



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Viabilidade econômica de um sistema de integração pecuária-floresta para terminação de bovinos de corte no estado de São Paulo, Brasil

Economic viability of a livestock-forestry integration system for finishing beef cattle in the state of São Paulo, Brazil

*P. F. Soares¹; M. M. B. Vinholis²; H. M. Souza Filho¹; F. B. Gonçalves¹;
J. R. M. Pezzopane^{2*}; P. P. A. Oliveira; A. C. C.²; Bernardi²*

¹Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil

²Embrapa Pecuária Sudeste, Rodovia Washington Luiz, Km 234, PO Box: 339, 13563-776, São Carlos, SP, Brasil. *jose.pezzopane@embrapa.br

Resumo

O estudo tem por objetivo examinar a viabilidade econômica de um sistema de integração pecuária-floresta (IPF) para terminação de bovinos de corte em São Carlos, SP, Brasil. Concebeu-se um projeto de investimento de 100 ha, com fluxo de caixa de 14 anos. Entradas e saídas do fluxo foram estimadas com preços de 2022 e coeficientes técnicos coletados em um experimento da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brasil. Assumiu-se que uma área de pastagem extensiva seria recuperada com cultivo de grãos e depois manejada em rotação e com aplicação de fertilizantes. Árvores de eucalipto foram plantadas de forma escalonada durante três anos consecutivos, recebendo desbastes aos 4 e 8 anos e corte aos 12 anos. Realizou-se apenas a fase de terminação do gado; com suplementação de sal proteico na estação seca. A TIR foi de 14,23% ao ano e o VPL de R\$ 8.282,86/ha, demonstrando que o projeto é economicamente viável para uma taxa de juros real de 6,05% ao ano. O *payback* descontado foi de 9,25 anos.

Palavras-chave: *pecuária, eucalipto, silvopastoril, análise de investimento.*

Abstract

The economic viability of an integrated livestock-forest (ILF) system for finishing beef cattle in São Carlos, SP, Brazil, was analyzed in this study. An investment project of 100 ha and cash flow of 14 years was conceived. The inflow and outflow were estimated at 2022 prices and technical coefficients from an experiment at Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, Brazil. It was assumed that an area with extensive pasture would be recovered with cultivation of grains and then managed in rotation and with the application



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

of fertilizers. Eucalyptus trees were planted in stages for three consecutive years, thinned at 4 and 8 years and cut at 12 years. Only the cattle finishing phase was carried out, with protein salt supplementation in the dry season. The IRR was 14.23% per year and the NPV was R\$ 8,282.86/ha, demonstrating that the project is economically viable for a real interest rate of 6.05% per year. The discounted payback was 9.25 years.

Key words: *livestock, eucalyptus, silvopastoral, investment analysis.*

Introdução

Os sistemas de produção de alimentos, fibras e energia que integram componentes silvícolas, lavoura e animal são opções de produção com menor impacto ambiental e ganhos socioeconômicos. Essas estratégias de produção fazem parte da política brasileira para atender metas de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) estabelecidas em acordos internacionais. A meta de expansão da área com sistemas integrados no Brasil consta do “Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura”, Plano ABC+ (Brasil, 2021). No entanto, a decisão de adoção de sistemas integrados por produtores rurais envolve diversos fatores, dentre eles, o econômico. Este estudo tem por objetivo avaliar a viabilidade econômica de um *sistema de integração pecuária-floresta*.

Material e Métodos

A análise de viabilidade econômica visa dar suporte à decisão de realizar ou não um determinado projeto de investimento, que nesse caso é o de implantação de um sistema IPF. Para realizar a análise, concebeu-se um projeto de investimento com um fluxo de caixa de 14 anos para uma área de 100 ha. As estimativas dos valores das saídas e das entradas do fluxo foram obtidas a partir de coeficientes técnicos observados em um experimento da Embrapa Pecuária Sudeste em São Carlos, Brasil (21°57'42" S, 47°50'28" W, 854 m.). Esse experimento consistiu na implantação e manejo de um sistema IPF, iniciado em 2011. Conforme mostra a Tabela 1, o fluxo de caixa do projeto foi concebido para um sistema que compreende um componente arbóreo (*Eucalyptus urograndis*, GG100), que foi implantado em fileiras simples, com espaçamento de 15x2m., na orientação leste-oeste, de forma escalonado em três etapas (33ha por ano), em uma área de pasto extensivo de capim Piatã (*Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã).

Tabela 1. Cronograma de utilização das áreas no sistema IPF.

Gleba	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4 - 12	Ano 13	Ano 14
1 (33 ha)	Parceria	IPF	IPF	IPF	Intensivo	Intensivo
2 (33 ha)	Extensivo	Parceria	IPF	IPF	IPF	Intensivo
3 (33 ha)	Extensivo	Extensivo	Parceria	IPF	IPF	IPF

O primeiro desbaste ocorreu aos 4 anos em 50% das árvores (produção de 64,45m³/ha) e, o segundo, aos 8 anos nos 50% remanescentes (produção de 75,35m³/ha). O corte final das árvores ocorreu aos 12 anos (produção de 144,50m³/ha) (Pezzopane *et. al.*, 2021). O corte das árvores foi terceirizado e, conforme o diâmetro da madeira, destinado para venda para lenha ou serraria, conforme Tabela 2. Os preços foram adequados para cada tipo de uso.

