



Análise de custos e rendimentos de sistemas agroflorestais na Zona da Mata (MG)

Sidney Araujo Cordeiro¹
Marcio Lopes da Silva²
Silvio Nolasco de Oliveira Neto³
Tiago Moreira de Oliveira⁴
Kaio César Mendes da Silva Nery⁵

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo levantar os custos de produção de sistemas agroflorestais implantados na Zona da Mata (MG), e realizar simulação visando melhorias nesses sistemas. Utilizou-se os dados de projetos referentes às Unidades de Experimentação Integração Lavoura Pecuária e Floresta, nos anos de 2007/2008, fornecidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais e pela Universidade Federal de Viçosa. Os custos de produção do sistema agroflorestal em questão foram comparados com o monocultivo do eucalipto, bem como variação das receitas devido à variação no espaçamento de plantio. Verificou-se que o eucalipto em monocultivo apresentou melhores resultados, sendo o projeto mais rentável. Na medida em que se aumenta o espaçamento de plantio das árvores de eucalipto, tem-se um aumento da área disponível para plantio de milho e criação de gado. Mas, como comprovado pelos resultados, esse ganho em área não obtém o mesmo retorno financeiro caso essa área estivesse com plantio de árvores.

Palavras-chave: Agrossilvicultura. Planejamento florestal. Economia florestal.

1 Introdução

Em suas condições originais, a formação vegetal que sugeriu o nome da região da Zona da Mata de Minas Gerais formava um todo contínuo com a floresta do médio Paraíba, ao sul, e a do Vale do Rio Doce, ao norte; a oeste limitavam-na os campos naturais do centro e sul de Minas. A cobertura florestal original manteve-se pouco alterada até o início do século XIX. A partir dessa época ocorreu a efetiva ocupação humana da região, por meio de um processo predatório, com o corte raso da floresta, visando destinar áreas para a cafeicultura, pecuária ou simplesmente a comercialização da madeira. Apenas as áreas de difícil acesso permaneceram com menor nível de intervenção antrópica (LOPES et al., 2002).

Para atender à progressiva demanda de produtos agropecuários e florestais, ou seja, da agricultura, silvicultura e pecuária, com as características exigidas pelo mercado, o uso da terra foi intensificado. Por causa disto, novas fronteiras foram abertas em detrimento de uma degradação dos recursos naturais, promovendo uma drástica redução da biodiversidade, em substituição a plantios homogêneos. As monoculturas sucessivas provocaram uma queda da fertilidade natural dos solos e, conseqüentemente, uma produtividade incompatível com o esperado.

¹Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Professor do curso de Engenharia Florestal. Diamantina-MG, Brasil. E-mail: sidney.cordeiro@ufvjm.edu.br. Telefone: (38) 3532-8644. Departamento de Engenharia Florestal-UFVJM, CEP: 39100-000.

²Universidade Federal de Viçosa, Professor do curso de Engenharia Florestal. Viçosa-MG, Brasil. E-mail:marlosil@ufv.br. Telefone: (31) 3892-2466. Departamento de Engenharia Florestal-UFV, CEP: 37560-000.

³Universidade Federal de Viçosa, Professor do curso de Engenharia Florestal. Viçosa-MG, Brasil. E-mail:snolasco@ufv.br. Telefone: (31) 3892-2466. Departamento de Engenharia Florestal-UFV, CEP: 37560-000.

⁴Universidade Federal do Piauí, Graduação em Engenharia Florestal. Bom Jesus-PI, Brasil. E-mail:tiago2703@hotmail.com. Telefone: (89) 3532-2552. Departamento de Engenharia Florestal-UFPI, CEP: 64900-000.

⁵Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Mestrando em Ciência Florestal. Diamantina-MG, Brasil. E-mail: kaiocesarnery@gmail.com. Telefone: (38) 3532-8644. Departamento de Engenharia Florestal-UFVJM, CEP: 39100-000.

Sendo assim, uma alternativa para desenvolvimento da Zona da Mata mineira é a utilização de sistemas agroflorestais. Esse sistema vem despertando interesse na amortização de custos, em razão, principalmente, dos altos custos envolvidos na implantação e manutenção de florestas, e devido à necessidade de implementação de projetos que busquem conciliar desenvolvimento econômico e redução de impactos ao meio ambiente.

