

118

Circular  
TécnicaLondrina, PR  
Junho, 2016

## Autores

**Julio Cezar Franchini, Dr.**  
Engenheiro Agrônomo  
Embrapa Soja, Londrina, PR  
julio.franchini@embrapa.br

**Cesar Luis Vellini**  
Engenheiro Agrônomo e  
Produtor Rural,  
Fazenda Flor Roxa,  
Jardim Olinda, PR,  
cesarvellini@icloud.com

**Alvadi A. Balbinot Jr., Dr.**  
Engenheiro Agrônomo  
Embrapa Soja, Londrina, PR  
alvadi.balbinot@embrapa.br

**Henrique Debiasi, Dr.**  
Engenheiro Agrônomo  
Embrapa Soja, Londrina, PR  
henrique.debiasi@embrapa.br

**Renato Hobold Watanabe**  
Engenheiro Agrônomo,  
Coordenador Técnico ILPF,  
Cooperativa Cocamar,  
Estrada Osvaldo Moraes Correa  
Maringá-PR,  
renato.watanabe@cocamar.  
com.br



## Integração Lavoura-Pecuária em solo arenoso e clima quente: duas décadas de experiência



### Introdução

Nas últimas duas décadas houve aumento expressivo da área cultivada com soja no Brasil. Parcela considerável desse aumento ocorreu em áreas ocupadas com pastagens perenes, sobretudo formadas com espécies de braquiária (*Urochloa* spp.). Parte dessas áreas apresenta baixos teores de argila – inferiores a 20% - e altos teores de areia. Nessa condição de textura do solo, há baixa capacidade de retenção de água, carbono orgânico e nutrientes e alta suscetibilidade à erosão. Adicionalmente, em grande parte dessas áreas arenosas, o clima é quente, ocasionando alta demanda evapotranspirativa das plantas. Nesse contexto, há convergência de dois fatores negativos ao cultivo de espécies para produção de grãos. Por um lado, o solo retém pouca água e, por outro, o consumo de água é mais elevado.

No caso da matéria orgânica é o mesmo raciocínio. Há necessidade de acumular o carbono orgânico no solo para melhorar a sua estrutura e aumentar a CTC (capacidade de troca de cátions) e a retenção de água, mas o ambiente quente acelera a decomposição do material orgânico. Esse panorama impõe um grande desafio ao manejo do sistema de produção nessas áreas, a fim de permitir o cultivo de espécies graníferas com rentabilidade satisfatória. Esse cenário é predominante na região Noroeste do Paraná, também conhecida como Arenito Caiuá (FRANCHINI et al., 2011).

A inserção de culturas para produção de grãos em áreas de pastagens perenes representa uma alternativa para compor sistemas integrados ou sistemas mistos (BALBINOT JUNIOR et al., 2009). Nesse ambiente de produção, o Sistema Integração Lavoura-Pecuária (SILP) pode conferir vários benefícios econômicos e ambientais, especialmente devido à sinergia do cultivo de espécies gramíneas (pastagens) com espécies leguminosas – no caso a soja. A inserção da soja de forma integrada com pastagens em regiões com solos arenosos pode ser uma grande oportunidade para otimizar o uso dessas áreas, demandando trabalhos de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologias para viabilizar o sistema. Assim, o objetivo dessa circular técnica é apresentar e discutir algumas informações sobre a evolução do SILP durante duas décadas em uma propriedade do Noroeste do Paraná, que obteve sucesso com esse sistema de produção.

## Algumas características da região e da propriedade

A região Noroeste do Paraná é formada por 107 municípios, totalizando 16% da área total do Estado (3,2 milhões de hectares). Os solos dessa região, originários do arenito Caiuá, apresentam textura média a arenosa, são muito friáveis e, conseqüentemente, com alta suscetibilidade à erosão. Os teores de areia chegam a 90% e o solo possui níveis críticos de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e, não raro, baixos teores de matéria orgânica e de micronutrientes.