Tabela 2. Distribuição do volume cortado por tipo de madeira e ano de corte.

Vol (m3.ha-1/tipo)	Ponta	18-25 cm	25-35 cm	>35 cm	Total
1º corte – 4 anos	64,45				64,45
2º corte – 8 anos	11,32	25,62	37,61	0,81	75,36
3º corte – 12 anos	21,70	49,12	72,12	1,56	144,50

No ano de implantação do sistema, a área de pasto foi recuperada com o plantio de grãos, o qual foi realizado em regime de parceria que resultou em um ganho líquido de 15 sacas de soja/ha. O parceiro arca com o custo de produção da soja e paga o valor referente as 15 sacas de soja/ha. Esta é uma prática comum quando o pecuarista não dispõe de maquinários e experiência no cultivo de grãos. O pasto recuperado foi manejado de forma rotacional, com a aplicação trienal de corretivo (2 t de calcário dolomítico/ha) e fertilizante fosfatado (0,5 t superfosfato simples/ha), além da aplicação anual de fertilizante NPK (0,6 t 20-05-20/ha) na época das águas. A taxa de lotação média no sistema foi estabelecida em 2,65 cab/ha. Os anos de pastejo extensivo tiveram lotação e 1,78 cab/ha e os anos de pastejo intensivo após o corte das árvores de 2,93 cab/ha. O componente animal foi concebido para realizar apenas a terminação de bovinos de corte. O peso médio de entrada dos animais foi de 9,5 arrobas, com ganho de peso



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

médio de 0,62 kg/cab/dia e rendimento de carcaça final de 54,8% (Meo-Filho *et. al.*, 2022). Os animais foram suplementados com sal proteinado na época da seca. A saída total resultante foi de 49,33 arrobas/ha de sistema IPF. Adotou-se o protocolo sanitário de vacinação e vermifugação recomendado para a região de estudo. Mão de obra, benfeitorias e máquinas foram adequados ao rebanho e à área estabelecida. Considerou-se o seguinte conjunto de máquinas: trator de 85 cv; distribuidor de calcário; grade niveladora; carreta agrícola; roçadeira, e; pulverizador de 500 litros. Nas benfeitorias consideraram-se as cercas de perímetro e internas, a distribuição de cochos e bebedouros e o curral de manejo. A metodologia da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2010) foi adotada para estimar valor residual de máquinas e benfeitorias. Considerou-se um funcionário permanente, 30 dias de um funcionário temporário e duas vistas anuais de um veterinário e os encargos trabalhistas associados. Os preços utilizados nas estimativas das entradas e das saídas do fluxo foram os observados no ano de 2022, conforme coletados em bases de dados das secretarias estaduais de São Paulo e do Paraná, do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2022) e da Scot Consultoria (Scot Consultoria, 2022). A partir do fluxo líquido de caixa estimado, calculou-se Valor Presente Líquido (VPL), dado pela equação:

$$VPL = FC_0 + \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Em que:

i = taxa de desconto (considerou-se a taxa de juros real em setembro de 2022: 6,05% ao ano);

FC_0 = fluxo de caixa inicial do projeto;

FC_t = fluxo de caixa no período t ;

T = número total de períodos do fluxo de caixa (duração do projeto).

O projeto é considerado economicamente atrativo se o VPL for positivo, ou seja, gera um retorno superior à taxa de desconto utilizada no seu cálculo.

Em seguida, calculou-se a Taxa Interna de Retorno (TIR), que é a taxa de desconto capaz de estabelecer o VPL igual a zero. O projeto é considerado economicamente viável se a TIR for superior uma taxa mínima de atratividade, que pode ser uma taxa de juros real observada no mercado. Calculou-se também o *payback* descontado, o qual indica o tempo necessário para que a atividade retorne o valor investido considerando a atualização dos valores em função da taxa de atratividade.

Resultados e Discussão

A Tabela 3 apresenta uma versão resumida do fluxo de caixa estimado. A TIR calculada foi de 14,23% e o VPL foi de R\$ 8.282,86/ha. A TIR foi superior a 6,05% ao ano, que era a taxa de juros real observada para setembro de 2022, também utilizada no cálculo do VPL. Ambos os indicadores sugeriram que o projeto é economicamente viável. O *payback* descontado do projeto foi de 9,25 anos.

Tabela 3. Fluxo de caixa de sistema IPF em São Carlos, SP, Brasil.

