



RENTABILIDADE DE PLANTIOS DE ACÁCIA-AUSTRALIANA E DE SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUARIA-FLORESTA NO SUDOESTE DO PIAUÍ

Emanuel França ARAÚJO¹, Adriano Saraiva AGUIAR², Marcus Vinícius Ribeiro BARBOSA¹,
Wédison Campos de BRITO¹, Sidney Araújo CORDEIRO³

¹Departamento de Engenharias, Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Brasília, Brasília, Distrito Federal, Brasil.

³Depto. de Eng. Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, Minas Gerais, Brasil.

*E-mail: emanuelfa.bj@hotmail.com

Recebido em junho/2015; Aceito em outubro/2015.

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho realizar análise comparativa dos rendimentos de sistemas agroflorestais e monocultivo com *Acacia mangium* Willd, em uma área de 10 hectares no município de Bom Jesus no Sudoeste do Estado do Piauí. Foram realizadas análises comparativas das simulações de receitas da venda do carvão vegetal para o sistema de monocultivo, sistema *Taungya* e integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) aos sete anos. Foram coletadas informações levantadas pelos autores, artigos científicos e de plantios experimentais da cultura em outras regiões do país. As informações foram transformadas em tabelas e planilhas por proporcionar uma visão mais clara e direta da conclusão dos dados. A viabilidade econômica foi determinada por meio da aplicação dos métodos de avaliação de projetos: Valor Presente Líquido (VPL), Valor Anual Equivalente (VAE) e Razão Benefício/Custo (B/C). Os resultados demonstraram que ambos os sistemas de manejo são viáveis economicamente. Verificou-se que o sistema *Taungya* apresentou os melhores resultados dos indicadores avaliados, demonstrando ser o mais rentável financeiramente.

Palavras-Chaves: *Acacia mangium* Willd, Economia florestal, Planejamento Agroflorestal, carvão vegetal.

PLANTATIONS OF PROFITABILITY OF *Acacia mangium* AND SYSTEM INTEGRATION CROP-LIVESTOCK-FOREST, PIAUÍ, BRAZIL

ABSTRACT: The objective of this work conduct comparative analysis of income from agroforestry and monoculture systems with *Acacia mangium* Willd in an area of 10 hectares in the municipality of Bom Jesus in the State of Piauí Southwest, Brazil. Comparative analyzes were carried out of sales revenues simulations charcoal for the monoculture system, *Taungya* system and integration Crop-Livestock-Forest (iLPF) to seven years. Information was collected raised by the authors, scientific articles and experimental plantings of the crop in other parts of the country. Information was transformed into tables and spreadsheets by providing a clearer and more direct view of the completion of the data. Economic viability was determined by the application of project evaluation methods: Net Present Value (NPV), Equivalent Annual Value (EAV) and Benefit / Cost Ratio (B / C). The results showed that both management systems are economically viable. It was found that the *Taungya* system showed the best results of the indicators assessed, showing to be the most profitable financially.

Keywords: *Acacia mangium* Willd, Forest Economics, Agroforestry Planning, charcoal.

1. INTRODUÇÃO

Conhecida popularmente no Brasil como acácia-australiana ou acácia, a *Acacia mangium* Willd é uma leguminosa arbórea comercialmente versátil. É nativa da Austrália e Papua Nova Guiné, mas têm seus plantios difundidos em todo o mundo, para diferentes usos (SMIDERLE et al., 2005). Possui idade de rotação média de oito anos, sendo utilizada principalmente em plantios

comerciais para a produção de celulose, movelaria, construção civil, painéis reconstituídos, produção de mel e na recuperação de solos degradados tem apresentado excelentes resultados (GALIANA, 2002; ANTUNES, 2009). Recentemente, a espécie tem sido utilizada em programas de reflorestamento como planta sequestradora de carbono (ATTIAS et al., 2014).

A *Acacia mangium* Willd pode apresentar desenvolvimento e produtividade superior a várias espécies de eucalipto. Destaca-se ainda, por possuir poder calorífico de 4.900 kcal kg⁻¹ de madeira, sendo por isso uma boa fonte de energia como lenha e carvão (ARAÚJO, 2010). Uma das alternativas de uso do solo em plantios da *Acacia mangium* Willd seria a combinação com espécies agrícolas de maneira temporária nos primeiros anos de implantação até o fechamento do dossel, como o sistema de *Taungya*. Outra opção de uso do solo seria a implantação de sistemas agrossilvipastoris ou iLPF's composto por espécies florestais, agrícolas, pastagens e criação de animais na mesma área de forma simultânea, sequencial ou rotacional.

