



# Sistemas de integração lavoura-pecuária: produção agropecuária de conservação baseada em processos

**Roberta Jeske Kunde<sup>1</sup>; Clenio Nailto Pillon<sup>2</sup>; Jamir Luís Silva da Silva<sup>3</sup>; Mariana Rockenbach de Ávila<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas.

<sup>2</sup> Doutor em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado.

<sup>3</sup> Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, Pesquisador Aposentado da Embrapa Clima Temperado, Consultor Técnico da SiaBrasil.

<sup>4</sup> Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Colaboradora via FAPEG da Embrapa Clima Temperado.

**A**s preocupações da sociedade com as mudanças climáticas, com a conservação e uso sustentável dos recursos naturais e da biodiversidade, e com a segurança alimentar e saudabilidade dos alimentos, tornaram-se pautas estratégicas e globais, chanceladas por vários organismos internacionais, como por exemplo, a Organização das Nações Unidas (ONU).

Especialmente nos últimos 50 anos foram desenvolvidos conhecimentos, estratégias e soluções tecnológicas pelas instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação públicas, pelo setor privado e pelos próprios agricultores, que possibilitaram avanços importantes na produção de alimentos, fibras e energia por meio de uma produção agropecuária em bases sustentáveis, em atendimento tanto do mercado interno quanto para exportação. Nesse sentido, destacam-se a adoção de práticas conservacionistas de manejo do solo e da água, incluindo o sistema plantio direto; o desenvolvimento de estratégias de manejo integrado de pragas, com fortes

investimentos em ativos de base biológica; estratégias para a redução das emissões de gases de efeito estufa e/ou sequestro de carbono no solo e adaptação dos cultivos às mudanças do clima, bem como o desenvolvimento de sistemas integrados de produção. Tais avanços no desenvolvimento de tecnologias e processos ambientalmente amigáveis em vários setores, tornaram o Brasil referência mundial em eficiência produtiva e em agricultura de conservação. Segundo a FAO (2017), há necessidade de produzir alimentos, minimizando os impactos ambientais negativos e aumentando a eficiência agrônômica, o que requer atenção às interações entre a economia, sociedade e o ambiente, com enfoque territorial.

As práticas de manejo do solo afetam diretamente os processos biológicos e os fluxos da dinâmica solo-água-planta-atmosfera. Dentre essas práticas, destacam-se: a) sistema de preparo do solo (convencional, cultivo mínimo e plantio direto); b) sistema de culturas: pousio, queima de fitomassa, monocultivo de

espécies de baixo aporte de fitomassa residual, rotação de culturas com diferentes níveis de aporte de fitomassa e até sistemas integrados de produção, como sistemas agroflorestais (SAFs) e sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) ou integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

Os Sistemas Integrados de Produção Agropecuária (SIPA) representam um avanço tecnológico importante quando comparados à monocultura, pois geralmente são mais eficientes no que se refere ao uso da água, energia e nutrientes, estando lastreados de forma mais intensa em processos biológicos, como rotação de resíduos culturais e de raízes, ciclagem de nutrientes, fixação biológica de nutrientes, interação dos organismos-solo-água-planta-atmosfera, controle biológico de pragas, dentre outros. Nesse contexto, o animal em pastejo torna-se uma ferramenta de manejo e, portanto, um componente necessário nesses sistemas, considerando que ele atua de forma eficiente regulando processos biológicos importantes, como a ciclagem de nutrientes e como



catalizador da atividade microbiológica do solo. Tal fato acontece porque o animal devolve ao solo entre 70 e 90% dos nutrientes ingeridos, na forma de fezes e urina, etapa mais avançada em relação ao processo de decomposição de palhada e incorporação de matéria orgânica ao solo. Destaca-se ainda o importante papel das espécies forrageiras no processo de adição de carbono orgânico ao solo, especialmente em profundidade pela contribuição de um sistema radicular abundante, o que promove melhorias em diversos indicadores químicos, físicos e biológicos da qualidade do solo.

Kunde (2016) ao avaliar a qualidade do solo em propriedades agrícolas familiares sob sistemas de ILP no Bioma Pampa, constatou que os indicadores físicos, químicos e biológicos do solo avaliados nos diferentes sistemas de uso encontravam-se em níveis adequados. Além disso, o estudo focalizou em dois solos representativos do Bioma Pampa (Argissolo e Neossolo), onde o conhecimento da distribuição relativa das frações lábeis e estáveis da matéria orgânica do solo (MOS) permitiu inferir sobre o grau de vulnerabilidade destes solos à degradação.