A maior parte das terras da região está ocupada por pastagens naturais e plantadas (principalmente braquiárias), que suportam rebanhos bovinos predominantes com dupla finalidade (leite e corte), distribuídos em propriedades de portes médio e pequeno. Entre as culturas tradicionais da região, o café foi o mais importante na formação de rendas. A crescente diminuição dos cafezais contribuiu para o esvaziamento da economia regional, ao passo que a liberação da mão-de-obra dessa atividade, não absorvida pelos outros setores, reduziu as oportunidades de trabalho, criando tensões sociais. Atualmente, o café ainda é tradicional na região, havendo também cultivo do milho, gado de leite/corte e a área com o cultivo do eucalipto vem crescendo e se mostrando como uma excelente oportunidade de renda aos produtores rurais.

A produção agrícola atual na Zona da Mata tem três principais características; longo tempo de uso da terra, sistemas de produção em pequena escala e uso de práticas agrícolas tradicionais (VALE, 2004).

Espécies do gênero *Eucalyptus* vêm sendo muito utilizadas, inclusive em consórcios com outras espécies arbóreas e agrícolas em sistemas agroflorestais, visando principalmente a produção de madeira, devido ao seu rápido crescimento e da qualidade dos produtos finais.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento dos custos de sistemas agroflorestais, verificando a importância da participação do componente agrícola nos sistemas com ou sem eucalipto, na Zona da Mata mineira, bem como simular situações visando melhoria da rentabilidade destes sistemas.

2 Material e Métodos

2.1 Fonte de dados

Utilizou-se os dados de projetos referentes às Unidades de Experimentação com Integração Lavoura Pecuária e Floresta, conduzidos nos anos de 2007/2008, fornecidos pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER) e pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Esses dados foram coletados junto a proprietários rurais dos municípios de Viçosa, Ponte Nova, São Pedro dos Ferros e Senador Firmino.

Os dados de custos e receitas até o primeiro ano dos sistemas foram coletados de sistemas agroflorestais implantados pela EMATER, e os custos e receitas dos anos seguintes são estimados.

2.1.1 Descrição das unidades de experimentação

Unidade Regional: Viçosa, município Viçosa

Os cultivares utilizados foram Milho DK 747 e gramínea *Brachiaria brizanta*. Utilizou-se a calagem, na quantidade de 2 toneladas por hectare.

A dessecação (aplicação de herbicida) foi necessária, sendo utilizado o Roundup, na quantidade de cinco litros por hectare.

O espaçamento de plantio do milho foi de 65 cm, totalizando 30.000 plantas/ha. Já a braquiária foi plantada no espaçamento de 65 cm, sendo utilizados 10 kg de sementes/hectare.

Realizou-se a adubação N-P-K de plantio, 08-28-16, sendo utilizados 500 kg/ha e adubação N-P-K de cobertura, 30-00-10, na quantidade de 300 kg/ha.

A unidade demonstrativa foi implantada seguindo a tecnologia preconizada para tal. Houve falha no plantio, além de dois longos períodos de estiagem, na emergência e no estágio de 2 pares de folhas, o que comprometeu bastante o desenvolvimento do milho, de maneira que a braquiária

encontrou melhores condições, competindo com o milho, e reduzindo a produtividade do mesmo.

Unidade Regional: Ponte Nova, município São Pedro dos Ferros

Os cultivares utilizados foram Milho BM 2202 e gramínea *Brachiaria brizanta*.

Utilizou-se a calagem, na quantidade de 0,6 toneladas por hectare.

A aplicação de herbicida foi necessária, sendo utilizado o Roundup, na quantidade de dez litros por hectare e DMA na quantidade de três litros por hectare.

O espaçamento de plantio do milho foi de 100 cm, totalizando 45.000 plantas/ha. Já a braquiária foi plantada no espaçamento de 50 cm, sendo utilizados 20 kg de sementes/hectare.

Realizou-se a adubação N-P-K de plantio, 08-28-16, sendo utilizados 400 kg/ha e adubação N-P-K de cobertura 30-00-10, na quantidade de 400 kg/ha.

Unidade Regional: Viçosa, município Senador Firmino

Os cultivares utilizados foram milho Biomatrix BRS 2110, gramínea *Brachiaria brizanta*, *Brachiaria decumbens* e *Eucalyptus urophylla*.

Utilizou-se a calagem (agrosilício), na quantidade de 2,5 toneladas por hectare.

A aplicação de herbicida foi necessária, sendo utilizado o Roundup, na quantidade de 3,5 l/ha.

O espaçamento de plantio do milho foi de 90 cm, totalizando 50.000 plantas/ha. Já a braquiária foi plantada no espaçamento de 45 cm, sendo utilizados 25 kg de sementes/hectare. Realizou-se o plantio manual de 75 plantas de eucalipto por hectare.

