

ILPF

inovação com integração de
lavoura, pecuária e floresta

*Davi José Bungenstab
Roberto Giolo de Almeida
Valdemir Antônio Laura
Luiz Carlos Balbino
André Dominghetti Ferreira*
Editores técnicos

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Gado de Corte
Embrapa Amazônia Oriental
Embrapa Acre
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ILPF

inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta

*Davi José Bungenstab
Roberto Giolo de Almeida
Valdemir Antônio Laura
Luiz Carlos Balbino
André Dominghetti Ferreira
Editores técnicos*

Embrapa
Brasília, DF
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

Embrapa Gado de Corte

Av. Rádio Maia, 830, Zona Rural
CEP 79106-550 Campo Grande, MS
Fone: (67) 3368-2000
Fax: (67) 3368-2150
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Gado de Corte

Comitê Local de Publicações
Presidente
Thais Basso Amaral

Secretário-executivo
Rodrigo Carvalho Alva

Membros
Alexandre Romeiro de Araújo
Andréa Alves do Egito

Liana Jank, Lucimara Chiari
Marcelo Castro Pereira, Mariane de Mendonça Vilela
Rodiney de Arruda Mauro, Wilson Werner Koller

Embrapa Acre

Rodovia BR-364, Km 14
Caixa Postal: 321
CEP 69900-970 Rio Branco, AC
Fone: (68) 3212-3200
Fax: (68) 3212-3284
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903 Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidades responsáveis pela edição

Embrapa Gado de Corte
Embrapa Acre
Embrapa Amazônia Oriental

Supervisão editorial
Rodrigo Carvalho Alva

Revisão de texto
Davi José Bungenstab

Normalização bibliográfica
Andréa Liliane Pereira da Silva
Renata do Carmo Franca Seabra

Projeto gráfico, capa, tratamento de ilustrações e fotografias
e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa
Paulino Gauna Gomes

1ª edição

Publicação digitalizada (2019)

O conteúdo dos capítulos, assim como as terminologias técnicas e nomes científicos utilizados são de responsabilidade dos respectivos autores.

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Gado de Corte

ILPF : inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta / Davi José Bungenstab ... [et al.], editores técnicos. — Brasília, DF : Embrapa, 2019.
PDF (835 p.) : il. color.

ISBN 978-85-7035-922-3

1. Agricultura sustentável. 2. Agressilvicultura. 3. Diversificação de cultura. 4. Mudanças climáticas. 5. Planejamento agrícola. I. Almeida, Roberto Giolo de. II. Laura, Valdemir Antônio. III. Balbino, Luiz Carlos. IV. Ferreira, André Dominghetti. V. Embrapa Gado de Corte. VI. Embrapa Amazônia Oriental. VII. Embrapa Acre. VIII. Título.

CDD (23. ed.) 633.2



Capítulo 37

Integração lavoura pecuária floresta na região Norte do Brasil

Gladys Beatriz Martínez

Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo

Arystides Resende Silva

Frederico José Evangelista Botelho

Tadário Kamel de Oliveira

Vicente de Paulo Campos Godinho

Sistemas de ILPF na região Norte do Brasil

Os sistemas integrados são tão antigos quanto a domesticação das plantas e dos animais. Porém, sempre estiveram em evolução, pois o conhecimento de suas propriedades evolui com o conhecimento humano (Carvalho et al., 2014). Na Amazônia Oriental, diversos sistemas silvipastoris foram descritos: bovinos em pastagens do capim jaraguá (*Hyparrhenia rufa* Stapt) com babaçu (May et al., 1985), *Pinus caribaea* Morelet var. hondurensis e gramíneas do gênero *Panicum* (Lins, 1985). Na década de 90, babaçu (óleo e sombra), injá (frutos e palha), castanheira (sombra), ipê (madeira e sombra), seringueira (látex), coqueiro (fruto), dendezeiro (óleo), cajueiro (fruto) e urucuzeiro (corante) com os capins jaraguá, braquiaraõ e quicuí-da-amazônia, sendo que em um dos sistemas foi encontrado o consórcio com a leguminosa puerária.