O clima da região é subtropical, do tipo Cfa, segundo o sistema de classificação de Koppen. É importante mencionar que as menores precipitações pluviárias na região ocorrem nos meses de junho, julho e agosto, o que pode reduzir ou comprometer a produção vegetal nesse período, inclusive das espécies forrageiras, no entanto não existe uma estação seca definida. A cadeia produtiva agropecuária mais importante no Noroeste do Paraná é a pecuária de corte, com quase dois milhões de cabeças. Nas pastagens perenes, geralmente não são realizadas adubações de correção e manutenção necessárias para que haja produção, qualidade e persistência forrageira adequadas. Em razão do baixo acúmulo de forragem, há infestação de várias espécies de plantas daninhas, já que, nessa circunstância, a pastagem não ocupa plenamente a área, disponibilizando luz, água e nutrientes às plantas invasoras. Algumas espécies daninhas presentes em pastagens nessa região são: grama-mato-grosso (*Paspalum*

*notatum* Flügge), capim-rabo-de-burro (*Andropogon bicornis*L.), agriãozinho (*Synedrello* spp.), capim-amargoso (*Digitaria insularis* L. Fedde), guanxuma (*Sida* spp.) e assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.). Dessa forma, a produtividade animal nessa região é muito baixa. Constatou-se que a lotação de bovinos em 45 municípios da região Noroeste do PR é abaixo de 1,20 UA ha<sup>-1</sup>, enquanto que em outros 62 municípios a média de lotação é de 1,73 UA ha<sup>-1</sup> (SÁ e CAVIGLIONE, 1999). Em termos de produtividade animal, é comum fazendas que não conseguem obter mais do que 150 kg de peso vivo animal ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, inviabilizando a atividade. Na última década, essa situação não evoluiu expressivamente em propriedades que mantiveram a pecuária dissociada da agricultura. Portanto, à luz do conhecimento atual, o aumento da produtividade da pecuária na região seria dependente da associação com as lavouras.

Nesse trabalho, será analisado o caso da Fazenda Flor Roxa (Figuras 1 e 2), cujo proprietário é o Engenheiro Agrônomo Cesar Luis Vellini. A fazenda está localizada em Jardim Olinda, PR (22° 33' sul, 52° 02' oeste e 320 m de altitude). Apresenta área total de 1.600 ha. O relevo é plano, com declividade inferior a 5%. Quase toda a área da fazenda apresenta solos muito arenosos, com menos de 15% de argila. Atualmente, as atividades da fazenda se referem ao arrendamento para cultivo da cana de açúcar (870 ha), passagem (266 ha) e lavoura (145 ha).



Foto: Cesar Luis Vellini

**Figura 1.** Sede da fazenda Flor Roxa, mostrando o uso de eucalipto na divisão da fazenda em piquetes, ora cultivados com pastagens ora com lavouras. Jardim Olinda, PR, janeiro de 2006.

Foto: Julio Cezar Franchini



**Figura 2.** Fazenda Flor Roxa, que apresenta relevo com baixa declividade. Área de pastagem à frente e a cultura da soja ao fundo. Jardim Olinda, PR.

### **Dois décadas de Integração Lavoura-Pecuária: algumas percepções**

Até 1994, o foco da propriedade era a criação de bovinos para produção de carne. A maior parte das pastagens estava degradada, com baixa produtividade e qualidade forrageira, além de alta infestação de plantas invasoras. Em função do relevo relativamente plano, os problemas com erosão não eram tão graves. O ano de 1996 foi um marco na história da fazenda, pois foi cultivada a primeira safra comercial de grãos, 100 ha de soja, visando à diversificação de fontes de renda e a reforma das pastagens degradadas. Esse cultivo ocorreu com a cultivar BR 16, em preparo convencional do solo e a produtividade foi de 2.700 kg ha<sup>-1</sup>. Um dos principais problemas enfrentados na época foi o manejo de plantas daninhas, as quais não eram controladas adequadamente com os herbicidas utilizados – fundamentalmente trifluralin e flumetsulan.

