

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar

2

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera
(Organizadores)

Atena
Editora

Ano 2018

FÁBIO STEINER
ALAN MARIO ZUFFO
JORGE GONZÁLEZ AGUILERA
(Organizadores)

Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar

2

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Elói Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant'Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

I34 Impactos das tecnologias nas ciências agrárias e multidisciplinar 2
[recurso eletrônico] / Organizadores Alan Mario Zuffo, Fábio
Steiner, Jorge González Aguilera. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2018. – (Impactos das Tecnologias nas Ciências
Agrárias e Multidisciplinar; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-455090-8-0

DOI 10.22533/at.ed.080181510

1. Ciências agrárias. 2. Pesquisa agrária – Brasil. I. Zuffo, Alan
Mario. II. Steiner, Fábio. III. Aguilera, Jorge González. IV. Série.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Impactos das Tecnologias nas Ciências Agrárias e Multidisciplinar” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu II volume, apresenta, em seus 16 capítulos, os novos conhecimentos tecnológicos para Ciências Agrárias nas áreas de Ciência e Tecnologia de Alimentos e Zootecnia.

As Ciências Agrárias englobam, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas tecnológicas nas áreas de Agronomia, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca, Medicina Veterinária, Zootecnia, Engenharia Agropecuária e Ciências de Alimentos que visam o aumento produtivo e melhorias no manejo e preservação dos recursos naturais. Além disso, a crescente demanda por alimentos aliada à necessidade de preservação e reaproveitamento de recursos naturais, colocam esses campos do conhecimento entre os mais importantes no âmbito das pesquisas científicas atuais, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

As tecnologias das Ciências Agrárias estão sempre sendo atualizadas e, a recomendação de uma determinada tecnologia hoje, possivelmente, não servirá para as futuras gerações. Portanto, estamos em constantes mudanças para permitir os avanços na Ciências Agrárias. E, cabe a nós pesquisadores buscarmos essa evolução tecnológica, para garantir a demanda crescente por alimentos em conjunto com a sustentabilidade socioambiental.

Este volume dedicado à Ciência de Alimentos e Zootecnia traz artigos alinhados com a qualidade e a produção sustentável de alimentos, ao tratar de temas como a caracterização físico-química e microbiológica de chás verde e vermelho, a elaboração de empanado de surubim-caparari, a preservação de *Lactobacillus acidophilus* utilizando Xantana pruni como agente encapsulante, o desempenho produtivo de frangos de corte e de suínos, o consumo de energia elétrica em unidade de produção de leite, o manejo dos resíduos sólidos e o uso da integração lavoura-pecuária-floresta para pecuaristas da região da Amazônia.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área de Agronomia e, assim, garantir incremento quantitativos e qualitativos na produção de alimentos para as futuras gerações de forma sustentável.

Fábio Steiner
Alan Mario Zuffo
Jorge González Aguilera

TRANSFERÊNCIA DA TECNOLOGIA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA PARA PECUARISTAS NA AMAZÔNIA MARANHENSE

Maria Karoline de Carvalho Rodrigues de Sousa

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís -
MA

Victor Roberto Ribeiro Reis

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís -
MA

Elimilton Pereira Brasil

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís -
MA

Luciano Cavalcante Muniz

Universidade Estadual do Maranhão, São Luís -
MA

Joaquim Bezerra Costa

EMBRAPA Cocais, São Luís – MA

Carlos Augusto Rocha de Moraes Rego

Universidade Estadual do Oeste do Paraná,
Marechal Cândido Rondon - PR

Contato e Entrevista Informal, que serviram para sensibilizar, implantar e acompanhar os produtores rurais. Como resultados da sensibilização foram realizados o dia de campo que possibilitou aos pecuaristas avaliarem a viabilidade técnica, econômica e ambiental da tecnologia ILPF. Foram acompanhados os pecuaristas nas atividades de preparo da área para plantio, incorporação do calcário, aplicação de adubo, herbicidas e inseticidas, até a colheita de acordo com as peculiaridades de cada propriedade. Através dos resultados da Matriz Organizacional (FOFA) foi possível conhecer todos os fatores que contribuíam ou dificultavam a adoção de uma nova tecnologia nas propriedades.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura de Baixo Carbono; Extensão rural; Pastagem degradada.

