

Nota Técnica

INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-LAVOURA: AVANÇOS E PRINCIPAIS DESAFIOS

Nº 32

Dirur

Diretoria de Estudos e Políticas Regionais,
Urbanas e Ambientais

Júnia Cristina P. R. da Conceição

Julho de 2022



Governo Federal

Ministério da Economia

Ministro Paulo Guedes

ipea

Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Erik Alencar de Figueiredo

Diretor de Desenvolvimento Institucional

André Sampaio Zuvanov

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Flavio Lyrio Carneiro

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Marco Antônio Freitas de Hollanda Cavalcanti

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Nilo Luiz Saccaro Junior

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

João Maria de Oliveira

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

Herton Ellery Araújo

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Paulo de Andrade Jacinto

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação (substituto)

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – ipea 2022

EQUIPE TÉCNICA

Júnia Cristina P. R. da Conceição

Técnica de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dirur/Ipea). *E-mail*: <junia.peres@ipea.gov.br>.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ntdirur32>

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos). Acesse: <<http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>>.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte.
Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-LAVOURA E INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-LAVOURA-FLORESTA.....	6
3 MUDANÇAS INSTITUCIONAIS IMPORTANTES	9
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	10

O Brasil possui uma agricultura moderna e intensiva em tecnologia. Vários fatores foram importantes para a obtenção deste padrão moderno da agricultura brasileira. Dentre eles, podem ser citados: a adoção de políticas agrícolas que estimularam e proporcionaram o bom desempenho do setor; a existência de pesquisas na área agrícola; e também o caráter inovador dos empresários agrícolas, como argumentam Conceição e Conceição (2014).

Teixeira, Clemente e Braga (2013) fizeram um estudo sobre as instituições de pesquisa na área agrícola e constataram que o Brasil possui um conjunto bem estruturado de empresas de pesquisa para a oferta de inovações tecnológicas para a agricultura, liderado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola (Embrapa) e também por centros de pesquisas estaduais, majoritariamente, no estado de São Paulo.

No Brasil, existe um grande volume de área com potencial para a atividade agrícola e o desenvolvimento tecnológico tem possibilitado o próspero desenvolvimento do setor. Um dos exemplos desse desenvolvimento, com agregação dos conhecimentos tecnológicos, é a integração de áreas de pastagem, pelo sistema de rotação, ao sistema de grãos. Brandão, Rezende e Marques (2005) estimaram que aproximadamente 80% do aumento da área cultivada com lavouras nos últimos dez anos, isto é, entre 1995 e 2005, no Brasil, deu-se em antigas áreas de pasto.

O desenvolvimento do plantio direto também foi uma inovação importante. Foi mediante a utilização desta prática que o país conseguiu produzir duas safras em um único ano, aumentando de forma significativa a produtividade na atividade agrícola. Conceição e Conceição (2014) ressaltam que no Mato Grosso, em Goiás e no Paraná atualmente é comum a realização de duas safras por ano.

O aparato de pesquisa disponível permitiu ao Brasil um desempenho muito bom na área agrícola. Dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa (Brasil, 2021) indicam que o Brasil, além de fornecer alimento suficiente para sua população, ainda terá condições de criar excedentes para a exportação. As exportações do agronegócio brasileiro aumentaram substancialmente nos últimos vinte anos. Os principais produtos exportados foram soja, carnes, milho, algodão e produtos florestais (Brasil, 2021).

Atualmente, é apresentado ao setor agrícola o compromisso de introduzir o componente de conservação ambiental na estratégia de aumento da produção agrícola. É nesse contexto que as alternativas de produção em integração (integração pecuária-lavoura –ILP; integração pecuária-lavoura-floresta – ILPF) têm sido apontadas como fontes para o aumento da produtividade, respeitando a sustentabilidade (Vilela, Martha Júnior e Marchão, 2012).

Alguns autores, como Cordeiro *et al.* (2015) e Salton *et al.* (2015), argumentam que a adoção da ILP e da ILPF geram vários benefícios para os produtores rurais, na medida em que possibilitam não só o incremento da produtividade, mas também a melhoria qualitativa dos produtos e da renda das atividades agropecuárias associadas à utilização sustentável do uso do solo.

