

ALAN MARIO ZUFFO
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA
ORGANIZADORES

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

Volume V



2021

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
Organizadores

PESQUISAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
VOLUME V



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora
Copyright do Texto© 2021 Os Autores
Copyright da Edição© 2021 Pantanal Editora
Editor Chefe: Prof. Dr. Alan Mario Zuffo
Editores Executivos: Prof. Dr. Jorge González Aguilera
Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diagramação: A editora

Edição de Arte: A editora. Imagens de capa e contra-capas: Canva.com

Revisão: O(s) autor(es), organizador(es) e a editora

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – OAB/PB
- Profa. Msc. Adriana Flávia Neu – Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
- Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – IF SUDESTE MG
- Profa. Msc. Aris Verdecia Peña – Facultad de Medicina (Cuba)
- Profa. Arisleidis Chapman Verdecia – ISCM (Cuba)
- Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – UFESSPA
- Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo - UEA
- Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu – UNEMAT
- Prof. Dr. Carlos Nick – UFV
- Prof. Dr. Claudio Silveira Maia – AJES
- Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – UFGD
- Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva – UEMS
- Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos – IFPA
- Prof. Msc. David Chacon Alvarez – UNICENTRO
- Prof. Dr. Denis Silva Nogueira – IFMT
- Profa. Dra. Denise Silva Nogueira – UFMG
- Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão – URCA
- Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves – ISEPAM-FAETEC
- Prof. Me. Ernane Rosa Martins – IFG
- Prof. Dr. Fábio Steiner – UEMS
- Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza – UFF
- Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez (Colômbia)
- Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles – UNAM (Peru)
- Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira – IFRR
- Prof. Msc. Javier Revilla Armesto – UCG (México)
- Prof. Msc. João Camilo Sevilla – Mun. Rio de Janeiro
- Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales – UNMSM (Peru)
- Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski – UFMT
- Prof. Msc. Lucas R. Oliveira – Mun. de Chap. do Sul
- Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela – IFPR
- Prof. Dr. Leandris Argenteal-Martínez – Tec-NM (México)
- Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan – Consultório em Santa Maria
- Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann – UFJF
- Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior – UEG
- Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos – FAQ
- Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla – UNAM (Peru)
- Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira – SEDUC/PA
- Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira – IFPA
- Profa. Dra. Patrícia Maurer
- Profa. Msc. Queila Pahim da Silva – IFB
- Prof. Dr. Rafael Chapman Auty – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke – UFMS
- Prof. Dr. Raphael Reis da Silva – UFPI
- Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo – UEMA
- Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca – UFPI
- Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira – FURG
- Profa. Dra. Yilan Fung Boix – UO (Cuba)
- Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior

- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

P472 Pesquisas agrárias e ambientais [livro eletrônico] : volume V / Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova Xavantina, MT: Pantanal Editora, 2021. 191p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-88319-70-3

DOI <https://doi.org/10.46420/9786588319703>

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Meio ambiente.
3. Sustentabilidade. I. Zuffo, Alan Mario. II. Aguilera, Jorge González.
CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos e-books e capítulos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva do(s) autor (es) e não representam necessariamente a opinião da Pantanal Editora. Os e-books e/ou capítulos foram previamente submetidos à avaliação pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação. O download e o compartilhamento das obras são permitidos desde que sejam citadas devidamente, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais, exceto se houver autorização por escrito dos autores de cada capítulo ou e-book com a anuência dos editores da Pantanal Editora.



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000. Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

APRESENTAÇÃO

As áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais são importantes para a humanidade. De um lado, a produção de alimentos e do outro a conservação do meio ambiente. Ambas, devem ser aliadas e são imprescindíveis para a sustentabilidade do planeta. A obra, vem a materializar o anseio da Editora Pantanal na divulgação de resultados, que contribuem de modo direto no desenvolvimento humano.

O e-book “Pesquisas Agrárias e Ambientais Volume V” é a continuação de uma série de volumes de e-books com trabalhos que visam otimizar a produção de alimentos, o meio ambiente e promoção de maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas e animais. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: construção de habitação popular para pessoas de baixa renda, modelos baseados em processos aplicados à ciência florestal, efeito alelopático de *Ateleia glazioveana* Baill na germinação de picão-preto e soja, análise da viabilidade econômica de reconstituição de pastagens no sistema tradicional e consorciado, utilização do resíduo do mamão em processos biotecnológicos para produção de ração animal, valorização do coproduto do melão para a ração animal, seletividade de inseticidas a *Trichogramma Pretiosum* em ovos de *Helicoverpa Armigera*, efeito da temperatura base para emissão de nós e soma térmica do feijão-de-porco, efeito da temperatura no trigo, análise multitemporal da cobertura vegetal no município de Paracambi, caracterização e modelos estatísticos para estimativa do volume de frutos de babaçu, desempenho agrônômico de cultivares de alface crespa em duas épocas de cultivo, marcadores moleculares utilizados para estudo da diversidade genética de plantas ameaçadas de extinção no Brasil, análise de transição do uso e cobertura do solo em área de preservação permanente, coinoculação de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum* associada à aplicação de estimulantes na soja, sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e do ambiente, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias e Ciências Ambientais Volume V, os agradecimentos dos Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para as áreas de Ciências Agrárias e Ciências Ambientais. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera

