

# SISTEMAS INTEGRADOS LAVOURA E PECUÁRIA: CIÊNCIA E POLÍTICAS PARA PROMOVER A INTENSIFICAÇÃO SUSTENTÁVEL DA AGRICULTURA BRASILEIRA

As paisagens rurais brasileiras são extremamente importantes para o clima global, o desenvolvimento econômico e a segurança alimentar. Sistemas integrados de produção lavoura e pecuária (ILP) – sistemas agrícolas que integram o cultivo agrícola e a criação de animais em uma única propriedade – são sistemas de produção que podem aprimorar os meios de subsistência e os indicadores ambientais nessas paisagens. Neste resumo, sintetizamos nosso trabalho examinando os vários fatores que influenciam a adoção dos sistemas ILP em diferentes escalas, bem como as compensações econômicas, ambientais e sociais associadas a esses sistemas, com um foco particular na Amazônia Legal.

**Principais resultados:** Nossa pesquisa conclui que os sistemas ILP são, em grande medida, uma estratégia de produção com vantagens econômicas e ambientais em comparação aos sistemas de pecuária de corte extensiva e outras alternativas de intensificação da pecuária à pasto. Os produtores que adotam ILP estão bem conscientes dos benefícios econômicos desses sistemas – melhoria da renda, maior adaptabilidade e redução do impacto ambiental –, enquanto aqueles que não adotam estão menos conscientes desses benefícios. Os custos iniciais elevados, maior intensidade de manejo, preferências por estilo de vida, bem como acesso limitado a mercados, crédito e informações técnicas, continuam sendo os principais obstáculos à sua adoção em larga escala.

## Ação política

Considerando os diversos obstáculos à adoção, uma combinação abrangente de incentivos financeiros positivos se faz necessária para motivar os criadores de animais a intensificar a produção para além dos empréstimos subsidiados. Para promover maior intensificação, recomendamos que o governo e outras instituições promovam forte ampliação das propriedades de referência tecnológica que aplicam práticas bem-sucedidas de sistemas ILP; forneçam treinamentos e seminários para reduzir as dificuldades decorrentes do aumento da intensidade de manejo; melhorem o acesso e adequem as exigências das linhas de crédito rural para melhor acomodar as características dos sistemas ILP; melhorem a infraestrutura da rede de abastecimento e o acesso à máquinas e implementos agrícolas; e, aumentem os incentivos positivos para a intensificação, via modernização da cadeia de valor e pagamentos por serviços ambientais.



Foto: Gabriel Sap

Pasto degradado, Pará



Foto: Rachael Garrett

Propriedade com sistema integrado de milho e gado de corte, Acre



Foto: Embrapa

Gado de corte em propriedade com sistema ILP, Mato Grosso

O Brasil contém grande parte das florestas tropicais, água e biodiversidade do mundo, bem como um potencial inexplorado de produção e desenvolvimento agrícola, por meio da intensificação dos sistemas de produção e recuperação de seus recursos em áreas de pastagem degradadas e de baixa produtividade. Considerando a magnitude tanto dos setores de grãos e carne bovina do Brasil, quanto da área florestal remanescente, o desenvolvimento rural sustentável terá grandes repercussões para o clima global e a segurança alimentar. A Amazônia e o Cerrado brasileiro, em particular, enfrentam o desafio monumental de conservar a biodiversidade desses biomas, ao mesmo tempo em que estimulam o crescimento e o desenvolvimento da agricultura. Apesar dos inúmeros avanços tecnológicos e de uma infraestrutura da rede de abastecimento em franco avanço, a intensificação sustentável continua sendo um desafio premente. Neste contexto, os sistemas ILP tem potencial formidável de atender às necessidades de aumentar a produção de alimentos e a renda dos produtores e, ao mesmo tempo, reduzir os riscos apresentados pelas mudanças climáticas e pelas flutuações de mercado, além de reduzir a pegada hídrica e climática da agricultura. No entanto, a adoção de sistemas integrados na Amazônia e no Cerrado continua baixa. Aqui, destacamos algumas mensagens importantes obtidas em nossa pesquisa para o entendimento dos desafios e das oportunidades de se ampliar a adoção desses sistemas integrados.

