

Integração Lavoura-Pecuária no Noroeste do Paraná: um caso de sucesso

123

Circular Técnica

Londrina, PR
Outubro, 2016

Autores

Julio Cezar Franchini, Dr.
Engenheiro Agrônomo
Embrapa Soja,
Londrina, PR

Antonio Cesar Pacheco Formighieri,
Médico Veterinário
e Produtor Rural,
Fazenda Santa Feicidade,
Maria Helena, PR

Alvadi Antonio Balbinot Junior, Dr.
Engenheiro Agrônomo
Embrapa Soja,
Londrina, PR

Henrique Debiasi, Dr.
Engenheiro Agrônomo
Embrapa Soja,
Londrina, PR

Leandro Cezar Teixeira,
Engenheiro Agrônomo
Cooperativa Cocamar
Maringá, PR



Introdução

Na última década, muitas áreas ocupadas com pastagens perenes, especialmente com espécies de braquiária (*Urochloa* spp.), foram convertidas em cultivos de soja e, eventualmente, cultivo de milho. Em grande parte, isso ocorreu em função da baixa rentabilidade da pecuária extensiva e dos bons fundamentos de mercado da soja. Porção expressiva das áreas de expansão da soja apresenta baixos teores de argila (inferiores a 20%) e altos teores de areia. Nessas circunstâncias, há baixa capacidade de retenção de água, carbono orgânico e nutrientes no solo, além de ocorrerem sérios problemas com erosão, mormente em áreas com elevado declive – superiores a 10%. Aliado a isso, em muitas situações, o avanço da cultura da soja ocorreu em regiões que apresentam temperaturas elevadas e, conseqüentemente, alta evapotranspiração. Portanto, dois fatores negativos ao cultivo de espécies graníferas convergem nessa situação: o solo retém pouca água e o seu consumo é alto. Em relação ao carbono orgânico, é a mesma situação, pois há necessidade de se acumular matéria orgânica no solo para melhorar a estrutura do solo e aumentar a capacidade de troca de cátions (CTC) e a retenção de água. Porém, o ambiente é quente, o que acelera a decomposição do material orgânico, sobretudo quando há disponibilidade de água no solo. Isso determina um grande desafio ao manejo do sistema de produção nessas áreas para permitir o cultivo de espécies graníferas com rentabilidade satisfatória. Esse panorama é observado na região Noroeste do Paraná, também conhecida como Arenito Caiuá.

A inserção de culturas para produção de grãos em áreas de pastagens perenes representa uma alternativa para compor sistemas integrados, refletindo-se em vários benefícios agrônômicos e ambientais, principalmente pela sinergia do cultivo de espécies gramíneas (pastagens) com espécies leguminosas, no caso, a soja (BALBINOT JUNIOR et al., 2009; BALBINOT JUNIOR et al., 2011; FRANCHINI et al., 2014; FRANCHINI et al., 2016). Nesse sentido, a introdução da soja de forma integrada com pastagens em regiões com solos arenosos pode ser uma oportunidade para otimizar o uso dessas áreas. O objetivo dessa circular técnica é apresentar e discutir algumas informações sobre a implantação e condução do sistema ILP em uma propriedade do Noroeste do Paraná, região quente de solos arenosos, que tem conseguido êxito econômico e ambiental com uso desse sistema nos últimos 15 anos.

Caracterização regional e da propriedade

A região Noroeste do Paraná apresenta 107 municípios - 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 extremamente friáveis e, conseqüentemente, com alta suscetibilidade à erosão. Os teores de areia atingem 85 a 90% e possuem níveis críticos de fósforo, potássio, cálcio, magnésio e, não raro, baixos teores de matéria orgânica. Adicionalmente, em muitas situações o teor de areia grossa (partículas com 0,2-2 mm) é elevado, enquanto que de areia fina (0,02-0,2 mm) é baixo, provocando baixa capacidade de retenção de água no solo (FIDALSKI et al., 2013).