SUMÁRIO

Apresentação	4
Capítulo I	7
Construção de habitação popular para pessoas de baixa renda com blocos estruturais ecológicos.....	7
Capítulo II	15
Modelos baseados em processos aplicados à ciência florestal: uma revisão do estado da arte.....	15
Capítulo III	28
Contribuição ao estudo alelopático de <i>Ateleia glazjoveana</i> Baill na germinação de picão-preto e soja.....	28
Capítulo IV	37
Análise da viabilidade econômica de reconstituição de pastagens no sistema tradicional e consorciado: estudo de caso	37
Capítulo V	49
Utilização do resíduo do mamão (<i>Carica papaya</i> L.) em processos biotecnológicos para produção de ração animal.....	49
Capítulo VI	59
Valorização do coproduto do melão (<i>Cucumis melo</i> L.) através de bioprocessos destinados a ração animal	59
Capítulo VII	68
Temperatura base para emissão de nós e soma térmica do feijão-de-porco.....	68
Capítulo VIII	77
Heatwave implications in wheat during heading phenophase	77
Capítulo IX	85
Análise multitemporal da cobertura vegetal no município de Paracambi – RJ	85
Capítulo X	110
Caracterização e modelos estatísticos para estimativa do volume de frutos de babaçu (<i>Attalea</i> sp.) de duas populações	110
Capítulo XI	121
Desempenho agrônômico de cultivares de alface crespa em duas épocas de cultivo no município de Uruçuí-PI	121
Capítulo XII	133
Marcadores moleculares utilizados para estudo da diversidade genética de plantas ameaçadas de extinção no Brasil.....	133
Capítulo XIII	142
Análise de transição do uso e cobertura do solo em área de preservação permanente na bacia hidrográfica do rio Maguari-açu/PA.....	142
Capítulo XIV	153

Coinoculação de <i>Bradyrhizobium</i> e <i>Azospirillum</i> associada à aplicação de estimulantes melhora o desenvolvimento inicial de plantas de soja.....	153
Capítulo XV	161
Sistema de tratamento de esgoto doméstico de baixo custo para residências familiares na região semiárida potiguar.....	161
Capítulo XVI	175
Análise biométrica e trocas gasosas na fase de floração da berinjela submetida às fontes e doses de potássio.....	175
Índice Remissivo	189
Sobre os organizadores	191

Análise da viabilidade econômica de reconstituição de pastagens no sistema tradicional e consorciado: estudo de caso

Recebido em: 20/04/2021

Aceito em: 21/04/2021

 10.46420/9786588319703cap4

Maryele Lázara Rezende^{1*} 

David Almeida de Oliveira² 

INTRODUÇÃO

O Brasil é importante no mercado mundial de *commodities* agrícolas com o desenvolvimento de florestas, lavouras e pastagens na forma de monoculturas. O modelo de integração lavoura-pecuária (ILP) apresenta-se como eficiente do ponto de vista econômico, visto que é a organização da produção mais sustentável que converge atividades agrícolas e pecuárias, efetivadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, gerando lucro maior em relação a monocultura clássica (Almeida, 2012).

Balbinot Junior et al. (2009) definem a Integração Lavoura-Pecuária (ILP) como “[...] um sistema que alterna, na mesma área, o cultivo de pastagens anuais ou perenes, destinadas à alimentação animal, e culturas destinadas à produção vegetal, sobretudo grãos [...]”, estabelecido como uma estratégia que visa à produção sustentável, que integra atividades agrícolas e pecuárias realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado.

A ILP também contribui para recuperação de áreas degradadas, conservação e reconstituição da cobertura florestal e vegetal, progresso e geração de emprego e renda, adoção de boas práticas agropecuárias e para o aperfeiçoamento das condições sociais (MAPA, 2012). O Sistema Integrado de Produção é reconhecido como alternativa para intensificação sustentável (FAO, 2010).

Os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta são sustentáveis e a escolha do sistema adequado à determinada localidade depende das condições edafo-climáticas e da existência de infraestrutura para suprimento de insumos, armazenagem e escoamento da produção. A produtividade e a rentabilidade são três vezes maiores para a pecuária de corte e de 10 a 30% para as lavouras de grãos em relação aos sistemas tradicionais de produção. Por outro lado, observa-se nos sistemas mais

¹ Professora de Administração no IF Goiano Campus Posse e Doutoranda em Agronegócio na UFG.