Quanto aos animais utilizados para integração na região Norte, se destacaram os bovinos de corte e leite e um sistema com ovinos (Veiga et al., 2001). Os trabalhos desenvolvidos com sistemas silvipastoris, mais conhecidos na década de 80 com a nomenclatura de Sistemas Agroflorestais-SAFs, mesmo os mais promissores, não garantiram a continuidade e evolução do processo, considerando que sua adoção por produtores rurais ocorreu sem muita expressão.

Notoriamente, o uso do componente arbóreo em sistemas integrados evoluiu morosamente. Há que se considerar também que o desmatamento avançava fortemente nesse período, sendo fator de desestímulo ao reflorestamento, mesmo em sistemas integrados. Entretanto, a partir de 2004 iniciou-se o processo contínuo de redução dos desmatamentos e queimadas na Amazônia como resultado eficaz das medidas regulamentadas no Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAm), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e pela Casa Civil da Presidência da República. Assim, de 2004 até 2017 houve uma redução de mais de 76% no desmatamento na região (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2017). Esse resultado mostra o acerto das políticas de governança, mas que traduz na necessidade da incorporação das áreas já desmatadas aos processos produtivos na região. Hoje a região encontra-se em uma encruzilhada, onde novos desafios científicos e tecnológicos se apresentam para conciliar o desenvolvimento agrícola com a conservação ambiental (Homma, 2014). Nesse sentido, de acordo com Balbino et al. (2011a), a intensificação do uso da terra em áreas já antropizadas utilizando os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta - ILPF é uma das alternativas mais aceitas pelos diferentes agentes envolvidos com a questão do desenvolvimento sustentável. As Figuras 1 e 2 ilustram alguns sistemas ILPF na região Norte.



Foto: Frederico Botelho

Figura 1. Colheita da safrinha de milho consorciado com forrageira no sistema de Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) no Campo experimental da Embrapa Rondônia – Porto Velho/RO.



Foto: Renata Silva

Figura 2. Avaliação de rebanho leiteiro em sistema de Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) no Campo experimental da Embrapa Rondônia – Porto Velho/RO.

Sistemas ILP na recuperação pastagens degradadas e potencialização de áreas agrícolas

Com a expansão do cultivo de grãos na região Norte, associado aos fatores de sustentabilidade ambiental e econômica, os produtores têm buscado adotar sistemas de produção mais eficientes e sinérgicos, com uma visão holística da propriedade, e não mais sistemas de produção individualizados, ou monocultivos.

Neste contexto de evolução do cultivo de grãos e expressividade da pecuária na região, os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) tem despertado a atenção de produtores rurais em duas frentes de interesse. A primeira por pecuaristas objetivando a recuperação de pastagens de baixa produtividade com o consórcio de grãos e forrageira, sendo a ocorrência de pastagens degradadas generalizada na região Norte. A segunda, empresários de commodities graníferas com plantios em polos de produção agrícola que vêm se consolidando na região Norte, principalmente nos estados de Rondônia, Pará e Tocantins, que objetivam potencializar a produção de grãos com mais de uma safra na mesma área, seja agrícola e/ou pecuária em diferentes configurações.

Diversas configurações têm sido praticadas, no entanto, as que integram a cultura da soja são predominantes. Nesses sistemas, a soja é cultivada na safra principal, e em seguida faz-se o uso do consórcio de milho + forrageira ou apenas a forrageira para formação da pastagem, que será utilizada para a engorda de bovinos ou apenas para a formação de palhada para o sistema de plantio direto. O milho é outra cultura que tem protagonizado esses sistemas, integrando com forrageiras de alta produção de massa seca (Figura 3) e baixa velocidade de decomposição para melhor cobertura do solo, sendo hoje a *Braquiária ruziziensis* (*Urochloa ruziziensis* (R. Germ & Evrard)) a forrageira mais adotada nestes sistemas.