A adubação N-P-K de plantio para o milho foi a fórmula 08-28-16 + Zn + Bo, sendo utilizados 400 kg/ha, a adubação da braquiária foi com o superfosfato simples granulado, na quantidade de 100 kg/ha, e para o eucalipto foi 06-30-06, na quantidade de 50 kg/ha.

A adubação de cobertura utilizada foi o amônio farelado, na quantidade de 300 kg/ha. No milho foi utilizada calda viçosa, na quantidade de 6,5 kg/ha (adubação foliar).

No combate a formigas utilizou-se isca formicida na quantidade de 1,5 kg/ha.

2.2 Cenários de simulação

Realizou-se uma simulação com base na unidade experimental da regional Viçosa, município de Senador Firmino. Variou-se o espaçamento de plantio do eucalipto, bem como todos os custos e receitas do sistema agroflorestal em questão. Os custos de produção do sistema agroflorestal foram comparados com o monocultivo do eucalipto.

O espaçamento de plantio do eucalipto considerado no monocultivo foi de 3 x 3m, sendo considerada nos cálculos a área de um hectare. Considerou-se dois cortes da floresta, sendo o primeiro aos sete anos, visando à produção de carvão e o segundo aos 14 anos visando à produção de madeira para serraria.

Considerou-se um Incremento Médio Anual (IMA) de 35 m³/ha/ano, sendo que 40% da produção de madeira foi destinada à produção de carvão vegetal com índice de conversão volumétrica de 2:1 (m³ para mdc) e 60% destinada à produção de madeira serrada.

Na Tabela 1 encontram-se os custos deste projeto.

Tabela 1 - Custos do projeto florestal visando à produção de carvão e madeira para serraria em Senador Firmino (MG).

ITENS DE CUSTO	Unidade	Valor Unitário	Período					
			1.º Ano		2.º Ano		3.º ano	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor
1. INSUMOS								
Mudas (Plantio e Replântio)	ud	0,30	1280	384,00				
Irrigação	ud	110,00	2	220,00				
Calcário	t	85,00	0,11	9,35				
Fertilizantes								
Nitrogênio - N	Kg	2,95	20	59,00				
Fósforo - P ₂ O ₅	Kg	2,67	30	80,10				
Potássio - K ₂ O	Kg	3,50	20	70,00				
Formicida	Kg	10,60	5	53,00	4	42,40	4	42,40
Cupinicida	Kg	102,00	0,2	20,40	1	102,00		
SUBTOTAL INSUMOS	R\$			895,85		144,40		42,40
ITENS DE CUSTO	Unidade	Valor Unitário	Período					
			1.º Ano		2.º Ano		3.º ano	
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor
2. SERVIÇOS								
Limpeza da área	d/H	25,00	10	250,00				
Marcação de linhas	d/H	25,00	3	75,00				
Marcação de covas	d/H	25,00	2	50,00				
Coveamento	d/H	25,00	11	275,00				
Transporte interno de								
Insumos	d/H	25,00	1	25,00				
Calagem e Adubação na cova	d/H	25,00	3	75,00				
Plantio e replântio	d/H	25,00	8	200,00				
Combate a formigas	d/H	35,00	2,5	87,50	2	70,00	2	70,00
Capina manual de coroamento ou na linha	d/H	25,00	9	225,00	6	150,00	6	150,00
Roçagem manual	d/H	25,00	7	175,00	6	150,00	6	150,00
Construção/Manutenção Aceiros	d/H	25,00	7	175,00	6	150,00	4	100,00
Corte e Toragem	d/H	25,00		25,00				
Baldeio	d/H	25,00		25,00				
Carregamento	d/H	25,00		25,00				
Carvoejamento	mdc	19,00		16,00				
Madeira	m ³	14,00						
SUB TOTAL SERVIÇOS	R\$			1612,50		520,00		470,00
TOTAL	R\$			2508,35		664,40		512,40

Fonte: Adaptado de CEDAGRO (2010) e EMATER (2008a).

Tabela 1 – Continuação.

