



INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA: ALTERNATIVA PARA INTENSIFICAÇÃO DO USO DA TERRA

Lourival Vilela¹, Geraldo B. Martha Jr², Robélio
Leandro Marchão³

Ao longo das últimas três décadas, o agronegócio brasileiro vem crescendo e se transformando de maneira expressiva. A incorporação de terras da região do Cerrado ao processo produtivo, em especial a partir da década de 70, explica uma parcela considerável desse sucesso. De acordo com dados do IBGE (2009), em 1970, a produção de arroz, de feijão, de trigo, de milho e de soja foi de 27,34 milhões de toneladas. Em 2007, a produção dessas culturas somou 128,27 milhões de toneladas, representando um crescimento de 370%. Entretanto, um grande desafio para a agricultura baseada no monocultivo será contornar os problemas decorrentes de décadas de práticas agrícolas de elevada pressão sobre o ambiente, dentre outros: reduzir a erosão e a perda de fertilidade dos solos, bem como o assoreamento dos cursos d'água, a poluição do solo e da água e mitigar emissões de gases de efeito estufa.

A pecuária de corte é frequentemente taxada como um setor pouco produtivo, que somente se torna viável como alternativa econômica pela expansão da área de pastagem. De fato, a pecuária, na sua origem, foi uma atividade pioneira, associada à expansão da fronteira agrícola, em resposta à conjuntura macroeconômica e aos

1. Pesquisador da Embrapa Cerrados.

E-mail: <lourival.vilela@embrapa.br>.

2. Pesquisador da Embrapa Estudos e Capacitação. Bolsista CNPq.

E-mail: <geraldo.martha@embrapa.br>.

3. Pesquisador da Embrapa Cerrados.

E-mail: <robelio.marchao@embrapa.br>.

valores da sociedade no passado, que apontavam para a necessidade de ocupar o território. Entretanto, nas últimas décadas, o modelo de produção da pecuária mudou sensivelmente e passou a priorizar tecnologias mais intensivas em capital, as quais vêm gerando significativos ganhos na produtividade e, conseqüentemente, um expressivo efeito poupa-terra.

MARTHA Jr. et al. (2012) analisaram os fatores de crescimento da pecuária bovina por meio de uma identidade matemática relacionando produção com área de pastagem, taxa de lotação e desempenho animal. Em 1950 e em 1985, a produção nacional de carne bovina foi de 1.084 e 2.223 mil toneladas de equivalente-carcaça, respectivamente. Neste período, a taxa de crescimento anual da produção foi de 2,1%. A expansão de área de pastagem explicou 71% deste incremento de produção e a produtividade (kg equivalente carcaça ha⁻¹), 29%. Entre 1985 e 2006, observou-se a redução na área de pastagem e a taxa anual de aumento da produção foi de 5,5%. O desempenho animal (kg equivalente-carcaça cabeça⁻¹) respondeu por 74% deste incremento de 4.664 t equivalente-carcaça. Quando esses ganhos devidos à taxa de lotação e ao desempenho animal para o período de 1950-2006 foram computados, encontrou-se um “efeito poupa-terra” de 525 milhões de hectares. Isso significa que sem estes ganhos, para obter a mesma produção, o adicional de 525 milhões de hectares teria que ser incorporado à produção.

Entretanto, a perda de produtividade das pastagens, em razão, principalmente, do manejo animal inadequado e da falta de reposição de nutrientes é o fator que mais tem comprometido a sustentabilidade da produção animal a pasto, sobretudo na região do Cerrado. Assim, evitar o avanço da fronteira agrícola, por exemplo, pela substituição de pastagens de baixa produtividade no Cerrado por outros usos agrícolas – alimentos, fibras, madeira e energia – constitui uma ação prioritária.

Estimativas da FAO (2009) indicaram que, até 2030, o consumo mundial de madeira em toras aumentará aproximadamente 45% em relação ao consumo em 2005 e atingirá cerca de 2,44 milhões de m³. Segundo esse estudo, a pergunta fundamental não é se haverá madeira no futuro, mas sim de onde virá, quem a produzirá e como deverá ser produzida. Diante desse cenário, parte da demanda brasileira poderá ser atendida com a introdução de árvores nas pastagens de baixa produtividade no Cerrado (mais de 30 milhões de hectares). A arborização destas

pastagens associada à lavoura de grãos pode ser uma alternativa para reduzir os custos com correção da fertilidade de solo e plantio de árvores.