O clima da região é subtropical, do tipo Cfa, segundo o sistema de classificação de Köppen. É relevante mencionar que as menores precipitações pluviais na região ocorrem nos meses de junho, julho e agosto, o que pode reduzir ou comprometer a produção vegetal nesse período. A cadeia produtiva agropecuária mais importante no Noroeste do Paraná é a pecuária de corte, com cerca de 2,0 milhões de cabeças de gado bovino. Em geral, não são realizadas adubações de correção e manutenção necessárias para que haja produção, qualidade e persistência forrageira adequadas (Figura 1). Em decorrência do baixo crescimento da pastagem, há disponibilização de nichos ecológicos para o estabelecimento e crescimento de plantas daninhas, pois, nessa situação, a pastagem não ocupa plenamente o espaço, 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 (*Synedrellopsis grisebacchii* Hieron.), capim-amargoso (*Digitaria insularis* L. Fedde), guanxuma (*Sida* spp.) e assa-peixe (*Vernonia polyanthes* Less.). Dessa forma, a produtividade animal nessa região é em geral muito baixa. Constatou-se que a lotação de bovinos em 45 municípios da região Noroeste do PR é abaixo de 1,2 UA/ha, enquanto que em outros 62 municípios do Estado a média de lotação é de 1,7 UA/ha (SÁ e CAVI-GLIONE, 1999). Na última década, essa situação não evoluiu em propriedades que mantiveram a pecuária dissociada da agricultura. Em termos de

produtividade animal, são comuns as fazendas de pecuária de corte que não conseguem obter mais do que 150 kg de ganho de peso vivo por hectare por ano, praticamente inviabilizando a atividade.

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



Figura 1. Pastagem com baixa capacidade produtiva, comum na região Noroeste do Paraná.

Nesse documento será analisado o caso da Fazenda Santa Felicidade, cujo proprietário administrador é o Médico Veterinário, especialista em ILP, Antonio Cesar Pacheco Formighieri, em sociedade com os irmãos Raimundo Formighieri Neto e José Augusto Pacheco Formighieri. A fazenda está localizada em Maria Helena, PR, e apresenta 312 ha agricultáveis, ocupados com a cultura da soja no verão e pastagem anual de inverno ou com pastagem perene, além de 13 ha com eucalipto para produção de madeira a ser usada na propriedade e venda de excedentes. O relevo da fazenda é ondulado, com declividade média de 5 a 10%, o que torna a área sensível ao processo erosivo – uma grande preocupação nesse ambiente de produção (Figura 2). O solo da fazenda é muito arenoso, com apenas 12% de argila, em média.

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior

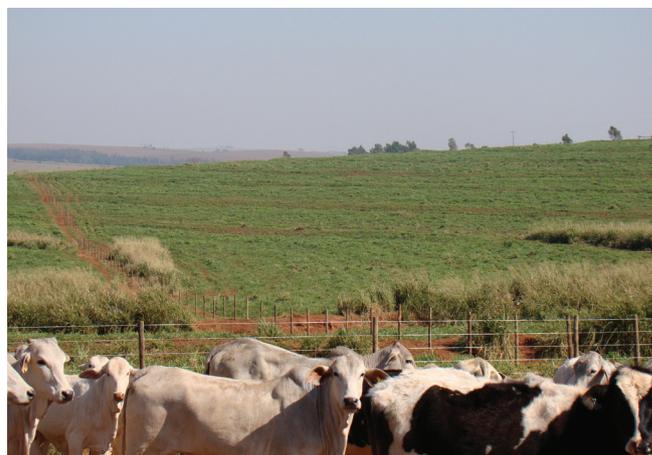


Figura 2. Característica do relevo da Fazenda Santa Felicidade, com declividade média de 5 a 10 %.

Algumas percepções identificadas nos 15 anos de condução da ILP

Até 2001 a atividade principal da propriedade era a criação de bovinos para produção de carne e leite. As pastagens estavam em estado de degradação e a única forma de viabilizar a recuperação da área foi a introdução da soja, a qual ocorreu via preparo convencional do solo para incorporar o calcário e corrigir as irregularidades no microrelevo do terreno. Nessa fase de implantação, com revolvimento do solo, foram identificados os seguintes problemas que limitaram significativamente o sucesso da cultura de soja:

1. Alta erosão hídrica, pois o solo exposto, desestruturado pela mobilização, ficou suscetível ao processo erosivo, reduzindo a sua capacidade produtiva. É importante mencionar que os solos arenosos da região Noroeste do PR são muito sensíveis à erosão, pois sua estruturação é deficiente;

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. Um dos principais problemas enfrentados na época era a infestação de braquiárias na soja, que eram de difícil controle com o uso de graminicidas clássicos inibidores da enzima ACCase (Acetil Coenzima A Carbo-xilase) (Figura 3);

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



Figura 3. Soja em ponto de colheita infestada por braquiária inadequadamente controlada durante o ciclo de desenvolvimento da cultura.