ITENS DE CUSTO	Unidade	Valor Unitário	Período						
			4.º ao 6.º ano		7.º Ano		14.º ano		
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant	Valor	
1. INSUMOS									
Mudas (Plantio e Replântio)	ud	0,30							
Irrigação	ud	110,00							
Calcário	T	85,00							
Fertilizantes									
Nitrogênio – N	Kg	2,95							
Fósforo - P ₂ O ₅	Kg	2,67							
Potássio - K ₂ O	Kg	3,50							
Formicida	Kg	10,60	3	31,80	1	10,60			
Cupinicida	Kg	102,00							
SUB TOTAL INSUMOS	R\$			31,80		10,60			
ITENS DE CUSTO	Unidade	Valor Unitário	Período						
			4.º ao 6.º ano e 10.º ao 13.º ano		7.º Ano		14.º ano		
			Quant	Valor	Quant	Valor	Quant.	Valor	
2. SERVIÇOS									
Limpeza da área	d/H	25,00							
Marcação de linhas	d/H	25,00							
Marcação de covas	d/H	25,00							
Coveamento	d/H	25,00							
Transporte interno de									
Insumos	d/H	25,00							
Calagem e Adubação na cova	d/H	25,00							
Plantio e replântio	d/H	25,00							
Combate a formigas	d/H	35,00	5	175,00	2	70,00			
Capina manual de coroamento ou na linha	d/H	25,00							
Roçagem manual	d/H	25,00							
Construção/Manutenção Aceiros	d/H	25,00	12	300,00					
Corte e Toragem	d/H	25,00			20	500,00	18	450,00	
Baldeio	d/H	25,00			24	600,00	23	575,00	
Carregamento	d/H	25,00			29	725,00	27	675,00	
Carvoejamento	mdc	19,00			165	3135,00			
Madeira	m ³	14,00					110	1540,00	
SUB TOTAL SERVIÇOS	R\$			475,00		5030,00		3240,00	
TOTAL	R\$			506,80		5040,60		3240,00	

Fonte: Adaptado de CEDAGRO (2010) e EMATER (2008a).

O custo de carbonização foi calculado com base em dados de empresas especializadas, sendo fixado em R\$ 40,00/mdc (metro de carvão).

O valor de venda do carvão vegetal foi de R\$ 112,50/mdc, preço de venda do carvão em Belo Horizonte (MG), em abril de 2010 (CIFLORESTAS, 2010a).

O valor de venda da madeira em tora para serraria serrada foi de R\$ 150,00/m³, preço de venda da madeira serrada na Zona da Mata (MG), em novembro de 2009 (CI-FLORESTAS, 2010b).

2.3 Custos e receitas das unidades demonstrativas

Na unidade regional Viçosa, município de Viçosa, o custo total de implantação foi de R\$ 1.212,00 (Tabela 2). Os insumos foram responsáveis por 82,67% dos custos, justifica-se principalmente pelo custo com adubação (plantio e cobertura), R\$ 798,00.

A produção total de milho no primeiro ano foi de 1.920 kg/ha, com o valor da produção sendo de R\$ 960,00. Com isso, obteve-se um saldo negativo, de R\$ 252,00.

Tabela 2 - Relação de insumos e serviços utilizados (1ha) no município de Viçosa (MG).

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Total
A – Insumos				
Semente de gramínea	Kg	10	3,00	30,00
Semente de milho	Kg	20	3,00	60,00
Adubo de plantio: NPK (08-28-16)	SC	10	51,00	510,00
Adubação de cobertura: NPK (30-00-10)	SC	6	48,00	288,00
Calcário	T	2	27,00	54,00
Herbicida (glifosato)	Litro	5	12,00	60,00
B – Serviços				
Aplicação de herbicida	d/h	1	20,00	20,00
Aplicação de calcário	d/h	1	20,00	20,00
Plantio e adubação	d/h	2	20,00	40,00
Adubação de cobertura	d/h	1	20,00	20,00
Colheita	d/h	4	20,00	80,00
Transporte	d/h	2	20,00	40,00
Total R\$				1.212,00

Fonte: EMATER (2008a).

Na unidade regional Ponte Nova, município de São Pedro dos Ferros, o custo total de implantação foi de R\$ 1.821,70 (Tabela 3). Os insumos foram responsáveis por 68,16% dos custos.

Foram necessárias duas dessecações na área, o que aumentou o gasto com herbicidas e mão-de-obra. A produtividade de milho foi de 4.200 kg/ha, ficando limitada pela estiagem prolongada, pela competição do milho com o capim colônia (banco de sementes e raízes). O valor da produção no primeiro ano foi de R\$ 2.079,00, sendo a receita líquida R\$ 257,30.

Tabela 3 - Relação de insumos e serviços utilizados (1ha) no município de São Pedro dos Ferros (MG).

