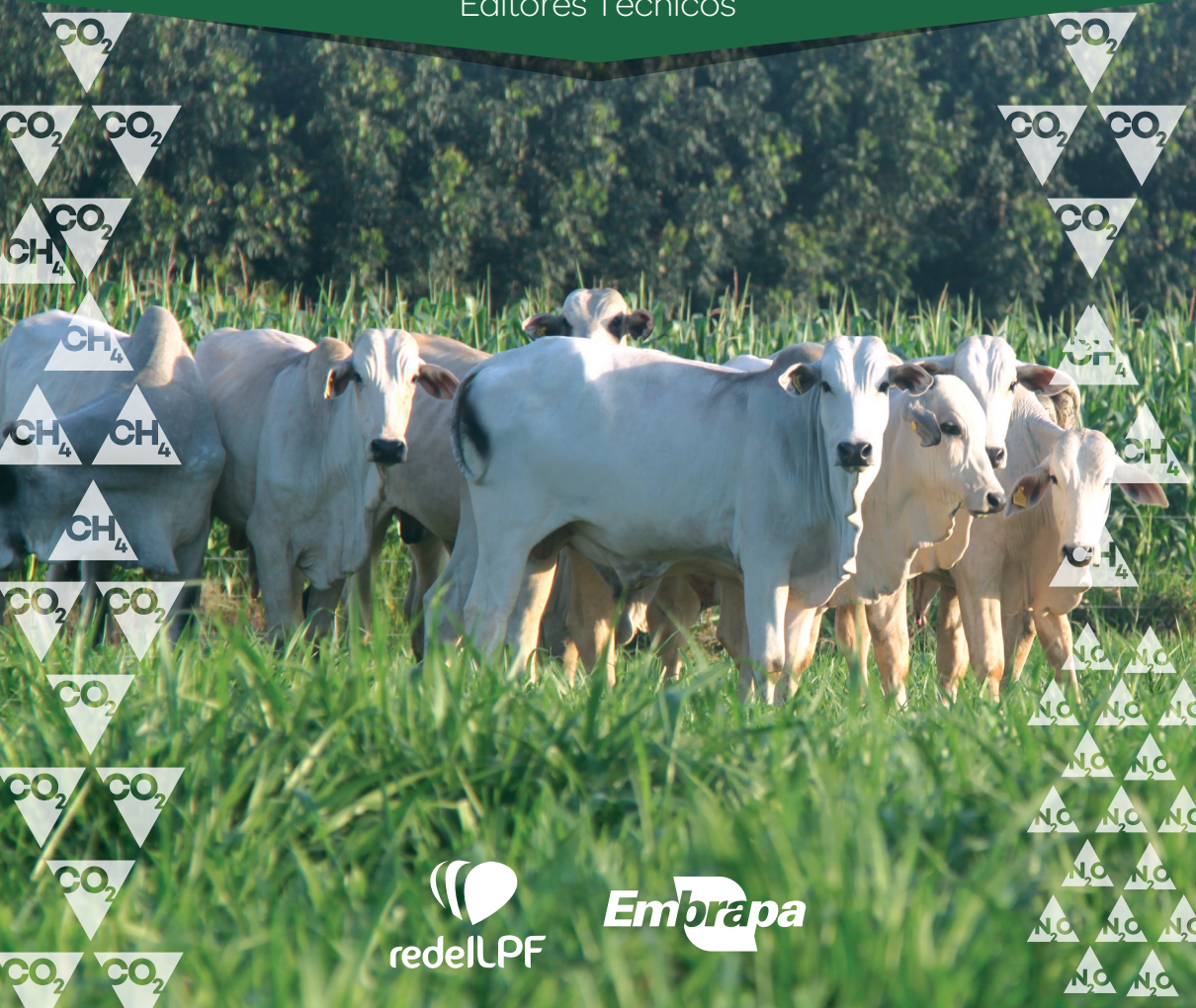




# SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BRASIL

ESTRATÉGIAS REGIONAIS DE TRANSFERÊNCIA DE  
TECNOLOGIA, AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO E DE IMPACTOS

Ladislau Araújo Skorupa • Celso Vainer Manzatto  
Editores Técnicos



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Meio Ambiente  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NO BRASIL**

ESTRATÉGIAS REGIONAIS DE  
TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA,  
AVALIAÇÃO DA ADOÇÃO E DE IMPACTOS

*Ladislau Araújo Skorupa  
Celso Vainer Manzatto  
Editores Técnicos*

*Embrapa  
Brasília, DF  
2019*

Esta publicação pode ser adquirida na:

**Embrapa Meio Ambiente**

Rodovia SP-340, Km 127,5, Tanquinho Velho  
Caixa Postal 69, CEP: 13820-000, Jaguariúna, SP