3. Problemas na formação do estande da soja, pois o solo revolvido apresentava baixa capacidade de retenção de água e alta temperatura, ocasionando, em dias muito quentes, graves queimaduras no caulículo das plantas recém emergidas, causando a sua morte. Embora a soja apresente alta capacidade de compensar espaços disponíveis (FERREIRA et al., 2016), a presença de falhas na lavoura pode ocasionar perdas irreversíveis de produtividade, além de permitir a infestação de plantas daninhas na área. Salienta-se que a falta de cobertura do solo na região Noroeste do PR praticamente inviabiliza o cultivo da soja (Figura 4).

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



Figura 4. Efeito da falta de cobertura do solo na emergência de plantas de soja. Em regiões quentes com solo arenoso a cobertura do solo é fundamental para o sucesso do cultivo da soja.

4. Problemas na formação de palha no outono/inverno. No início das atividades de ILP, a espécie de inverno mais utilizada na fazenda foi a aveia-preta (*Avena strigosa*). Em função do clima quente o crescimento dessa espécie era baixo, fornecendo pouca forragem aos bovinos e produzindo pouca quantidade de palha e raízes necessárias ao cultivo da soja em sucessão.

Nesse contexto, de 2001 a 2005, ocorreram muitos entraves à viabilização econômica do cultivo de soja na fazenda. Porém, especialmente a partir da safra 2005/06, novas tecnologias foram incorporadas ao sistema de produção, facilitando o manejo, reduzindo custos e proporcionando aumento de produtividade e da rentabilidade da lavoura. Na última década, os principais fatores que alavancaram a ILP na fazenda Santa Felicidade (Figura 5) foram:

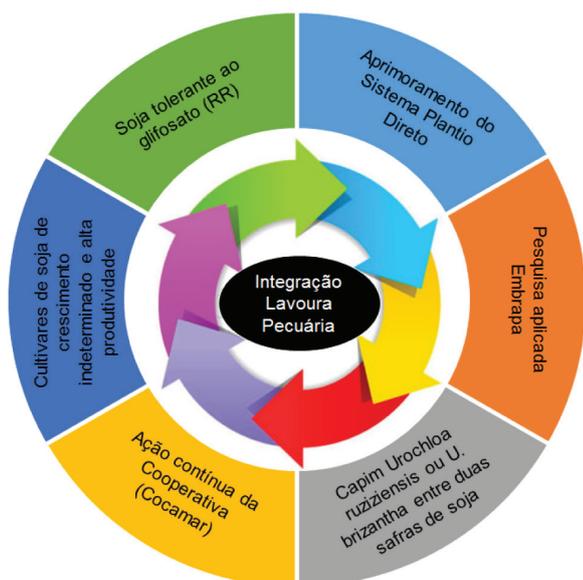


Figura 5. Principais fatores que impulsionaram a Integração Lavoura-Pecuária na última década - Fazenda Santa Felicidade, Maria Helena, Noroeste do Paraná.

1. Uso de cultivares de soja tolerantes ao glifosato (soja RR). Essa tecnologia mudou radicalmente a ILP na fazenda, pois facilitou o manejo de plantas espontâneas de braquiária que emergiam durante o ciclo de desenvolvimento da soja, o que era muito difícil e custoso de ser realizado com os herbicidas graminicidas usados em soja convencional. Além disso, a soja RR facilitou o controle de espécies dicotiledôneas, cujo banco de sementes era elevado.

2. Aprimoramento da condução do Sistema Plantio Direto (SPD). Em razão da fragilidade dos solos da região, o uso do SPD é condição indispensável para a sustentabilidade da ILP. 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 degradadas para lavouras pode ser realizada via SPD, com aplicação superficial de corretivos e ajuste das irregularidades do terreno somente nos pontos necessários. No entanto, essa prática deve ser realizada com antecedência mínima de seis meses antes da semeadura da soja. Paralelamente, 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 (FRANCHINI et al., 2012).