Entretanto, esses sistemas, apesar de comprovadamente apresentarem vantagens, têm adoção ainda lenta, provavelmente por envolverem diferentes atividades que se relacionam entre si no tempo e no espaço. Além disso, estão condicionados à existência de mercado na região Norte para comercialização dos grãos produzidos, com preços que justifiquem economicamente o uso da prática; disponibilidade de mão de obra, máquinas/equipamentos agrícolas para o plantio e colheita das lavouras; e infraestrutura para o transporte e o armazenamento dos grãos (Dias-Filho, 2003). Os sistemas ILP podem ser encontrados com certa expressão nos estados de Rondônia, Pará e Tocantins e já estão sendo observados avanços nos estados do Amapá e Roraima que iniciam algumas experiências com ILP induzidos naturalmente pela incipiente agricultura mecanizada nesta região.



Foto: Gladys B. Martínez

Figura 3. Integração lavoura-pecuária (ILP) na Fazenda Elizabeth - Paragominas/PA.

Espécies arbóreas potenciais para Sistemas ILPF

Na Região Norte não é comum o cultivo de espécies florestais para comercialização e/ou sombreamento das pastagens, apesar dos benefícios que árvores podem trazer quando utilizadas como componentes dos sistemas ILPF. O plantio de árvores requer uma sequência específica de atividades para sua implantação e condução, aumentando a complexidade do sistema sob os aspectos técnicos e de gestão, além do retorno econômico a médio e longo prazos. Outra questão a ser considerada é que muitas espécies nativas, segundo o Código Florestal Brasileiro, são proibidas de comercialização e a grande maioria ainda são pouco estudadas em relação aos tratos culturais. Estes fatores, dentre outros, tornam-se um gargalo no momento de o produtor decidir sobre seu uso.

Apesar das questões ambientais legais, os sistemas ILPF que têm sido estudados na Região Norte integram, principalmente, espécies florestais nativas, pela familiaridade que os produtores têm com algumas delas, por seus benefícios ao ambiente, conforto térmico e pelos produtos madeireiros e não madeireiros que podem gerar. Dentre elas destaca-se: mogno (*Swietenia macrophylla* King/Meliaceae), bordão de velho (*Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes/ Fabaceae), mulateiro (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum./Rubiaceae), cedro-doce (*Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand/Malvaceae), taxi-branco (*Tachigali vulgaris* L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima), paricá (*Schizolobium parahyba* *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby/ Fabaceae), cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. /Fabaceae), castanha- -do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K. /Lecythidaceae), e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl. Aubl./ Meliaceae). Dentre as espécies exóticas, destaca-se o eucalipto (*Eucalyptus* sp./Myrtaceae) cultivado em escala comercial por ser uma espécie de conhecimento consolidado no

Brasil, seguida do mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev./Meliaceae), da teca (*Tectona grandis* L.f./Lamiaceae) e da gliricídia (*Gliricidia sepium* Kunth/Fabaceae) que tem sido frequentemente utilizadas na maioria dos estados do Norte (Balbino et al., 2011b).

Um aspecto peculiar na região é a arborização de pastagens com espécies arbóreas oriundas de regeneração natural. Essa modalidade de sistema silvipastoril resulta da manutenção e condução de árvores em pastagens já estabelecidas. Sem custos de implantação. Esta pode ser uma forma mais atrativa de considerar o componente arbóreo no sistema de produção. Entretanto, para ser considerado um sistema silvipastoril, uma pastagem arborizada deve possuir, pelo menos, 10% de cobertura arbórea, proporcionada por espécies de árvores de comprovado efeito positivo no sistema.

No Pará, o eucalipto é a espécie florestal mais utilizada em sistemas de integração e largamente cultivada por exemplo nas Fazenda Mogiguaçu, Diana (Figura 4) e Santa Antônia localizadas em Paragominas no sudeste paraense em uma área de aproximadamente de 2.000 hectares. Os clones de eucalipto comumente utilizados são oriundos de empresas florestais, onde são escolhidos aqueles adaptados às condições edafoclimáticas da região, para evitar futuros prejuízos como baixa produtividade e mortalidade. Vários estudos de acompanhamento do desenvolvimento silvicultural dessa espécie vem sendo conduzidos em sistemas integrados de produção agropecuária e os resultados demonstraram seu potencial para a região, porém sempre vinculado à demanda do mercado local (Silva et al., 2017).