Embora haja aptidão edafoclimática favorável, estudos a respeito da análise econômica de plantios de *Acacia mangium* Willd em monocultivo e em sistemas agroflorestais são escassos no Brasil. Nesse contexto, a aplicação dos critérios de análise econômica na área florestal é fundamental para se decidir qual o melhor projeto e/ou alternativa de manejo, levando-se em consideração os riscos e os retornos esperados de cada investimento e se o mesmo deve ou não ser implementado. A adoção de um sistema de produção pode ser mais segura quando realizadas simulações baseadas em critérios técnico-econômicos (LOPES, 1990).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a rentabilidade econômica da produção de carvão vegetal a partir de plantios de *Acacia mangium* Willd em sistemas agroflorestais (sistema *Taungya* e integração Lavoura-Pecuária-Floresta) e em monocultivo, no município de Bom Jesus, Sudoeste do Estado do Piauí.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área

O município de Bom Jesus está inserido na microrregião do Alto Médio Gurguéia, Sudoeste do Estado do Piauí, nas coordenadas 09° 04' S e 44° 21' W com altitude média de 277 m. A principal atividade econômica da região é o agronegócio, baseada no modelo de produção de monocultura para exportação, com intensa modernização da atividade agrícola, grandes safras e criação de postos de trabalho. Com clima quente e semiúmido do tipo Aw (Köppen), o município apresenta precipitação média de 900 a 1200 mm por ano e duas estações bem definidas, uma seca que vai de maio a outubro e outra chuvosa de novembro a abril (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004), com temperaturas que variam de 18°C a 36°C. A Figura 1 ilustra a localização geográfica de Bom Jesus.

2.2. Modelo de análise

Neste estudo, as informações de orçamento foram obtidas pelos autores entre os meses de janeiro e junho de 2015, e dados bibliográficos, artigos científicos e boletins técnicos da Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) de plantios e rendimentos das culturas em âmbito local e de outras regiões do país. A análise econômica considerou das atividades de instalação e condução dos seguintes sistemas: (a) *Taungya* com *Acacia mangium* Willd e feijão-caupi; (b) sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) com *Acacia mangium* Willd, feijão-caupi, milho, *Brachiaria brizanta*

e gado de corte e (c) monocultivo de *Acacia mangium* Willd. O espaçamento considerado foi de 3 x 3 metros, sendo 1111 árvores por hectare para sistema de *Taungya* e monocultivo, e um espaçamento de 9 x 3 metros com 370 árvores para o iLPF. A área total do projeto foi de 10 hectares e o horizonte de planejamento de sete anos. Considerou-se também 40% ou quatro hectares da propriedade para a manutenção de Reserva Legal (RL), Área de Preservação Permanente (APP) e construção de benfeitorias. Para demonstração dos resultados foi considerado um Incremento médio Anual (IMA) com casca de 40 m³/ha/ano.

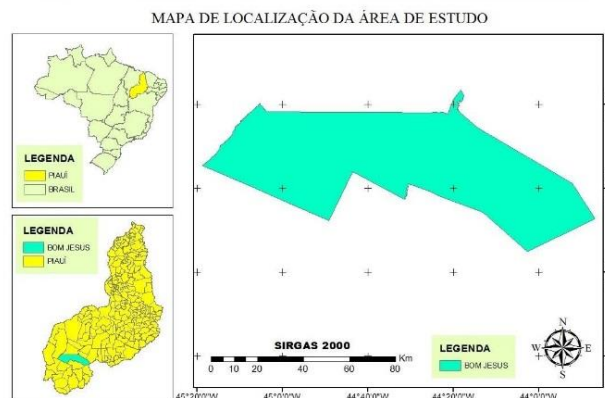


Figura 1. Localização da cidade de Bom Jesus, no Estado Piauí.