3. Uso de cultivares de soja com tipo de crescimento indeterminado com ciclo de desenvolvimento de aproximadamente 120 a 130 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. Outro ponto positivo do uso de cultivares indeterminadas foi a viabilidade da implantação da cultura no início do mês de outubro, permitindo que o enchimento de grãos ocorra antes de meados de janeiro, época em que há maiores probabilidades de déficit hídrico associado a altas temperaturas. Nos últimos 15 anos, na Fazenda percebeu-se que 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 120 dias – são mais suscetíveis a eventuais estresses, pois a duração de cada etapa do ciclo fenológico é reduzida.

4. Utilização da *Urochloa ruziziensis* ou *U. brizantha* cv. BRS Piatã entre duas safras de soja para produção de forragem de alta qualidade nos meses de maior escassez de alimento – maio a setembro (Figura 6). Além disso, a *U. ruziziensis* funciona como planta de cobertura do solo, proporcionando palha e crescimento de raízes, fundamentais para o incremento da qualidade e conservação do solo e da água (Figura 7). Observou-se aumento significativo (10 a 15%) na produtividade da soja cultivada em sucessão à pastagem de *U. ruziziensis*, comparativamente à sucessão de pousio ou milho safrinha.

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



Figura 6. Pastagem de braquiária brizanta cv. BRS Piatã cultivada entre duas safras de soja em contraste com a realidade regional (ao fundo). Agosto de 2016.

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



Figura 7. Parcela experimental de soja cultivada após braquiária ruziziensis no período de outono/inverno (esquerda) ou após pousio (direita).

5. Atuação da Cocamar, principal cooperativa da região, como agente de difusão de tecnologias e viabilização dos fatores de produção a montante da propriedade (insumos) e à jusante (recebimento de grãos para posterior comercialização).

6. Pesquisas aplicadas da Embrapa em regiões tropicais e forrageiras de alto potencial de produção foram adaptadas e introduzidas na região acelerando o processo de evolução da tecnologia de integração lavoura pecuária.

O modelo de ILP usado na fazenda

Nos últimos dez anos, a Fazenda Santa Felicidade utilizou o modelo que intercala o cultivo de duas safras de soja com dois anos de pastagem perene (Figura 8). Entre duas safras de soja, a área é cultivada com braquiária ruziziensis ou braquiária brizanta cv. BRS Piatã. As duas principais vantagens da braquiária ruziziensis se constituem no menor preço das sementes e maior facilidade para dessecação pré semeadura da soja, comparativamente às braquiária brizanta. Por outro lado, a BRS Piatã tem como principais vantagens a maior produção de forragem e a menor velocidade de decomposição da palha, mantendo o solo coberto até o final do ciclo de desenvolvimento da soja.

Nesse modelo de produção, metade da área total cultivada é ocupada com pastagens na primavera/verão e, no outono/inverno - época de menor produção forrageira - toda a área cultivada é ocupada com pastagens. No outono/inverno, a produção das pastagens cultivadas após a soja garante o fornecimento de forragem aos animais, uma vez que a pastagem é nova e apresenta elevada taxa de acúmulo de fitomassa, em razão do aproveitamento da melhoria nos atributos químicos decorrentes do cultivo da oleaginosa no verão. Portanto, com o modelo utilizado, há menores variações de produção forrageira entre as estações do ano. Certamente a constância de produção forrageira é uma das principais vantagens do modelo utilizado.

A inserção da soja após a manutenção da pastagem perene por dois anos se justifica em razão da perda de produtividade de forragem após o segundo ano de uso. Isso é bastante evidente, mesmo com o uso de adequado manejo da pastagem, mantendo a altura de plantas superior a 20 cm. Por outro lado, a implantação de pastagem perene após duas safras de soja se justifica pela redução da qualidade física do solo após o segundo ano de cultivo de soja, quando observa-se decréscimo na produtividade da oleaginosa. Nesse contexto, esse modelo de produção vem demonstrando vantagens operacionais, econômicas e ambientais, contribuindo para a sustentabilidade do sistema.