Em 1998, foram construídos na fazenda dois silos/secadores com capacidade de 7.500 sacas cada. De 1996 a 2003, o principal cultivo entre duas safras de soja foi a aveia preta, utilizada para pastejo. Essa espécie foi usada com base em indicações

técnicas ajustadas para regiões com clima Cfb (invernos mais frios do que os que ocorrem na fazenda). Percebeu-se, portanto, que o clima da região é muito quente para essa forrageira, sendo substituída aos poucos pelas braquiárias e pelo milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leek) (Figura 3).

Foto: Cesar Luis Vellini



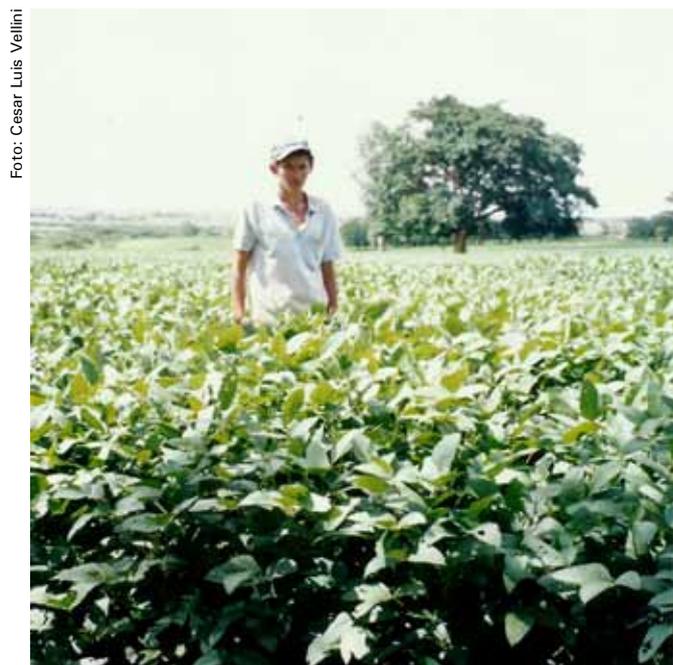
**Figura 3.** Área cultivada com milheto para cobertura do solo entre a colheita do milho safrinha e a semeadura da cultura da soja. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

No período de 1996 a 2003 foi destinada uma área de, aproximadamente, 100 ha para cultivo de soja todos os verões, sem o uso do SILP (Figura 4). Nesse período, percebeu-se claramente que o ambiente de produção – condições de solo e clima – não permite o cultivo repetido de soja por vários anos, sem o cultivo de outras espécies que produzam palha e recuperem a qualidade do solo, sobretudo os atributos físicos, já que os solos arenosos possuem estruturação deficiente. A degradação dos atributos físicos do solo nesse período foi intensificada pela mobilização frequente do solo, especialmente com uso de grades. Assim, percebeu-se de forma contundente que a mobilização frequente desse tipo de solo conduz a insustentabilidade do sistema de produção.



**Figura 4.** Área cultivada com soja sem integração com a pecuária – área sem cobertura do solo com palha, inviabilizando a cultura nesse ambiente de produção, safra 2002/03. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

Nas safras 2002/03 e 2003/04, já com o uso do Sistema Plantio Direto (SPD) na maior parte da área, foram cultivados 480 e 600 ha de soja, respectivamente, obtendo-se a média de  $3.120 \text{ kg ha}^{-1}$  (Figuras 5 e 6) – superior à média estadual. Nessas safras, verificou-se o potencial da região para produzir a oleaginosa. Já, na safra 2004/05, em função de severo déficit hídrico, associado com altas temperatura em janeiro de 2005, a média de produtividade foi de apenas  $900 \text{ kg ha}^{-1}$ , desmotivando a sequência dos trabalhos com a integração da pastagem com a soja.



**Figura 5.** Área cultivada com soja, cultivar BR 37, após pastagem de braquiária, safra 2002/03. Média dessa área:  $4.100 \text{ kg ha}^{-1}$ . Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.