RESUMO: Com este trabalho objetivou-se avaliar a percepção e adoção da tecnologia integração Lavoura-Pecuária-Floresta em quatro propriedades no município de Pindaré-Mirim, Maranhão. O trabalho foi desenvolvido no município de Pindaré-Mirim, utilizando como metodologias diferentes ferramentas de extensão como: Matriz Organizacional ou Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças (FOFA) e Unidade de Referência Tecnológica (URT), Dia de Campo, Visita,

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the perception and adoption of the technology integrated of crop-livestock-forestry in four properties in the municipality of Pindaré-Mirim, Maranhão. The work was developed in the municipality of Pindaré-Mirim, using different tools such as: Organizational Matrix or Strengths, Opportunities, Weaknesses and Threats (SWOT) and Technological Reference Unit (TRU), Field Day, Visit, Contact and Informal Interview, which served to sensitize, implement and accompany rural producers. As

a result of the sensitization, the field day was realized, which enabled cattle ranchers to evaluate the technical, economic and environmental viability of the ICLF technology. The ranchers were accompanied in the activities of preparation of the area for planting, incorporation of the limestone, application of fertilizer, herbicides and insecticides, until the harvest according to the peculiarities of each property. Through the results of the Organizational Matrix (SWOT) it was possible to know all the factors that contributed to or hindered the adoption of a new technology in the properties.

KEYWORDS: Low Carbon Agriculture; Rural extension; Degraded pasture.

1 | INTRODUÇÃO

A região da Amazônia Legal Maranhense vem se destacando pela inserção de uma agricultura de alta tecnologia e áreas de pastagem para pecuária de corte bovina, com impactos positivos na região, a curto e médio prazo, e redução do potencial produtivo da terra a médio e longo prazo (JÚNIOR et al, 2015). Tomando por base esse aspecto, a pecuária tem sido um dos principais focos de discussão a respeito da utilização de práticas sustentáveis nessa região. As áreas de pastagem com diferentes estágios de degradação, em 2010, ocupavam 22,73% do território da Amazônia Legal Maranhense (INPE, 2011). Isso se deve ao fato que, até os dias atuais, há a predominância da pecuária extensiva e a incipiente utilização de tecnologias avançadas nessa região.

Uma alternativa para esse modelo de produção e para a recuperação de pastagens degradadas é a utilização dos sistemas integrados de produção, que maximizam o modelo de produzir carne, leite, grãos, madeira e derivados, pela racionalização no uso dos recursos naturais. Segundo Gazzola (2012), o modelo produtivo de sistema integrado mais utilizado na região é a associação do componente arbóreo nativo, o babaçu (*Attalea speciosa* Mart) com gramíneas do gênero *Brachiaria* sp. Esse sistema é uma integração natural entre pecuária e floresta em ambientes de cultivo já preconizados, não é exatamente um modelo facultativo de produção.

A ILPF é uma das tecnologias que compõem os compromissos voluntários assumidos pelo Brasil na COP-15, realizada em Copenhague, em 2009 que preveem a redução das emissões de GEE projetadas para 2020, entre 36,1% e 38,9%, estimando assim uma redução da ordem de 1 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente. Esses compromissos foram ratificados na Política Nacional sobre Mudanças do Clima (Lei nº 12.187/09) e regulamentados pelo Decreto nº 7390/10.

Os sistemas de ILPF vêm sendo adotados por todo país, nas suas diferentes combinações com tendência a expansão, graças ao avanço das pesquisas e das ações de Transferência de Tecnologia (TT). Os Programas de TT em ILPF necessitam considerar a complexidade desses sistemas para que efetivamente tenham sucesso (DOMIT et al, 2015). A ILPF por ser um sistema complexo que integra múltiplos componentes numa mesma área, com diferentes interações entre si de acordo com as condições de ambiente no qual estão inseridos, requer algumas ponderações no

processo de transferência de tecnologias desses sistemas. Essas características estão tanto nos aspectos técnicos quanto comportamentais dos produtores e técnicos, ou seja, um produtor que adote a ILPF precisa conhecer as técnicas de produção da pecuária, da lavoura e da floresta. São atividades bem diferentes e que requerem certo planejamento antes de implementá-los na propriedade.

Nesse contexto, este trabalho objetivou descrever a transferência da tecnologia Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) para pecuaristas do município de Pindaré-Mirim, na região Amazônica do Maranhão.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A Unidade de Referência Tecnológica de ILPF (URT), uma das ferramentas metodológicas de extensão, foi implantada em 2016 com a parceria entre a fazenda Muniz, Embrapa (unidade Cocais), SENAR, SAGRIMA e Rede de Fomento ILPF. Foram acompanhadas quatro propriedades de pecuária bovina de corte, localizadas no município de Pindaré-Mirim.