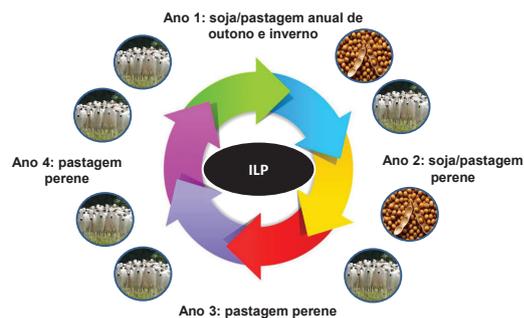


Figura 8. Modelo de integração lavoura-pecuária utilizado na Fazenda Santa Felicidade, Maria Helena, Paraná.

Atualmente, as principais espécies usadas como pastagem perene são *U. brizantha* BRS Piatã e *Panicum maximum* cv. Aruana (Figura 9). Uma demanda da fazenda é o uso de outras espécies ou cultivares de pastagens perenes no sentido de maximizar a resposta da melhoria da qualidade do solo decorrente do uso da ILP.

Foto: Alvadi Antonio Balbinot Junior



Figura 9. Área de pastagem perene formada com *Panicum maximum* cv. Aruana, agosto de 2016.

Alguns resultados da propriedade

Nas últimas 12 safras, a média de produtividade da soja na Fazenda Santa Felicidade foi de 2.602 kg/ha (43,4 sacas/ha) (Figura 10). Nesse período, a pior safra foi a de 2005/06 (1.726 kg/ha) e a melhor 2010/11 (3.532 kg/ha). Pressupondo-se que a quebra de safra ocorre quando há redução de mais de 20% na produtividade em relação à produtividade média do período avaliado, conclui-se que nas 12 safras houve quebra em duas safras (2005/06 e 2008/09). Ou seja, em 17% das safras houve quebra de safra. 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 12 anos revela que, nas piores safras, a cultura da soja praticamente não remunerou o produtor, mas, na média, a cultura gerou rentabilidade satisfatória, apesar das produtividades médias serem abaixo da média do Estado nos últimos dez anos, que é de cerca de 3.000 kg ha⁻¹. A produtividade obtida em 2010/11 indica que, se as tecnologias para o cultivo da soja forem adotadas e não ocorrerem déficits hídricos expressivos, a produtividade pode ser superior a 3.500 kg/ha. Na safra 2015/16, observou-se produtividade de 4.620 kg/ha (77 sacas/ha) em área inscrita no concurso de produtividade da Cocamar, sendo a área campeã de produtividade em áreas com ILP.

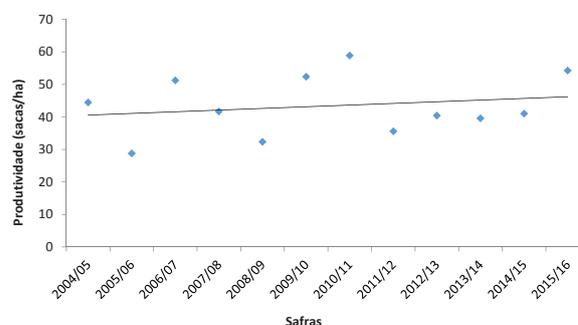


Figura 10. Produtividade média de soja nas últimas 12 safras na Fazenda Santa Felicidade, Maria Helena, PR.

Fonte: Antonio Cesar Pacheco Formighieri.

É importante mencionar a melhoria das condições químicas do solo geradas pelo cultivo da soja, permitindo alta produção forrageira em sucessão à cultura. Nesse contexto, há sinergia 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 necrotóficas e algumas pragas da cultura. Paralelamente a isso, a soja proporciona melhoria nos atributos químicos do solo, favorecendo a pastagem cultivada em sucessão.