**Figura 6.** Área cultivada com soja após pastagem de braquiária, safra 2002/03. O rodízio da lavoura com a pecuária é fundamental para a sustentabilidade da propriedade. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

Na Fazenda Flor Roxa, de 1996 – início das atividades com SILP - a 2005, foram identificados os seguintes gargalos no sistema de produção:

- 1) Déficit hídrico associado a elevadas temperaturas, sobretudo no mês de janeiro, quando, em geral, as plantas de soja estão em fase de enchimento de grãos. Certamente essa restrição climática foi, e é, o principal limitador de altas produtividades com estabilidade, mesmo utilizando todas as tecnologias relacionadas ao SPD e ao SILP. Até 2005 eram utilizadas cultivares com tipo de crescimento determinado, cuja

época ideal de semeadura era no mês de novembro, fazendo com que coincidissem o florescimento e enchimento de grãos com o período de maior probabilidade de ocorrência de veranicos.

2) Alta incidência de plantas daninhas na cultura da soja, as quais eram difíceis de serem controladas por meio dos herbicidas registrados para a soja convencional, já que, na época, o cultivo de soja RR não era regulamentado no Brasil. O principal problema era o controle de braquiárias na soja com os graminicidas disponíveis no mercado. Eram necessárias até três aplicações de herbicidas inibidores da enzima ACCase (graminocidas clássicos) em pós emergência da soja para controlar as braquiárias, mas mesmo assim o controle era insatisfatório. Certamente, esse foi um grande problema da integração de pastagens de braquiárias com a soja no Noroeste do PR.

3) Problemas na formação do estande da soja, em razão da baixa capacidade de armazenamento de água no solo e altas temperaturas, o que, em algumas circunstâncias provocava morte de plantas.

A partir da frustração de safra ocorrida em 2004/05, em 2006 a propriedade passou por profundas mudanças. Nesse ano, a Embrapa Soja e a Cocamar implantaram um experimento com 20 ha na Fazenda Flor Roxa, com o objetivo de avaliar a viabilidade do SILP na região. A partir desse experimento, a concepção da inserção da produção de grãos mudou, sendo visível a sinergia entre as culturas graníferas – soja e milho – com as pastagens. A partir disso, todo o sistema foi repensado, de tal forma que houvesse um rodízio de uso das áreas, ora com pastagens ora com lavouras.

Em 2006, paralelamente ao ajuste do SILP na fazenda, outras inovações foram importantes para solidificar a inserção da soja no sistema de produção, quais sejam:

1) Utilização de cultivares de soja tolerantes ao glifosato (soja RR). Essa tecnologia representou uma inovação sem precedentes na fazenda, pois facilitou o manejo de plantas espontâneas de braquiária que emergiam durante o ciclo de desenvolvimento da soja. Adicionalmente, a soja RR facilitou o controle de espécies dicotiledôneas, cujo banco de sementes no solo era elevado.

2) Ajuste nas técnicas usadas para condução do SPD. Em função da fragilidade dos solos da região, o uso do SPD seguindo os seus fundamentos básicos – baixa mobilização do solo, cobertura permanente, rotação de culturas e continuidade do manejo - é condição imperativa para a sustentabilidade do SILP (FRANCHINI et al., 2012) (Figura 7). Atualmente, todas as culturas e pastagens são implantadas em SPD. Como os solos da região apresentam teores muito baixos de Alumínio, a própria conversão de pastagens para lavouras pode ser realizada via SPD, com aplicação superficial de corretivos e ajuste das irregularidades do terreno somente nos pontos necessários. Além disso, com o uso do SPD, há redução da temperatura do solo durante o dia e das perdas de água por evaporação, além de condições mais adequadas para a sobrevivência de organismos vivos no solo e manutenção dos estoques de carbono orgânico no meio edáfico. Isso contribui para manter ou aumentar a qualidade do solo.