### **1) Os sistemas ILP proporcionam, em grande parte, uma situação favorável do ponto de vista econômico, climático e ambiental.**

Nossa pesquisa revelou que, se comparados aos sistemas extensivos de pastagem contínua do gado de corte e os sistemas de manejo rotacionado de pastagens, os sistemas ILP com soja, milho e gado de corte (boi safrinha) produzem mais alimentos com menos emissões de gases de efeito estufa e são mais resilientes às mudanças climáticas (Fig. 1). Os sistemas integrados também apresentam melhor desempenho que a pecuária extensiva em termos de uso de energia e de água por unidade de proteína produzida.

Sistemas integrados são mais lucrativos que a produção contínua de soja quando os produtores trabalham com o número economicamente ideal de cabeças de gado por hectare (estimado em 5,8 unidades de animais, para a propriedade referência). Entretanto, a produção contínua de soja tem a menor pegada ecológica de gás de efeito estufa, energia e água de todos os usos da terra a serem considerados. Os sistemas ILP têm um período mais curto de recuperação dos investimentos (4 anos) do que as produções contínuas de soja e milho (6 anos) ou a pastagem contínua (5 anos). Esses resultados foram obtidos utilizando-se um modelo bioeconômico descritivo em escala de propriedade (1) e um estudo de viabilidade econômica baseado em sete anos de dados gerados por propriedades de referência no Mato Grosso (2).

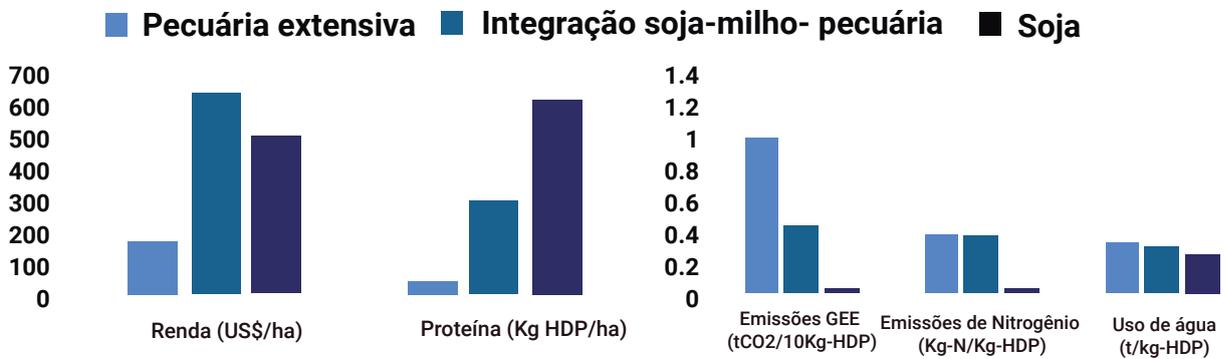


Fig.1: Desempenho econômico e ambiental de um sistema ILP, em comparação com os sistemas de manejo extensivo ou rotacionado das pastagens, em uma fazenda modelo de 2.000 ILP, no Mato Grosso. A fazenda com sistema ILP (Sistema Integrados Lavoura e Pecuária) produziu USD\$ 638 por hectare e 299 kg de proteína digestível por humanos (HDP) por hectare. O impacto ambiental por quilo de HDP foi de 39 kg de equivalentes a dióxido de carbono, 0,38 kg de nitrogênio e 300 kg de água.