Numa visão de futuro, 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, exige soluções que permitam incentivar o desenvolvimento socioeconômico sem comprometer a sustentabilidade dos recursos naturais. A intensificação do uso da terra em áreas agrícolas e o aumento da eficiência dos sistemas de produção podem contribuir para harmonizar esses interesses. É, nesse cenário, que a estratégia de produção integrada, que contempla os sistemas integração lavoura-pecuária (agropastoril), silviagrícolas, silvipastoris e agrossilvipastoris, tem sido apontada como alternativa para conciliar esses conflitos de interesse da sociedade.

O interesse nesse modelo de exploração apoia-se nos benefícios que podem ser auferidos pelo sinergismo entre os diferentes componentes do sistema. Como exemplo, entre os benefícios da associação entre pastagens, culturas anuais e o componente florestal destacam-se: a) melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; b) quebra de ciclo de doenças, redução de insetos-pragas e de plantas daninhas; c) potencial redução de riscos econômicos pela diversificação de atividades; d) redução do custo na recuperação/renovação de pastagens em processo de degradação; e) melhoria na ambiência, influenciando positivamente o desempenho animal, decorrente da presença de árvores adequadamente dispostas em áreas de pastagens; f) a arborização de pastagens, potencialmente, também proporciona: agregação de renda; produtos ambientalmente adequados que melhoram a oportunidade para carne produzida a pasto; e diversificação da paisagem; g) aumento na matéria orgânica do solo, determinando maior taxa de infiltração e armazenamento de água no solo e, conseqüentemente, menor perda por escoamento superficial; h) sequestro de carbono e mitigação das emissões de gases de efeito estufa.

Assim, a integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) fundamenta-se na integração dos componentes do sistema produtivo, visando atingir patamares cada vez mais elevados de qualidade dos produtos, bem como a sustentabilidade ambiental, social e econômica. No Cerrado, a integração lavoura-pecuária (iLP) vem se expandindo com maior velocidade devido, principalmente, aos benefícios auferidos pelos produtores de grãos quando adotam a rotação da lavoura com o pasto.

A iLP consiste na implantação de diferentes sistemas produtivos de grãos, fibras, carne, leite, agroenergia e outros, na mesma área, em plantio consorciado, sequencial ou rotacionado. Dentro da fazenda, o uso da terra é alternado, no tempo e no espaço, entre lavoura e pecuária. E é no potencial sinergismo entre os componentes pastagem e lavoura que reside grande parte dos benefícios da iLP (Vilela et al., 2006).

A iLP, de modo geral, mostra-se como alternativa para reverter a degradação de pastagens, melhorando a qualidade do solo e o seu teor de matéria orgânica, o que quase sempre resulta em aumento de produtividade, potencialmente melhorando o desempenho bioeconômico do sistema. Paralelamente, busca-se criar oportunidades para reduzir o risco do negócio na propriedade rural pela diversificação de atividades. Como externalidades ambientais positivas decorrentes da adoção da iLP citam-se: a possibilidade de redução do avanço da fronteira agrícola (efeito poupa-terra); a mitigação das emissões de carbono (aumento no teor de matéria orgânica do solo); uma maior eficiência de uso de insumos (agroquímicos e fertilizantes); redução de perdas de água e de solo e uma redução na emissão de metano pelos animais em pastejo, em razão dos ganhos em termos de quantidade e de qualidade de forragem em comparação à pecuária tradicional (MARTHA Jr. et al., 2006; VILELA et al., 2011).

No Cerrado, existem vários sistemas de integração lavoura-pecuária que são modulados de acordo com o perfil e os objetivos da fazenda. Essas diferenças nos sistemas se devem às peculiaridades regionais e da fazenda, como: condições de clima e de solo, infraestrutura regional e local, experiência do produtor e tecnologias disponíveis.

Nessa região, três modalidades de integração lavoura-pecuária se destacam: a) fazendas de pecuária em que a introdução de culturas de grãos (arroz, milho, sorgo, soja) em áreas de pastagens tem por objetivo recuperar a produtividade dos pastos; b) fazendas especializadas em lavouras de grãos que adotam as gramíneas forrageiras para melhorar a cobertura de solo para o sistema de plantio direto e, na entressafra, há oportunidade para uso dessa forragem na alimentação de bovinos (*safrinha de boi*); e c) fazendas que, sistematicamente, adotam a rotação de pasto e lavoura para intensificar o uso da terra e se beneficiar do sinergismo entre as duas atividades (VILELA et al., 2011).