3) Utilização de cultivares de soja com tipo de crescimento indeterminado, com ciclo de desenvolvimento de aproximadamente 120 dias, adaptadas às condições edafoclimáticas da região. O aumento do período de florescimento, observado em cultivares com tipo de crescimento indeterminado, reduz os riscos de eventual estresse, sobretudo por déficit hídrico e/ou calor excessivo, em provocar abortamento de flores e abscisão excessiva de vagens. Nesses 20 anos de experiência com a cultura da soja, as cultivares com ciclo muito longo – acima de 140 dias – não têm demonstrado vantagens significativas, sobretudo em função de problemas fitossanitários no final do ciclo – notadamente percevejos, lagartas e ferrugem asiática. Por outro lado, as cultivares com ciclo muito curto – inferior a 110 dias – são mais suscetíveis a eventuais estresses, pois a duração de cada etapa do ciclo fenológico é reduzida. Outra vantagem significativa das cultivares indeterminadas é a possibilidade de semeadura no início de outubro, reduzindo as perdas por eventuais veranicos em janeiro. As cultivares com tipo determinado só podem ser semeadas na região a partir do final de outubro, já que semeadura antes desse período implicam redução acentuada de porte, limitando a produtividade.



Figura 7. Elevada quantidade de palha de braquiária na cultura da soja em Sistema Plantio Direto. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

4) Cultivo de milho segunda safra consorciado com braquiária ruziziensis (Figura 8), permitindo elevada produção de grãos – soja na safra e milho na segunda safra – concomitante à formação de sistema radicular e de palhada pela braquiária, importante para a sustentabilidade do SPD. Enfatiza-se que o consórcio do milho segunda safra com a braquiária também possibilita aporte de forragem de alta qualidade no mês de agosto, quando as pastagens perenes apresentam produtividade e qualidade muito baixas. Outro ponto relevante, é que o milho segunda safra tem apresentado ótimas produtividades (até 8.000 kg ha<sup>-1</sup>) nos últimos cinco anos e o mercado na região é bastante favorável para esse grão, com preços similares aos observados em regiões com forte produção de aves e suínos.

5) Instalação na própria fazenda de uma fábrica de ração para aproveitamento de milho e soja para formulação de alimento concentrado a ser ministrado para animais em terminação, com custos compensatórios.



Figura 8. Consórcio do milho segunda safra com braquiária ruziziensis. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

6) Aprimoramento nas técnicas de criação dos bovinos. Com o passar dos anos, a genética da raça nelore foi aos poucos sendo aprimorada e hoje a Fazenda já utilizada a inseminação de vacas nelore com sêmen de Aberdeen Angus, com o principal intuito de aumentar a precocidade de abate que, atualmente, é de 32 a 36 meses. Em relação à nutrição, atualmente ministram-se alimentos concentrados formulados na Fazenda para compensar a carência proteica e energética das pastagens utilizadas na fazenda.

7) Utilização de várias espécies forrageiras perenes, de acordo com as características da área e estratégia de fornecimento de alimento aos animais. As forrageiras mais usadas são: *Urochloa brizantha* cv. MG5 e BRS Piatã, *Panicum maximum* cv. Mombaça e *Cynodon dactylon* (africana roxa). A *U. ruziziensis* é a espécie mais usada em consórcio com o milho segunda safra, objetivando a melhoria da qualidade do solo e o fornecimento de forragem nos meses de julho e agosto.

8) Aquisição e ajuste de máquinas para aprimorar o cultivo das espécies graníferas e forrageiras.

9) Nos últimos cinco anos, após um período de retirada foi retomada a implantação de eucalipto nas divisas de piquetes, no sentido de ofertar sombra aos animais (Figura 9), reduzir a velocidade do vento e, conseqüentemente a demanda evapotranspirativa, além de ter à disposição na propriedade madeira para várias utilidades, tais como lenha para o secador e palanques para instalação e manutenção de cercas. Para tal, foram utilizadas as espécies: *Eucalyptus camaldulensis*, *E. citriodora* e *E. grandis*.