Fone: +55 (19) 3311-2700

Fax: +55 (19) 3311-2640

<https://www.embrapa.br/>

<https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

**Unidade responsável pelo conteúdo e edição:**

Embrapa Meio Ambiente

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Ana Paula Contador Packer*

Secretária-Executiva: *Cristina Tiemi Shoyama*

Membros: *Rodrigo Mendes, Ricardo A. A. Pazianotto, Maria Cristina*

*Tordin, Nilce Chaves Gattaz, Victor Paulo Marques Simão, Marco*

*Antônio Gomes (suplente), Joel Leandro de Queiroga (suplente),*

*Vera Lúcia Ferracini (suplente)*

Revisão de texto: *Eliana de Souza Lima (Capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11 e 12),*

*Nilce Chaves Gattaz (Capítulos 8, 9, 13 e 14).*

Normalização bibliográfica: *Victor Paulo Marques Simão, CRB-8/5139*

Foto de Capa: Gabriel Rezende Faria

Capa e editoração eletrônica: Paulo Eduardo Marchezini

**1ª edição**

Publicação digitalizada (2019)

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Meio Ambiente

---

Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil : estratégias regionais de transferência  
detecnologia, avaliação da adoção e de impactos / Ladislau Araújo Skorupa, Celso

Vainer Manzatto, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2019.

PDF (471p.) : il. color. ; 16 cm. x 23 cm.

ISBN 978-85-7035-949-0

1. Agrossilvicultura. 2. ILPF. 3. Transferência de tecnologia. 4. Avaliação de impacto.  
I. Skorupa, Ladislau Araújo. II. Manzatto, Celso Vainer. III. Embrapa Meio Ambiente.

CAPÍTULO 2

# SISTEMAS ILPF E TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA NOS ESTADOS DO ACRE, AMAZONAS, AMAPÁ, PARÁ, RONDÔNIA E RORAIMA

Gladys Beatriz Martínez; Frederico José Evangelista Botelho; Amaury Burlamaqui Bendahan; Aldecy José Garcia de Moraes; Arystides Resende Silva; Vicente de Paulo Campos Godinho; Roberto Dantas de Medeiros; Tadário Kamel de Oliveira; Idésio Luis Franke; Rogério Perin; José Tadeu de Souza Marinho; Enilson Solano Albuquerque Silva; Gustavo Martínez Pimentel

## Introdução

A exploração madeireira seguida pela expansão da fronteira agropecuária constituiu as mudanças mais significativas na cobertura vegetal da Amazônia Legal. Nas áreas já desmatadas predominam a pecuária extensiva, a vegetação secundária e a agricultura de monocultivo (Barbosa, 2015). A pecuária é considerada o uso do solo mais tradicional e constante na ocupação da Amazônia, apresentando crescimento em quase todos os estados. De acordo com Rivero et al. (2009) esta atividade tem se desenvolvido na região, ao longo de décadas, por exigir baixo nível de capital, pouco preparo do solo e poucas restrições associadas ao relevo e à presença de troncos/raízes em áreas recentemente desmatadas. Tal fato ainda está associado à prática de criação extensiva com baixa densidade animal. Entretanto, para reduzir os impactos da expansão da pecuária, é necessário intensificar esta atividade de forma a reduzir o seu avanço sobre novas áreas de floresta na região.

Neste sentido, é interessante ressaltar a análise feita por Brandão et al. (2006) que considera que o pecuarista normalmente não possui os recursos necessários para realizar a renovação das pastagens devido aos altos custos e o retorno a médio prazo, porém há a possibilidade de que ele promova essa renovação por meio do consórcio do plantio da pastagem com o de grãos como soja, milho, arroz ou outras culturas, encurtando, assim, o tempo necessário para a renovação dessas áreas. Salienta-se que o retorno vem no mesmo ano agrícola. O mesmo autor considera a hipótese de que a taxa anual de crescimento da pecuária no período estudado ocorreu, preponderantemente, pela renovação de pastagens, sendo a conversão de pastagens degradadas em cultivos de grãos apenas um mecanismo pelo qual ocorre esta renovação e conseqüentemente o aumento de sua capacidade de lotação.

No rastro de uma pecuária extensiva, os solos degradados pelo manejo inadequado dos rebanhos, passam a ser ocupados pela agricultura empresarial capitaneada principalmente pela soja que é cultivada diretamente ou antecedida do arroz. Esta escolha é dependente das condições e intensidade de resíduos florestais (tocos e raízes) ainda existentes na área.

Assim, a sojicultura apresentou maior avanço no estado do Pará, na ordem de 9,8% entre 2000 e 2012, seguido do estado de Rondônia, onde a expansão foi de 1,1% (Barbosa, 2015). De acordo com Brandão et al. (2006), uma das hipóteses à expansão da área cultivada com soja provavelmente se deu no âmbito de uma vasta “fronteira interna” formada por um estoque de áreas de pastagens “degradadas” que encontraram na soja a maneira mais adequada de se renovarem, ou seja, de se tornarem capazes de viabilizar uma lotação maior de animais nas propriedades, além do preço de comercialização altamente atrativo.