2.3. Dados de custos e receitas para sistema de *Taungya* e monocultivo com *Acacia mangium* Willd

As informações foram consolidadas em tabelas e planilhas por proporcionarem uma visão mais clara e direta dos dados analisados. A Tabela 1 apresenta o custo médio de cada item necessário ao projeto de implantação da *Acacia mangium* Willd. Foram considerados os custos de implantação (investimento físico e financeiro), mão de obra, gastos com manutenção, depreciação, seguros, e de manutenção da floresta de *Acacia mangium* Willd (irrigação até o 3° ano, coroamento, manutenção de aceiros e combate permanente a formigas), corte e carvoejamento. Em ambos os sistemas de manejo, a madeira foi destinada a produção de carvão vegetal, com conversão volumétrica de 2:1 (m³ para mdc - quantia de carvão que preenche o volume de 1 m³).

A Tabela 2 mostra os custos referentes à manutenção da cultura da *Acacia mangium* Willd até o 3° ano de implantação do empreendimento. Para os custos fixos de manutenção do componente florestal foram consideradas despesas em atividades administrativas como monitoramento e combate permanente de formigas e outras pragas (R\$ 760,00 ano⁻¹), conservação de estradas internas, abertura anual de aceiros, roçagem manual e coroamento (R\$ 1.880,00 ano⁻¹). Não foram considerados os custos com desrama, prática silvicultural comum para esta espécie, em virtude da finalidade da madeira. Somando-se custos fixos do empreendimento o valor obtido esteve em torno de R\$ 2.640,38 ha⁻¹ ano⁻¹. Para a simulação do cenário em sistema de *Taungya* adotou-se um espaçamento de 0,75 m entre fileiras e 0,25 m entre covas e 3 fileiras de feijão-caupi entre as linhas de plantio da *Acacia mangium* Willd nos os dois primeiros anos de

implantação. A cultivar utilizada foi a BRS 17 Gurguéia, uma das mais utilizadas no Sudoeste do Piauí, especialmente por pequenos e médios agricultores, caracterizada pelo baixo uso de tecnologia (DA COSTA et al., 2014), geralmente no período chuvoso em regime de sequeiro.

Na Tabela 3 estão representados os coeficientes técnicos médios para 10 hectares (seis hectares) do feijão-caupi, cultivar BRS 17 Gurguéia em regime de sequeiro, sistema mais comum na região de Bom Jesus, PI. No último ano foram contabilizados os custos com corte e toragem (R\$ 700,00 ha⁻¹), carregamento e carvoejamento (R\$ 1015,00 ha⁻¹) no valor de R\$ 1.715,00 ha⁻¹. Na Tabela 4 está retratado o resumo das despesas dos projetos de reflorestamento com *Acacia mangium* Willd em um horizonte de sete anos. No 1º ano de implantação do sistema de Taungya foi somado o valor de implantação da *Acacia mangium* Willd mais o custo de implantação do feijão-caupi de R\$ 3.041,22 ha⁻¹.

Segundo Almeida et al., (2010), o rendimento do BRS 17 Gurguéia pode chegar a 1.884,61 kg ha⁻¹. Considerando o valor médio da saca de 60 kg de R\$ 60,00

no Norte Nordeste (CONAB, 2015) estipula-se uma receita de R\$ 1.884,61 ha ano⁻¹. As receitas provenientes da simulação da venda do carvão vegetal foram baseadas no preço de venda de R\$ 95,6 mdc⁻¹, valor praticado da venda do carvão em março de 2015 (CIFLORESTAS, 2015). As projeções de receitas por hectare em um horizonte de sete anos estão apresentadas na Tabela 5.

2.4. Custos e receitas para sistema integração Lavoura-Pecuária-Floresta

A Tabela 6 apresenta o custo médio de cada item necessário ao projeto de implantação de um iLPF com *Acacia mangium* Willd, feijão-caupi, milho, e gado bovino. Para a simulação do cenário em sistema de iLPF, foram mantidos os custos produção e receita da cultura do feijão-caupi até o 2º ano e implantação do milho (híbrido duplo AG 1051) e *Brachiaria brizanta* no 3º ano, além da compra de novilho para recria e engorda da raça nelore, respeitando a capacidade de lotação de um animal por hectare. O milho foi plantado com espaçamento adotado de 0,8 m entre linhas por 0,3 m entre plantas juntamente com a *Brachiaria brizanta* a lanço.

