda rotação inicia-se com a primeira colheita, sendo realizada a dessecação pós-colheita

e o combate sistemático a formigas. O sistema utiliza adubação na segunda rotação, embora em quantidade inferior a primeira rotação, sendo realizada uma adubação de cobertura três meses após a rebrota, um controle de matocompetição aos seis meses e a seleção de brotos ocorre aos nove meses após a brotação, sendo deixados de dois a três fustes por toco. A partir daí, são realizados apenas controle a formigas a cada dois anos. O sistema de colheita é semi-mecanizado, com corte manual e baldeio realizado por trator autocarregável. A distância média de transporte da madeira ao local de consumo é de 30 km.

Custos de produção

O custo das operações silviculturais realizadas no sistema modal de produção pode ser observado na Tabela 1. O custo de implantação totalizou R\$ 4.555,55 ha⁻¹ e os gastos com insumos R\$ 1.663,25 ha⁻¹. Foram dispendidos R\$ 2.874,30 ha⁻¹ com a contratação de serviços de mão de obra e R\$ 18,00 com o transporte de calcário. Destaca-se o custo de abertura de covas por meio de motocoveamento, o qual representa 18,1% do custo total de implantação.

Os custos de manutenção da primeira rotação podem ser observados na Tabela 2. Consiste de combates bianuais a formigas e roçada no ano de colheita, visando preparar a área para a colheita.

A Tabela 3 apresenta os custos de produção para a manutenção da segunda rotação. O modal de produção utiliza uma adubação de cobertura após três meses, para reduzir a perda de produtividade esperada na segunda rotação. Os custos de manutenção e combate a formigas são semelhantes aos de implantação, se diferenciando pela ausência dos custos de preparo do solo e plantio e pela inserção do custo de seleção de brotos aos nove meses após o nascimento da brotação.

⁶ Considerado o índice de inflação oficial do país.

⁷ A SELIC se destina à custódia de títulos escriturais de emissão do Tesouro Nacional, seu registro e à liquidação de suas operações.

Tabela 1. Custo das operações de implantação de um hectare de eucalipto.

Operação	Ano	Fator de produção e produto	Unidade	Quantidade	Valor (R\$/ha)
Aplicação de herbicida - dessecação	0	Custo do serviço	ha	1,00	285,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,50	
		Bomba costal	diária ha ⁻¹	1,50	
		Água	L ha ⁻¹	200,00	
		Scout – glifosato	kg ha ⁻¹	4,00	
Combate a formigas pré-plantio	0	Custo do serviço	ha	1,00	66,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,40	
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	3,50	22,40
Calagem (aplicação manual)	0	Custo do serviço	ha	1,00	235,71
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,43	
		Calcário	t ha ⁻¹	0,90	29,70
		Frete (30 km)	R\$ ha ⁻¹		18,00
Preparo de solo (motocoveador)	0	Custo do serviço	ha	1,00	825,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	5,00	
		Gasolina	L ha ⁻¹	7,50	
		Óleo 2 tempos	L ha ⁻¹	0,30	
Plantio	0	Custo do serviço	ha	1,00	206,25
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,25	
		Mudas	milhar	1,67	533,44
Adubação de base	0	Custo do serviço	ha	1,00	165,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,00	
		NPK 6-30-6 0,3% de zinco e boro	kg ha ⁻¹	183,37	256,72
Replanteio (20 a 30 dias após plantio)	0	Custo do serviço	ha	1,00	33,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,20	
		Mudas	milhar	0,08	26,67
Aplicação do herbicida pré-emergente (coroamento)	0	Custo do serviço	ha	1,00	63,33
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,33	
		Bomba costal	diária ha ⁻¹	0,33	
		Fordor	kg ha ⁻¹	0,07	44,67
		Água	L ha ⁻¹	80,00	
Combate as formigas pós-plantio localizado	0	Custo do serviço	ha	1,00	27,50
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,17	
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	2,00	12,80
Aplicação de herbicida pós-plantio < 6 meses	0	Custo do serviço	ha	1,00	380,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	2,00	
		Bomba costal	diária ha ⁻¹	2,00	
		Scout – glifosato	kg ha ⁻¹	2,70	68,85
		Água	L ha ⁻¹	180,00	
Adubação de cobertura de 4 meses	0	Custo do serviço	ha	1,00	165,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,00	
		NPK 20-0-20, 0,3% de boro e zinco	kg ha ⁻¹	250,05	300,06
Aplicação de herbicida pós-plantio > 6 meses	0	Custo do serviço	ha	1,00	285,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,50	
		Bomba costal	diária ha ⁻¹	1,50	
		Scout - glifosato	kg ha ⁻¹	1,80	45,90
		Água	L ha ⁻¹	120,00	
Adubação de cobertura de 9 meses	0	Custo do serviço	ha	1,00	137,50
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,83	
		NPK 10-0-30 4% de enxofre, 0,5% de boro, 1% de zinco	kg ha ⁻¹	200,04	220,04

Observação: Fatores de produção sem preço já estão incluídos no custo do serviço.