² Especialista em Sistemas Integrados de Produção Agropecuária pelo IF Goiano.

* Autora correspondente: adm.maryele@gmail.com

complexos (com uso de componente arbóreo) o aumento do bem-estar animal e a mitigação de gases de efeito estufa (Kichel et al., 2014).

O sistema integrado agropastoril começou a ser utilizado em grande escala após décadas de predomínio de sistemas monoculturais, os quais se caracterizam por pouca diversidade e pelo elevado uso de insumos (Lemaire et al., 2014).

A análise de viabilidade econômica junto com a prática do ILP pode diminuir o risco econômico na propriedade agrícola, pela diversificação das atividades agropecuárias, o uso intensivo da terra, e seus recursos já disponíveis (máquinas, implemento e benfeitorias), para tanto é interessante em qualquer projeto de interesse econômico construir a análise de viabilidade (Macedo et al., 2007). Além desse efeito de diversificação, a rotação de culturas na propriedade rural pode contribuir positivamente para redução de risco, pela menor variabilidade da produtividade entre anos e pelo aumento na produtividade ou redução nos custos unitários de produção (Helmets et al., 2001).

A elevada demanda por capital da ILP, particularmente para a aquisição de animais em recria para a engorda, explica as menores taxas adesão ao sistema da ILP e é vista como uma das principais restrições para a ampla adoção de sistemas mistos. O desenho de mecanismos de financiamento inovadores será essencial para promover e acelerar a adoção em larga escala da tecnologia (Júnior et al., 2011).

Para tanto o objetivo deste trabalho foi projetar e analisar a viabilidade de dois sistemas produtivos sendo um tradicional com o cultivo de forrageira e um sistema integrado lavoura-pecuária em uma unidade rural do município de Santa Cruz de Goiás.

MATERIAL E MÉTODOS

Essa pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa de natureza aplicada, desenvolvida na metodologia de estudo de caso. O objeto de estudo é uma unidade rural denominada Fazenda Santo Antônio do Ipiranga, situada no município de Santa Cruz de Goiás (Figura 1).



Figura 1. Área a ser recuperada. Fonte: Autores.

A fazenda possui área de aproximadamente 11 hectares sem benfeitorias e divisões de pastagens, a área suporta aproximadamente 20 novilhas por ano com suplementação na alimentação (milho e núcleo misturados pelo proprietário). Para o desenvolvimento deste trabalho foi desconsiderada a reserva legal de 20% da área, portanto 9,52 hectares. Atualmente a fazenda é utilizada com o objetivo de pecuária de corte, encontra-se com forrageira degradada e princípio de erosão.

Para a realização deste trabalho foi realizada a análise do solo (Figura 2), a amostra foi coletada em 07/10/2020 em dois pontos distintos da propriedade sendo um ponto próximo ao córrego e outro na parte alta da propriedade na profundidade de 20 cm. A análise foi realizada no laboratório Terra Análises em Goiânia, na mesma empresa foram obtidas as recomendações de adubação.

Código : GYN 1020540 Amostra : AM BAIXO			Código : GYN 1020541 Amostra : AM CIMA		
pH (CaCl ₂)	Un.	4.9	pH (CaCl ₂)	Un.	4.4
Ca	cmolc/dm ³	1.5	Ca	cmolc/dm ³	1.7
Mg	cmolc/dm ³	0.5	Mg	cmolc/dm ³	0.5
Ca+Mg	cmolc/dm ³	2.0	Ca+Mg	cmolc/dm ³	2.2
Al	cmolc/dm ³	0.10	Al	cmolc/dm ³	0.30
H+Al	cmolc/dm ³	3.1	H+Al	cmolc/dm ³	4.0
CTC	cmolc/dm ³	5.88	CTC	cmolc/dm ³	6.40
P (Mehlich I)	mg/dm ³	8.0	P (Mehlich I)	mg/dm ³	2.0
K	cmolc/dm ³	0.563	K	cmolc/dm ³	0.205
K	mg/dm ³	220	K	mg/dm ³	80
Mat. Org.	%	2.3	Mat. Org.	%	3.5
Mat. Org.	g/kg	23.0	Mat. Org.	g/kg	35.0
Sat. Al (M%)	%	4	Sat. Al (M%)	%	11
Sat. Base (V%)	%	45	Sat. Base (V%)	%	38
Ca/Mg	-	3.0	Ca/Mg	-	3.4
Ca/CTC	%	26.3	Ca/CTC	%	26.6
Mg/CTC	%	8.8	Mg/CTC	%	7.8
(H+Al)/CTC	%	54.4	(H+Al)/CTC	%	62.5
K/CTC	%	9.9	K/CTC	%	3.2
Argila	%	23	Argila	%	25
Argila	g/kg	230.0	Argila	g/kg	250.0
Silte	%	6	Silte	%	6
Silte	g/kg	60.0	Silte	g/kg	60.0
Areia	%	71	Areia	%	69
Areia	g/kg	710.0	Areia	g/kg	690.0

Figura 2. Resultado da análise do solo. Fonte: Laboratório Terra Análises.