Tabela 1. Investimento inicial da cultura de *A. mangium* para 10 ha, considerando uma ocupação agroflorestal de seis hectares.

INSUMOS					
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
Mudas (+5%)	Un	0,80	7000	5.600,00	
Calcário	ton	80	0,5	40	
Nitrogênio – N	kg	3,00	120	360	
Fósforo – P ₂ O ₅	kg	2,64	180	475,2	
Potássio – K ₂ O	kg	3,70	120	444	
Glifosato	L	25,00	3	75	
Cupinicida	kg	15,00	4	60	
Formicida	kg	10,00	10	100,00	
Polímero hidroretentor	kg	35,00	3	105	
SUBTOTAL				7.259,20	
SERVIÇOS					
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
Análise química do Solo	Un	35,00	1	35,00	
Limpeza da área	Hm	50,00	24	1.200,00	
Marcação de linhas de plantio	d/H	40,00	18	720,00	
Marcação de covas	d/H	40,00	9	360,00	
Coveamento	d/H	40,00	11	440,00	
Transporte interno de insumos	d/H	40,00	1	40,00	
Calagem e adubação na cova	d/H	40,00	18	720,00	
Plantio e replantio	d/H	40,00	20	800,00	
Construção cerca	Custo/ha	200,00	10	2.000,00	
Combate à formiga	d/H	40,00	15	600,00	
Irrigação	Ud	150	12	1.800,00	
Construção de aceiros		40,00	42	1.680,00	
Licenças e taxas	-	Valor global	-	1.250,00	
SUBTOTAL				11.645,00	
TOTAL DO INVESTIMENTO				18.904,20	
TOTAL POR HECTARE				1.890,40	

Tabela 2. Custo de manutenção do povoamento de *A. mangium* em sistema de monocultivo e agroflorestal por hectare até o 3º ano.

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)	
Nitrogênio – N	kg	3,00	60	180,00	
Fósforo – P ₂ O ₅	kg	2,64	90	237,60	
Potássio – K ₂ O	kg	3,50	60	210,00	
Roçagem manual	d/H	40,00	20	800,00	
Adubação de cobertura	d/H	40,00	10	400,00	
Manejo da irrigação	d/H	40,00	10	400,00	
SUBTOTAL				2.227,60	
TOTAL GERAL			Ano	3	6.682,80

Tabela 3. Coeficientes técnicos médios para 10 hectares (seis hectares) do feijão-caupi, em regime de sequeiro.

INSUMOS				
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Semente	kg	5,00	120	600,00
Nitrogênio – N	kg	3,00	120	360,00
Fósforo – P ₂ O ₅	kg	2,64	300	792,00
Potássio – K ₂ O	kg	3,50	360	1.260,00
Glifosato	L	49,00	9	441,00
Inseticida	kg	35,00	7	245,00
SUBTOTAL				3.698,00
SERVIÇOS				
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Semeadura e adubação.	d/H	40,00	20	800,00
Aplicação de herbicida	d/H	40,00	3	120,00
Aplicação de inseticida	d/H	40,00	3	120,00
Tratos culturais	d/H	40,00	6	240,00
Manejo da irrigação	d/H	40,00	6	240,00
Colheita	d/H	40,00	20	800,00
Transporte interno	d/H	40,00	3	120,00
Sacaria	d/H	40,00	3	120,00
SUBTOTAL				2.560,00
TOTAL DO INVESTIMENTO				6.258,00
TOTAL POR HECTARE				625,80

Tabela 4. Custos médios de produção por hectare.

PERÍODO	ITENS DE CUSTO (R\$/ha)					Total
	Implantação		Manutenção	Custos Fixos	Custo da Terra*	
	Monocultivo	Taungya				
1º Ano	1.890,40	2.511,20	222,76	264,03	87,5	
2º Ano		625,80	222,76	264,03	87,5	
3º Ano			222,76	264,03	87,5	
4º Ano				264,03	87,5	
5º Ano				264,03	87,5	
6º Ano				264,03	87,5	
7º Ano				1.715,00	87,5	
Monocultivo	1.890,40		668,28	3.299,18	612,5	6.470,36
Taungya		3.137,00	668,28	3.299,18	612,5	7.716,96

*O custo da terra foi calculado a partir: Valor da terra (R\$ 1.000,00/ ha) x taxa de juros de 8,75%.