Na visão de Cordeiro *et al.* (2015), a produção de alimentos de forma sustentável enfrenta grandes desafios. Segundo Pretty (2008), as preocupações sobre sustentabilidade estão concentradas na urgência da elaboração de tecnologias e práticas agrícolas que sejam ambientalmente eficientes e acessíveis aos produtores.

Lal (2009) resalta que a adoção do manejo sustentável na agricultura favorece a obtenção da sustentabilidade na exploração da atividade – por exemplo, o incremento nos teores de carbono –, a melhoria na qualidade e quantidade de recursos hídricos, e o aumento da biodiversidade.

Ao longo dos anos, o aumento da demanda por alimentos induziu a atividade agrícola moderna à adoção de práticas que acabaram prejudicando a biodiversidade. Isto é, as atividades passaram a ser realizadas de maneira intensificada, de forma independente e dissociada. Este tipo de prática intensiva em monoculturas comprometeu os solos.

Na atividade pecuária ocorreu a degradação das pastagens, o que levou à baixa sustentabilidade da pecuária no Brasil. O manejo inadequado do rebanho normalmente é considerado o principal fator de sua degradação. (Macedo, Kichel e Zimmer, 2000; Macedo e Zimmer, 2015).

A utilização de práticas agrícolas adequadas não é seguida em áreas de lavouras temporárias nem em áreas de pastagens naturais e plantadas. Isto compromete os solos e, em alguns casos, promove uma elevada erosão dos mesmos (Macedo, 2009; 2015).

Assim, um grande desafio para a agricultura atualmente refere-se à superação dos danos causados pela utilização de práticas agrícolas que levaram ao desgaste e ao comprometimento dos solos (Vilela *et al.*, 2011). Neste contexto, modelos alternativos de produção agrícola que consideram a questão da conservação dos solos passaram a ter grande importância.

Segundo Balbino *et al.* (2011), os sistemas de ILP e ILPF têm como princípio básico a produção sustentável por meio da integração de atividades agrícolas, pecuárias e florestais, realizadas em uma mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado. Estes modelos alternativos de produção levam em consideração, como salientado por Balbino *et al.*, (2011) e Kluthcouskie Aidar (2003), a adequação ambiental, a valorização do indivíduo e a viabilidade econômica.

É a partir desse contexto que se constata a importância do desenvolvimento e da implementação da ILP e da ILPF. Nesse sentido, esta nota pretende apresentar uma discussão sobre a atuação desses sistemas no Brasil, apontando os benefícios e ressaltando os potenciais desafios.

2 INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-LAVOURA E INTEGRAÇÃO PECUÁRIA-LAVOURA-FLORESTA

A ILP, como conceito tecnológico, não é recente. Moraes *et al.* (2002) salientam que, no Brasil, a novidade é a aplicação desses conceitos em sistemas de plantio direto (SPD). No Cerrado, o enfoque da integração está na rotação de culturas, recuperação dos solos e de pastagens degradadas. Por sua vez, no Sul do Brasil, foca-se também a rotação e diversificação. Um fato importante a ser ressaltado é que a ILP proporciona benefícios tanto para a lavoura quanto para a pecuária (Kluthcouski e Stone, 2003).

Na visão de Salton *et al.* (2015), a diversificação da atividade pode gerar mais renda para os sistemas de integração. O autor ressalta que, quando se trata de ILP, especialmente no sistema de rotação lavoura-pasto, há aumento de produtividade de grãos cultivados após a utilização do solo com pastagem. Nos sistemas de integração que há o componente florestal, pode-se adicionar ainda a receita proveniente da comercialização dos produtos madeireiros.