Posterior a análise do solo foram realizados dois orçamentos conforme as recomendações de adubação sendo:

- 1 – recuperação de forrageira em modelo tradicional utilizando sementes tratadas da forrageira *Brizanta Mandarin*;

2 – recuperação de forrageira consorciado com milho para silagem, utilizando sementes tratadas da forrageira *Brizanta Mandaru* e milho LG 3040.

O orçamento foi coletado nos fornecedores localizados no Sudeste do Estado de Goiás no período entre 01 e 17 de Outubro de 2020. Os serviços que envolvem máquinas agrícolas serão terceirizados com prestadores de serviço que atuam na região, as cotações foram realizadas com os mesmos.

Posterior a realização dos orçamentos, os dados foram organizados em fluxo de caixa mensal. A receita proveniente do pastejo dos animais foi calculada considerando o preço do arrendamento por animal praticado na região, sendo 30 reais por bezerras (custo de oportunidade). A capacidade de lotação foi estimada entre 30 e 40 animais e períodos sem ocupação, foram mantidas condições constantes nos dois sistemas avaliados. Entende-se que a área pode suportar mais animais com o manejo das pastagens, utilização de piquetes e rotação dos animais, bem como os orçamentos poderiam considerar o ganho de kg por animal, mas isto será avaliado em trabalhos futuros e não será objeto de estudo deste trabalho.

Para avaliar a viabilidade dos dois sistemas foi empregado o cálculo do Valor Presente Líquido (VLP) com taxa mínima de atratividade 1% ao mês para os dois sistemas, foram desconsiderados os prazos de pagamentos e a origem do financiamento será capital próprio.

Segundo Urtado et al. (2005) o VPL de um projeto é a soma dos valores presentes de cada um dos fluxos de caixa, tanto positivos como negativos, que ocorrem ao longo da vida do projeto. A regra do valor presente líquido é uma das mais utilizadas para a tomada de decisão sobre investimentos e foi discutida pela primeira vez por Hirshhleiter (1958). Fonseca et al., (2003) entendem que a análise do VPL permite uma decisão mais acertada quando há dois tipos de investimentos, pois, ao considerar os fluxos futuros a valores presentes, os fluxos podem ser adicionados e analisados conjuntamente.

O valor presente líquido (VPL) de um projeto de investimento pode ser definido como a soma algébrica dos valores descontados do fluxo de caixa a ele associado. Em outras palavras, é a diferença do valor presente das receitas menos o valor presente dos custos (Silva et al., 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados por sistema produtivo e posteriormente discutidos.

Sistema 1 - Forrageira Tradicional

O orçamento realizado demonstrou que o custo de plantio das forrageira *Brizanta* foi de R\$2.275,06 por hectare totalizando um investimento de R\$21.685,61 para a unidade estudada (Tabela 1).

Tabela 1. Orçamento para recuperação de forrageira em sistema tradicional. Fonte: Autores.

	Itens	Qt para 9,52h	Uni.	R\$ unit.	uni	R\$ total
Data						
Ago/20	Calcário dolomítico PRNT 80% + frete	13,33	t	140,00	t	1.865,92
Ago/20	Terceirização do serviço	13,33	t	40,00		533,12
Nov/20	Adubo Super Simples	3922,24	kg	1,24	kg	4.863,58
Nov/20	Brizanta VC 80	114,24	kg	20,00	kg	2.284,80
Nov/20	Terceirização do serviço (arar)	19,83	h	160,00		3.172,83
Nov/20	Terceirização do serviço (nivelar)	7,90	h	140,00		1.106,22
Nov/20	Terceirização do serviço (plantio)	3,96	h	140,00		554,44
Nov/20	Terceirização do serviço (nivelar)	5,95	h	140,00		833,00
Dez/20	Ureia	1428,00	kg	2,26	kg	3.227,28
Dez/20	Terceirização do serviço	3,90	h	140,00		546,45
Fev/21	Ureia	952,00	kg	2,26	kg	2.151,52
Fev/21	Terceirização do serviço	3,90	h	140		546,45
	Total					R\$21.685,61

Tabela 2. Previsão de receitas. Fonte: Autores.