Na Tabela 7 estão representados os coeficientes técnicos médios para 10 hectares, (seis hectares de área produtiva) para o 3º ano de cultivo. Para a simulação dos custos de implantação dos elementos pecuários foram levados em consideração os custos do preço do novillo nelore macho de 12 meses e 180 kg de peso vivo, além de itens básicos de infraestrutura para manutenção dos animais durante o período de cria e engorda (dois anos). Após esse período, para a aquisição de novos animais foram desconsiderados os custos de bebedouros e cochos. Na Tabela 8 é apresentada a relação dos coeficientes técnicos para a implantação do componente animal.

Na Tabela 9 está retratado o resumo das despesas dos projetos de iLPF com *Acacia mangium* Willd em um horizonte de sete anos. Foi considerada uma redução proporcional de manutenção do componente florestal a redução do número de árvores por hectare. Para a simulação das receitas foi considerado a produtividade média do híbrido de milho em Bom Jesus, 6.825 Kg ha⁻¹, segundo Cardoso et al., (2005) e valor de R\$ 0,31 (CONAB 2015), totalizando uma receita de R\$ 2.115,75 ha⁻¹. Para a venda dos animais, admitiu-se uma produção final de 15 arrobas por hectare, sendo o preço da arroba de R\$ 138,94, totalizando uma receita bruta de R\$ 2.084,1 por hectare, no 5º e 7º ano. Para a venda do carvão vegetal estimou-se uma redução da produtividade

proporcional do iLPF em relação ao sistema de monocultivo e *Taungya* em função da menor densidade de árvores por área, com uma receita de R\$ 5.019,00 por hectare no 7º ano.

2.5. Análise Econômica

O custo da terra considerado foi de R\$ 1.000,00 ha⁻¹ preço médio na região. Utilizou-se para análise econômica uma taxa de desconto de 8,75% ao ano, que é a taxa de juros de empréstimo de capital, inicialmente adotado pelo Programa de Plantio Comercial de Florestas (PROPFLORA) de bancos credenciados para investimento e produção de florestas (CORDEIRO, 2014). Para verificar a viabilidade econômica do plantio de *Acacia mangium* Willd em sistema de monocultivo, sistema *Taungya* e iLPF para a produção de carvão vegetal, no Sudoeste do Piauí, foram utilizados os indicadores tradicionais de análise econômica de projetos de investimento:

2.5.1. Valor Presente Líquido

Este indicador estima o valor a preço de hoje do fluxo de caixa, usando para isto a taxa mínima de atratividade (TMA). O VPL (Equação 1) representa a diferença entre as receitas e custos atualizados para uma determinada taxa de desconto (SILVA et al., 2005; SANGUINO, 2009).

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

$$VAE = \frac{VPL \cdot i}{1 - (1+i)^{-n}} \quad (\text{Equação 2})$$

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.

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

2.5.2. Valor Anual Equivalente

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 se o VAE for positivo. Assim, na identificação entre dois ou mais projetos, aquele com melhor condição de ser executado é o projeto que apresentar o maior VAE (REZENDE e OLIVEIRA, 2013; SILVA et al., 2005).

2.5.3.. Razão Benefício Custo

A Razão Benefício/Custo é um indicador de eficiência econômico financeiro e refere-se ao retorno dos investimentos a partir da comparação entre receitas e custos atualizados à taxa de desconto, ou seja, é quanto se espera ganhar para cada unidade de capital investido (SANTANA, 2005; SOUZA e CLEMENTE, 2008).

$$B/C = \frac{\sum_{i=0}^n \frac{R_j(1+i)^{-j}}{\sum_{i=0}^n \frac{C_j(1+i)^{-j}}{}} \quad (\text{Equação 3})$$

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

Tabela 5. Projeções de receita da produção de carvão vegetal de *Acacia mangium* Willd por hectare.

Ano	IMA (m ³ /ha/ano)	Produção (m ³)	Conversão* (mdc)	Valor (R\$)	Total
7°	40	280	140	95,6	13.384,00

Nota: (*) Considerou-se um fator de conversão volumétrica de 2:1.

Tabela 6. Investimento inicial da cultura de *Acacia mangium* Willd em para 10 hectares, considerando uma área de ocupação produtiva de seis hectares.