Tabela 2. Custo das operações de manutenção da 1ª rotação de um hectare de eucalipto.

Operação	Ano	Fator de produção e produto	Unidade	Quantidade	Valor (R\$/ha)
Combate a formigas localizado – manutenção	2	Custo do serviço	ha	1,00	20,63
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	1,00	6,40
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,13	
	4	Custo do serviço	ha	1,00	20,63
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	1,00	6,40
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,13	
6	Custo do serviço	ha	1,00	20,63	
	Formicida granulado	kg ha ⁻¹	1,00	6,40	
	Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,13		
Roçada manual pré-corte (associada à colheita)	7	Custo do serviço	ha	1,00	330,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	2,00	
		Foice	diária ha ⁻¹	2,00	
Combate a formigas pré-corte (associado à colheita)	7	Custo do serviço	ha	1,00	33,00
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	3,00	19,20
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,20	

Observação: Fatores de produção sem preço já estão incluídos no custo do serviço.

Tabela 3. Custo das operações de condução da rebrota e manutenção da 2ª rotação de um hectare de eucalipto.

Operação	Ano	Fator de produção e produto	Unidade	Quantidade	Valor (R\$/ha)
Aplicação de herbicida pós-colheita (3 meses)	7	Custo do serviço	ha	1,00	380,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	2,00	
		Bomba costal	diária ha ⁻¹	2,00	
		Scout - glifosato	kg ha ⁻¹	2,70	68,85
		Água	litros ha ⁻¹	180,00	
Combate a formigas pré-plantio (sistemático)	7	Custo do serviço	ha	1,00	33,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,20	
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	3,00	19,20
Adubação de cobertura de 3 meses	7	Custo do serviço	ha	1,00	165,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,00	
		NPK 20-0-20, 0,3% de boro e zinco	kg ha ⁻¹	250,05	300,06
Combate a formigas localizado - manutenção	8	Custo do serviço	ha	1,00	20,63
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,13	
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	1,00	6,40
Aplicação de herbicida pós-plantio > 6 meses	8	Custo do serviço	ha	1,00	285,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,50	
		Bomba costal	diária ha ⁻¹	1,50	
		Scout - glifosato	kg ha ⁻¹	1,80	45,90
		Água	litros ha ⁻¹	120,00	
Seleção de brotos - 9 meses	8	Custo do serviço	ha	1,00	247,50
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	1,50	
		Foice	diária ha ⁻¹	1,50	
Combate a formigas localizado - manutenção	10	Custo do serviço	ha	1,00	20,63
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,13	
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	1,00	6,40
	12	Custo do serviço	ha	1,00	20,63
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	1,00	6,40
Roçada manual pré-corte (associada à colheita)	14	Custo do serviço	ha	1,00	330,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	2,00	
		Foice	diária ha ⁻¹	2,00	
Combate a formigas pré-corte (associado à colheita)	14	Custo do serviço	ha	1,00	33,00
		Mão de obra	diária ha ⁻¹	0,20	
		Formicida granulado	kg ha ⁻¹	3,00	19,20

Observação: Fatores de produção sem preço já estão incluídos no custo do serviço.

Os custos envolvidos nas operações silviculturais da segunda rotação (condução da rebrota e manutenção) representam 40% dos custos da primeira rotação (implantação e manutenção).

O sistema modal de produção tem ainda os custos anuais de R\$ 458,33 ha⁻¹ de arrendamento da terra, R\$ 65,00 ha⁻¹ de manutenção de estradas não associadas às operações de colheita e desbaste, e nos anos que antecedem à colheita (6 e 13) R\$ 13,00 ha⁻¹ com custos de inventário florestal. As operações de colheita, com seus rendimentos e respectivos custos, são apresentadas na Tabela 4.

O preço pago pela madeira entregue ao cliente (a 30 km) foi de R\$ 55,00 st⁻¹, uma vez que este foi relatado como o preço mais comum praticado na região em momentos de mercado mais estável.

Houve uma certa variação de preço de madeira para energia na região nos últimos anos, segundo relatos dos entrevistados, variando de R\$ 40,00/st a R\$ 70,00/st entregue no cliente. No momento da coleta de dados, o mercado na região passava por uma situação de excesso de oferta, com consequente queda no preço da madeira⁸. Entretanto, como não é esta a condição normal do mercado, optou-se por utilizar o preço mais usual na região. Uma mudança de atividade por parte de pequenos e médios silvicultores foi observada, não sendo incomum relatos de pequenos produtores de eucalipto que não estavam replantando suas áreas após a colheita, alterando o uso do solo para agricultura ou plantios de pinus com foco na produção de resina, uma vez que o seu preço se encontrava em patamares elevados, quando comparados aos valores praticados nos últimos anos para lenha.