Com a necessidade de aumento da produção de alimentos, a atividade agrícola vem se expandindo na região Norte, explorando principalmente as áreas de pastagens degradadas. Como uma das últimas fronteiras agrícolas do país, esta região vem atraindo produtores empreendedores, principalmente pelo preço acessível de terras, pelo regime hídrico favorável ao cultivo de mais de uma safra e pela proximidade de portos fluviais de Porto Velho, RO, Itacotiara, AM, Barcarena e Santarém no estado do Pará, e em breve estarão em operação os portos em Miritituba, PA e Santana, AP, que associados ao porto de Itaqui em São Luiz, MA, viabilizam o complexo de transporte Arco Norte.

A pavimentação e manutenção de rodovias federais como a BR-163 (Cuiabá-Santarém), BR-158 (Redenção-Barra do Garças), BR-010 (Belém-Brasília), BR-364 (São Paulo-Cruzeiro do Sul), BR-230 (Transamazônica, Lábrea-Balsas) e BR-174 (Manaus-Boa Vista), a melhoria da trafegabilidade das rodovias estaduais e a interligação de ferrovias as hidrovias/portos, a exemplo das Estradas de Ferro Carajás, do Amapá e a Norte-Sul, proporcionam um sistema integrado de transportes intermodal, favorecendo a logística de escoamento e comercialização da produção da região reduzindo os custos, principalmente no transporte de *comodities*, como soja e milho, a partir do médio norte do Mato Grosso e outras regiões da Amazônia, utilizando a Rede Viária em expansão.

Com este cenário favorável ao desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias, a reutilização das áreas desmatadas, abandonadas ou subutilizadas, somente ocorrerá se forem recuperadas através de tecnologias capazes de converter os sistemas produtivos atuais em sistemas que integrem a pecuária com a produção sustentável de grãos e/ou árvores. Dessa forma, os sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) poderão contribuir significativamente para a sustentabilidade da atividade agropecuária na região Norte.

Nessa região, os estados do Pará e Rondônia se destacam nas atividades de pecuária e agricultura em relação aos demais. De acordo com os dados do TERRACLASS atualizados até 2014 (Almeida et al., 2016), o estado do Pará ocupa aproximadamente 14.150.000 hectares com pastagens instaladas e em uso, seguido de Rondônia com 6.230.000 hectares. A atividade agrícola representa entorno de 640.000 e 460.000 hectares respectivamente para o Pará e Rondônia, sendo que para os demais estados esta atividade é incipiente, porém com alto potencial de expansão (IBGE, 2015).

O estado do Acre possui cerca de 14% de seu território de áreas de florestas convertidas a outros usos da terra. Isso corresponde a aproximadamente 2.300.000 hectares, dos quais aproximadamente 1.900.000 hectares são compostas de pastagens, dos quais 1/3 em diversos estágios de degradação. Com agricultura são aproximadamente 140.000 hectares e o restante são capoeiras. Na região de Cerrados de Roraima cerca de 500 mil hectares (IBGE, 2006) são utilizadas pela pecuária e 50 mil hectares pela agricultura (CONAB, 2016). Nas áreas essencialmente de pecuária, os sistemas de ILPF não são expressivos, mas observa-se que algumas iniciativas estão sendo realizadas, sobretudo, em utilizar cultivos anuais para recuperação e/ou renovação de áreas de pastagens degradadas por meio da Integração Lavoura-Pecuária (ILP).

Assim, onde a pecuária está consolidada e a agricultura vem se desenvolvendo como oportunidade de recuperação e/ou renovação de áreas degradadas ou como opção de cultivo economicamente promissor, os sistemas integrados de produção encontram espaço para se estabelecerem. Como o Pará e Rondônia se destacam na utilização de sistemas ILPF pela consolidação das Unidades de Referência Tecnológicas (URT), as ações de Transferência de Tecnologia (TT) realizadas desde 2010 despertaram para a importância dos processos produtivos sustentáveis e animadoramente, em inúmeros casos, com a adoção das tecnologias apresentadas.

## **Principais combinações de culturas em sistemas de ILPF e estimativas de área nos estados com potencial para implantação**

Observa-se que o subsistema predominante na região Norte é o resultante da Integração Lavoura-Pecuária (ILP). Contudo, deve-se ressaltar que a Integração

Pecuária-Floresta (IPF), ou sistema silvipastoril, vem se expandindo na região, mesmo que de forma lenta.

A ILP é uma alternativa que pode contribuir fortemente para o crescimento econômico da região, em virtude da expansão anual de áreas exploradas com culturas anuais e expressividade da atividade pecuária na região. Em função dos aspectos econômicos, a soja e o milho safrinha são as principais culturas adotadas nos sistemas integrados na maioria das propriedades na região Norte, destacando-se os estados do Pará e Rondônia em tamanho de áreas cultivadas com este sistema. Cultivadas sob Sistema Plantio Direto (SPD), essas culturas quando inseridas nos sistemas de ILPF se mostraram tecnicamente viáveis, remunerando os custos de produção e ainda apresentando lucro ao produtor. Em alguns casos, tem sido comum o emprego do subsistema ILP para recuperação de pastagens apenas em uma safra, por meio do consórcio de milho e a espécie forrageira.