. INSUMOS				
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Mudas (+5%)	Um	0,80	2332	1.865,6
Calcário	Ton	80	0,5	40,00
Nitrogênio – N	Kg	3,00	40	120,00
Fósforo – P ₂ O ₅	Kg	2,64	45	118,80
Potássio – K ₂ O	Kg	3,70	40	148,00
Glifosato	L	25,00	3	75,00
Cupinicida	Kg	15,00	4	60,00
Formicida	Kg	10,00	10	100,00
Polímero hidroretentor	Kg	35,00	1	35,00
SUBTOTAL				2.562,40
SERVIÇOS				
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDA DE	VALOR (R\$)
Análise química do Solo	Um	35,00	1	35,00
Limpeza da área	Hm	50,00	24	1.200,00
Marcação de linhas de plantio	d/H	40,00	9	360,00
Marcação de covas	d/H	40,00	9	360,00
Coveamento	d/H	40,00	11	440,00
Transporte interno de insumos	d/H	40,00	1	40,00
Calagem e adubação na cova	d/H	40,00	9	360,00
Plantio e replantio	d/H	40,00	8	320,00
Construção cerca	Custo/há	200,00	10	2.000,00
Combate à formiga	d/H	40,00	5	200,00
Irrigação	Ud	150	4	600,00
Construção de aceiros		40,00	42	1.680,00
Licenças e taxas	-	Valor global	-	1.250,00
SUBTOTAL				8.845,00
TOTAL DO INVESTIMENTO				11.407,40
TOTAL POR HECTARE				1.140,74

Tabela 7. Coeficientes técnicos médios para implantação de 10 hectares do milho e da pastagem.

INSUMOS				
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Semente de milho AG 1051	Kg	15,00	120	1.800,00
Semente de braquiária	Kg	9,00	60	540,00
Nitrogênio – N	Kg	3,00	120	360,00
Fósforo – P ₂ O ₅	Kg	2,64	300	792,00
Potássio – K ₂ O	Kg	3,50	360	1.260,00
Glifosato	L	49,00	9	441,00
SUBTOTAL				5.193,00
SERVIÇOS				
ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Semeadura e adubação.	d/H	40,00	20	800,00
Aplicação de herbicida	d/H	40,00	3	120,00
Tratos culturais	d/H	40,00	6	240,00
Manejo da irrigação	d/H	40,00	6	240,00
Colheita	d/H	40,00	20	800,00
Transporte interno	d/H	40,00	3	120,00
Sacaria	d/H	40,00	3	120,00
SUBTOTAL				2.440,00
TOTAL DO INVESTIMENTO				7.633,00
TOTAL POR HECTARE				763,30

Tabela 8. Relação dos coeficientes para a implantação do componente pecuário.

ESPECIFICAÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	QUANTIDADE	VALOR (R\$)
Novilho	Un.	1339,38	6	8.036,28
Bebedouro 1000 Litros	Un.	900,00	2	1.800,00
Cocho	Un.	250,00	2	500,00
Sal mineral	Saco	45,00	20	900,00
Vacinação		40,00	1	40,00
Suplementação mineral	Kg	50,00	10	500,00
TOTAL GERAL				11.776,28
TOTAL POR HECTARE				1.177,62

Tabela 9. Custos médios de produção por hectare.

PERÍODO	ITENS DE CUSTO (R\$/ha)			
	Implantação	Manutenção da Acácia	Custos Fixos	Custo da Terra*
1º Ano	1.766,54	75,25	88,01	87,5
2º Ano	625,80	75,25	88,01	87,5
3º Ano	1.940,92	75,25	88,01	87,5
4º Ano			88,01	87,5
5º Ano	947,62		88,01	87,5
6º Ano			88,01	87,5
7º Ano			571,67	87,5
SUBTOTAL	5.280,88	225,75	1.099,73	612,50
TOTAL				7.218,86

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises dos fluxos de caixa foram realizadas para três situações: (a) monocultivo de *Acacia mangium* Willd, (b) sistema *Taungya*, e (c) sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Esses valores estão apresentados na Tabela 10 para um horizonte de planejamento de sete anos. A simulação do cultivo da *Acacia mangium* Willd para a produção de carvão vegetal mostrou-se viável, de acordo com os critérios de análise de viabilidade econômica, para os três sistemas de manejo, considerando uma taxa de desconto de 8,75% ao ano. Os VPL's dos projetos foram de R\$ 4.771,20 ha⁻¹, R\$ 4.343,64 ha⁻¹ e 2.544,68 ha⁻¹ para o sistema *Taungya*, o iLPF e o monocultivo de *Acacia mangium* Willd, respectivamente.