Item/Ano	0	1	2	3	4	5	6	7
1. Entradas	-	753.825	973.173	1.187.249	1.723.229	1.723.229	1.723.229	1.643.536
1.1 Venda de Animais	-	661.171	880.519	1.094.595	1.643.536	1.643.536	1.643.536	1.643.536
1.2 Venda de Madeira	-	-	-	-	79.693	79.693	79.693	-
1.3 Parceria	-	92.654	92.654	92.654	-	-	-	-
1.4 Valor Residual	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Saídas	1.000.712	657.170	903.829	1.065.942	1.563.172	1.563.172	1.563.172	1.563.172
2.1 Maq. e Benf.	920.654	8.863	8.863	8.863	8.863	8.863	8.863	8.863
2.2 Pecuária	-	502.652	749.310	991.482	1.488.712	1.488.712	1.488.712	1.488.712
2.3 Floresta	80.058	80.058	80.058	-	-	-	-	-
2.4 Mão de Obra e outros	-	65.598	65.598	65.598	65.598	65.598	65.598	65.598
Fluxo antes do Imposto	-1.000.712	96.655	69.345	121.306	160.057	160.057	160.057	80.363
Fluxo Acumulado	-1.000.712	-904.056	-834.711	-713.405	-553.348	-393.292	-233.235	-152.872
Imposto de Renda	-	-	-	-	-	-	-	-
Fluxo Líquido	-1.000.712	96.655	69.345	121.306	160.057	160.057	160.057	80.363

Continuação

Item/Ano	8	9	10	11	12	13	14
1. Entradas	1.903.749	1.903.749	1.903.749	1.643.536	2.142.561	2.245.091	2.479.383
1.1 Venda de Animais	1.643.536	1.643.536	1.643.536	1.643.536	1.643.536	1.746.065	1.847.981
1.2 Venda de Madeira	260.213	260.213	260.213	-	499.026	499.026	499.026
1.3 Parceria	-	-	-	-	-	-	-
1.4 Valor Residual	-	-	-	-	-	-	132.375
2. Saídas	1.563.172	1.563.172	1.563.172	1.563.172	1.563.172	1.598.735	1.634.085
2.1 Maq. e Benf.	8.863	8.863	8.863	8.863	8.863	8.863	8.863
2.2 Pecuária	1.488.712	1.488.712	1.488.712	1.488.712	1.488.712	1.524.275	1.559.625
2.3 Floresta	-	-	-	-	-	-	-
2.4 Mão de Obra e outros	65.598	65.598	65.598	65.598	65.598	65.598	65.598
Fluxo antes do Imposto	340.577	340.577	340.577	80.363	579.389	646.356	845.298
Fluxo Acumulado	187.705	528.281	868.858	949.222	1.528.611	2.174.967	3.020.265
Imposto de Renda	93.659	93.659	93.659	22.100	159.332	177.748	232.457
Fluxo Líquido	246.918	246.918	246.918	58.264	420.057	468.608	612.841

Conclusões

O sistema IPF mostrou-se viável economicamente, considerando-se um projeto concebido para 100 ha, com preços de 2022, coeficientes técnicos de uma área experimental da Embrapa Pecuária Sudeste e uma taxa mínima de atratividade de 6,05% ao ano. Sugerem-se estudos futuros agregando análises de sensibilidade para variações de preços e coeficientes tecnológicos, bem como análises comparativas com outros sistemas de produção.



INICIO

CRÉDITOS

COMITÉS

CONTENIDO

SESIÓN I

SESIÓN II

SESIÓN III

SESIÓN IV

ANEXOS

Agradecimentos

Esta pesquisa é desenvolvida no âmbito do Projeto Rural Sustentável - Cerrado, fruto da parceria entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), o Governo do Reino Unido, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e a Rede ILPF e Embrapa.

Bibliografia

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021. Plano setorial para adaptação à mudança do clima e baixa emissão de carbono na agropecuária com vistas ao desenvolvimento sustentável (2020-2030): visão estratégica para um novo ciclo. Disponível em <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/abc-portugues.pdf> Acessado em 16 Jan 2023.

CEPEA, 2022. Indicador do boi gordo. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/indicador/boi-gordo.aspx> Acessado em 12 Dez 2022.

CONAB, 2010. Custos de Produção Agrícola: A metodologia da Conab, Brasília: Conab, 2010. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/outras-publicacoes/item/2900-2010-custos-de-producao-agricola-a-metodologia-da-conab> Acessado em 12 Dez 2022.

Meo-Filho, P., Berndt, A., Pezzopane, J.R.M., Pedroso, A.F., Bernardi, A. C. C. , Rodrigues, P. H. M. ; Bueno, I. C. S. ; Corte, R. R. ; Oliveira, P. P. A., 2022. Can Intensified Pasture Systems Reduce Enteric Methane Emissions from Beef Cattle in the Atlantic Forest Biome?. *Agronomy* 12, 2738. <https://www.mdpi.com/2073-4395/12/11/2738>

Pezzopane, J. R. M., Bosi, C., Bernardi, A. C. C., Muller, M. D., Oliveira, P. P. A., 2021. Managing eucalyptus trees in agroforestry systems: Productivity parameters and PAR transmittance. *Agriculture Ecosystems & Environment* 312, 107350. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107350>

Scot Consultoria, 2022. Cotações. Disponível em <https://www.scotconsultoria.com.br/cotacoes/> Acessado em 12 Dez 2022.