Foto: Alvari Antônio Balbinot Júnior



**Figura 9.** Sombra fornecida aos animais com a implantação de renques triplos de eucalipto entre os piquetes. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

## O modelo de SILP usado na propriedade

Na última década, o modelo preponderante na Fazenda consta da utilização da área por dois anos com culturas anuais, intercalados com três ou quatro anos com pastagem perene, formada com *U. brizantha* ou *P. maximum* – cv. Mombaça. Esse modelo é representado na Figura 10. Com o passar do tempo, a produtividade e a qualidade forrageira da pastagem perene diminuem, mesmo com bom ajuste da carga animal, mantendo adequada altura

forrageira (Figura 11). Por outro lado, durante os quatro anos com a pastagem perene há melhorias em vários atributos físicos e biológicos do solo, além de alta cobertura do mesmo. Portanto, há ambiente favorável ao crescimento de espécies anuais, como a soja e o milho. No entanto, após dois anos com culturas anuais há perda da qualidade física e biológica do solo, sendo interessante reintroduzir a pastagem perene.



**Figura 10.** Modelo simplificado utilizado atualmente na fazenda para condução do Sistema Integração Lavoura-Pecuária. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.



Foto: Julio Cezar Franchini

**Figura 11.** Pastagem com um ano de idade à esquerda e pastagem com dois anos à direita. Com o passar de tempo, a produtividade e a qualidade forrageira diminuem. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

No modelo apresentado, há forte utilização do milho segunda safra nos dois anos destinados à produção vegetal (Figuras 12 e 13). Isso ocorre em função de adequadas condições de clima para cultivo do cereal na segunda safra, pelo uso de parte do milho na propriedade e pelo mercado regional favorável. Por outro lado, considerando o balanço forrageiro geral da propriedade, há carência de alimento nos meses de inverno – maio a agosto – pois não há formação de pastagens anuais solteiras entre duas safras de soja. Esse fato é equacionado pela oferta de cana (17 ha) e/ou capim elefante (5 ha) picado aos animais, além de suplementação com feno (Figura 14) e concentrado – ração de milho e soja seca.

Na bovinocultura, a Fazenda possui as fases de cria, recria e engorda. No entanto, cerca de 50%

dos animais destinados à engorda provém de outras propriedades, já que a produção própria de bezerros não atende plenamente a demanda da fase de engorda. A opção de ter as fases de cria (Figura 15) e recria na Fazenda é decorrente da necessidade de ter maior independência na substituição de animais na fase de engorda, pois nos últimos anos há certa carência de bezerros com alta qualidade genética. Além disso, as diferentes categorias animais possuem distintas exigências nutricionais. Os animais em terminação necessitam de forragem mais rica em proteína e energia, enquanto as vacas requerem menor aporte proteico e energético, sendo alocadas em pastagens com menor qualidade – geralmente pastagens de três ou quatro anos que antecedem o cultivo da soja. O sistema de pastejo utilizado é o rotacionado, com piquetes de aproximadamente, 6,0 ha. A contenção dos animais é realizada com cercas fixas ou eletrificadas. As aguadas são posicionadas na área para atender quatro piquetes (Figura 16).

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



**Figura 14.** Aproveitamento da forragem de braquiária para confecção de feno a ser ministrado aos animais no período de inverno. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



**Figura 15.** Plantel para cria na fazenda em área com pastagem com menor potencial produtivo. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

Foto: Julio Cezar Franchini



**Figura 16.** Reservatório de água que atende quatro piquetes de 6 ha. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



**Figura 12.** Lavoura de milho segunda safra. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR, safra 2016.

Foto: Cesar Luis Vellini



**Figura 13.** Colheita do milho segunda safra. Fazenda Flor Roxa, Jardim Olinda, PR.

## Alguns resultados da propriedade

Nos últimos 20 anos, a média de produtividade de soja na Fazenda Flor Roxa foi de 2.970 kg ha<sup>-1</sup>. Nesse período, a pior safra foi a de 2004/05 (900 kg ha<sup>-1</sup>) e a melhor 2015/16 (4.800 kg ha<sup>-1</sup>). O principal fator determinante da produtividade é a ocorrência de déficit hídrico associado com altas temperaturas nas fases de florescimento e enchimento dos grãos. A análise da produtividade nos últimos 20 anos revela que, nas piores safras, a cultura da soja praticamente não remunerou o produtor, mas, na média, a cultura gerou rentabilidade satisfatória. Um ponto a ser enfatizado é que a produtividade média da fazenda é semelhante à média do Estado do Paraná no período. Adicionalmente, a produtividade obtida em 2015/16 indica que, se as tecnologias para o cultivo da soja forem adotadas e não ocorrerem déficits hídricos expressivos, a produtividade pode ser superior a 4.800 kg ha<sup>-1</sup>.