Pode-se afirmar que, ambos os projetos são economicamente viáveis, e quando comparados, o cultivo da *Acacia mangium* Willd consorciada com feijão-caupi se mostrou mais vantajoso, por apresentar maior VPL. Além disso, este sistema apresenta outra vantagem que é uma menor complexidade das operações em relação ao iLPF. O sistema *Taungya* apresentou o maior valor de custo de instalação por hectare, (R\$ 3.085,49 ha⁻¹), contudo, considerando a receita proveniente da venda do feijão-caupi no 1º ano, o sistema apresentou uma redução de 52,2% nos custos de implantação por hectare em relação ao monocultivo com *Acacia mangium* Willd.

Os projetos também se mostraram rentáveis, a partir dos resultados obtidos pelo VAE, se apresentado positivo

para os três sistemas de manejo. O lucro anual mais elevado foi de R\$ R\$ 940,05 ha ano⁻¹ observado para o sistema de *Taungya*. O iLPF e o monocultivo apresentaram VAE na ordem de R\$ R\$ 855,81 e R\$ R\$ 501,37 ha ano⁻¹ respectivamente.

O maior valor de B/C (1,79) foi obtido no sistema *Taungya*, o que significa que para cada R\$ 1,00 investido, o retorno financeiro nesse sistema é de R\$ 1,79, caso o empreendedor opte por iLPF, o retorno financeiro será de 1,77. Já para a produção de carvão vegetal com *Acacia*

mangium Willd em monocultivo o retorno financeiro foi de 1,51.

Da Silva e De Farias (2015), analisando a viabilidade econômica da produção de *Acacia mearnsii* De Wild consorciado com milho para a produção de carvão vegetal no Vale do Caí e Taquari, RS, com rotação de nove anos, também apresentaram viabilidade econômica. Considerando uma taxa de atratividade de 6,8% a.a., os melhores resultados encontrados pelos autores foram: VPL de R\$ 2.529,22 ha⁻¹ e B/C de 1,94.

Tabela 10. Fluxo de caixa do projeto de implantação de sistemas agroflorestais e monocultivo de *Acacia mangium* Willd no município de Bom Jesus, PI.

Ano	Monocultivo				
	Custo (R\$/ha)	Receita (R\$/ha)	Saldo (R\$/ha)	Custo Corrigido (R\$/ha)	Receita Corrigida (R\$/ha)
1	2.464,69	-	-2.464,69	2.266,38	-
2	574,29	-	-574,29	485,59	-
3	574,29	-	-574,29	446,52	-
4	351,53	-	-351,53	251,33	-
5	351,53	-	-351,53	231,10	-
6	351,53	-	-351,53	212,51	-
7	1.802,50	13.384,00	11.581,50	1.002,00	7.440,13
Ano	Sistema <i>Taungya</i>				
	Custo (R\$/ha)	Receita (R\$/ha)	Saldo (R\$/ha)	Custo Corrigido (R\$/ha)	Receita Corrigida (R\$/ha)
1	3.085,49	1.884,61	-1.200,88	2.837,232	1.732,97
2	1.200,09	1.884,61	684,52	1.014,74	1.593,53
3	574,29	-	-574,29	446,52	-
4	351,53	-	-351,53	251,33	-
5	351,53	-	-351,53	231,10	-
6	351,53	-	-351,53	212,51	-
7	1.802,50	13.384,00	11.581,50	1.002,00	7.440,13
Ano	Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta				
	Custo (R\$/ha)	Receita (R\$/ha)	Saldo (R\$/ha)	Custo Corrigido (R\$/ha)	Receita Corrigida (R\$/ha)
1	2.017,30	1.884,61	-132,69	1.854,989	1.732,975
2	876,56	1.884,61	1.008,05	741,17	1.593,54
3	2.191,68	2.115,75	-75,93	1.704,07	1.645,04
4	175,51	-	-175,51	125,48	-
5	1.123,13	2.084,1	960,97	738,38	1.370,16
6	175,51	-	-175,51	106,10	-
7	659,17	6.545,4	5.886,23	366,43	3.638,57