Mês	Receita
Jan/21	R\$ 450,00
Fev/21	R\$ 900,00
Mar/21	R\$ 1.200,00
Abr/21	R\$ 1.200,00
Mai/21	R\$ 900,00
Jun/21	R\$ 900,00
Jul/21	R\$ 900,00
Ago/21	R\$ 900,00
Set/21	R\$ 900,00
Out/21	R\$ 900,00
Nov/21	R\$ 900,00
Dez/21	R\$ 1.200,00
Total	R\$ 11.250,00

As receitas provenientes deste sistema limitam-se ao pastejo dos animais que iniciaria em Janeiro de 2021 durante 15 dias, com o objetivo de reduzir a quantidade de massa e realizar a adubação. Posteriormente as receitas constantes com a lotação que oscilará entre 30 e 40 animais, conforme disponibilidade de forrageira. O volume de receitas entre Agosto de 2020 e Dezembro de 2021 projetado foi de R\$11.250,00 (Tabela 2).

A construção do fluxo de caixa revelou um resultado acumulado de R\$ -10.435,61 em Dezembro de 2021, dezessete meses após o início da implantação do sistema, também se verificou que em todos os meses o acumulado foi negativo.

A análise do VPL com taxa de desconto de 1% ao mês, considerando risco da atividade e oportunidades existente no mercado financeiro, teve como resultado VLP de R\$ -10.778,47, ou seja, pode ser mais interessante ao proprietário da fazenda alocar o capital em outras atividades.

Sistema 2 – Milho em consórcio com forrageira

O orçamento realizado demonstrou que o custo de plantio das forrageiras *Brizanta Marandu* integrado ao cultivo de milho (ILP) foi de R\$ 5.309,81 por hectare totalizando um investimento de R\$ 50.459,41 (Tabela 3).

Tabela 3. Orçamento para recuperação de forrageira em sistema de consórcio. Fonte: Autores.

Desembols o	Itens	Qt para 9,52/h	u	R\$ unit	u	R\$ Total
Ago/20	Calcário dolomítico PRNT 80% + frete	13,33	t	R\$ 140,00	t	R\$ 1.865,92
Ago/20	Terceirização do serviço	13,33	t	R\$ 40,00	\$	R\$ 533,12
Set/20	Gesso Agrícola + frete	4,05	t	R\$ 152,00	t	R\$ 614,99
Set/20	Terceirização do serviço	4,05	h	R\$ 40,00	\$	R\$ 161,84
Nov/20	Adubação 04-30-10	3094,00	kg	R\$ 2,94	kg	R\$ 9.082,13
Nov/20	Milho LG 3040	9,52	sc	R\$ 567,00	sc c/ 60 mil grãos	R\$ 5.397,84
Nov/20	Brizanta VC 80	114,24	kg	R\$ 20,00	kg	R\$ 2.284,80
Nov/20	Terceirização do serviço (arar)	19,83	h	R\$ 160,00	\$	R\$ 3.172,80
Nov/20	Terceirização do serviço (nivelar)	7,90	h	R\$ 140,00	\$	R\$ 1.106,00
Nov/20	Terceirização do serviço (plantio)	9,52	sac o	R\$ 200,00	\$	R\$ 1.904,00
Nov/20	Adubação 30-00-20	1904,00	kg	R\$ 2,93	kg	R\$ 5.578,72

Nov/20	Terceirização do serviço	9,52	sc	R\$ 80,00		R\$ 761,60
Dez/20	Ureia	952,00	Kg	R\$ 2,26	kg	R\$ 2.151,52
Dez/20	Terceirização do serviço	3,90	h	R\$ 140,00	\$	R\$ 546,00
Fev/20	Silagem	9,52	sc	R\$ 1.300,00	\$	R\$ 12.376,00
Abr/20	Ureia	1332,80	Kg	R\$ 2,26	kg	R\$ 3.012,13
Abr/20	Terceirização do serviço	3,90	h	R\$ 140,00		R\$ 546,00
Total						R\$ 50.549,41

As receitas do sistema analisado foram provenientes da venda da silagem e do pastejo dos animais, as condições de pastejo são semelhantes nos dois sistemas avaliados, porém a entrada dos animais no sistema 02 ocorre em junho de 2021 em função da ocupação do terreno pela cultura do milho e período de desenvolvimento da forrageira. O volume de receitas entre agosto de 2020 e dezembro de 2021 corresponde a R\$ 81.560,00 (Tabela 4).

Tabela 4. Previsão de receitas com o pastejo de animais. Fonte: Autores.

Mês	Receitas	Origem da receita
Fev/21	R\$ 76.160,00	Comercialização de silagem
Mar/21	R\$ 0	
Abr/21	R\$ 0	
Mai/21	R\$ 0	
Jun/21	R\$ 900,00	
Jul/21	R\$ 900,00	
Ago/21	R\$ 900,00	Pastejo
Set/21	R\$ 900,00	
Out/21	R\$ 900,00	
Nov/21	R\$ 900,00	
Dez/21	R\$ 1.200,00	
Total	R\$ 81.560,00	

O acumulado do fluxo de caixa em Dezembro de 2021 foi de R\$ 31.953,39, dezessete meses após o início da implantação do sistema, sendo negativo até janeiro de 2020 e positivo nos meses subsequentes, ou seja, o retorno do investimento seria alcançado com a venda e/ou recebimento da silagem.