A melhoria da qualidade da pecuária, certamente é o principal resultado da ILP na Fazenda. Foram mensuradas produtividades de até 6 t ha⁻¹ de matéria seca de *U. ruziizensis* entre os meses de maio e setembro, expressando o grande potencial de produção de forragem nos meses em que, tradicionalmente, há baixa disponibilidade de forragem na região. Nesse período, foram produzidos, em média, 100 litros de leite/ha/dia (5 vacas com

produção média de 20 litros), utilizando-se ração para complementar a dieta. Para o gado de corte, obteve-se $0,65 \text{ kg dia}^{-1}$ de ganho de peso para cada animal, utilizando-se lotação média de 4 UA ha^{-1} , o que confere ganho de aproximadamente $2,6 \text{ arrobas ha mês}^{-1}$, sem complementação de ração ou silagem. Mesmo após a utilização da *U. ruziziensis* como forragem de entressafra, a mesma conferiu adequado aporte de palha para o cultivo de soja em plantio direto na sucessão. Dentro do sistema de produção da fazenda, a grande oferta de pasto de alta qualidade na entressafra é um dos fatores que mais contribuem para o sucesso do negócio, pois há engorda de animais com custo relativamente baixo.

Através de análises químicas de solo anuais nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, constataram-se aumentos nos teores de nutrientes e no estoque de carbono orgânico do solo nas duas camadas amostradas. Isso 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.

Em algumas áreas da fazenda, tem-se avaliado a fertilidade do solo até 1 metro de profundidade, a fim de verificar o aumento da fertilidade em profundidade. A criação de um perfil corrigido de solo, com adequada fertilidade em subsuperfície é uma estratégia relevante para estimular o crescimento de raízes em camadas mais profundas, aumentando o reservatório de água disponível para absorção e minimizando os efeitos negativos de possíveis veranicos. Na Figura 11 é apresentada a CTC de uma área da fazenda, demonstrando o enriquecimento da fertilidade em subsuperfície decorrente da aplicação de fertilizantes, calcário, gesso e cultivo de espécies com sistema radicular vigoroso.

Alguns resultados de pesquisa obtidos nas condições do Estado do Paraná indicam que, em geral, existe uma conservação de aproximadamente 5 a 10% do carbono adicionado ao solo na forma de palhada. Considerando-se que a pastagem bem conduzida pode aportar em torno de 10 toneladas de palha ha^{-1} entre os meses de maio e setembro (considerando raízes e parte aérea), com um teor médio de 40% de carbono, haveria um aporte médio de pelo menos 400 kg ha^{-1} de carbono, na forma de matéria orgânica do solo. No caso da

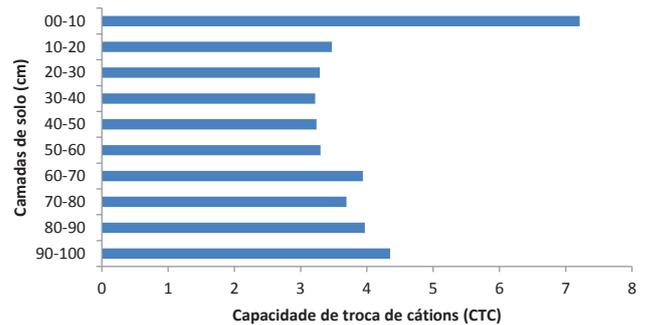


Figura 11. Capacidade de troca de cátions em diferentes camadas de solo em uma área da Fazenda Santa Felicidade após 15 anos de integração lavoura-pecuária, Maria Helena, PR.

Fonte: Antonio Cesar Pacheco Formighieri.

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 associados, como conservação de nutrientes e conservação de água pela redução de temperatura na superfície. Esse reservatório de matéria orgânica tem que ser abastecido continuamente, pois sua persistência é muito baixa nas condições de alta temperatura e baixo teor de argila dos solos da região.

Com relação à temperatura do solo, medidas diretas feitas na propriedade indicaram valores médios de 35° C no solo sob palhada de braquiária e de 65° C em solo exposto, sem proteção. Esse efeito tem grande importância para reduzir a morte de plântulas por escaldadura, bastante comum na fase de estabelecimento da lavoura de soja.

Outro resultado pouco considerado, mas que apresenta grande relevância, é a valorização da propriedade rural. A ILP possibilitou a mudança de patamar produtivo da fazenda, saindo de uma condição de alto nível de degradação para alto nível de produção e conservação dos recursos naturais. No futuro, fazendas que adotam as tecnologias preconizadas pelo sistema ILP podem receber vantagens econômicas pela geração de serviços ambientais, haja vista que a ILP pressupõe altas produtividades com conservação dos recursos ambientais.