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Total
A – Insumos				
Semente de gramínea	Kg	20	3,25	65,00
Semente de milho	Kg	20	2,60	52,00
Adubação de plantio: NPK (08-28-16)	SC	8	55,50	444,00
Adubação de cobertura: NPK (30-00-10)	SC	8	48,00	384,00
Calcário	T	0,6	120,00	72,00
Herbicida (glifosato)	Litro	10	15,00	150,00
Herbicida (DMA)	Litro	3	18,60	55,80
Óleo diesel	Litro	10	1,89	18,90
Subtotal Insumos				1.241,70
B – Serviços				
Aplicação de herbicida	d/h	5	15,00	75,00
Aplicação de calcário	d/h	2	15,00	30,00
Plantio + adubação	d/h	5	15,00	75,00
Adubação de cobertura	d/h	4	15,00	60,00
Colheita	d/h	15	17,00	255,00
Transporte /debulha	d/h	5	17,00	85,00
Subtotal serviços				580,00
Total R\$				1.821,70

Fonte: EMATER (2008b).

Na unidade regional Viçosa, município de Senador Firmino, o custo total de implantação foi de R\$ 1.739,60 (Tabela 4). Os insumos foram responsáveis por 79,74% dos custos. A produção total de milho no primeiro ano, foi de 2.998 kg/ha, o valor da produção foi de R\$ 999,00 e apresentando saldo de R\$ 740,60.

Tabela 4 - Relação de insumos e serviços utilizados (1ha) no município de Senador Firmino (MG).

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor unitário	Total
A – Insumos				
Semente de gramínea	kg	25	5,60	140,00
Semente de milho	kg	20,5	4,20	86,10
Adubação de plantio: NPK (8-28-16) +Zn+Bo	sc	8	62,00	496,00
Superfosfato simples granulado	sc	2	39,00	78,00
Formicida tipo “isca”	kg	1,5	7,00	10,50
Agrosilício	T	2,5	70,00	175,00
Sulfato de amônio	sc	6	38,00	228,00
Herbicida (glifosato)	litro	3,5	17,00	59,50
Adubo NPK (6-30-6)	sc	1	51,00	51,00
Mudas de eucalipto	milheiro	0,5	75,00	37,50
Espalhante adesivo	litro	0,05	10,00	0,50
Kit de calda viçosa	kit	1	25,00	25,00
Subtotal Insumos				1.387,10
B – Serviços				
Reforma de cerca	d/h	2	15,00	30,00
Aplicação herbicida	d/h	0,5	15,00	7,50
Aplicação de agrosilício	d/h	2	15,00	30,00
Plantio e adubação	d/h/a	4	30,00	120,00
Adubação cobertura	d/h	1	15,00	15,00
Combate à formiga	d/h	0,5	15,00	7,50
Pulverização calda viçosa	d/h	1	15,00	15,00
Colheita e transporte	d/h	5	15,00	75,00
Formação do eucalipto	d/ha	3,5	15,00	52,50
Subtotal serviços				352,50
Total R\$				1.739,60

Fonte: EMATER (2008c).

2.4 Critérios de avaliação econômica

2.4.1 Valor Presente Líquido – VPL

A viabilidade econômica de um projeto analisada pelo VPL é indicada pela diferença positiva entre receitas e custos atualizados para uma determinada taxa de desconto (REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SILVA et al., 2002). O critério de adoção deste método é o seguinte: um VPL positivo indica que o projeto é economicamente viável para uma determinada taxa utilizada. Deve-se aceitar o investimento com VPL positivo e, conseqüentemente, rejeitar aquele com VPL negativo.

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

Em que: R_j = receitas no período j ; C_j = custos no período j ; i = taxa de desconto; j = período de

ocorrência de R_j e C_j ; e n = duração do projeto, em anos, ou em número de períodos de tempo.

2.4.2 Valor Anual Equivalente – VAE

O Valor Anual Equivalente (VAE) é a parcela periódica e constante necessária ao pagamento de uma quantia igual ao VPL da opção de investimento em análise ao longo de sua vida útil. O projeto será considerado economicamente viável quanto maior for o valor do benefício periódico equivalente (REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SILVA et al., 2002).

$$BPE = \frac{VPL \cdot i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Em que: VPL = valor presente líquido; e n = duração do ciclo ou rotação em anos.