### Proporção de produtores apontando cada um dos obstáculos

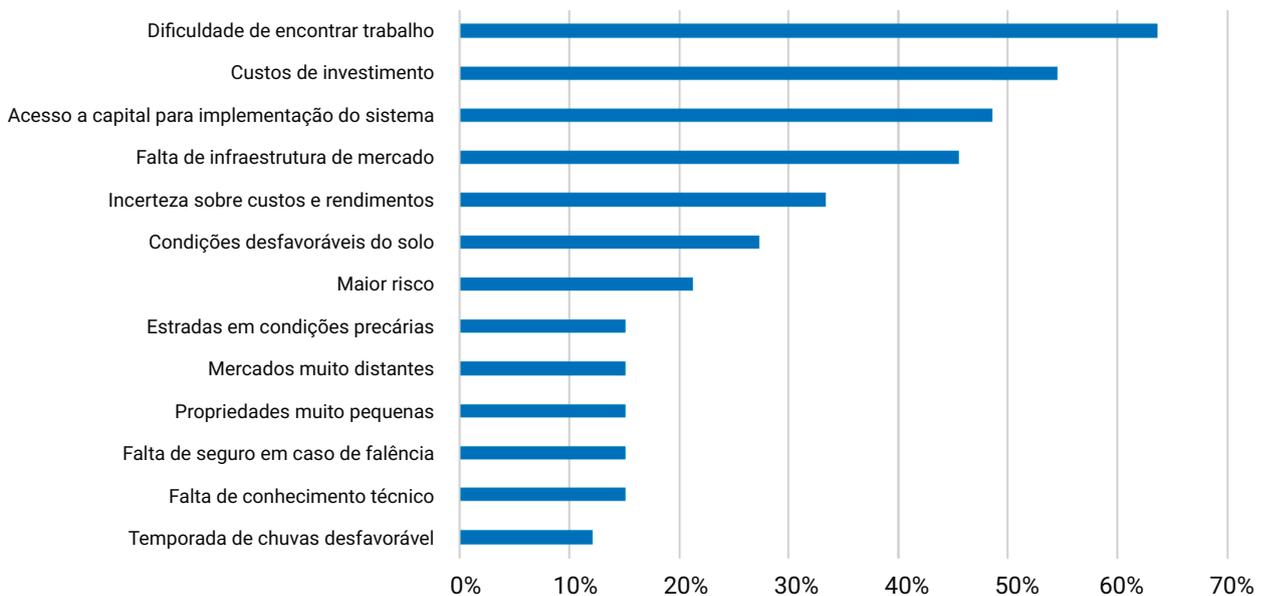


Fig. 2: Obstáculos observados para implementação dos sistemas integrados de produção agropecuária (número de entrevistados: 33).

## 2) Muitos produtores já estão cientes dos benefícios em potencial dos sistemas integrados, mas tanto os que adotam quanto os que não-adotam ILP citam vários desafios prementes à adoção.

A Amazônia e o Cerrado contêm tanto os contextos de fronteira agropecuária quanto os de agronegócio desenvolvidos, que abrangem desde a expansão da pecuária de baixo insumo, à agricultura de frutas e hortaliças em pequena escala, até a produção intensiva de soja e milho. Nossa pesquisa conclui haver concordância quase universal entre os que adotam sistemas integrados de que esses sistemas ajudam a:

- a) **Aumentar a competitividade** da pecuária, especialmente em função da diminuição da disponibilidade de terras e do crescimento do setor agrícola;
- b) **Aumentar a produtividade do gado**, especialmente onde as pastagens são altamente degradadas;
- c) **Aumentar a renda** da propriedade, agregando valor às operações agropecuárias e diversificando os fluxos de receita; e
- d) **Aumentar a adaptabilidade do agricultor** e reduzir o risco à variabilidade do mercado e do clima (3).

Os produtores também citaram vários obstáculos à adoção dos sistemas ILP. Em regiões que estão mais distantes das áreas onde atualmente existe produção consolidada de soja e milho, há uma **ausência de silos** para armazenar grãos e **de empresas negociantes multinacionais (traders)** para criar condições competitivas de acesso ao mercado. As condições precárias das estradas aumentam os custos associados ao acesso a esses recursos. Os produtores relataram que era **difícil encontrar ou treinar mão-de-obra qualificada** para trabalhar em sistemas integrados. Muitos também citaram a **incapacidade de acesso ao crédito** para cobrir os custos e riscos envolvidos na aplicação dos sistemas integrados. Por exemplo, no Mato Grosso, o estabelecimento de uma propriedade com sistema ILP pode custar USD \$ 863 por hectare versus USD \$ 174 por hectare, em uma propriedade de pecuária convencional (2). O baixo acesso ao crédito é exacerbado pelos desafios relacionados a documentação dos títulos de propriedade da terra, particularmente no Pará. Finalmente, os pecuaristas expressaram aversão a **endividar-se ou correr riscos**, dada a incerteza sobre os rendimentos, bem como um baixo desejo de assumir uma intensidade de manejo maior, como outras razões para não adotar sistemas ILP. Tanto especialistas técnicos como produtores vincularam essas preferências a **um alto valor cultural dispensado ao bem-estar**, enraizado em segurança, tranquilidade e relacionamentos, o que pode reduzir os benefícios inferidos aos sistemas ILP, apesar da promessa de rendimentos financeiros mais altos.