A análise do VPL com taxa de desconto de 1% ao mês, considerando riscos da atividade e oportunidades existente no mercado financeiro, teve como resultado VLP de R\$ 26.428,45.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após a análise dos resultados fica evidente a viabilidade do sistema integrado e a decadência do sistema tradicional, porém existem aspectos que necessitam ser contextualizados. No sistema 1 (monocultor) o VLP negativo mesmo depois de dezessete meses de implantação demonstra que pode ser interessante ao proprietário da fazenda alocar o capital em outras atividades econômica com retorno de capital mais elevado.

Para Macedo (2009) o sistema monocultor possui uma série de outras problemáticas, tais como: maior degradação no solo, diminuição da produção e maior erosão. Neste contexto, o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP) pode otimizar, mediante técnicas corretas, a aceleração na recuperação do solo e do retorno financeiro, além de maior disponibilização de nutrientes para a planta (Gonçalves et al., 2007).

Para Kichel (2014) a produtividade e a rentabilidade em sistemas ILP são três vezes maiores para a pecuária de corte e de 10 a 30% para as lavouras de grãos em relação aos sistemas tradicionais de produção. Logo, os resultados deste trabalho corroboram com o estudo de Kichel et al. (2014), visto a comparação dos VLP's entre os dois sistemas.

Segundo Magnabosco et al., (2003) o consórcio de grãos com as forrageiras tropicais, como as brachiárias (gênero *Urochloa*) aumentam a produtividade anual, mesmo na época seca apresentando média acima da esperada em situações de pastagens degradadas, permitindo uma redução significativa na idade média de abate dos animais. Há também uma significativa melhoria nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo: com a rotação de culturas, entre lavoura e pecuária, evitando-se a monocultura, eliminam-se camadas compactadas do solo, bem como a incorporação de resíduos animais (principalmente esterco), raízes e palhadas dos cereais e da forrageira, estimulando a vida do solo pela adição de material orgânico. Ainda, há a possibilidade de redução de pragas e doenças, pela quebra dos seus ciclos, bem como redução da infestação de plantas invasoras e, conseqüentemente, reduzindo o uso de agrotóxicos (Kichel et al., 2011).

A diversificação do sistema produtivo (pastagens e cultivos) é de fundamental importância, pois a empresa pode utilizar tanto as fases de cria, recria e engorda, como a produção de grãos, propiciando maiores garantias contra os riscos climáticos e flutuações de mercado. De Almeida (2018) considera que a ILP pode atuar na redução de risco do negócio, pela diversificação das atividades agropecuárias na

propriedade rural, podendo trazer maiores rentabilidades ao produtor rural em momentos diferentes onde não há rentabilidade econômica no período. Além desse efeito de diversificação, a rotação de culturas na propriedade rural pode contribuir positivamente para a redução de plantas e pragas daninhas na próxima cultura pela cobertura de solo.

Coelho et al. (1995) alertam que o processo de produção de silagem apresenta alto potencial de compactação do solo e degradação química devido à extração de macronutrientes e baixa reposição de matéria orgânica, tornando-se insustentável a médio e longo prazo e exigindo a rotação de cultura.

Observa-se que apesar do sistema 2 (ILP) apresentar maior viabilidade financeira e econômica ele tem elevada barreira de entrada (investimento de R\$ 5.309,81 por hectare) o que pode inviabilizar a adesão ao sistema pelo agricultor familiar por falta de recurso próprios e dificuldade de acesso ao crédito, mesmo que subsidiado.

A discrepância entre os dois sistemas, somada a barreira de entrada no sistema integrado pode favorecer a continuidade de exploração de áreas com baixa produtividade e aumentar o processo de erosão e manter um modelo considerados ambientalmente inadequado. Por fim, Herrero et al., (2010) consideram que os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) apresentam-se como opção para assegurar a expansão da agropecuária, com baixa pressão sobre o avanço da fronteira agrícola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que na unidade rural analisada a maior lucratividade foi observada no sistema consorciado sendo que o sistema tradicional de recuperação de pastagens apresentou VPL negativo no período analisado. A ILP possibilita aumentar o retorno sobre o investimento ou sobre a terra, tendo em vista a concomitância de dois sistemas produtivos em um único espaço.

A bibliografia consultada corrobora com os resultados econômicos e financeiros deste trabalho e destaca os ganhos físico, químicos e biológicos para o solo e a contribuição para uma agricultura e pecuária mais sustentável. A literatura consultada também alerta para a possibilidade de compactação do solo no processo de silagem e orienta a adoção de rotação de cultura.