A ILPF representa uma evolução da ILP, pela introdução do componente florestal aos subsistemas lavouras e pastagens. Existem muitas combinações possíveis entre os componentes agrícola, pecuário e florestal (Balbino *et al.*, 2011). As modalidades de integração que incluem as florestas são parecidas com a classificação de sistemas agroflorestais (SAFs), nas modalidades silviagrícola, silvipastoril e agrossilvipastoril (Dubois, 2004). Segundo Machado, Madari e Balbino (2010), as principais soluções tecnológicas para a agricultura estão baseadas nos sistemas de integração. Conforme Balbino *et al.* (2011), os sistemas de produção em integração podem ser classificados em quatro modalidades:

- i) ILP ou sistema agropastoril – sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e no mesmo ano agrícola ou por múltiplos anos; ii) integração pecuária-floresta (IPF) ou sistema silvipastoril – sistema de produção que integra os componentes pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio; iii) integração lavoura-floresta (ILF) ou sistema silviagrícola – sistema de produção que integra os componentes florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas (anuais ou perenes); e iv) ILPF ou sistema agrossilvipastoril – sistema de produção que integra os componentes agrícola, pecuário e florestal em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área (Balbino *et al.*, 2011, p. 1165).

Dentre as modalidades descritas acima, no Brasil, a principal modalidade adotada, é a ILP, representando 83% das práticas adotadas pelos produtores (Embrapa, 2005).

A expansão do SPD e a maior oferta de máquinas e herbicidas permitiram o desenvolvimento de práticas de dessecação de pastagens e semeadura de soja. Isso resultou no desenvolvimento de sistemas de ILP com rotação lavoura-pastagem (Balbino *et al.*, 2011; Kluthcouski, Cordeiro e Marchão, 2015). Esses sistemas podem ser praticados por meio de parcerias entre agricultores e pecuaristas (Vilela *et al.*, 2011).

A intensificação da produção pode se dar de forma sustentável, gerando menor pressão ao meio ambiente, de tal forma que seja assegurada a possibilidade de produção futura de alimentos, isto é, que se mantenham as condições do solo.

O fato é que a demanda crescente por alimentos, bioenergia e produtos florestais, em contraposição à necessidade de redução de desmatamento e mitigação da emissão de gases de efeito estufa (GEE), requer soluções que permitam incentivar o desenvolvimento socioeconômico sem comprometer a sustentabilidade dos recursos naturais.

Os sistemas de produção em integração surgem como uma alternativa para a produção sem comprometimento da área utilizada, diminuindo a necessidade de incorporação de novas áreas, o que tem sido denominado de efeito *poupa-terra* (Kluthcouski, Cordeiro e Marchão, 2015). Esse efeito, advindo de ganhos de produtividade na ILP, em particular na fase de pecuária, é tido como fator-chave para permitir a expansão de alimentos e de biocombustíveis no país com mínima pressão sobre a vegetação nativa (Martha Júnior e Vilela, 2009).

Lal (2013) ressalta que os solos são recursos finitos, além de serem distribuídos de maneira desigual entre diversas regiões. Ademais, o manejo inadequado pode ocasionar a degradação dos mesmos. Dessa forma, a ILP e a ILPF são estratégias promissoras, com a capacidade de produzir ganhos de produtividade e, ao mesmo tempo, preservar o meio-ambiente (Alvarenga *et al.*, 2010; Balbino *et al.*, 2011).

Segundo Salton *et al.* (2015), o uso de sistemas integrados pode ajudar na diminuição da necessidade de abertura de novas áreas. Isso ocorre porque esses sistemas aumentam a capacidade produtiva das terras utilizadas. A seguir, são descritas as principais alternativas de ILP.