Nossa pesquisa também indica que o crescimento das áreas protegidas e o reforço na observância e cumprimento dos regulamentos florestais estão provocando a percepção de que há um aumento da escassez de terras e dos preços da terra, motivando os produtores a encontrar maneiras de agregar valor a suas terras atuais. Mas os agricultores ainda acreditam que devem ser

recompensados pelos benefícios de mitigação climática que seus esforços em prol da intensificação sustentável estão gerando, por meio do recebimento de pagamento por serviços ambientais. Esses resultados são baseados em entrevistas com proprietários agropecuários e especialistas locais no Acre, Rondônia, Pará e Mato Grosso, de 2014 a 2018 (3).

### **3) O ensino superior e o acesso à informação técnica e à infraestrutura relevante da rede de abastecimento são fatores chave a adoção dos sistemas ILP no nível regional.**

Nossa pesquisa constatou que, em média, os produtores que adotam sistemas ILP são mais instruídos e têm melhor acesso à assistência técnica e à informação em seu setor do que os produtores agrícolas ou pecuaristas que adotam sistemas contínuos de agricultura ou pecuária (4). A proximidade de exemplos de sistemas ILP é particularmente importante. Nossas pesquisas também mostraram que os agricultores localizados próximos às unidades de pesquisa e propriedades de referência tecnológica da Embrapa, tinham adoção significativamente maior desses sistemas.

### **4) É necessária uma combinação abrangente de incentivos financeiros positivos e negativos para motivar os criadores de gado a aumentar a adoção dos sistemas integrados e alcançar a intensificação sustentável (5-6).**

**a) Melhorias nos sistemas de apoio ao conhecimento e inovação:** A fim de melhorar a adoção de sistemas integrados, os programas de pesquisa agrícola devem ser remodelados usando abordagens participativas para se concentrar mais nos resultados bioeconômicos de toda a propriedade. Além disso, os governos federal e estadual devem alocar mais recursos para treinamento e capacitação entre os técnicos agrícolas e as equipes de assistência técnica e extensão rural. Experimentos de campo adicionais com sistemas ILP devem ser estabelecidos nas regiões com maior potencial para de adoção e também com maior carência desses sistemas –comunidades com predominância de pecuaristas localizadas perto de frigoríficos, mas igualmente próximas de áreas com a agricultura consolidada em que a infraestrutura da rede de abastecimento agrícola também esteja disponível. As organizações de pesquisa agrícola devem aumentar as reuniões e seminários técnicos, a organização e o intercâmbio de conhecimentos sobre propriedades bem-sucedidas que já adotaram sistemas ILP e trabalhar em conjunto com os agricultores para desenvolver e disseminar novos sistemas bem-sucedidos de ILPs, por exemplo, através de unidades demonstrativas e dias de campo. O acesso a informações sobre os resultados de experimentos e resultados das propriedades referência dos primeiros produtores a adotar esses sistemas pode ser bastante aprimorado através das mídias sociais, como o canal do YouTube sobre sistemas ILP, para aumentar a exposição a essa tecnologia.

Pesquisadores e profissionais agrícolas devem fomentar a troca de conhecimentos sobre novos ILPs entre agricultores e outros setores intersetoriais interessados. As cooperativas poderiam desempenhar um papel de agentes de mudança na organização de intercâmbios locais entre os agricultores e na diversificação mais ampla de produtos, identificando novos mercados.

**b) Melhorias nos sistemas de crédito rural:** O governo já oferece empréstimos a juros baixos para investimentos em sistemas ILP através do Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono. No entanto, a captação desta linha de crédito é limitada e não explica as diferenças na adoção dos sistemas integrados entre as regiões. A fim de promover uma adoção mais ampla dos sistemas integrados, os sistemas de crédito rural devem ser ajustados para levar em conta uma visão de mais longo prazo dos resultados bioeconômicos aprimorados de toda a propriedade, decorrentes da transformação do sistema de produção, incluindo a redução do risco econômico e das externalidades sociais negativas em relação aos rendimentos privados.