2.1 Caracterização das propriedades

Fazenda Alto Verde: localizada entre as coordenadas 3°45'38.95"S e 45°33'32.87"O, possui uma extensão de aproximadamente 600 ha, onde dez ha foram destinados à implantação do sistema de integração, na modalidade ILP, com o consórcio entre o milho (híbrido KWS 9304), com a finalidade de produção de grãos e implantação de pastagem com a utilização do capim *Dictyoneura* (*Brachiaria humidicola* cv. Llanero), que após um ano de sua implantação, servirá para alimentação de bovinos de corte, principal atividade da fazenda.

Fazenda Muniz: localizada entre as coordenadas 3°46'13.31"S e 45°29'46.24"O. Possui uma extensão de aproximadamente 200 ha, onde 3,5 ha foram destinados à implantação do sistema ILPF, com o milho híbrido KWS 9304 e AG1051, com a finalidade de produção grãos e milho verde, respectivamente, o capim braquiário (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) e o componente florestal eucalipto. Esta área foi implantada em fevereiro de 2016, segundo ano de lavoura, a partir de dezembro de 2016 com o preparo da área.

Fazenda Feitosa: localizada entre as coordenadas 3°46'22.99"S e 45°28'23.87"O. Possui uma extensão de aproximadamente 2000 ha, onde um ha foram destinados apenas ao plantio milho híbrido KWS 9304 com a finalidade de produção grãos.

Fazenda Mãe Rainha: localizada entre as coordenadas 3°46'20.62"S e 45°29'31.96"O. Possui uma extensão de aproximadamente 70 ha, onde quatro ha foram destinados apenas ao plantio do milho RG-03 com a finalidade de produção milho verde.

2.2 Acompanhamento dos pecuaristas

Previamente utilizou-se o diagnóstico individual de cada fazenda selecionada, por meio da Matriz Organizacional ou FOFA (Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), baseando-se em seus aspectos externos e internos que contribuem ou dificultam a realização de suas atividades. A FOFA foi construída junto a cada pecuarista, onde este descreveu sob o seu ponto de vista, os fatores inerentes à sua propriedade (VERDEJO, 2006).

Para o acompanhamento dos pecuaristas selecionados para o projeto, utilizou-se a metodologias de visita e contato (LOPES, 2016; RAMOS, 2013). As visitas foram realizadas semanalmente às propriedades, por meio de: visitas técnicas, para prestar informações, orientações e avaliar a viabilidade projeto; visitas práticas, para repassar determinada prática, e visitas de dinamização, para envolver o produtor, sensibilizar, motivar, planejar, acompanhar e avaliar ações desenvolvidas (LOPES, 2016).

Outra ferramenta utilizada foi o contato (LOPES, 2016), que se deu por meio de trocas de orientações e informações com os pecuaristas, ocorrendo de forma presencial, por telefone, internet, por escrito. Dessa forma, coube aos pecuaristas, a iniciativa de estabelecer contato, a fim de sanar quaisquer dúvidas que viessem a surgir com o planejamento e/ou a implantação do sistema de ILPF.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à sensibilização foram obtidos por meio da ferramenta de dia de campo que possibilitou a adesão de quatro propriedades rurais para realização deste trabalho: I - Fazenda Alto Verde, II - Fazenda Muniz, III - Fazenda Feitosa e IV - Fazenda Mãe Rainha. Dessas quatro propriedades, apenas duas (Alto Verde e Muniz) implantaram o sistema de integração. Esse fato pode ser explicado, por essas propriedades buscarem por novos sistemas de produção que promovesse uma boa produtividade de milho e ao mesmo tempo a recuperação de pastagens degradadas com os custos mínimos, levando em conta que todos os custos referentes à implantação desse sistema foram diluídos pela receita oriunda da lavoura.

As demais (Feitosa e Mãe Rainha) optaram pela implantação do cultivo convencional da cultura do milho. Tal justificativa para essa postura pode ser explicada culturalmente visto que esses produtores acreditam que o consórcio entre milho e o capim, acarreta em baixa produtividade do milho devido à competição da lavoura com a pastagem, além do custo elevado no momento de implantação do sistema ILPF. Isso pode ser considerado fator de insegurança para adoção desse sistema ILPF nessas propriedades. Esse fato pode estar ligado também à tradição agrícola fortemente enraizada nessa região, onde “preserva-se” o modelo de monocultivos, e da roça no toco (através de queimadas).