Em Roraima, aproximadamente 76,4% das propriedades rurais com pecuária se enquadram como agricultura familiar e o modelo de cultivo de grãos adotado pelos agricultores, somado às características climáticas no estado, inviabiliza a adoção da segunda safra de culturas anuais. Por outro lado, sobressai-se o consórcio milho-braquiária ou a utilização da braquiária após a colheita da soja, e o ingresso de animais nessas áreas após a colheita, atividade conhecida como “boi safrinha” (Bendaham, 2015; Vilela et al., 2015). Além disso, os animais também se alimentam dos restos de culturas temporárias, sobretudo do arroz irrigado e da soja, justamente na época seca quando os pastos estão menos produtivos.

No Acre, a principal combinação de culturas em sistemas de ILPF é o consórcio entre milho e braquiária, implantados em sistema de ILP especificamente voltados à recuperação de pastagens degradadas, principalmente nas regiões do Alto e Baixo Acre. Atualmente, há uma grande demanda pela cultura da soja para introdução nos sistemas e para concretizar os benefícios obtidos com a rotação de culturas. As estimativas em apenas seis municípios (Senador Guiomard, Porto Acre, Capixaba, Acrelândia, Plácido de Castro e Rio Branco) inseridos na região com maior aptidão agrícola do estado, indicam que, a longo prazo, aproximadamente 100 mil hectares de pastagens degradadas podem ser recuperados e renovados com sistemas de produção integradas, como a ILPF, a IPF e a ILP.

O subsistema IPF ainda não é uma prática tradicional na região Norte. Entretanto, é inegável que as árvores, como componentes desses sistemas, trazem uma série de benefícios, mas ao mesmo tempo necessitam de uma sequência especí-



fica de implantação e condução, que alteram o manejo e aumentam a complexidade do sistema sob aspectos técnicos e de gestão. Outro fato a considerar, é que em sistemas em que a árvore é um de seus componentes, o perfil do produtor é determinante para sua adoção.

Um aspecto peculiar na região Amazônica 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. Estas áreas dificilmente são contabilizadas como adoção de sistemas de IPF. Porém, onde o componente arbóreo é cultivado em sistemas integrados, encontram-se diversas iniciativas com espécies nativas de interesse econômico ou apenas para arborização, a exemplo do mogno (*Swietenia macrophylla* King/Meliaceae) no Amazonas; do mulateiro (*Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum./Rubiaceae), ipê (*Tabebuia serratifolia*) e bordão de velho (*Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J.W. Grimes/Fabaceae) no Acre; cedro-doce (*Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand/Malvaceae) em Roraima; taxi-branco (*Tachigali vulgaris* L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima) no Amapá e paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby/Fabaceae), cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd. /Fabaceae), castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K. /Lecythidaceae), taxi-branco e andiroba (*Carapa guianensis* Aubl./Meliaceae) no Pará. Além das nativas, o uso de espécies exóticas como gliricídia (*Gliricidia sepium* Kunth/Fabaceae), teca (*Tectona grandis* L.f./Lamiaceae), mogno-africano (*Khaya ivorensis* A. Chev./Meliaceae) e eucalipto (*Eucalyptus* sp./Myrtaceae), também estão presentes na maioria dos estados da região Norte.

No estado do Pará o componente florestal vem se destacando em sistemas integrados. No sul do estado, nos municípios de Santa Maria das Barreiras e Pau D'Arco, uma empresa madeireira implantou um projeto com mais de 27.000 hectares de teca, dos quais algumas áreas baixas, não contíguas e impróprias para o cultivo da espécie são integradas com pecuária de corte. Em Paragominas, em apenas uma fazenda, encontra-se o plantio de eucalipto totalmente integrado com pecuária de corte na ordem de 6.500 hectares. O sistema foi implantado em um arranjo arbóreo de linhas duplas com espaçamento de 3 x 1,75 m, sendo 11 metros a distância entre renques para o cultivo de culturas anuais, o que totalizou 35,7% de área ocupada pelos renques e densidade de 816 árvores ha<sup>-1</sup>. Posteriormente, nas entrelinhas, foi cultivada a espécie forrageira *Panicum maximum* cv. *Mombaça*. Em

outras regiões do estado, como Altamira e Santarém, há ocorrência de pequenas experiências ainda sem conotação de produção em escala. O mesmo ocorre nos demais estados da região Norte, ainda com experiências sem linha expressiva de produção.

De acordo com a Tabela 1, as estimativas de adoção dos sistemas de ILPF nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima resultam em um total de mais de 176.000 hectares com expressiva dominância do ILP sendo que os estados do Pará e Rondônia lideram em área de produção com sistemas integrados. Nos estados do Amapá, Amazonas e Roraima pequenas áreas ainda estão em fase de consolidação e expansão da agropecuária em sistemas integrados.