2.4.3 Razão Benefício/Custo - B/C

Este método consiste em determinar a relação entre o valor presente dos benefícios e o valor presente dos custos para uma determinada taxa de juros ou descontos. Um projeto é considerado viável economicamente se $B/C > 1$. Entre dois ou mais projetos, o mais viável é aquele que apresentar o maior valor de B/C (REZENDE e OLIVEIRA, 2001). Quando $B/C = 1$, resulta em $VPL = 0$; nesse caso, a TIR associada a um projeto pode também ser determinada como sendo a taxa que faz com que $B/C = 1$.

$$B/C = \frac{\sum_{j=0}^n R_j (1+i)^{-j}}{\sum_{j=0}^n C_j (1+i)^{-j}}$$

Em que: R_j = receita no final do ano j ; C_j = custo no final do ano j ; e n = duração do projeto, em anos.

2.4.4 Taxa Interna de Retorno – TIR

A TIR é a taxa de desconto que iguala o valor atual das receitas futuras ao valor atual dos custos futuros do projeto, constituindo uma medida relativa que reflete o aumento no valor do investimento ao longo do tempo, com base nos recursos requeridos para produzir o fluxo de receitas (REZENDE; OLIVEIRA, 2001; SILVA et al., 2002).

$$\sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + TIR)^j} - \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1 + TIR)^j} = 0$$

Em que: TIR = taxa interna de retorno; as demais variáveis já foram definidas.

3 Resultados e Discussão

3.1 Simulação

3.1.1 Eucalipto em monocultivo

O fluxo de caixa para o projeto está apresentado na Tabela 5, sendo construído anualmente, visando um horizonte de planejamento de 14 anos.

Tabela 5 – Fluxo de caixa para o projeto de reflorestamento com eucalipto visando à produção de carvão e madeira para serraria em Senador Firmino.

Ano	Receita	Custo	Receita descontada	Custo descontado	Saldo
1	-	2.500,00	-	2298,85	-2.298,85
2	-	728,98	-	616,39	-616,39
3	-	538,01	-	418,31	-418,31
4	-	495,89	-	354,54	-354,54
5	-	495,89	-	326,02	-326,02
6	-	495,89	-	299,78	-299,78
7	22.050,00	5.880,00	12257,55	3268,68	8.988,87
8	-	666,86	-	340,88	-340,88
9	-	464,04	-	218,12	-218,12
10	-	495,89	-	214,33	-214,33
11	-	495,89	-	197,09	-197,09
12	-	495,89	-	181,23	-181,23
13	-	495,89	-	166,65	-166,65
14	44.100,00	19.889,10	13.627,90	6146,18	7481,72
Total	66.150,00	34.138,22	25.885,45	15.047,07	10.838,38

Fonte: Elaboração dos autores.

O Valor Presente Líquido (VPL) do projeto analisado foi maior do que zero, significando que é viável economicamente, sendo de R\$ 10.838,38. Vale lembrar que o VPL representa o lucro do negócio corrigido pela taxa de juros (8,75% a. a.), para um horizonte de 14 anos.

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é a taxa que representa o retorno financeiro do projeto. A TIR apresentada foi de 19%. A TIR obtida foi maior do que a taxa de desconto, que, no caso, é de 8,75% ao ano, o que significa que o projeto é viável, sob este ponto de vista.

O projeto é viável, uma vez que o Benefício Periódico Equivalente (BPE) se apresentou positivo, e que representa o lucro anual do negócio. De acordo com os resultados o lucro anual foi de R\$ 1.372,49.

A razão B/C foi maior que 1, indicando também que o projeto é viável economicamente. Essa razão foi de 1,72, o que significa que as receitas superam os custos em 72%.

3.1.2 Unidade demonstrativa: Senador Firmino

O sistema agrossilvipastoril implantado é composto por 75 árvores de eucalipto (considerando área igual a um hectare), juntamente com o milho nas entrelinhas. Realizou-se a colheita do milho durante dois anos. A *Brachiaria* foi plantada juntamente com o milho e após sua formação introduz-se o novilho, no terceiro ano, com aproximadamente cinco arrobas. Após dois anos, vende-se o boi gordo. Portanto, a cada dois anos uma nova remessa de novilhos é colocada na área.

Considerou-se uma produção de 15 arrobas por hectare, sendo o preço de venda de R\$ 71,00 a unidade.

O fluxo de caixa para o projeto está apresentado na Tabela 6, sendo construído anualmente, visando um horizonte de planejamento de 14 anos.

Tabela 6 – Fluxo de caixa para o sistema agroflorestal em Senador Firmino.