- 1) Consórcio de culturas anuais com forrageiras:
 - a) são possíveis graças ao diferencial no tempo e espaço de acúmulo de biomassa ao longo do ciclo das espécies. Enquanto as gramíneas forrageiras, especialmente as *Brachiarias brizantha* e *Brachiaria decumbens*, são conhecidas pelo seu lento acúmulo de matéria seca da parte aérea (aproximadamente cinquenta ou sessenta dias), a maioria das culturas anuais sofrem interferência por competição nesse período. O uso de reguladores de crescimento (Kluthcouski *et al.*, 2000) e de táticas no arranjo espacial das plantas (Oliveira *et al.*, 1996) também ajudam a reduzir o acúmulo de matéria seca das forrageiras durante o período de competição interespecífica.
- 2) Sucessão lavoura-pastagem anual:
 - a) é um sistema em que predomina a agricultura com espécies anuais durante o verão (soja e milho) e, nas estações secas, o cultivo de pastagens anuais como aveia, sorgo forrageiro ou milheto. No verão seguinte há o retorno da safra de verão, sendo conduzido no sistema de plantio direto.
- 3) Rotação de culturas anuais com pastagens perenes:
 - a) método mais intensivo de exploração, em que as áreas de culturas anuais e pastagens perenes se alteram a cada dois ou três anos.
- 4) Recuperação de pastagens com culturas anuais:
 - a) sistema utilizado em propriedades cuja exploração principal é a pecuária, desenvolvida em pastagens manejadas inadequadamente e carente de um programa de adubação de manutenção. Neste caso, desenvolve-se a agricultura nas áreas com pastagem degradada ou mais antiga, por um período de dois a três anos. Em muitas destas áreas, a fertilidade do solo encontra-se baixa, necessitando da incorporação de adubos e corretivos pelo método convencional de preparo do solo. Nos anos subsequentes a semeadura das culturas deve ser realizada no sistema de plantio direto. Quando a fertilidade do solo é corrigida durante os cultivos anuais de verão, com milho ou soja, a pastagem é restabelecida na sequência (Gimenes *et al.*, 2010, p. 54).

Kluthcouski, Cordeiro e Marchão (2015) ressaltam que a adoção dos sistemas que utilizam princípios de conservação tem possibilitado ganhos de produtividade em solos arenosos. Desta forma, recomendam a utilização desses sistemas de integração (ILP, ILF, IPF ou ILPF) associados ao SPD, tendo em vista que os sistemas de integração possibilitam ter o solo coberto com plantas vivas na maior parte do ano, o que confere mais produtividade aos mesmos. Com a adoção de sistemas em integração sob SPD em solos arenosos, é possível reincorporar milhões de hectares ao sistema produtivo de grãos, proteína animal, madeira, biomassa, energia, dentre outros, gerando impactos positivos para a agropecuária nacional.

Contudo, como ressaltam Balbino *et al.* (2011), a expansão da ILP e da ILPF somente ocorrerá caso existam estudos e pesquisas na área agrícola, uma vez que são necessários vários estudos para determinação de quais culturas podem ser consorciadas. Além disso, é preciso que sejam elaboradas políticas públicas orientadas para o desenvolvimento sustentável da produção, inclusive com a preocupação de formação técnica adequada dos profissionais, bem como condições para a transferência da tecnologia agrícola aos produtores rurais (Balbino *et al.*, 2011).

A concentração regional da produção pecuária (bovinos) no Brasil pode se configurar em um fator de concentração regional da produção agrícola a ser integrada. Este é um ponto que deve ser sempre levado em consideração para que as atividades de ILP não intensifiquem a concentração regional da produção.

A tabela 1 apresenta a distribuição regional da produção pecuária, especificamente, de bovinos.

TABELA 1
Efetivo de bovinos – Brasil e grandes regiões (2010-2020)

	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%	Quantidade	%
Brasil	209.541.109	100	212.815.311	100	211.279.082	100	211.764.292	100	212.366.132	100	215.220.508	100	218.190.768	100	215.003.578	100	213.809.445	100	215.008.958	100	218.150.298	100
Norte	42.100.695	20,09185	43.238.310	20,3173	43.815.346	20,7381	44.705.617	21,111	45.826.142	21,5788	47.175.989	21,9198	47.983.190	21,9914	48.508.063	22,5615	48.900.788	22,8712	49.682.199	23,107	52421123	24,0298
Nordeste	28.762.119	13,72624	29.585.933	13,9022	28.244.899	13,3685	28.958.676	13,675	29.350.651	13,8208	29.092.184	13,5174	28.393.671	13,0132	27.791.097	12,9259	27.837.112	13,0196	28.596.654	13,3002	28601643	13,111
Sudeste	38.251.950	18,25511	39.335.644	18,4835	39.206.257	18,5566	39.341.429	18,5779	38.530.737	18,1435	38.812.076	18,0336	39.123.700	17,931	37.550.079	17,4649	37.111.436	17,3572	37.047.182	17,2305	37441512	17,1632
Sul	27.866.349	13,29875	27.993.205	13,1538	27.627.551	13,0763	27.634.241	13,0495	27.424.461	12,9138	27.434.523	12,7472	27.577.786	12,6393	27.026.122	12,5701	26.121.702	12,2173	25.393.333	11,8104	24945576	11,1142
Centro-Oeste	72.559.996	34,62805	72.662.219	34,1433	72.385.029	34,2004	71.124.329	33,5866	71.234.141	33,5431	72.705.736	33,782	75.112.421	34,4251	74.128.217	34,4777	73.838.407	34,5347	74.289.590	34,5519	75440444	34,5819