Tabela 4. Custo médio de colheita para a primeira e segunda rotação.

Item do conjunto	Rendimento (st dia ⁻¹)	Custo (R\$ st ⁻¹)
Corte c/ motosserra (1 operador e 1 ajudante)	45,00	9,00
Baldeio/Extração (Trator 4x4, 145cv - carreta)	250,00	13,00
Carregamento (carregador florestal, 115cv)	1.750,00	2,50
Frete (30 km)		10,00

Observação: Foram consideradas 7 horas efetivas de trabalho por dia.

Fluxo de caixa

O fluxo de caixa a preços constantes, que representa o sistema modal de produção adotado pelos grandes produtores de eucalipto na região de Itapeva, SP, pode ser observado na Tabela 5.

Para fins de apresentação, dividiu-se os custos de silvicultura do sétimo ano em primeira e segunda rotação, mas todos os valores do sétimo ano foram somados para calcular os indicadores de viabilidade econômica do sistema modal de produção.

Indicadores de viabilidade econômica

O sistema de produção modal de eucalipto para lenha, praticado pelos grandes produtores na região de Itapeva, mostrou-se economicamente viável no cenário analisado, conforme indicado na Tabela 6.

Ao preço de R\$ 55,00 st⁻¹ o sistema de produção remunerou todos os fatores de produção utilizados

(terra, trabalho e capital) e proporcionou um enriquecimento de R\$ 437,35 por ha ao produtor, considerando valores no presente e após os 14 anos de investimento (VPL incluindo a terra). Este enriquecimento seria equivalente à uma parcela anual de R\$ 42,23 por ha (VAE incluindo a terra). O valor máximo que o projeto poderia remunerar o capital em termos reais seria 5,02% ao ano (TIR), e cada real investido no plantio aumentará a riqueza do empreendedor em 1,36 centavos (B/C). O valor máximo que o produtor poderia pagar pelo arrendamento da terra, sem comprometer a viabilidade econômica do projeto, seria R\$ 500,56 por ha (VAE não incluindo a terra); e o valor máximo que poderia ser pago pela compra da terra, considerando seu potencial produtivo aplicado ao plantio de eucalipto para energia, seria de R\$ 11.640,95 por ha (VET). O valor mínimo de venda da madeira entregue ao cliente, para remunerar

⁸ O valor da madeira entregue no cliente variava de R\$ 40,00/st a R\$ 45,00/st.

todos os fatores de produção utilizados sem comprometer a viabilidade econômica do projeto, seria de R\$ 54,26 st⁻¹ (CMP). Esse valor é inferior ao preço médio praticado regionalmente, porém é

superior ao praticado em momentos de excesso de oferta, o que passa a comprometer a remuneração de todos os fatores de produção utilizados.

Tabela 5. Fluxo de caixa do sistema modal de produção de eucalipto.

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7
Primeira rotação								
Receitas (R\$ ha ⁻¹)								27.500,00
Produção (st ha ⁻¹)								500,00
Custos silviculturais (R\$ ha ⁻¹)	4.555,55	0,00	27,03	0,00	27,03	0,00	27,03	382,20
Custo arrendamento (R\$ ha ⁻¹)	0,00	458,33	458,33	458,33	458,33	458,33	458,33	458,33
Custos gerais (R\$ ha ⁻¹)	0,00	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	78,00	65,00
Custo colheita e transp. (R\$ ha ⁻¹)								17.250,00
Custo total (R\$ ha ⁻¹)	4.555,55	523,33	550,36	523,33	550,36	523,33	563,36	18.155,53
Saldo (R\$ ha ⁻¹)	-4.555,55	-523,33	-550,36	-523,33	-550,36	-523,33	-563,36	9.344,47
Receitas descontadas								20.480,59
Produção descontada								372,37
Custo total descontado	4.555,55	501,76	505,91	461,24	465,06	423,99	437,60	13.521,31
Custo total descontado (sem terra)	4.555,55	62,32	84,59	57,29	77,76	52,66	81,58	13.179,97
Saldo descontado	-4.555,55	-501,76	-505,91	-461,24	-465,06	-423,99	-437,60	6.959,28
Saldo descontado (sem terra)	-4.555,55	-62,32	-84,59	-57,29	-77,76	-52,66	-81,58	7.300,62
Ano	7	8	9	10	11	12	13	14
Segunda rotação								
Receitas (R\$ ha ⁻¹)								22.000,00
Produção (st ha ⁻¹)								400,00
Custos silviculturais (R\$ ha ⁻¹)	966,11	605,43	0,00	27,03	0,00	27,03	0,00	382,20
Custo arrendamento (R\$ ha ⁻¹)		458,33	458,33	458,33	458,33	458,33	458,33	458,33
Custos gerais (R\$ ha ⁻¹)		65,00	65,00	65,00	65,00	65,00	78,00	65,00
Custo colheita e transp. (R\$ ha ⁻¹)								13.800,00
Custo total (R\$ ha ⁻¹)	966,11	1.128,76	523,33	550,36	523,33	550,36	536,33	14.705,53
Saldo (R\$ ha ⁻¹)	-966,11	-1.128,76	-523,33	-550,36	-523,33	-550,36	-536,33	7.294,47
Receitas descontadas								12.202,32
Produção descontada								221,86
Custo total descontado	719,51	805,98	358,28	361,25	329,34	332,07	310,27	8.156,44
Custo total descontado (sem terra)	719,51	478,71	44,50	60,40	40,91	55,53	45,12	7.902,22
Saldo descontado	-719,51	-805,98	-358,28	-361,25	-329,34	-332,07	-310,27	4.045,88
Saldo descontado (sem terra)	-719,51	-478,71	-44,50	-60,40	-40,91	-55,53	-45,12	4.300,10