Ano	Receita	Custo	Receita descontada	Custo descontado	Saldo
1	999,00	1.739,60	918,62	1599,63	-681,01
2	999,00	1511,1	844,71	1277,72	-433,01
3	-	936,56	-	728,20	-728,20
4	-	495,89	-	354,54	-354,54
5	1065,00	894,44	700,17	588,04	112,13
6	-	495,89	-	299,78	-299,78
7	3.348,00	5.880,00	1861,15	3268,68	-1.407,53
8	-	666,86	-	340,88	-340,88
9	1065,00	862,59	500,59	405,45	95,14
10	-	495,89	-	214,33	-214,33
11	1065,00	894,44	423,28	355,49	67,79
12	-	495,89	-	181,23	-181,23
13	-	495,89	-	166,65	-166,65
14	6.696,00	19.889,10	2069,22	6146,18	-4.076,97
Total	15.237,00	35.754,14	7.317,74	15.926,81	-8.609,08

Fonte: Elaboração dos autores.

O Valor Presente Líquido (VPL) do projeto analisado foi negativo, sendo de R\$ 8.609,08, indicando que esse sistema é inviável economicamente. Os demais critérios também indicam que o sistema é inviável. Neste caso, devia ser feito um melhor planejamento com relação à distribuição espacial do sistema agroflorestal, de modo que o mesmo pudesse auferir lucro.

Sendo assim, considerando-se que o eucalipto fosse plantado no espaçamento 14 x 2 m, obtendo-se 357 mudas por hectare, tem-se o fluxo de caixa estimado, conforme mostra a Tabela 7.

Tabela 7 – Fluxo de caixa para o sistema agroflorestal em Senador Firmino.

Ano	Receita	Custo	Receita descontada	Custo descontado	Saldo
1	999	1.739,60	918,62	1599,63	-681,01
2	999	1511,1	844,71	1277,72	-433,01
3	-	936,56	-	728,2	-728,2
4	-	495,89	-	354,54	-354,54
5	1065	894,44	700,17	588,04	112,13
6	-	495,89	-	299,78	-299,78
7	16.065,00	5.880,00	8930,5	3268,68	5.661,82
8	-	666,86	-	340,88	-340,88
9	1065	862,59	500,59	405,45	95,14
10	-	495,89	-	214,33	-214,33
11	1065	894,44	423,28	355,49	67,79
12	-	495,89	-	181,23	-181,23
13	-	495,89	-	166,65	-166,65
14	32.130,00	19.889,10	9928,9	6146,18	3.782,72
Total	53.388,00	35.754,14	22.246,77	15.926,81	6.319,96

Fonte: Elaboração dos autores.

O Valor Presente Líquido (VPL) do sistema agroflorestal simulado foi de R\$ 6.319,96/ha, significando que é viável economicamente. Os demais critérios de análise financeira também indicaram viabilidade, a TIR foi de 23%, o BPE foi de R\$ 800,31 e a razão B/C igual a 1,39.

Considerando que o plantio do eucalipto fosse realizado no espaçamento 10 x 6 m, ou seja, 166 árvores por hectare, o sistema agroflorestal apresentaria o fluxo de caixa como mostrado na Tabela 8.

Tabela 8 – Fluxo de caixa para o sistema agroflorestal com o eucalipto no espaçamento 10 x 6m.

Ano	Receita	Custo	Receita descontada	Custo descontado	Saldo
1	999	1.739,60	918,62	1599,63	-681,01
2	999	1511,1	844,71	1277,72	-433,01
3	0	936,56	0	728,2	-728,2
4	0	495,89	0	354,54	-354,54
5	1065	894,44	700,17	588,04	112,13
6	0	495,89	0	299,78	-299,78
7	7.425,00	5.880,00	4127,54	3268,68	858,86
8	0	666,86	0	340,88	-340,88
9	1065	862,59	500,59	405,45	95,14
10	0	495,89	0	214,33	-214,33
11	1065	894,44	423,28	355,49	67,79
12	0	495,89	0	181,23	-181,23
13	0	495,89	0	166,65	-166,65
14	14.850,00	19.889,10	4588,99	6146,18	-
					1.557,20
Total	27.468,00	35.754,14	12.103,90	15.926,81	-
					3.822,91

Fonte: Elaboração dos autores.

Observa-se que o sistema não é viável economicamente, pois o VPL é negativo, sendo assim o número de árvores no sistema agroflorestal influencia significativamente o retorno financeiro do investimento.

4 Conclusões

O sistema agroflorestal implantado no município de Senador Firmino é inviável economicamente, de acordo com os critérios de avaliação econômica utilizados na análise.

O componente agrícola do sistema agroflorestal analisado, demonstrou ser importante no sentido de amortização dos custos, além de fornecer renda extra ao pequeno produtor rural.