Este trabalho tem relevância para os proprietários da unidade estudada e para a comunidade científica uma vez que a maioria dos artigos sobre ILP abordam principalmente aspectos agrônômicos, não oferecendo de fato condições para avaliar o ganho econômico (Lazzaroto et al., 2009; Júnior et al., 2009; Wander et al., 2010).

São limitações deste estudo a própria metodologia que inviabiliza replicações, porém essa é uma característica dos sistemas integrados que são definidos em função dos aspectos socioeconômicos e ambientais dos diferentes agroecossistemas e contemplam as diferentes alternativas e soluções para os principais problemas dos sistemas de produção, especialmente, dentro da unidade de produção (Balbino et al., 2011).

Mesmo que a viabilidade econômica seja o fator essencial para o produtor rural em qualquer atividade agropecuária, ser viável financeiramente não é uma condição suficiente para que uma determinada tecnologia seja amplamente adotada. Para que isso ocorra, além de ser tecnicamente executável e proporcionar um retorno financeiro suficiente e atrativo para quem for incorporá-la ao longo do seu processo produtivo, a ILP deve proporcionar o resultado de uma combinação entre os impactos que ela gera ao longo do processo produtivo e um conjunto de variáveis que refletem as condições de mercado onde ela está inserida, tanto pelo lado da oferta (preços dos insumos, da mão de obra, do crédito, do frete, etc.), quanto do lado da demanda (preço final do produto, renda disponível e preferências do mercado consumidor, etc.) (Possamai, 2017). Enfim, a viabilidade econômica é uma variável da conjuntura a qual ela está associada.

Outras limitações do trabalho foi não considerar a utilização de herbicida e correspondente custo do serviço de aplicação, visto que ele pode ou não ser necessário. Ressalva-se que mesmo sendo necessário a aplicação do herbicida o sistema ainda mantém VPL positivo no ILP. Também foi desconsiderado o custo da terra, a possibilidade de recebimentos e pagamentos a prazo e possibilidades economicamente mais atrativas de manejo das pastagens e cálculo de ganho de peso do animal, como valores referência foram utilizados o preço de venda da silagem e aluguel do pasto mesmo sendo o pasto e a silagem (outra propriedade destinada a pecuária leiteira) aproveitadas pelo proprietário.

Como recomendações para pesquisas futuras sugere-se analisar quanti e qualitativamente a contratação de linhas de créditos subsidiadas como o Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) e implementar e avaliar o sistema com casualização dos dados.

AGRADECIMENTOS

À Alex Orlando Ndava pela revisão do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida F (2012). O bom negócio da sustentabilidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. 191p.
- Balbino LC et al. (2011). Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(10): 1–12.
- Balbinot Júnior AA et al. (2009). Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. *Ciência Rural*, 39(6): 1925-1933.
- Coelho AM et al. (1995). Seja o doutor do seu milho: nutrição e adubação. *Informações Agronômicas*, (71): 1-9.
- De Almeida FFG (2018). Uso da integração lavoura pecuária como ferramenta produtiva no período da entressafra agrícola. *Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa*, 34(66): 161-176.

- FAO (2010). An international consultation on integrated croplivestock systems for development: The way forward for sustainable production intensification. *Integrated Crop Management*. 64p.
- Fonseca YD et al. (2003). Técnicas de avaliação de investimentos: uma breve revisão da literatura. *Cadernos de Análise Regional*, 1: 1–24.
- Gonçalves SE et al. (2007). Integração lavourapecuária. Embrapa, Circular Técnica. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159845/1/Sistemas-de-integracao-o-que-sao-suas-vantagens-e-limitacoes.pdf>. Acesso em 03 de março de 2020.
- Helmers GA et al. (2001). Separating the impacts of crop diversification and rotations on risk. *Agronomy Journal*, 93(6): 1337–1340.
- Herrero M. et al. (2010). Smart investments in sustainable food production: revisiting mixed crop-livestock systems. *Science*, (327): 822-825.
- Hirshleifer J (1958). On the Theory of Optimal Investment Decision. *Journal of Political Economy*, 66(4): 329–352.
- Júnior GB et al. (2009). Análise ex-ante do desempenho econômico- financeiro de alternativas de integração lavoura-pecuária no Triângulo Mineiro e no Sudoeste Goiano. Planaltina: Embrapa Cerrados. 26p.
- Júnior GB et al. (2011). Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46(10): 1117–1126
- Kichel AN et al. (2011). Vantagens da integração lavoura pecuária na recuperação de pastagens degradadas. *Simpósio Matogrossense de Bovinocultura de Corte-Simbov MT*. 63-73p.
- Kichel AN et al (2014). Sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPP) - Experiência no Brasil. *Boletim de Indústria Animal*, 71(1): 94–105.
- Lazzarotto JJ et al. (2009). Volatilidade dos retornos econômicos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. *Revista de Economia e Agronegócio*, (7): 259-283.
- Lemaire G et al. (2014). Integrated crop–livestock systems: Strategies to achieve synergy between agricultural production and environmental quality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 190: 4-8.
- Macedo MA et al. (2007). Análise de Viabilidade Econômico-Financeira de Projetos Agropecuários: o caso da implantação de um projeto de produção de produtos apícolas. *XLV Congresso do Saber*. 1-21p.
- Magnabosco CU et al. (2003). Padrões de crescimento e características de carcaça de tourinhos nelore mocho, avaliados por ultra-sonografia em tempo real. *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, (40): 948-957.