**c) Mudanças nas redes de abastecimento e oferta de incentivos positivos:** As cadeias de valor do gado de corte no Brasil devem ser atualizadas a fim de acessar mercados que ofereçam bonificações para produtos social e ambientalmente responsáveis. As organizações de pesquisa e marketing devem trabalhar em conjunto a fim de classificar a produção de carne bovina produzida através de sistemas integrados destinados a esses mercados de maior valor. Os programas de rotulagem e as certificações podem contribuir nesse esforço. Além disso, o governo pode ajudar a incentivar uma gestão mais sustentável através do fornecimento de um sistema de pagamentos por serviços ambientais associados a mudanças nas práticas agrícolas.

**d) Mudanças na cultura:** A transformação sustentável da pecuária brasileira é fortemente limitada pela cultura de especialização nesta atividade, pelo manejo extensivo e aversão a riscos e endividamento profundamente arraigados entre os produtores. À medida que ocorre a transição na posse das propriedades, trazendo produtores com novas visões de mundo, os hábitos, as prioridades e as lacunas de conhecimento podem mudar. A transição geracional que vem ocorrendo entre os proprietários rurais poderia ser ainda mais estimulada através do apoio a jovens produtores na obtenção do capital e de novas habilidades necessárias para adentrar o setor agrícola.

### Desafios para aumentar a escala de adoção de sistemas ILP

- Custos iniciais elevados e dificuldade de acesso a empréstimos
- Falta de acesso a informações técnicas e à mão-de-obra qualificada necessária
- Inadequações na rede de abastecimento
- Carência de incentivos positivos para mudar as práticas

### Necessidades de ação política

- Regularizar o uso e posse da terra e conceder empréstimos a todo o sistema de produção, não apenas às culturas individuais
- Fornecer seguro nos empréstimos para investimentos
- Aumentar o período de carência e reduzir a taxa de juros dos empréstimos
- Aumentar o número de propriedades de referência tecnológica com sistemas ILP
- Expandir os programas de treinamento rural
- Envolver os produtores na elaboração de futuros experimentos de ILP
- Aumentar o acesso dos produtores ao maquinário e aos silos públicos
- Melhorar a infraestrutura da rede de abastecimento para aumentar o acesso aos mercados agrícolas
- Modernizar as cadeias de valor para recompensar os produtores pela produção sustentável
- Fornecer incentivos positivos por meio de pagamentos por serviços ecossistêmicos

**Agradecimentos:** Este trabalho foi financiado pela Bolsa # 1415352 da Fundação Nacional de Ciência do Programa de Ciência da Sustentabilidade de Harvard e pelo Ministério do Meio Ambiente, Terra e Mar da Itália. Isso foi possível graças a uma parceria de cooperação técnica entre a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Universidade de Boston.

### Elaborado pelos pesquisadores:

ETH Zürich: Rachael D. Garrett, Owen Cortner

Embrapa: Joice Ferreira, Júlio César dos Reis, Judson F. Valentim

Universidade de Wageningen: Juliana D.B. Gil



Foto: Gabriel Sap

## Referências:

1. Gil, J.D.B., Garrett, R.D., Rotz, A., Daioglou, V., Valentim, J., M.H. Costa, Pires, G.F., Reis, J., Lopes, L., 2018. Tradeoffs in the quest for climate smart agricultural intensification in Mato Grosso, Brazil. *Environmental Research Letters* 13. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aac4d1>
2. Reis, J.C. et al. Em revisão. Assessing the economic viability of integrated crop-livestock systems in Mato Grosso, Brazil.
3. Cortner, O., Garrett, R.D., Valentim, J., Ferreira, J., Niles, M., Reis, J., Gil, J., 2019. Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy* 82: 841–853. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.006>
4. Gil, J. D., Garrett, R. D. e T. Berger. 2016. Determinants of crop-livestock integration in Brazil: evidence from the household and regional Levels. *Land Use Policy* 59: 557–568. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.09.022>
5. Garrett, R.D., Niles, M., Gil, J.D.B., Dy, P., Reis, J. e Valentim, J.F., 2017. Policies for Reintegrating Crop and Livestock Systems: A Comparative Analysis. *Sustainability* 9: 473. <https://doi.org/10.3390/su9030473>
6. Garrett, R.D., Ryschawy, J., Bell, L., Cortner, O., Ferreira, J., Garik, A.V., Gil, J.D.B., Klerkx, L., Moraine, M., Peterson, C., Reis, J., Valentim, J. Em revisão. Creative disruption is required to foster reintegration of crop and livestock systems globally.