Elaboração da autora.

A produção pecuária (bovino), no Brasil, concentra-se na região Centro-Oeste. Como pode ser visualizado na tabela 1, aproximadamente 34% desta produção está nesta região. A região Norte também tem uma participação significativa, em torno de 20%, aumentando no último ano (2020). Essas são as duas regiões com maior concentração da produção de bovinos. As demais regiões apresentam um percentual menor.

Vieira Filho (2018) calculou o efeito poupa-terra para a agricultura e para a pecuária em diferentes períodos de tempo. Segundo o autor, no período de 1990 a 2015 houve um grande efeito de economia de terra (efeito poupa-terra) na atividade pecuária. Esta economia de terra pode estar relacionada à adoção de práticas como a ILP e a ILPF.

Outro ponto positivo importante, salientado por Carvalho *et al.* (2010), é que a ILP vem tendo um desempenho muito bom no que se refere ao acúmulo de carbono nos solos.

Por outro lado, merece ser ressaltada a questão da difusão destas tecnologias (ILP e ILPF) para que os produtores possam adotá-la. Vinholis *et al.* (2022) abordam esta questão e concluem que a adoção destas tecnologias ocorre de forma heterogênea entre os agricultores brasileiros. Ainda segundo os autores, as instituições que compõem o sistema de inovação na agricultura brasileira têm um papel fundamental não só na geração das inovações tecnológicas, mas também em sua difusão e adaptação às necessidades dos produtores. Os sistemas de ILP e ILPF constituem parte dessas inovações que precisam ser disseminadas para todos os agricultores.

Peixoto (2020) também chama atenção para a importância dos serviços de extensão rural, apontando a importância tanto dos serviços de assistência técnica e extensão rural quanto da necessidade de mudanças nas políticas públicas para que proporcionem o desenvolvimento socioeconômico.

Para a consolidação destas práticas, que se constituem em tecnologias alternativas de produção, há também a necessidade da criação de um arcabouço legal que estimule e esclareça o manejo adequado das mesmas. Desta forma, na seção seguinte é apresentado o arcabouço legal que orienta a adoção da prática de integração (ILP e ILPF).

3 MUDANÇAS INSTITUCIONAIS IMPORTANTES

No caso brasileiro, alterações no aparato institucional foram importantes na consolidação da prática de ILP. A principal delas foi a aprovação da Política Nacional de ILPF (Brasil, 2013). A aprovação da Lei nº 12.805/13, que institui a política, confere novas atribuições referentes ao fomento da adoção do sistema de ILPF, enquanto estratégia de produção, e representa um passo importante para a conquista de desenvolvimento sustentável.

Dentre os princípios da lei estão:

definir planos de ação regional e nacional para expansão e aperfeiçoamento dos sistemas, com a participação das comunidades locais; estimular a adoção da rastreabilidade e da certificação dos produtos pecuários, agrícolas e florestais oriundos de sistemas integrados de produção; capacitar os agentes de extensão rural, públicos, privados ou do terceiro setor, a atuarem com os aspectos ambientais e econômicos dos processos de diversificação, rotação, consorciação e sucessão das atividades de agricultura, pecuária e floresta; criar e fomentar linhas de crédito rural consoantes com os objetivos e princípios da Política Nacional de ILPF e com os interesses da sociedade; estimular a produção integrada, o associativismo, o cooperativismo e a agricultura familiar; promover a geração, adaptação e transferência de conhecimentos e tecnologias; fiscalizar a aplicação dos recursos provenientes de incentivos creditícios e fiscais; difundir a necessidade de racionalização do uso dos recursos naturais nas atividades agropecuárias e florestais, por meio da capacitação de técnicos, produtores rurais, agentes do poder público, agentes creditícios, estudantes de ciências agrárias, meios de comunicação e outros; assegurar a infraestrutura local necessária aos mecanismos de fiscalização do uso conservacionista dos solos; estimular a mudança de uso das terras de pastagens convencionais em pastagens arborizadas para a produção pecuária em condições ambientalmente adequadas, a fim de proporcionar aumento da produtividade pelas melhorias de conforto e bem-estar animal; e estimular e fiscalizar o uso de insumos agropecuários (Brasil, 2013).