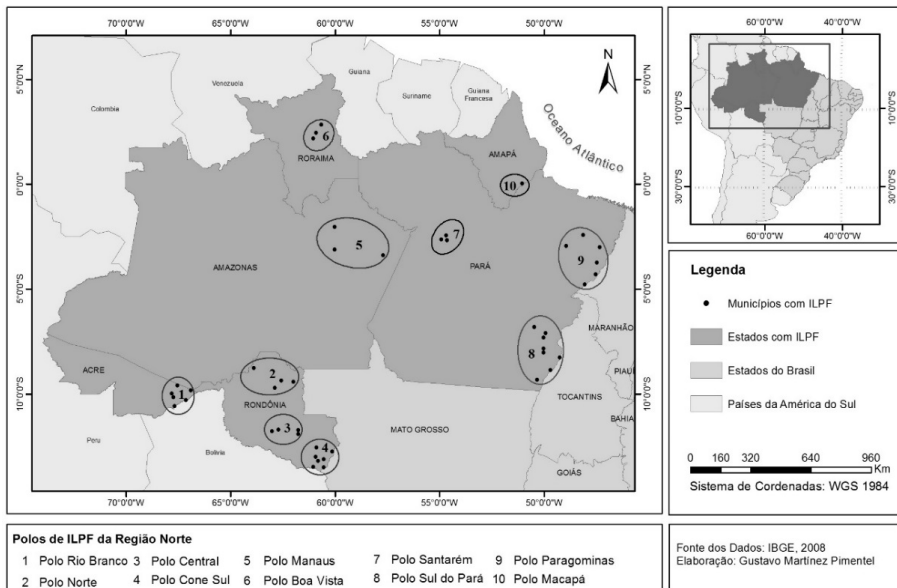
A área de adoção foi estimada com base nos dados, informações e levantamentos realizados junto aos informantes-chave e instituições parceiras locais, tais como sindicatos dos produtores, produtores, secretarias municipais de agricultura, cooperativas agrícolas e fornecedores de insumos. Foram feitas visitas in loco nos municípios dos polos produtivos de grãos e de pecuária dos estados, e realizadas entrevistas com esses atores de forma individual e em grupo, a partir disso, estimou-se conjuntamente para cada município a área de adoção e a combinação de sistema ILPF predominante. Dada a estimativa de adoção de cada município fez-se a extrapolação para o estado como todo. Os dados obtidos nesse levantamento serviram de base para a elaboração do mapa de adoção da ILPF, conforme o polo produtivo nos estados (Figura 1).

**Tabela 1.** Estimativa atual e potencial da adoção de diferentes sistemas de ILPF<sup>1</sup> nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.

Estado	Estimativa da adoção da ILPF atual (ha)	Estimativa do potencial de adoção da ILPF nos próximos 5 anos (ha)
Acre	17.200	20.000
Amapá	200	3.000
Amazonas	200	300
Pará	80.000	130.000
Rondônia	50.000	80.000
Roraima	9.000	11.000
<b>Total</b>	<b>176.400</b>	<b>244.300</b>

<sup>1</sup> Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Sistema Agropastoril; Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Sistema Silvapastoril; Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Sistema Silviagrícola; e, Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Sistema Agrossilvipastoril.

De acordo com o mapa de adoção de sistemas de integração nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima, Figura 1, os sistemas de ILPF, em sua grande maioria, tem como ponto de partida os polos de agricultura empresarial que se instalaram na região Norte na última década. A disponibilidade de acesso a máquinas e implementos agrícolas adequados, insumos e experiência na atividade agrícola dos produtores rurais vindos de outras regiões tipicamente agrícolas, estimula não somente esses produtores, como demais pecuaristas que detêm áreas pastagem degradadas e subutilizadas a recuperá-las com o sistema integrado.



**Figura 1.** Polos de concentração de produtores que adotam sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) com produção agropecuária e/ou florestal nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.

Fonte: Dados IBGE, 2008. Elaboração Gustavo Martinez Pimental.

## Critérios que têm sido utilizados para orientar a seleção de áreas para ações de TT em ILPF

Uma maior integração dos processos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com a Transferência de Tecnologia (TT) possibilita que os resultados cheguem de maneira eficiente e rápida aos produtores rurais. Isso pode ocorrer por meio de diferentes ferramentas, com ações complementares de Comunicação, informando e capacitando os profissionais e usuários de determinada tecnologia.

A TT é entendida como um processo que só se completa com a efetiva adoção de um conhecimento ou tecnologia pelo usuário. O que compete à Embrapa é induzir e facilitar igual acesso ao conhecimento e às tecnologias a todos os interessados seja para produtores rurais, seja para instituições públicas e privadas que desenvolvem ações na área. Para a maioria, isto pode significar a transformação/melhoria de suas unidades produtivas a partir da mudança ocorrida pelo conhecimento e tecnologias aplicadas.