4. CONCLUSÕES

A atividade de florestamento com *Acacia mangium* Willd para a produção de carvão vegetal no município de Bom Jesus em sistemas agroflorestais e monocultivo são economicamente viáveis demonstrando serem boas opções de investimento, como demonstrado pelos indicadores de desempenho. O sistema *Taungya* com *Acacia mangium* Willd e feijão-caupi demonstrou ser o mais rentável financeiramente no horizonte de planejamento avaliado.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. L. G. de. et al. Produtividade do feijão-caupi cv BR 17 Gurguéia inoculado com bactérias diazotróficas simbióticas no Piauí. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, p.364-369, 2010.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; et al. **Atlas climatológico do estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2004. 150 p. (Embrapa Meio Norte. Documentos, 101).

ARAÚJO, M. de S. Manejo de espécies florestais para produção de madeira, forragem e restauração de áreas

degradadas. Caicó: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, 2010. 60 p

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS – CIFLORESTAS. **Preço de venda do carvão em Belo Horizonte (MG)**. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Indicadores da Agropecuária. Brasília. Ano XXII, n. 01, jan. 2015, p. 01-92.

CORDEIRO, S. A. et al. Análise de custos e rendimentos de sistemas agroflorestais na Zona da Mata-MG. **Revista Agrogeoambiental**, v. 6, n. 2, 2014.

CARDOSO, M. J. et al. Comportamento produtivo de híbridos e de variedades de milho para o Meio-Norte brasileiro. **Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico**, 2005.

DA COSTA, E. M. et al. Resposta de duas cultivares de feijão-caupi à inoculação com bactérias fixadoras de nitrogênio em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 9, n. 4, p. 489-494, 2014.

DA SILVA, F. C. L.; DE FARIAS, J. A. Análise econômica da produção de *Acacia mearnsii* De Wild e carvão vegetal no Vale do Caí e Taquari, Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, 2015.

NETO, A. A. **Matemática Financeira e Suas Aplicações**. 9ª ed. São Paulo: ATLAS, 2006. 448p.

REZENDE, J. L. P.; OLIVEIRA, A. D. **Análise econômica e social de projetos florestais**. 3ª ed. Viçosa, MG: UFV, 2013. 385 p.

SANGUINO, A. C. Custos de implantação e rentabilidade econômica de povoamentos florestais com teca no estado do Pará. **Rev. ciênc. agrária**, Belém, n. 52, p. 61-78, jul./dez. 2009.

SANTANA, A. CORDEIRO de, 2005. **Elementos para a avaliação de projetos de investimentos rurais**. In: SANTANA, A.C. de. Elementos de Economia agronegócio e desenvolvimento local. Belém: GTZ; TVD; UFRA, p.63-82. (Série Acadêmica, 01).

SILVA, M. L.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. **Economia florestal**. Viçosa, MG: UFV, 2005. 178 p.

SOUZA, A.; CLEMENTE, A.. **Decisões financeiras e análise de investimentos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SMIDERLE, O. J. et al. Tratamentos Pre Germinativos em Sementes de Acacia. **Revista Brasileira de Sementes**. vol. 27, no 1, p.78-85, 2005.

ANTUNES, F. S. **Avaliação da qualidade da madeira das espécies *Acacia crassicarpa*, *Acacia mangium*, *Eucalyptus globulus* e *Populus tremuloides***. 2009. 81 p. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

GALIANA, A. et al. Nitrogen fixation estimated by ¹⁵N natural abundance method in *Acacia mangium* Willd. Inoculated with Bradyrhizobium sp. And grown in silvicultural conditions. **Soil Biology & Biochemistry**, v.34, p.251-262, 2002.

ATTIAS, N. et al. Acácias australianas no Brasil: histórico, formas de uso e potencial de invasão. **Biodiversidade Brasileira**, n. 2, p. 74-96, 2014.

LOPES, H. V. S. **Análise econômica dos fatores que afetam a rotação de povoamentos de eucaliptos**. 1990. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1990.