Novas tecnologias requerem mudanças e adaptações no meio rural que podem

impactar diretamente sobre o cotidiano dos produtores e assim acaba por torna-se um processo lento e gradativo, que necessitará de um tempo maior para adotar um novo modelo de produção. Então, o critério utilizado para escolha dessas propriedades foi, em ordem de prioridade e de acordo com os critérios mencionados na metodologia.

A adoção das práticas conservacionistas de solo e água, como os sistemas ILPF, possibilita uma representativa economia financeira no processo produtivo agrícola, além de benefícios ambientais como a mitigação dos gases de efeito estufa, redução do uso de agrotóxicos, maior biodiversidade dos sistemas, recuperação de áreas degradadas, e sociais pela geração de emprego e renda para a população. Para isso é de suma importância a participação do Estado e da parceria com empresas pública-privada na manutenção, elaboração e implementação de políticas públicas voltadas a adoção de novas tecnologias.

3.1 Acompanhamento da Fazenda Alto Verde

No que se refere às fortalezas (Quadro 1), à diversificação de produtos foi considerada uma estratégia econômica para o pecuarista, pois possibilita além do cultivo de pasto para alimentação do rebanho bovino, a garantia de maior autonomia na fabricação da sua ração a base de milho. Costa et al. (2011) em estudo da avaliação econômica deste sistema voltado para recuperar áreas degradadas concluiu que a ILP exige menos recursos para implantação, além de gerar benefício líquido positivo desde o primeiro ano, sendo opção atraente para pequenos produtores que não tem recurso próprio, e também, para produtores que precisam assegurar renda no curto prazo. Dentre outras vantagens, o consorcio milho e pasto promove um benefício mútuo entre as atividades agrícolas e pecuárias, utilizando da melhor forma a área útil da propriedade, outrora ocupada apenas por monocultivo de pasto.

Outro ponto forte a ser considerado é a compra coletiva, porque oferece vantagem econômica, como um baixo custo na aquisição dos insumos, maior poder de barganha e ainda a possibilidade de compra em grande quantidade. O uso coletivo de implementos e máquinas foi essencial para a condução das atividades na propriedade. Nesse caso, foi compartilhado o uso de um trator e uma plantadeira para efetuar as atividades de preparo do solo, plantio e adubação.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Diversificação de produtos (milho e pasto); • Compra coletiva; • Produção interna de ração; • Uso coletivo de máquinas e implementos;	• Venda do excedente de produção; • Acesso à nova tecnologia.
FRAQUEZAS	AMEAÇAS

• Ocorrência de pragas nas culturas; • Predomínio de pastos degradados; • Deficiência na assistência técnica; • Más condições das estradas internas.	• Oscilação do preço de mercado; • Escassez de mão de obra; • Grande quantidade de concorrentes.
---	--

Quadro 1. Matriz Organizacional da atividade produtiva na Fazenda Alto verde.

Dentre as fraquezas (Quadro 1) citadas pelo pecuarista destacaram-se as pragas das culturas que causam danos severos a lavoura. Pelo histórico da área desta propriedade, relatado pelo pecuarista, existe ocorrência de ataque de lagartas com ênfase para a praga principal (*Spodoptera frugiperda*) da cultura do milho. Isso evidencia uma das desvantagens do monocultivo, como a susceptibilidade da lavoura ao ataque de pragas e doenças. Por essa razão houve a necessidade de se proceder com um bom manejo e um acompanhamento técnico para tentar minimizar e erradicar esses ataques, garantindo proteção e desenvolvimento sadio da lavoura.

As más condições das estradas são consideradas uma fraqueza porque dificultam o acesso de transporte para a entrada de insumos e o escoamento da produção da fazenda.

No que se refere aos pastos degradados, foi a realidade encontrada nas áreas de estudo, mostrando a necessidade de proceder com medidas agronômicas de recuperação de áreas de pastagem degradadas viabilizando a sustentabilidade dos sistemas. Esses pastos são considerados improdutivos e pobres do ponto de vista da fertilidade do solo e do valor nutricional das forrageiras, que podem se tornar insustentáveis para a alimentação animal. Por outro lado, esse problema pode ser corrigido com a adoção da tecnologia ILPF, que possibilita a reestruturação das características físicas e químicas do solo resultando em qualidade destes e das pastagens e fortalecimento das atividades agrícola e pecuária por meio das vantagens da consorciação das culturas.

Existe também deficiência na assistência técnica que torna insegura a realização das atividades agropecuárias na fazenda que na maioria das vezes, pode levar ao insucesso nos resultados esperados pelo pecuarista.