Os critérios de seleção de áreas para as ações de TT se baseiam principalmente no interesse dos produtores rurais inovadores e na utilização das URTs com sistemas implantados. Esse interesse leva em consideração o perfil da propriedade rural e do proprietário, sendo as mais comuns, as tipologias de produtores e propriedades em que se encontram a maior quantidade de pecuaristas e as com maiores impactos à produção agropecuária em uma área de abrangência. Além disso, as ações são realizadas também pelas demandas provenientes de órgãos estaduais de extensão rural, de entidades governamentais, fomento, ensino e de instituições financeiras.

Em contraponto ao trabalho por demanda, desenvolver atividades de TT em regiões com alto índice de áreas degradadas objetivando informar ou estimular produtores rurais a implantação de sistemas de ILPF para potencializar os atuais usos com a pecuária, tem sido uma forma de ampliar sua adoção na Amazônia. Assim, observa-se que ao levar a base tecnológica e exemplos reais de outros produtores que já adotaram a ILPF, é um estímulo a busca de maiores detalhes sobre os sistemas integrados.

## Casos de sucesso da adoção de sistemas ILPF

O crescente interesse pelos sistemas de ILPF permite que sejam destacadas microrregiões onde os sistemas ILP vem se desenvolvendo rapidamente. Entretanto, as experiências práticas com subsistemas integrados com o componente “florestal” (IPF, ILF e ILPF) são em menor número.

No Pará, exemplos de sucesso no uso do subsistema ILP são encontrados em diversos municípios nos polos agrícolas das regiões do entorno de Paragominas, Santarém e Santana do Araguaia tendo as Fazendas Elizabeth (Figura 2), Genesis, Granada e Cristo Rei (Santana do Araguaia). Com o subsistema IPF destacam-se

os trabalhos desenvolvidos com eucalipto nas Fazendas Diana (Figura 3) e Mogi-guaçu, em Paragominas e com mogno africano na Fazenda São João (Figura 4). Como experiência de pesquisa, destaca-se a URT em Terra Alta com a Teca como componente florestal (Figura 5).

Foto: Gladys Beatriz Martínez



**Figura 2.** Sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) na Fazenda Elizabeth, em Paragominas, PA.

Foto: Gladys Beatriz Martínez



**Figura 3.** Sistema de Integração Pecuária-Floresta (IPF) na Fazenda Diana, em Paragominas, PA.



Foto: Arystides Resende Silva

**Figura 4.** Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) na Fazenda São João, Brasil Novo, PA.



Foto: Gladys Beatriz Martinez

**Figura 5.** Sistema de Integração Pecuária-Floresta (IPF) com Teca no Campo Experimental da Embrapa, em Terra Alta, PA.

No estado de Rondônia o sistema ILP vem sendo utilizado na região do Cone Sul do Estado (Vilhena, Corumbiara, Chupinguaia, Machadinho D'Oeste-Figura 6, etc.) e algumas regiões do Centro e do Norte e na URT em Porto Velho com milho safrinha semeado com *Brachiaria* sp. entre os renques de eucalipto (Figura 7) e eucalipto com soja (safra) (Figura 8).

Foto: Frederico José Evangelista Botelho



**Figura 6.** Novilhas cruzadas ( $\frac{1}{2}$  Nelore +  $\frac{1}{2}$  Angus) em área com sistema de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) na Fazenda Don Aro em Machadinho d' Oeste, RO.

Foto: Frederico José Evangelista Botelho



**Figura 7.** Unidade de Referência Tecnológica (URT) com sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) em Porto Velho, RO - colheita do milho safrinha semeado com *Brachiaria* sp. entre os renques de eucalipto.



Foto: Frederico José Evangelista Botelho

**Figura 8.** Unidade de Referência Tecnológica (URT) com sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) em Porto Velho, RO-Eucalipto + soja (safra).

Em Roraima, a utilização dos sistemas integrados está ocorrendo em áreas de pequenos produtores de até 100 hectares. Neste sentido, a importância maior não está no tamanho da área cultivada, mas em sua evolução. Com isso pode-se afirmar o alto grau de satisfação desses pequenos produtores rurais com bons resultados dos sistemas integrados. A exemplo disso, citam-se experiências promissoras como a fazenda São Paulo (Figura 9), município de Mucajá onde o produtor iniciou com uma área de 20 ha com ILP e atualmente está com 80 hectares com sistema integrado. Outra experiência de sucesso foi realizada na fazenda do senhor José Lopes objetivando a recuperação das pastagens utilizando, principalmente com a cultura da soja. Inicialmente foram implantados 23 ha de sistemas de ILPF (teca e cedro doce) e de ILP. Atualmente, a área de ILP soma 100 ha utilizando a cultura da soja consorciada com *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*. Outra forma de ILP é realizada com o arroz irrigado onde, após a colheita da cultura, o gado bovino, é inserido no sistema como “boi safrinha”.