É necessário ponderar a melhoria das condições químicas do solo geradas pelo cultivo da soja, permitindo alta produção de milho consorciado com forragem em sucessão à cultura. Nesse contexto, é evidente que há sinergia expressiva entre o cultivo de pastagens e de soja. A pastagem melhora a estrutura do solo, aumenta os estoques de carbono orgânico e reduz a sobrevivência de doenças necrotróficas e algumas pragas da cultura. Paralelamente, a soja proporciona melhoria nos atributos químicos do solo, favorecendo o milho e a pastagem cultivada em sucessão. Ou seja, os benefícios da pastagem e das culturas graníferas integradas é maior que a soma das duas partes do sistema. Essa sinergia entre as atividades é o fundamento básico de sistemas integrados de produção.

Através de análises químicas do solo, constataram-se aumentos nos teores de nutrientes e no estoque de carbono orgânico do solo nas duas camadas amostradas. Isto é particularmente importante, uma vez que o sistema preconiza a formação de perfil de solo com alta fertilidade, a fim de promover elevado crescimento de raízes em profundidade para tolerar eventuais veranicos.

Resultados obtidos nas condições do Paraná indicam que existe uma conservação de, aproximadamente, 5 a 10% do carbono adicionado ao solo na forma de palhada. Considerando que o milho + a pastagem podem aportar em torno de 12 toneladas

de palha ha<sup>-1</sup> entre os meses de março e setembro (considerando raízes e parte aérea), com um teor médio de 40% de carbono, haveria um aporte médio de pelo menos 480 kg ha<sup>-1</sup> de carbono, na forma de matéria orgânica do solo. No caso da região Noroeste do PR, devido às altas temperaturas, o mais importante é a formação de um *pool* de matéria orgânica transitório, com os benefícios a ele associado, como conservação de nutrientes e conservação de água pela redução de temperatura na superfície. Em relação à temperatura, medidas diretas feitas na propriedade indicaram valores médios de 35° C no solo sob palhada de braquiária e de 65° C em solos exposto, sem proteção. Esse efeito tem grande importância em reduzir a morte de plântulas por escaldadura, bastante comum na fase de implantação da lavoura de soja.

Outro resultado pouco considerado, mas que apresenta alta relevância é a valorização da propriedade rural. O SILP possibilitou a mudança de patamar produtivo da fazenda nas últimas duas décadas – alto nível de degradação para alto nível de produção e conservação dos recursos naturais. Além disso, o produtor também tem interesse em não renovar parte dos contratos de arrendamento das áreas destinadas ao cultivo da cana, incorporando estas áreas ao sistema de integração, por entender que no sistema atual poderia obter maior rendimento do que o atualmente pago pelas usinas na região.

## Identificação de alguns desafios do SILP

Com base nas experiências acumuladas durante duas décadas de condução do SILP no Noroeste do Paraná, consideram-se como desafios relevantes:

Mudar a percepção e a capacitação de pecuaristas da região para implantação e condução de culturas graníferas, sobretudo soja e milho segunda safra, integrada ao cultivo de pastagem, visando alta produtividade e rentabilidade do sistema de produção.

Capacitar mão de obra para desempenhar atividades relacionadas à agricultura e à pecuária com eficácia.

Fomentar parcerias sólidas entre pecuaristas e agricultores, no sentido de viabilizar as vantagens do SILP, sem restrições operacionais graves.