Quanto às oportunidades (Quadro 1), a venda do excedente é uma estratégia na qual o pecuarista efetua a venda da sua produção e garante uma alternativa de receita para sua propriedade. O acesso a novas tecnologias, nesse caso, também é uma oportunidade que permite uma mudança no modelo de execução das atividades empregadas na área, ou seja, é um modelo de produção que otimiza os componentes lavoura e pecuária com retorno na redução dos gastos e possibilidade de garantir sustentabilidade no uso dos recursos internos e externos da fazenda.

As ameaças (Quadro 1) incluem preço de mercado, escassez de mão de obra e concorrentes de mercado. A escassez de mão de obra como ameaça, enfraquece o

setor de produção agropecuário pela falta de pessoal treinado, capacitado e preparado para assumir funções técnicas dentro das propriedades. Essa defasagem impossibilita que os produtores possam expandir e inserir suas áreas em escalas de produção comercial que produzam o equivalente as reais demandas que cada fazenda pode expressar.

Quanto aos concorrentes de mercado, quanto maior for a concorrência, maiores serão as dificuldades de venda dos produtos por se tratar de produtos iguais no mesmo segmento de mercado. Desse modo se maior for a oferta, haverá redução de preço pela grande quantidade de produtos que está sendo ofertado e vice-versa. Outro fator relacionado com esse assunto são os preços de mercado que podem ser considerados fatores de risco, pois sofrem oscilações que implicam no sucesso ou mesmo no insucesso das vendas em função dessa dinâmica de comportamento do mercado.

Implantação do sistema (Preparo da Área – Plantio – Tratos Culturais)

Inicialmente, foi incorporado 1 ton ha⁻¹ de calcário dolomítico, 60 dias antes do plantio do milho. O solo foi preparado com uma aração, gradagem e nivelamento. Quatro dias antes do plantio realizou-se a dessecação da área, com aplicação de glifosato na dose de 5 L ha⁻¹. No dia 28/01/2017, após regulagem da plantadeira (Figura 1a), foi realizado o plantio direto do milho, no espaçamento de 0,6 m x 0,3 m, com um estande de 55000 plantas ha⁻¹ (Figura 1d). Antecipadamente, foram misturados 10 kg ha⁻¹ da semente do capim a 400 kg de adubo NPK (05-30-15) de plantio que foram transferidos para o compartimento de adubo da plantadeira, e simultaneamente ao plantio do milho, foram semeados ao solo. A emergência (Figura 1b) ocorreu quatro dias após o plantio no dia 02/02/2017, a partir de então contou-se 10 Dias Após Emergência (DAE) para a primeira adubação de cobertura, com 200 kg ha⁻¹ da formulação NPK 25-00-25 e 20 DAE para a segunda adubação de cobertura, com 200 kg ha⁻¹ da formulação 45-00-00, ambas realizadas a lanço de forma manual.

Como tratos culturais, foram realizadas a aplicação de herbicida pós-emergente para folhas largas e estreitas (3 L ha⁻¹ de Atrásina + 0,5 L ha⁻¹ de Nicosulfuron, respectivamente) mais adesivo (0,5 L ha⁻¹), aos 12 DAE do milho (Figura 3c). Posteriormente, também se aplicou na área uma calda com fungicida, inseticida e fertilizante foliar (0,35 L ha⁻¹ de Abacus + 1,5 L ha⁻¹ de Basuka + Grap Nitro 3,5 L ha⁻¹), aos 25 DAE do milho. Durante todo o ciclo da cultura foi realizado o monitoramento a fim de observar a presença de pragas, especialmente, a lagarta do cartucho e percevejos, doenças fúngicas e a possibilidade de condições climáticas atípicas (veranicos ou enchentes). Tais observações se fizeram necessárias para a tomada de decisão de modo a conduzir a lavoura com sucesso e alcançar os objetivos do proprietário assistido.



Figura 1. Acompanhamento da Fazenda Alto Verde: (a) regulagem da plantadeira; (b) emergência do milho; (c) aplicação do pós-emergente; (d) estande de plantio.

A colheita foi realizada no mês de agosto, de forma manual e, posteriormente foi realizado o processo de debulha utilizando uma debulhadeira de milho. Foram colhidas 87 sacas ha^{-1} correspondendo a um total de 5,22 ton ha^{-1} que foram utilizadas na propriedade como parte da composição da ração para engorda de bovinos de corte. Essa produtividade deve-se ao bom manejo empregado na área, em função do correto controle de pragas, doenças, da aplicação de herbicidas, adubações de plantio e cobertura, respeitando os intervalos entre cada etapa, que foram fundamentais ao sucesso na obtenção do produto final.