Vale ressaltar que a Lei nº 12.805/13 contempla quatro modalidades de sistemas de integração, apresentadas anteriormente, na seção 2. Ademais, tem o objetivo de estimular atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação tecnológica, bem como atividades de transferência de tecnologias voltadas para o desenvolvimento de sistemas de produção tais como o ILP e ILPF. Assim, essa lei constitui um importante instrumento para a elaboração de políticas públicas que objetivem a divulgação e implementação dos sistemas de ILPF.

Entretanto, deve-se ressaltar que existem muitos desafios para o incremento da adoção dos sistemas de ILPF no Brasil, entre os quais podem ser citados o déficit de técnicos capacitados em sistema de ILPF, dificuldades orçamentárias e operacionais por parte das Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas) e a insuficiente integração institucional entre os ministérios que tratam das questões agrícolas e ambientais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura permitiu constatar que os sistemas em integração ILP e ILPF apresentam uma modalidade de produção com muitas vantagens, mas apontam para alguns desafios, que precisam ser enfrentados.

O fato dos sistemas de integração serem dinâmicos leva à necessidade constante de pesquisas científicas e tecnológicas. Essas pesquisas são, normalmente, conduzidas por meio de experimentos de longa duração que são também regionalizados.

É importante mencionar que existe a possibilidade de aumento da renda com a diversificação das atividades, o que pode impactar a melhoria da qualidade de vida do produtor e sua família. A adoção dos sistemas em integração pode ainda ampliar o aproveitamento dos fatores de produção e a oferta ambiental das áreas agrícolas e, desta forma, são caracterizados como alternativas de intensificação sustentável do uso dos solos.

Um dos fatores limitantes para a adoção do sistema de ILP e ILPF consiste na concentração regional da pecuária (bovino) nacional. Como foi visto, a região Centro-Oeste concentra a população de bovinos no Brasil. Embora existam diversas modalidades de integração, é importante o desenvolvimento de tecnologias que permitam adotar essas diferentes modalidades de integração, que incluam outras atividades pecuárias.

Outro fator limitante para o completo aproveitamento desta tecnologia é o desenvolvimento de capacidade de conhecimento por parte dos produtores rurais, que precisam ser treinados de forma a aproveitar ao máximo as possibilidades deste novo tipo de exploração, que apresenta a vantagem de ser mais sustentável.

Vale ressaltar que a necessidade de exploração de forma sustentável é, atualmente, uma exigência internacional para que o país consiga exportar seus produtos. Os demais países, consumidores de nossos produtos, demandarão este compromisso ambiental. Para que o país possa conseguir colocar seus produtos no mercado internacional, sem sofrer barreiras técnicas, precisará criar conhecimentos técnicos e repassá-los aos produtores rurais.

Ferreira Filho, Ribera e Horridge (2016) utilizam uma análise empírica, por meio de um modelo computável de equilíbrio geral (CEG), e concluem que a adoção de medidas restritivas ao desflorestamento no Brasil não comprometeria a oferta interna de alimentos, e ainda ajudaria o Brasil no que se refere ao seu posicionamento no mercado externo, que será cada vez mais exigente neste aspecto.

Nesse sentido, a agenda da sustentabilidade produtiva não deve ser encarada como uma opção, mas sim como uma necessidade. O Brasil vem fazendo progressos em relação a esse contexto. Alguns exemplos são, além dos modelos de integração (ILP e ILPF), o Plano de Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) e o Código Florestal, bem como as políticas públicas que estimulam práticas mais sustentáveis.