Foto: Amaury Burlamaqui Bendahan



**Figura 9.** Sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) na Fazenda São Paulo, Iracema, RR.

No Acre, os produtores rurais começam a despertar para a importância dos sistemas integrados, seja pela ILP, bem como a introdução de árvores, para diversos usos e finalidades, em pastagens com a IPF. Nos municípios de Rio Branco, Porto Acre e Capixaba as fazendas Harmonia, Arizona, Colorado, Buriti, Três Marias e Campo Esperança são exemplos de propriedades em que são utilizados os sistemas de ILP com integração de milho, braquiárias e bovinos, e com sistemas de ILPF citam-se as fazendas São João e Aquário, no município de Senador Guimard Santos, com integração de milho e braquiárias com bovinos e as espécies florestais mulateiro (*Calicophyllum spruceanum*), eucalipto (*Eucalyptus sp.*) e seringueira (*Hevea brasiliensis*).

No estado do Amazonas algumas experiências ocorrem nos municípios de Autazes, Parintins, Presidente Figueiredo, Apuí e Boca do Acre com sistemas de ILP com milho e forrageiras (*Brachiaria sp.* e *Panicum sp.*).

## Fatores determinantes para a adoção de sistemas de ILPF

Os fatores determinantes da adoção de novas tecnologias, de acordo com Souza Filho et al. (2011), estão relacionados basicamente aos seguintes condicionantes: a) nível socioeconômico e características do produtor rural; b) peculiaridades da produção e da propriedade rural; c) características da tecnologia; d) fatores sistêmicos, salientando que esses fatores interagem entre si para inibir ou promover a adoção da tecnologia.

Na Amazônia, nas áreas onde a atividade pecuária é dominante, dificilmente o sistema integrado ILP é oportunizado pelos produtores rurais. Porém, eventualmente o sistema de IPF poderá ocorrer. Isto porque a produção agrícola requer máquinas e implementos específicos, orientação técnica e mão-de-obra especializada, dentre outras necessidades, para sua inserção neste meio, o que dificilmente o pecuarista fará num primeiro momento, pois, o investimento é elevado. Ademais, a integração da lavoura à pecuária tem como efeito a intensificação produtiva, o que exige maior dedicação do proprietário, elevando a resistência à adoção.

Por outro lado, em polos agropecuários consolidados ou em expansão recente da agricultura, a adoção de sistemas integrados é realizada com maior facilidade, principalmente o subsistema de ILP. Isso ocorre normalmente com a ocupação de áreas de pastagens degradadas. O baixo custo para renovação e melhoria das pastagens e o retorno econômico é uma forma de apelo interessante para a inserção de sistemas integrados.

Outros fatores que podem levar a adoção dos sistemas integrados é o nível de interesse do produtor rural para novas práticas sustentáveis, seu conhecimento sobre a melhoria da fertilidade do solo, intensificação do uso da terra visando maior produtividade, condições socioeconômicas do produtor, infraestrutura disponível na propriedade, condições edafoclimáticas da propriedade e viabilidade econômica e ambiental dos sistemas, dentre outras.

Por sua vez, como fatores determinantes da não adoção pode-se citar questões culturais do produtor rural e a insistência em realizar o monocultivo e também a dificuldade de compreensão sobre as inúmeras atividades que integram o sistema (diversificação de conhecimento e de experiências); a dificuldade de acesso a máquinas e implementos adequados, alto custo dos insumos, falta de

conhecimento do produtor na produção de culturas anuais, insuficiência de assistência técnica pública e privada, pequena percepção das árvores como cultura de renda. Por exemplo, a inclusão de espécies florestais em sistemas integrados ainda é uma questão de difícil aceitação pelos produtores de grãos.

As ideias pré-concebidas também influenciam a adoção da ILPF, e podem se constituir em entraves para sua expansão. Dentre elas pode-se citar: a “ILPF só é para grandes produtores que têm experiência em agricultura, pecuária e floresta” (pelo menos em duas); “o eucalipto seca o solo”; “braquiária é uma planta daninha”; “a ILPF não dá o mesmo lucro de cultivos solteiros”; “os animais matam as árvores nas pastagens”; “há a competição do capim com a cultura principal quando em consórcio”. Há ainda a ideia de que a doença da “soja louca” está relacionada à presença da palhada (fundamental para sucesso do sistema integrado), fato que não tem sido confirmado pela pesquisa, mas que muitos produtores têm controlado com boa dessecação realizada de forma antecipada do material de cobertura.

## Oportunidades e entraves observados para a adoção de sistemas integrados

A região Amazônica sofre fortes pressões devido aos interesses econômicos diversos, como a exploração de recursos naturais e a expansão agropecuária. Entretanto, observa-se uma tendência à relativa homogeneização no uso das tecnologias que envolvem os sistemas integrados para a recuperação de áreas alteradas. Esse processo é mais evidente nas regiões de fronteira agrícola relativamente consolidada. Nesse contexto, as restrições legais à expansão de novas fronteiras agrícolas, sobretudo em áreas de florestas, e a disponibilidade de imensas áreas degradadas e improdutivas na região constituem-se como grande oportunidade para a implementação de sistemas integrados.