3.2 Acompanhamento da Fazenda Muniz

Nesse caso, a diversificação de produtos (Quadro 2) foi considerada uma fortaleza, porque aumenta o fluxo de caixa, devido à produção de culturas de curto, médio e longo prazo, além de promover um benefício mútuo entre os componentes do sistema, como por exemplo, o bem-estar animal proporcionado pelo sombreamento do eucalipto e a adubação residual para a nutrição do pasto. Entre outras vantagens, Machado et al., (2011) citam a diversificação da renda pela ILPF com opção de mais de um produto para comercializar, e a conservação do ambiente por promover retenção de água no solo, sequestro de carbono e redução no uso de agrotóxicos.

O acesso aos canais de comercialização também é uma fortaleza porque garante ao pecuarista o escoamento de sua produção. Na fazenda Muniz, esse processo é feito por compradores (intermediários) que se responsabilizam por fazer com que os produtos cheguem aos pontos de distribuição como as agroindústrias e/ou comércios até que estes sejam disponibilizados para o consumidor final.

A assistência técnica especializada constitui-se como uma das principais fortalezas que diferencia a Fazenda Muniz das demais, devido a um dos seus proprietários

possuir formação como agrônomo e ainda contar com um grupo de especialistas em sistemas integrados.

O alto custo de implantação do sistema e colheita dificulta a adoção do sistema por pequenos proprietários, uma vez que são necessários gastos com sementes de capim e milho, herbicidas, inseticidas, adubos, mudas de eucalipto e mão de obra para tratos culturais e colheita. Dentre as demais fortalezas, assim como as fraquezas, oportunidades e ameaças citadas pelo pecuarista, seguem as mesmas explicações da Fazenda Alto Verde.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Diversificação de produtos (milho, pasto e madeira); • Compra coletiva; • Acesso a canais de comercialização; • Assistência técnica especializada.	• Acesso à nova tecnologia.
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
• Ocorrência de pragas nas culturas; • Predomínio de pastos degradados; • Alto custo de implantação do sistema e colheita; • Más condições das estradas de acesso.	• Oscilação do preço de mercado; • Escassez de mão de obra; • Grande quantidade de concorrentes.

Quadro 1. Matriz Organizacional da atividade produtiva na Fazenda Muniz.

Implantação do sistema (Preparo da Área – Plantio – Tratos Culturais)

O preparo do solo para plantio, incorporação de calcário, dessecação da área e adubações de cobertura foram semelhantes entre as fazendas. Na gleba abaixo, foi aplicado fertilizante foliar com micronutrientes para o desenvolvimento da cultura do milho.

Esta gleba (Figura 2) consistiu do segundo ano de lavoura do milho, em área com eucalipto e capim braquiarião. O plantio do milho AG1051 e KWS 9304 foi realizado no dia 21/01/2017, no espaçamento de 0,6 x 0,25 m, com um estande de 66600 plantas ha⁻¹. Diferentemente das demais fazendas, o plantio do capim na proporção de 10 kg ha⁻¹ foi feito em reservatório próprio na plantadeira, sem a necessidade da mistura com o adubo. O solo foi adubado no plantio, com 400 kg de NPK na formulação 05-30-15. Essas recomendações de adubação foram em função da análise de solo realizadas na área. A emergência ocorreu no dia 24/01/2017.



Figura 2. Gleba da URT: (a) plantio do milho e capim; (b) compartimento para semente de capim; (c) formação do capim; (d) estande de plantio formado.

A colheita foi realizada no mês de agosto, de forma manual. Nessa gleba, foram colhidos $6,0 \text{ ton ha}^{-1}$, considerada uma boa produtividade. Isso se deve ao conjunto de práticas e manejo empregados nesta área que aliadas à qualidade da semente contribuíram para um bom desempenho da cultivar. Outra razão que favoreceu o sucesso dessa produtividade é que houve rigoroso controle entre as etapas de preparo da área até a colheita. O milho colhido foi utilizado na propriedade como parte da composição da ração para engorda de ovinos e a outra parte vendida.