Tabela 6. Indicadores de viabilidade econômica.

Indicador	Incluindo a terra	Não incluindo a terra
VPL (R\$ ha ⁻¹)	437,35	5.184,29
VAE (R\$ ha ⁻¹)	42,23	500,56
VPLI (R\$ ha ⁻¹)	982,03	
VET (R\$ ha ⁻¹)		11.640,95
B/C	1,0136	
TIR (% ao ano)	5,02%	
CMP (R\$ st ⁻¹)	54,26	

Conclusões

A produção de eucalipto para energia na região de Itapeva, SP, praticada pelos grandes produtores, mostrou-se economicamente viável em períodos de normalidade do mercado (preço mais comum). Entretanto, em momentos de excesso de oferta de madeira no mercado, a atividade não gera renda suficiente para remunerar todos os fatores de produção utilizados.

As principais dificuldades encontradas foram o custo da mão de obra na região, inserida nos custos de serviços, especialmente no custo de preparo do solo utilizando a motocoveadora e o custo de arrendamento de terra para a produção do eucalipto. Mesmo com a alta produtividade relatada na região, o que potencializa o mercado de arrendamento de terra para plantio de eucalipto, os custos de produção associados com o excesso de oferta de madeira podem comprometer a rentabilidade da atividade.

Referências

- BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 13 set. 2015.
- BRITO, J. O. O uso energético da madeira. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, n. 59, p. 185-193, jan./mar. 2007.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. **Cadeia produtiva de madeira**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: IICA, 2007. 82 p. (MAPA. Agronegócios, v. 6).
- CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima-dos-municipios-paulistas.html>>. Acesso em: 24 set. 2015.
- DE ZEN, S.; PERES, F.C. Paineis agrícolas como instrumento de comunicação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40, Passo Fundo, 2002. **Anais**. Brasília, DF: SOBER, 2002.
- DOSSA, D.; SILVA, H. D. da; BELLOTE, A. F. J.; RODIGHIERI, H. R. **Produção e rentabilidade do eucalipto em empresas florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. 4 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 83). Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/307451/1/comtec83.pdf>>.
- FIEDLER, N. C.; CARMO, F. C. de A. do; PEREIRA, D. P.; GUIMARÃES, P. P.; RÓS, E. B. da; MARIN, H. B. Viabilidade técnica e econômica de plantios comerciais em áreas acidentadas no sul do Espírito Santo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 21, n. 4, p. 745-753, out-dez 2011.
- IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática: SIDRA**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 set. 2015.
- MOREIRA, J. M. M. A. P. Potencial e participação das florestas na matriz energética. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n. 68, p. 363-372, abr./jun. 2011. DOI: 10.4336/2011.pfb.31.68.363.
- REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2001. 389 p.

Comunicado Técnico, 365

Embrapa

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

Embrapa Florestas
Endereço: Estrada da Ribeira Km 111, CP 319 Colombo, PR, CEP 83411-000
Fone / Fax: (0**) 41 3675-5600
www.embrapa.br/florestas
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

1ª edição
Versão eletrônica (2015)

Comitê de Publicações

Presidente: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Secretária-Executiva: *Elisabete Marques Oaida*
Membros: *Elenice Fritzsos, Giselda Maia Rego, Ivar Wendling, Jorge Ribaski, Luis Cláudio Maranhão Froufe, Maria Izabel Radomski, Susete do Rocio Chiarello Pentead, Valderes Aparecida de Sousa*

Expediente

Supervisão editorial: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Revisão de texto: *Patrícia Póvoa de Mattos*
Normalização bibliográfica: *Francisca Rasche*
Editoração eletrônica: *Luciane Cristine Jaques*