Os sistemas agroflorestais analisados apresentam diferentes estruturas de custos, os quais variam de região para região e conforme o espaçamento estudado. Portanto tanto os custos quanto os preços de vendas dos produtos poderão modificar os cenários de lucro para prejuízo, ou vice-versa.

5 Agradecimentos

À CAPES pelo apoio financeiro; à EMATER, pela disponibilização dos dados e à Universidade Federal de Viçosa, pela infraestrutura.

Cost and income analysis of agroforestry system in Zona da Mata (MG)

Abstract

This research was carried out with the objective of surveying the production costs of agroforestry systems established in the Zona da Mata (MG) – Brazil (Forest Zone) and to simulate scenarios to improve these systems. Data from the projects carried out in the Unidades de Experimentação Integração Lavoura Pecuária e Floresta, in the years 2007/2008 were used, supplied by the Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER (MG) – Enterprise of Technical Assistance and Rural Extension of Minas Gerais), and by the Universidade Federal de Viçosa. The production costs of an agroforestry system were compared to the eucalypt monoculture, as well as

to the variations in income due to the planting spacing variation. The eucalyptus in monoculture had better results, being the best income project. As the spacing is increased between the eucalyptus trees, there is an increase of area available for corn planting and cattle raising. But as proved by the results, this gain in area does not offer the same financial return if planted with trees.

Keywords: Agroforestry system. Forest planning. Forest economics.

Referências Bibliográficas

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO DO AGRONEGÓCIO – CEDAGRO. **Coefficientes técnicos e custos de produção na agricultura do Espírito Santo - Eucalipto**. Disponível em: <<http://www.cedagro.org.br/>>. Acesso em: 11 maio 2010.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS – CIFLORESTAS. **Preço de venda do carvão em Belo Horizonte (MG)**. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/>>. Acesso em: 26 abr. 2010a.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS – CIFLORESTAS. **Preço de venda da madeira serrada na Zona da Mata (MG)**. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/>>. Acesso em: 26/04/2010b.

CORDEIRO, S. A.; SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R.; SOARES, N. S. Contribuição do fomento do órgão florestal de Minas Gerais, na lucratividade e na redução de riscos para o produtor rural. **Revista Árvore**, Viçosa, 2010, v. 34, n. 2, p. 367-376, 2010.

DANIEL, O.; BITTENCOURT D.; GELAIN, E. Avaliação de um sistema agroflorestal eucalipto-milho no Mato Grosso do Sul. **Agrossilvicultura**, Viçosa, 2004, v. 1, n. 1, p. 15-28, 2004.

DUBE, F. **Estudos técnicos e econômicos de sistemas agroflorestais com Eucalyptus sp. no noroeste do Estado de Minas Gerais: O caso da Companhia Mineira de Metais**. 1999. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

EMATER, UFV. Relatório final - Unidades de Experimentação Integração Lavoura Pecuária e Floresta 2007/2008. Unidade Regional – Viçosa. 2008a. 4 p.

_____. Relatório final - Unidades de Experimentação Integração Lavoura Pecuária e Floresta 2007/2008. Unidade Regional – Ponte Nova. 4pg. 2008b.

_____. _____. Unidade Regional – Viçosa, município Senador Firmino. 2008c. 4 p.

LOPES W. P. de; PAULA, A. de; SEVILHA, A. C.; SILVA, A. F. da. Composição da flora arbórea de um trecho de floresta estacional no Jardim Botânico da Universidade Federal de Viçosa (face sudoeste), Viçosa, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v. 26, n. 3, p. 339-347, 2002.

MARQUES, L. C. T. **Comportamento inicial de paricá, tatajuba e eucalipto, em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas, Pará**. 1990. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 1990.

REZENDE, J. L. P. de; OLIVEIRA, A. D. de. **Análise econômica e social de projetos florestais**. Viçosa: UFV, 2001, 389 p.

SILVA, M. L. da; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. L. **Economia florestal**. Viçosa: UFV, 2002. 178 p.

SOUZA, A. N. de; OLIVEIRA, A. D. de; SCOLFORO J. R. S.; REZENDE, J. L. P. de; MELLO, J. M. de. Viabilidade econômica de um sistema agroflorestal. **Revista Cerne**, v. 13, n.1, p. 96-106, 2007.

VALE, R. S. do. **Agrossilvicultura com eucalipto como alternativa para o desenvolvimento sustentável da Zona da Mata de Minas Gerais**. 2004. 112 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2004.

Histórico

Recebido em: 27/07/2013

Aceito em: 04/02/2014