3.3 Acompanhamento da Fazenda Feitosa

O baixo custo de implantação da lavoura de milho é visto como uma fortaleza (Quadro 3), levando em conta que não é uma cultura tão exigente em investimentos de alto custo em cultivo solteiro. Principalmente quando comparado com o cultivo consorciado como o sistema ILPF que foi implantado antecedente nas propriedades. Dentre as demais fortalezas, assim como as fraquezas, oportunidades e ameaças citadas pelo pecuarista, seguem as mesmas explicações da Fazenda Alto Verde.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Compra coletiva; • Acesso a canais de comercialização; • Baixo custo de implantação; • Uso coletivo de máquinas e implementos.	• Acesso à nova tecnologia; • Venda do excedente de produção.
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
• Ocorrência de pragas nas culturas; • Predomínio de pastos degradados; • Más condições das estradas de acesso.	• Oscilação do preço de mercado; • Escassez de mão de obra; • Grande quantidade de concorrentes.

Quadro 3. Matriz Organizacional da atividade produtiva na Fazenda Feitosa.

Implantação do sistema (Preparo da Área – Plantio – Tratos Culturais)

Todos os procedimentos de preparo do solo para o plantio, descritos acima também foram realizados nesta fazenda. Com as plantas espontâneas já dessecadas, realizou-se o plantio do milho no dia 21/01/2017, no espaçamento de 0,6 x 0,25 m, com um estande de 66600 plantas ha⁻¹. A emergência ocorreu no dia 24/01/2017, a partir de então contou-se 10 DAE para a primeira adubação de cobertura, com 200 kg ha⁻¹ da formulação NPK 25-00-25. Contudo, após essa etapa, não houve a aplicação do pós-emergente e também da segunda adubação de cobertura, devido a problemas internos de comunicação na fazenda, que resultaram no crescimento de plantas espontâneas que comprometeram a produção da lavoura. Outro agravante foi à inundação da área, em decorrência de um lençol freático superficial na parte baixa do terreno que prejudicou o desenvolvimento da cultura do milho por deficiência nutritiva.

Foi realizada uma aplicação de herbicida na tentativa de amenizar os prejuízos da concorrência entre o milho e as plantas espontâneas. Devido ao atraso dessa prática de controle das daninhas, não foi possível a realização da segunda adubação de cobertura, em razão da cultura do milho ter resposta significativa à adubação nitrogenada e potássica apenas até os 30 DAE. Após essa fase de desenvolvimento da cultura a aplicação de adubo seria desnecessária.

A colheita foi realizada no mês de agosto, de forma manual. Foram colhidos 2,4 ton ha⁻¹ que será utilizado na propriedade como parte da composição da ração para engorda de bovinos de corte e ovinos. Essa baixa produtividade deve-se ao manejo inadequado empregado na área. Em função da não realização de alguns tratos culturais como segunda adubação de cobertura e aplicação do pós-emergente, culminou em resultados insatisfatórios no produto final, ou seja, queda de produtividade que mesmo utilizando uma semente de alta qualidade, esta, não conseguiu expressar o máximo potencial de produção. Além desses problemas já citados, teve outro agravante como mencionado anteriormente no preparo da área, que houve alagamento em parte da área de plantio, que dificultou a absorção de nutrientes e a oxigenação das raízes, que

pode ser mais uma justificativa para o decréscimo de produtividade.

3.4 Acompanhamento da Fazenda Mãe Rainha

Dentre as fortalezas, assim como as fraquezas, oportunidades e ameaças citadas pelo pecuarista (Quadro 4), seguem as mesmas explicações das demais fazendas.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
• Compra coletiva; • Baixo custo de implantação; • Uso coletivo de máquinas e implementos.	• Venda do excedente de produção; • Acesso à nova tecnologia.
FRAQUEZAS	AMEAÇAS
• Ocorrência de pragas nas culturas; • Predomínio de pastos degradados; • Deficiência na assistência técnica; • Más condições das estradas internas.	• Oscilação do preço de mercado; • Escassez de mão de obra; • Grande quantidade de concorrentes.

Quadro 4. Matriz Organizacional da atividade produtiva na Fazenda Mãe Rainha.

Implantação do sistema (Preparo da Área – Plantio – Tratos Culturais)

O plantio feito nesta propriedade, o preparo do solo e os tratos culturais foram semelhantes às demais fazendas. O plantio do milho Milho RG-03 foi realizado no dia 24/01/2017, no espaçamento de 0,6 x 0,25 m, com um estande de 66600 plantas ha⁻¹. O solo foi adubado no plantio, com 400 kg de NPK na formulação 05-30-15. A emergência (Figura 3a) ocorreu no dia 27/01/2017. Nesta área houve maior cuidado na aplicação de inseticida para o controle de lagartas (Figura 3b), que infestaram logo nos primeiros estágios da cultura.