No Rio Grande do Sul, o sistema ILP é representado pelas rotações das lavouras de verão (arroz irrigado, milho e soja) em sucessão às espécies forrageiras de outono-inverno. As forrageiras

hibernais comumente utilizadas são aveia preta (*Avena strigosa* Schreb) e azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) e ainda o consórcio entre ambas, dado a precocidade de produção da aveia e o desenvolvimento mais tardio do azevém, possibilitando o aumento no período de uso da pastagem. Leguminosas forrageiras como trevo branco (*Trifolium repens*) e Cornichão São Gabriel, El Rincón e Maku (*Lotus* sp), também estão inseridas nessas misturas forrageiras.

Revisando sobre a aplicação de tecnologias recomendadas e investimentos em pastagens cultivadas de estação fria, na integração lavoura-pecuária, Silva e Townsend (2019), destacam o bom desempenho do sistema e boa rentabilidade em curto espaço de tempo nas terras baixas do bioma Pampa. A produtividade animal potencial das pastagens de estação fria acrescida a das pastagens nativas em integração lavoura de arroz-pecuária de corte está muito acima da produção média da pecuária tradicional no Rio Grande do Sul. Os resultados obtidos pela pesquisa e, por alguns produtores, chegam a valores entre de 700 e 1.000 kg/ha/1 ano de peso vivo, com animais produzindo de 0,800 a 1,3 kg/dia-1 de peso vivo, bem acima dos valores de 50 a 90 kg/ha/1 ano, obtidos com o manejo tradicional da pecuária gaúcha em pastagens nativas, onde os animais ganham em média 0,15

a 0,20 kg/dia-1 de peso vivo.

Independente do sistema de produção utilizado pelos agricultores, a associação de sistemas de preparo intensivos do solo com sistemas de cultura baseados em monocultura e/ou à queima ou baixo aporte de resíduos culturais, geralmente conduzem à rápida degradação ambiental e produtiva, enquanto que, sistemas com baixo revolvimento do solo e elevado aporte anual de resíduos tendem à sustentabilidade. Assim, sistemas conservacionistas de manejo do solo e da água determinam a melhoria de indicadores químicos, físicos e biológicos, com reflexos positivos sobre a qualidade do solo e consequentemente, maiores produtividades.

Além do mínimo revolvimento do solo, da constante adição de resíduos culturais ao solo, seja em superfície ou em profundidade via sistema radicular, a rotação de culturas e de “raízes”, o cultivo em nível e as práticas de contenção da enxurrada se constituem pilares importantes para os sistemas conservacionistas de manejo do solo e da água. A associação deste conjunto de boas práticas agropecuárias (BPAs) relacionadas ao manejo do solo contribui para o aumento da eficiência produtiva, bem como à redução de custos, balanços ambientais favoráveis e para a sustentabilidade da propriedade.

Em adição à adoção de sistemas integrados de produ-



ção e visando manter e melhorar a produtividade biológica e a rentabilidade da propriedade é fundamental adotar as seguintes recomendações evidenciadas no Quadro abaixo:

Item	Recomendações vinculadas às boas práticas agropecuárias (BPAs)
I.	Em nenhum momento queimar os resíduos culturais presentes na superfície do solo;
II.	Realizar periodicamente a análise da fertilidade do solo e planejar o manejo da propriedade com o auxílio de um técnico, adotando programas de adubação compatíveis com os princípios da manutenção e da melhoria gradativa de sua fertilidade;
III.	Reduzir, ao máximo, a ocorrência de erosão hídrica/eólica do solo, executando, entre outros procedimentos, programas de terraceamento e de manejo de entreterraços com culturas de cobertura e realizando descompactação mecânica e/ou biológica do solo.



Figura 1. Sistema de Integração Lavoura-pecuária (pastagem de azevém e plantio direto de soja em sucessão), Pedras Altas, Rio Grande do Sul, Brasil. Foto: Jamir Luis Silva da Silva.

## Referências

- Food and Agriculture Organization (FAO). Diretrizes voluntárias para as POLÍTICAS Agroambientais na América Latina e no Caribe. Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO Santiago, 2017, 1p.
- KUNDE, R. J. Qualidade do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária no Bioma Pampa. 2016. 131f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.
- SILVA, J. L. S.; TOWNSEND, C. R. Integração lavoura-pecuária em solos hidromórficos no bioma Pampa. In: Davi José Bungenstab; Roberto Giolo de Almeida; Valdemir Antônio Laura; Luiz Carlos Balbino; André Dominghetti Ferreira. (Org.). ILPF : inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta. 1ed. Brasília / DF: Editora da Embrapa, 2019, v. 45, p. 723-730.