Os sistemas de ILP e ILPF representam uma inovação para a produção de forma sustentável, e constituem, desta forma, uma oportunidade que não pode ser desperdiçada.

Assim, como ressaltado nesta Nota Técnica, há a necessidade da divulgação desta inovação para todos os agricultores. Além da divulgação, faz-se necessária a preparação dos agricultores para que possam usufruir de todos os benefícios desta tecnologia, além de pesquisa contínua para o desenvolvimento de novas formas de integração.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C. *et al.* Sistema integração lavoura-pecuária-floresta: condicionamento do solo e intensificação da produção de lavouras. **Informe Agropecuário**, v. 31, n. 257, p. 59-69, jul.-ago. 2010.

BALBINO, L. C. *et al.* Transferência tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1-11, out. 2011.

BRANDÃO, A. S. P.; REZENDE, G. C. de; MARQUES, R. W. da C. **Agricultural growth in the period 1999-2004, outburst in soybeans area and environmental impacts in Brazil**. Rio de Janeiro: Ipea, jan. 2005. (Texto para Discussão, n. 1062).

BRASIL. Lei nº 12.825, de 29 de abril de 2013. Institui a Política Nacional de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta e altera a Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 abr. 2013.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Projeções do agronegócio: Brasil 2020/21 a 2030/2031 – projeção de longo prazo**. Brasília: Mapa, 2021.

- CARVALHO, J. L. N. *et al.* Potencial de sequestro de carbono em diferentes biomas do Brasil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 34, p. 277-289, 2010.
- CONCEIÇÃO, J. C. P. R da; CONCEIÇÃO, P. H. Z da. **Agricultura**: evolução e importância para a balança comercial brasileira. Brasília: Ipea, mar. 2014. (Texto para Discussão, n. 1944).
- CORDEIRO, L. A. M. *et al.* Transferência de tecnologias para adoção da estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta. *In*: CORDEIRO, L. A. M. *et al.* (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa, 2015. p. 376-393.
- DUBOIS, J. C. L. **Para utilizar de forma correta a terminologia SAF**. Rio de Janeiro: Rebraf, 2004.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **ILPF em núm3r05**. Brasília: Embrapa, 2005. Disponível em: <<https://bit.ly/3yhEezf>>.
- FERREIRA FILHO, J. B. S.; RIBERA, L. A.; HORRIDGE, J. M. O controle do desflorestamento e a expansão da oferta agrícola no Brasil. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Ed.). **Agricultura, transformação produtiva e sustentabilidade**. Brasília: Ipea, 2016. p. 367-380.
- KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. *In*: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração Lavoura Pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-442.
- KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F. Manejo sustentável dos solos dos cerrados. *In*: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 59-104.
- KLUTHCOUSKI, J.; CORDEIRO, L. A. M.; MARCHÃO, R. L. Potencial para adoção da estratégia de integração Lavoura-Pecuária-Floresta para o uso sustentável de solos arenosos. *In*: CORDEIRO, L. A. M. *et al.* (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa, 2015. p. 319-331.
- KLUTHCOUSKI, J. *et al.* **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa**: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000.
- LAL, R. Laws of sustainable soil management. *In*: LICHTFOUSE, E. *et al.* (Ed.). **Sustainable agriculture**. London: Springer, 2009. p. 9-12.
- MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 133-146, jul. 2009.
- MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H. Potencial para adoção da estratégia de integração lavoura-pecuária e de integração lavoura-pecuária-floresta para recuperação de pastagens degradadas. *In*: CORDEIRO, L. A. M. *et al.* (Ed.). **Integração lavoura-pecuária-floresta**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa, 2015. p. 307-318.
- MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa, nov. 2000. (Comunicado Técnico, n. 62).
- MACHADO, P. L. O. A.; MADARI, B. E.; BALBINO, L. C. Manejo e conservação do solo e água no contexto das mudanças ambientais – Panorama Brasil. *In*: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Org.). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2010. p. 41-52.
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L. **Efeito poupa-terra de sistemas de integração lavoura-pecuária**. Planaltina: Embrapa, 2009. (Comunicado Técnico, n. 164).
- MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; SOUSA, D. M. G. (Ed.). **Cerrado**: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Planaltina: Embrapa, 2007. 224 p.
- MORAES, A. *et al.* Integração lavoura-pecuária no Sul do Brasil. *In*: MELLO, N. A.; ASSMANN, T. S. (Ed.). **Encontro de integração lavoura-pecuária no sul do Brasil**. Pato Branco: Imprepel, 2002. p. 3-42.
- OLIVEIRA, I. P. *et al.* **Sistema Barreirão**: recuperação/renovação de pastagens degradadas em consórcio com culturas anuais. Goiânia: Embrapa; CNPAF; APA, 1996. (Documentos Embrapa-CNPAF, n. 64).
- OLIVEIRA, P. *et al.* **Sistema Santa Brígida** – Tecnologia Embrapa: consorciação de milho com leguminosas. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, dez. 2010. (Circular Técnica, n. 88).