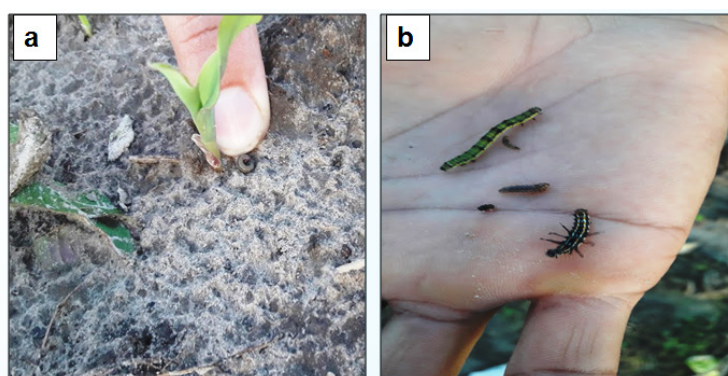


Figura 3. Fazenda Mãe Rainha: (a) Emergência do milho; (b) Lagartas encontradas na fase inicial do milho.

A colheita foi realizada no mês de agosto, de forma manual. Foram colhidos 4,5 ton ha⁻¹ que será utilizado na propriedade como parte da composição da ração para engorda de caprinos, ovinos e aves. Esta produtividade não é satisfatória, devido à qualidade da semente utilizada. Nesse caso, podem ter ocorrido falhas durante o

manejo da cultura no momento de maior suscetibilidade ao ataque de insetos-pragas, ou seja, no estágio inicial de desenvolvimento da cultura. Isso fica explícito, pela alta incidência de ataque de lagartas logo nos primeiros estágios de desenvolvimento da cultura.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das ferramentas utilizadas foi possível obter êxito quanto a sensibilização de quatro pecuaristas que aderiram ao sistema ILPF e ao monocultivo de milho.

A adoção da tecnologia ILPF pelas propriedades Alto Verde e Muniz respondeu as expectativas dos pecuaristas, visto que esse modelo de produção é uma alternativa estratégica que proporcionou uma produtividade superior ao sistema convencional de monocultivo de milho realizado nas fazendas Mãe Rainha e Feitosa. Essas fazendas obtiveram resultados inferiores na produtividade do milho em função das práticas de manejo, além da qualidade da semente utilizada e da não realização de práticas de manejo nas fases mais críticas da cultura do milho na Fazenda Feitosa.

A difusão da tecnologia passa pela realização de dia de campo em URT's onde a tecnologia é validada por meio de experiências exitosas, proporcionando a capacitação de técnicos do sistema de ATER, produtores, pecuaristas e também estudantes de institutos federais e estaduais, com o objetivo de informar, orientar, capacitar, e formar multiplicadores deste novo modelo de produção que possa ser disseminado na região e demais localidades visando inserir os produtores em um novo contexto de produção agropecuária, que objetive manter, ampliar e potencializar a sustentabilidade da atividade rural.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto no 7.390, de 9 de dezembro de 2010.** Regulamenta os arts. 6º 11º e 12º da Lei no 12.187, 29 de dezembro de 2009, Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 dez. 2010.

BRASIL. **Lei Nº 12.187, de 29 de Dezembro de 2009.** Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 9 dez. 2010.

COSTA, F. P. et al. Custo-benefício dos sistemas de produção em integração. In BUNGENSTAB, D. J. **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2011. p. 81-89.

CUTRIM JÚNIOR, J. A. A. et al. **Uso de sistemas de produção integrados como estratégia sustentável de uso da terra na Amazônia Oriental.** Maranhão, 46p. 2015.

DOMIT et al., **Transferência de tecnologia em ILPF.** Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop (MT), p. 2, (Opniões), 2015. Disponível em:<<https://www.google.com.br/ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/140781/1/2015-cpamt-domit-transferencia-tecnologia-ilpf.pdf>> Acesso em: 20 de Nov. de 2017.

GAZZOLA, A. G. **Capim-Marandu e babaçu em sistema silvipastoril**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Jaboticabal, 72 f. 2012.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia**. Belém-PA. Embrapa-CPATU, INPE. 2011.

LOPES, E. B. **Manual de Metodologia**. Instituto Paranaense de Assistência Técnica, EMATER: Paraná, 2016. p.60.

MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: Estruturação dos Sistemas de Integração-Lavoura-pecuária**. Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011. 46p. (Documentos, 110).

RAMOS, G. **Manual de metodologia de extensão rural**. IPA, Recife, 2013. 58p. (IPA. Coleção Extensão Rural, 3).

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático**. Brasília: MDA-Secretaria de Agricultura Familiar, 2006. 61p.