- MAPA (2012). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 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 (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Brasília: 173p.
- Poassamai RC (2007). Análise de viabilidade econômica da implantação do sistema integração lavoura-pecuária (iLP) no bioma cerrado. Mestrado Profissional em Agronegócio FGV (Dissertação), São Paulo. 173p.
- Silva ML et al. (2005). Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra. *Revista Árvore*, 29(6): 931–936.
- Urtado ES et al. (2005). Aplicação Do Método Do Valor Presente Líquido (Vpl) Na Análise Da Viabilidade Econômica De Projetos Na Indústria Metal Mecânica: Um Estudo De Caso. XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica. 1–4p.
- Wander AE et al. (2010). Viabilidade econômica e risco da rotação e consorciação de cultivos para a integração lavoura-forrageira em condições irrigadas no Cerrado brasileiro. *Informações Econômicas*, (40): 34-42.

ÍNDICE REMISSIVO

A

alelopatia, 27, 32, 33, 35
Alto Alegre/RR, 6, 9
altura, 11, 164, 174, 175, 176, 177, 197, 198, 199, 207
área de preservação permanente, 4, 160
Ateleia glazjoviana, 4, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34
atividades antrópicas, 160, 161

B

babaçu, 4, 125, 126, 128, 129, 132, 135, 136, 137
bacias hidrográficas, 100, 121, 123, 160
berinjela, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 206, 207, 208
blocos ecológicos, 9, 10, 11

C

Canavalia ensiformis, 82
cobertura vegetal, 4, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 107, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 165
condições climáticas, 58, 139, 144, 145, 148
controle químico, 70
cultivo, 4, 33, 36, 37, 41, 48, 49, 51, 57, 82, 88, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 172, 195, 196, 203

D

degradação ambiental, 102, 160
dieta, 49, 56, 57, 59, 60, 65, 68

E

espécies ameaçadas de extinção, 151, 154, 155, 156

F

fibra, 53, 55, 64, 184
fisiologia, 136, 203
fotossíntese, 15, 18, 19, 20, 32, 144, 175, 195, 197, 200, 202, 203, 204

G

genética, 4, 49, 148, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156
genótipos, 138
germinação, 4, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 136, 180

H

habitação popular, 4, 6
heading phenophase, 91, 92, 95, 96
Heatwave, 91, 92, 93, 94, 95

I

inibição, 28, 32, 199
inoculante, 172

L

Lactuca sativa L., 29, 34, 138, 148
levedura, 51, 52, 54, 55, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65

M

mamão, 4, 48, 49, 50, 52, 54, 55, 56, 57
marcadores dominantes, 151, 153, 155
massa seca, 30, 32, 139, 144, 174, 177
melão, 4, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65
micro-organismo, 51, 54, 56, 61, 64, 65
modelos estatísticos, 4, 125, 127
mutirão, 6, 8, 9, 10, 12

N

NDVI, 104, 108, 109, 110, 115, 116, 117, 118, 119, 120
nitrogênio, 18, 20, 61, 82, 172, 177, 178, 179

P

parasitoide, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 80
populações naturais, 126, 129, 135, 151, 153
potássio, 59, 89, 173, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209

R

ração, 4, 48, 50, 58, 125
raiz, 29, 30, 32, 178
rendimento, 58, 60, 89, 126, 135, 143, 145, 179

S

seletividade, 4, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76,
78

sementes, 18, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 38, 39,
90, 125, 136, 137, 148, 150, 173, 179, 180,
197

Sensoriamento Remoto, 99, 103, 123, 124, 170

SIG, 15, 16, 100, 103, 120, 163

T

temperature, 89, 91, 92, 94, 98

Trichogramma, 4, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76,
77, 78, 79, 80

V

variabilidade fenotípica, 125

variáveis biométricas, 125, 128, 197

W

wheat, 91, 92, 94, 95, 97, 98

Z

zonas ripárias, 160

SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 150 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 52 organizações de e-books, 32 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: alan_zuffo@hotmail.com.



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 61 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 39 organizações de e-books, 24 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: jorge.aguilera@ufms.br.

ISBN 978-658831970-3



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br