PEIXOTO, M. Assistência técnica e extensão rural: grandes deficiências ainda persistem. *In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário*. 1. ed. Brasília: Ipea; IBGE, 2020. v. 1. p. 323-340.

PRETTY, J. Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transaction Royal Society B*, n. 363, n. 1491, p. 447-465, Feb. 2008.

SALTON, J. C. *et al.* **20 anos de experimentação em integração lavoura-pecuária na Embrapa Agropecuária Oeste** – relatório. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, ago. 2015. (Documentos, n. 130).

TEIXEIRA, E. C.; CLEMENTE, F.; BRAGA, M. J. A contribuição das universidades para o desenvolvimento da agricultura no Brasil. *Revista de Economia e Agronegócio*, v. 11, n. 1, p. 137-158, 2013.

VIEIRA FILHO, J. E. R. **Efeito poupa-terra e ganhos de produção no setor agropecuário brasileiro**. Brasília: Ipea, abr. 2018. (Texto para Discussão, n. 2386).

VILELA, L. *et al.* Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 46, n. 10, p. 1.127-1.138, 2011.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L. Integração lavoura-pecuária floresta: alternativa para intensificação do uso. *Revista UFG*, v. 8, n. 13, p. 92-99, dez. 2012.

VINHOLIS, M. M. B. *et al.* Sistema de Integração lavoura-pecuária-floresta no estado de São Paulo: estudo multicascos com adotantes pioneiros. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 60, n. 1, p. 1-21, 2022.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

GIMENES, M. J. *et al.* Integração lavoura-pecuária: breve revisão. *Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas*, v. 4, n. 1, p. 52-56, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/3tZXD58>>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **PPM** – Pesquisa Pecuária Municipal. 2020. Disponível em: <<https://bit.ly/3O1enQN>>.

REIS, J. C. *et al.* Production cost and profitability of an integrated system and an exclusive system of soy and maize in Mato Grosso - Brazilian Midwest region. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS*, 3., 2015, Brasília. **Proceedings...** Brasília: Embrapa, 2015.

RIBEIRO, S. C. *et al.* Estimativa do abatimento de erosão aportado por um sistema agrossilvipastoril e sua contribuição econômica. *Revista Árvore*, v. 31, n. 2, p. 285-293, 2007.

VINHOLIS, M. M. B. *et al.* Economic analysis of crop livestock -forest system: the case of Embrapa Cattle Southeast. *In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS*, 3., 2015, Brasília. **Proceedings...** Brasília: Embrapa, 2015.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Chefe do Editorial

Aeromilson Trajano de Mesquita

Assistentes da Chefia

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

Supervisão

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

Revisão

Alice Souza Lopes

Amanda Ramos Marques

Ana Clara Escórcio Xavier

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Brena Rolim Peixoto da Silva (estagiária)

Nayane Santos Rodrigues (estagiária)

Editoração

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Leonardo Hideki Higa

Capa

Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico

Danielle de Oliveira Ayres

Flaviane Dias de Sant'ana

*The manuscripts in languages other than Portuguese
published herein have not been proofread.*

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