Foto: Gladys B. Martinez



Figura 4. Sistema de Integração pecuária-floresta (IPF) com eucalipto na Fazenda Mogiguaçu – Paragominas/PA .

Há que se destacar também a espécie arbórea nativa mais cultivada no país, o paricá. Caiu no gosto dos produtores em razão do rápido crescimento se comparado a outras espécies nativas e pelo valor comercial da madeira para a produção de laminados. Essa expansão está associada também às diversas possibilidades de uso da madeira, bem como por ser uma alternativa regional para suprir a demanda de matéria-prima com madeira proveniente de florestas plantadas, como também para recuperação de áreas alteradas. Em um estudo realizado na região de Paragominas, a produção do paricá apresentou bom desenvolvimento silvicultural, sendo indicado para cultivo para sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta, sem prejuízo ao seu crescimento e produção (Silva; Sales, 2018).

Outra espécie que tem despertado o interesse dos produtores, mas utilizada em menor proporção, é o mogno africano. Sua madeira é de alta qualidade e apresenta excelente valor de comercialização da madeira serrada e de suas sementes. Seu crescimento é intermediário em relação ao eucalipto, sendo uma espécie promissora para uso em sistemas ILPF, pelo seu rápido desenvolvimento e pelo valor comercial da madeira (Silva et al., 2016a; Sales et al., 2017). Como exemplo de sistema integrado com esta espécie, a Fazenda São João localizada no município de Brasil Novo-PA possui uma área de 100 hectares com ILPF, alternando as fases de agricultura e pecuária durante o ano nos sistemas consorciados com a pastagens (Figura 5).



Foto: Arystides Resende Silva

Figura 5. Sistema de Integração pecuária-floresta (IPF) com mogno africano na Fazenda São João – Brasil Novo/PA.

Uma espécie nativa, mas de crescimento lento, o cumaru apresenta madeira de ótima qualidade para serraria, mas com colheita a longo prazo, cerca de 25 anos, porém a comercialização de suas sementes para obtenção de óleo essencial, a cumarina, tem bom valor econômico e sua colheita é realizada a partir do quarto ano de idade. Por sua baixa velocidade de crescimento, essa espécie requer no mínimo três anos após plantio para o ingresso de animais jovens no sistema para evitar danos às árvores. Em geral, o cumaru vem sendo utilizado por produtores familiares, igualmente ao mogno africano,

integrando os sistemas ILPF. O cumaru vem apresentando crescimentos em altura e diâmetro satisfatórios nos estudos desenvolvidos na Região de Santarém e Belterra - PA (Silva et al., 2016b).

Especialmente no caso do eucalipto, existem indicativos de espécies para a região de acordo com as condições edafoclimáticas de cada Estado e ainda valores de referência para adubação e tratos culturais, o que não acontece com a maioria das espécies nativas cultivadas em sistemas ILPF ou mesmo em monocultivo. Este fato promove implicações diretas no desempenho das espécies, tanto no desenvolvimento das árvores quanto em limitações e vantagens obtidas pela sua presença no sistema.

Considerações finais

A região Norte sofre fortes pressões devido a interesses econômicos e ambientais diversos, como a exploração de recursos naturais e a expansão da agropecuária. Entretanto, observa-se uma tendência à relativa homogeneização no uso das tecnologias que envolvem os sistemas de integração para a recuperação de áreas alteradas e esse processo é mais evidente nas regiões de fronteira agrícola relativamente consolidada. Assim, a adoção de tecnologia para recuperar áreas alteradas, elevar a produtividade e reduzir os custos vem sendo essencial para contrapor à expansão desordenada da fronteira agrícola, considerando que os custos financeiros para o uso das tecnologias disponíveis são altos, enquanto o retorno econômico desses investimentos depende de fatores que, em geral, apresentam variações sazonais e regionais.