Principais desafios da ILP no Noroeste do Paraná

Com base nas experiências acumuladas durante 15 anos de condução do sistema ILP no Noroeste do Paraná, consideram-se como desafios relevantes:

1. Mudança de mentalidade e capacitação de pecuaristas da região para implantação e condução de culturas graníferas, sobretudo soja, integradas ao cultivo de pastagem, visando alta produtividade e rentabilidade do sistema de produção. Certamente o aspecto cultural, que determina a falta de motivação para mudanças no manejo e uso de inovações, é um dos principais limitantes ao uso da ILP em substituição à pecuária extensiva, de baixíssima produtividade;
2. Identificar e fomentar parcerias entre pecuaristas e agricultores, no sentido de viabilizar as vantagens da ILP.
3. Consolidar o modelo de ILP que vem demonstrando resultados positivos ao sistema, baseado no cultivo de 50% da área cultivada da propriedade com pastagem perene e os outros 50% com soja no verão e pastagem anual entre as duas safras de soja.
4. Ajuste nas tecnologias de cultivo da soja, objetivando aumento da estabilidade de produção em safras com déficit hídrico, associado a altas temperaturas. A disponibilização de cultivares transgênicos 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 grande produção de palha, certamente serão fatores determinantes para a expansão da ILP no Noroeste do Paraná.
5. Aprimoramento contínuo de tecnologias de manejo de pastagens e dos animais para aumentar a produção forrageira, o nível de utilização da forragem e a conversão da pastagem em carne e/ou leite.

6. Aprimorar a qualidade de sementes das forrageiras usadas no sistema de produção, garantido estande adequado e viabilizando a implantação da forragem em sobressemeadura à soja.

7. Desenvolvimento de ferramentas para a gestão de propriedades rurais que utilizam ILP, identificando os gargalos no sistema de produção que limitam a rentabilidade da propriedade.

8. Quantificação e divulgação dos benefícios ambientais da ILP. É fundamental que a geração de serviços ambientais pelo sistema ILP seja melhor quantificada e difundida, para auxiliar na promoção desse sistema de produção.

Considerações finais

A região Noroeste do Paraná é caracterizada por solos arenosos, clima quente e pastagens em algum nível de degradação. A Integração Lavoura-Pecuária, considerando especialmente a produção de carne, leite e soja é uma das estratégias indicadas 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. Certamente a evolução de sistemas integrados no Noroeste do Paraná pode representar avanços econômicos, ambientais e sociais relevantes.

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.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; VEIGA, M.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; MAFRA, A.L.; PICOLLA, C.D. Winter pasture and cover crops and their effects on soil and summer grain crops. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1357-1363, 2011.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C.A.; ALVES, S.J.; AULER, P.A.M. Influência das frações de areia na retenção e disponibilidade de água em solos das formações Caiuá e Paranaíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.37, p.613-621, 2013.

FERREIRA, A.S.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; WERNER, F.; ZUCARELI, C.; FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H. Plant density and mineral nitrogen fertilization influencing yield, yield components and concentration of oil and protein in soybean grains. **Bragantia**, v.75, p.1-10, 2016.

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

FRANCHINI, J.C.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; SICHIERI, F.R.; DEBIASI, H.; CONTE, O. Yield of soybean, pasture and wood in integrated crop-livestock-forest system in Northwestern Paraná state, Brazil. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.45, p. 999-1005, 2014.

FRANCHINI, J. C.; BALBINOT JUNIOR, A. A.; DEBIASI, H.; COSTA, J. M.; SICHIERI, F. R.; TEIXEIRA, L. C. **Soja em solos arenosos: papel do sistema Plantio Direto e da integração lavoura-pecuária**. Londrina: Embrapa Soja, 2016. 10 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 116).

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

Rede de Fomento ILPF



Dow AgroSciences



JOHN DEERE



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Circular Técnica, 123

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral,
Caixa Postal 231, CEP 86001-970,
Distrito de Warta, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/



1ª edição

PDF digitalizado (2016).

Comitê de publicações

Presidente: Ricardo Villela Abdelnoor

Secretário-Executivo: Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite

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

Expediente

Supervisão editorial: Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol

Normalização bibliográfica: Ademir Benedito Alves de Lima

Editoração eletrônica: Marisa Yuri Horikawa