Assim, alternativas produtivas sustentáveis e a adoção de tecnologias para a recuperação de áreas alteradas, elevando a produtividade e reduzindo os custos de produção são essenciais para contraporem ao aumento do desmatamento. 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, os diferentes sistemas de ILPF são modelos que podem contribuir sobremaneira com este processo, por envolver atividades economicamente importantes para a região Norte do país, além de possibilitar a melhoria dos índices produtivos da pecuária, principalmente com relação ao alto grau de pastagens degradadas, 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 do campo quanto da cidade.

Quanto aos entraves, ou fatores condicionantes à adoção da tecnologia, pode-se considerar sob dois aspectos, endógenos e exógenos à “porteira” da propriedade rural.

Os endógenos referem-se às questões internas da propriedade como o apego que a grande maioria dos produtores tem por pacotes tecnológicos tradicionais em que muitos não se desvinculam desses métodos; a integração de dois ou mais componentes nos sistemas de ILPF exige uma equipe multidisciplinar, bem como máquinas e equipamentos específicos de cada uma; as “facilidades” atuais de comunicação na maioria dos casos não fazem parte do dia a dia do produtor rural e; a inovação, ainda é um processo incipiente com poucas iniciativas por parte dos produtores amazônicos.

Os aspectos exógenos referem-se aqueles que independem da ação direta do produtor, podendo-se relacionar:

- Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) deficitária: poucos técnicos para atender a elevada demanda, veículos inadequados, muitas empresas de ATER trabalham somente com comunidades rurais de agricultura familiar e não têm estrutura para ampliar seu trabalho;
- Grandes distâncias até os centros mais avançados, normalmente capitais, para aquisição de insumos/produtos/serviços e armazenamento e comercialização da produção, principalmente a florestal;
- Precária infraestrutura de transporte e de energia elétrica;
- Alto custo de aquisição e manutenção de máquinas agrícolas, bem como mão-de-obra para operá-las;
- Baixa disponibilidade de mão-de-obra e serviços qualificadas em toda a cadeia produtiva;

- Dificuldade de acesso ao crédito, decorrente de fatores burocráticos e, principalmente, de regularização fundiária; e,
- Falta de ações efetivas de comunicação em massa divulgando experiências regionais.

Entende-se que algumas diretrizes possam ser seguidas para que os processos de ILPF se consolidem na região, tais como: que a TT seja realizada com a participação efetiva dos agricultores, com crédito a seu alcance e criadas Políticas Públicas com base tecnológica, visando ao aumento da produtividade, à sustentabilidade ambiental e financeira da atividade; que os processos educativos sejam permanentes e continuados visando à formação de competências e habilidades, mudanças de atitudes e procedimentos dos produtores; que os meios de comunicação em massa cheguem aos produtores como forma de globalização e atualização de conhecimentos e informações.

## Referências

- ALMEIDA, C. A.; COUTINHO, A. C.; ESQUERDO, J. C. D. M.; ADAMI, M.; VENTURIERI, A.; DINIZ, C. G.; DESSAY, N.; DURIEUX, L.; GOMES, A. R. High spatial resolution land use and land cover mapping of the Brazilian Legal Amazon in 2008 using Landsat-5/TM and MODIS data. **Acta Amazonica**, v. 46, n. 3, p. 291-302, 2016.
- BARBOSA, M. Z. **Fronteira agrícola: a soja na Amazônia Legal**. São Paulo: IEA, 2015. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/LerTexto.php?codTexto=13575>>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- BENDAHAN, A. B. **Système intégré culture-élevage-arbre (SILPF) dans l'état du Roraima, Amazonie brésilienne**. 2015. 415 f. Thèse (Doctorat). AgroParisTech, Paris.
- BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C. de; MARQUES, R. W. da C. Crescimento agrícola no período 1999/2004: a explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente. **Economia Aplicada**, v.10, n. 2. p. 249-266, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-80502006000200006&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502006000200006&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 8 dez. 2016.
- CONAB. **Levantamentos de safra**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&> 2016>. Acesso em 5 dez. 2016.
- IBGE. **Censo agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2013/default\\_xls\\_grandes\\_regioes.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2013/default_xls_grandes_regioes.shtm)>. Acesso em: 12 dez. 2016.
- IBGE. **Pesquisa da pecuária municipal 2015**. Rio de Janeiro, 2015.
- RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; AVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009. ISSN 0103-6351. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512009000100003>>. Acesso em:
- SOUZA FILHO, H. M. de; BUAINAIN, A. M.; SILVEIRA, J. M. F. J. da; VINHOLIS, M. de M. B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 223-255, 2011.

VILELA, L.; MARCHÃO, R. L.; WRUCK, F. J.; OLIVEIRA, P.; PEDREIRA, B. C.; CORDEIRO, L. A. M. Práticas e Manejo de Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária na Safra e Safrinha para as Regiões Centro-Oeste e Sudeste. In: CORDEIRO, L. A. M.; VILELA, L.; KLUTHCOUSKI, J.; MARCHÃO, R. L. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. p. 103-119. (Coleção 500 Perguntas, 500 Respostas).