Neste sentido, a ILPF e suas variações são modelos que podem contribuir sobremaneira com este processo, por incluir atividades economicamente importantes para a região Norte do país, além de possibilitar a melhoria dos índices produtivos da pecuária, principalmente por ser uma solução para os problemas relacionados com o alto grau de pastagens degradadas, promover a expansão sustentável da atividade agrícola, e o uso de floresta plantada como alternativa para a redução do passivo ambiental e do desmatamento. Por isso, essa tecnologia proporciona aumento de produção associado à preservação ambiental, e gera muitos benefícios para o homem, tanto rural como urbano.

Referências

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONE, L. F. (Ed.). **Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2011a. 130 p.

BALBINO, L. C.; MARTÍNEZ, G. B.; GALERANI, P. R. (Ed.). **Ações de transferência de tecnologia para sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta 2007-2011**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2011b. 52 p.

CARVALHO, P. C. de F.; MORAES, A. de; PONTES, L. da S.; ANGHINONI, I.; SULC, R. M.; BATELLO, C. Definições e terminologias para Sistema Integrado de Produção Agropecuária. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 5, p. 1040-1046, 2014. Número especial.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 152 p.

HOMMA, A. K. O. Agricultura na Amazônia: desafios e perspectivas para o futuro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE AGROECOLOGIA DO ACRE, 1., 2013, Cruzeiro do Sul. **Anais...** Rio Branco: Edufac, 2014. p. 21-48. Palestra de abertura.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (Brasil). **PRODES-Amazônia**: Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. [São José dos Campos], 2017. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes>>. Acesso em: 12 abr. 2018.

LINS, C. Sistema silvipastoril no Jari. In: CURSO TALLER SOBRE INVESTIGACIÓN AGROFLORESTAL EM LA REGION AMAZONICA, 1985, Yurimaguas. **Informe del curso**. Nairobi: ICRAF, 1985. p. 372-390.

MAY, P. H.; ANDERSON, A. B.; FRAZÃO, J. M. F.; BALICK, M. J. Babassu palm in the agroforestry systems in Brazil's Mid-North region. **Agroforestry Systems**, v. 3, n. 3, p. 275-295, 1985.

SALES, A.; SILVA, A. R.; VELOSO, C. A. C.; MIRANDA, B. M. Desempenho do mogno africano (*Khaya ivorensis* A. Chev.) no sistema ILPF em Terra Alta-PA. In: SIMPÓSIO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA, 6., 2017, Belém, PA. **Anais**. Belém, PA: UEPA, 2017. v. 1, p. 29-34.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M. Incremento diamétrico do mogno africano em resposta à diferentes sistemas de cultivo. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 8., 2016, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: [s.n.], 2016a. p. 106-112. Livro XI - Recursos florestais.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M. Sobrevivência de espécies florestais sob manejo em sistemas agrossilvipastoris em Belterra-PA. In: ENCONTRO AMAZÔNICO DE AGRÁRIAS, 8., 2016, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: [s.n.], 2016b. p. 170-177. Livro XI - Recursos florestais.

SILVA, A. R.; SALES, A.; VELOSO, C. A. C.; CARVALHO, E. J. M. Desenvolvimento inicial do eucalipto em monocultivo e sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. In: ALFARO, A. T. S.; TROJAN, D. G. (Org.). **Ciências ambientais e o desenvolvimento sustentável na Amazônia**. Curitiba: Atena, 2017. p. 139-146.

SILVA, A. R.; SALES, A. Crescimento e produção de paricá em diferentes idades e sistemas de cultivo. **Advances in Forestry Science**, v. 5, n. 1, p. 231-235, 2018.

VEIGA, J. B.; PEREIRA, C. A.; MARQUES, L. C. T.; VEIGA, D. F. Sistemas silvipastoris na Amazônia Oriental. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. da C. (Ed.). **Sistemas agroflorestais pecuários**: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Brasília, DF: FAO, 2001. p. 41-76.