Consolidar modelos de SILP que vem demonstrando resultados positivos ao sistema, o qual é baseado no cultivo de 50 a 75% da área cultivada da pro-

priedade com pastagem perene e os outros 25 a 50% com soja no verão e pastagem anual ou milho + braquiária entre as duas safras de soja, a fim de obter a máxima sinergia entre as atividades.

Ajustar tecnologias de cultivo da soja, objetivando aumento da estabilidade de produção em safras com déficit hídrico, associado a altas temperaturas. A disponibilização de cultivares transgênicas ou não, com maior tolerância a esses estresses abióticos, associada ao aprimoramento do SPD, com formação de perfil de solo com alta fertilidade e alta produção de palha, certamente serão fatores determinantes para a expansão do SILP no Noroeste do Paraná.

Aprimorar continuamente as tecnologias de manejo de pastagens e dos animais para aumentar a produção forrageira, o nível de utilização da forragem e a conversão da pastagem ingerida em carne e/ou leite. Além disso, o melhoramento genético dos animais, considerando a interação com o ambiente reinante, é um fator importante para melhorar os índices zootécnicos das propriedades.

Desenvolver ferramentas para gestão de propriedades rurais que apresentam o SILP, identificando os principais problemas no sistema de produção que limitam a rentabilidade da propriedade.

Quantificar as vantagens econômicas, ambientais e sociais do SILP – importantes para o desenvolvimento regional – fortalecendo as ações de pesquisa, transferência de tecnologias e políticas públicas focadas nesse sistema de produção.

## Considerações finais

A região Noroeste do Paraná é caracterizada pelo solo arenoso, clima quente e pastagens em algum nível de degradação. A integração da pecuária à agricultura é a principal estratégia para mudar essa condição, possibilitando aumento na produção de riquezas associadas à melhoria de indicadores ambientais. No entanto, é necessário fazer uma análise técnica criteriosa sobre as particularidades de cada propriedade antes de iniciar o sistema, considerando: tamanho da área; conformidade à legislação ambiental; condição de vegetação, topografia, solo e clima; estrutura disponível; disponibilidade de mão-de-obra; domínio tecnológico por parte do produtor e disponibilidade de assistência técnica capacitada para implantação e condução do sistema.

## Referências

BALBINOT JUNIOR, A. A.; MORAES, A.; VEIGA, M.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, v.39, p.1925-1933, 2009.

FRANCHINI, J. C.; SILVA, V. P. da; BALBINOT-JR, A. A.; SICHIERI, F.; PADULLA, R.; DEBIASI, H.; MARTINS, S. S. **Integração lavoura-pecuária-floresta na região noroeste do Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 14 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 86).

FRANCHINI, J.C., DEBIASI, H., BALBINOT JUNIOR, A.A., TONON, B.C., FARIAS, J.R.B., OLIVEIRA, M.C.N., TORRES, E., 2012. Evolution of crop yields in different tillage and growing systems over two decades in Southern Brazil. **Field Crops Research**, v.137, p. 178-185, 2012.

SÁ, J.P.G.; CAVIGLIONE, J.H. **Arenito Caiuá: capacidade de lotação das pastagens**. Informe de Pesquisa, n.132, 1999.

## Patrocínio:

Rede de Fomento ILPF



Dow AgroSciences



JOHN DEERE



syngenta



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



### Circular Técnica, 118

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Soja**  
Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando  
Amaral, C.P. 231, CEP 86001-970, Distrito de Warta,  
Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)



1ª edição  
Publicação digitalizada (2016)

### Comitê de publicações

**Presidente:** Ricardo Villela Abdelnoor  
**Secretário-Executivo:** Regina Maria Villas Bôas de  
Campos Leite

**Membros:** Alvaldi Antonio Balbinot Junior, Claudine  
Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning,  
José Marcos Gontijo Mandarino, Liliâne Márcia Mertz-  
Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman  
Neumaier e Vera de Toledo Benassi.

### Expediente

**Supervisão editorial:** Vanessa Fuzinato Dall'Agnol  
**Normalização bibliográfica:** Ademir Benedito Alves  
de Lima  
**Editoração eletrônica:** Marisa Yuri Horikawa