Considerando sistemas bem manejados, citam-se como exemplos de impactos positivos da integração lavoura-pecuária (VILELA & MARTHA Jr., 2010): a) aumentos de 15% na matéria orgânica do solo em relação aos níveis do Cerrado nativo; b) aumento de 90% na eficiência de uso do fósforo, no longo prazo, em comparação à rotação soja-milho; c) ganhos de produtividade de soja de 10% quando em sucessão a pastagens de maior produtividade e adubadas; d) incrementos médios de produtividade animal na recria-engorda de cerca de quatro vezes (600 kg de peso vivo ha⁻¹ano⁻¹) em relação à recria-engorda na pecuária tradicional (120 - 150 kg de peso vivo ha⁻¹ano⁻¹); e) incrementos médios de produtividade animal na cria de cerca de três vezes (300 kg de bezeros desmamado ha⁻¹ano⁻¹) em relação à cria na pecuária tradicional (85 - 110 kg de bezeros desmamado ha⁻¹ano⁻¹).

Com relação às emissões de gases de efeito estufa pelo efetivo bovino brasileiro, verifica-se grande potencial para a expansão da produção de carne bovina no país sem aumento proporcional nas emissões. Há, na

verdade, oportunidade para se aumentar a produção de carne bovina mantendo-se estáveis os níveis atuais de emissão de metano. Esta condição ocorre pela melhoria do desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, que determina menor emissão por unidade de produto, quando tecnologias e sistemas de produção mais eficientes para desempenho animal são adotados (MARTHA Jr. et al., 2006). Análises recentes (BARIONI et al., 2010; GOUELLO, 2010) mostraram ser possível reduzir as emissões de metano por unidade de ganho de peso vivo em aproximadamente 40% quando a engorda de bovinos é feita na integração lavoura-pecuária ao invés da terminação realizada em pastagens de baixa produtividade.

O efeito “poupa-terra”, advindo de ganhos de produtividade na integração lavoura-pecuária, 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 Jr & VILELA, 2009).

O efeito potencial da integração lavoura-pecuária na liberação de áreas agrícolas – “efeito poupa-terra” – para outros cultivos foi ilustrado por MARTHA Jr. & VILELA (2009). Considerou-se um cenário de taxa de lotação de 0,4 cabeças ha^{-1} cuja pastagem vai ser recuperada usando-se dois anos de pasto e dois ou três anos de lavouras de alta produtividade. A taxa de lotação projetada para a iLP é de duas cabeças ha^{-1} , sendo que, no verão, 50% da área está com pasto e a outra metade com lavouras. Nesse cenário, o efeito poupa-terra seria de 2,5 ha^{-1} de pasto recuperado. Assim, a recuperação de uma área de pasto de um milhão de hectares, de acordo com os parâmetros listados, potencialmente permitiria que o rebanho na área aumentasse de 400 mil para 1,25 milhão de cabeças e, adicionalmente, ter-se-iam 500 mil hectares liberados para outros usos. Alternativamente, se o rebanho permanecesse constante, 840 mil hectares poderiam ser direcionados para outros usos, quer sejam outras atividades agrícolas ou florestais, ou ainda a recomposição da vegetação nativa e a criação de áreas de preservação.

Pela ótica privada, os benefícios econômicos da integração lavoura-pecuária centram na possibilidade de aumentar a oferta com custos de produção unitários menores. Esses custos menores refletem a ampliação do potencial de produção do sistema (por exemplo, em razão de aumentos na matéria orgânica do solo e da maior capacidade de armazenamento de água e de nutrientes)

para um dado nível de uso de insumos, a maior eficiência no uso de fertilizantes e a menor demanda por agroquímicos, em razão da quebra no ciclo de insetos-praga, doenças e de plantas daninhas.

No Paraná, LAZZAROTTO et al. (2009) encontraram que as rendas líquidas na integração lavoura-pecuária superaram aquelas com grãos e pecuária e observaram que a chance de o empreendimento apresentar resultado negativo foi de 52%, para lavouras de grãos, 39% para pecuária de corte, e 26% para a integração lavoura-pecuária. No entanto, em análise *ex-ante* de sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado, MARTHA JÚNIOR et al. (2011, p. 1117) concluíram que

a tomada de decisão em prol de sistemas diversificados vis-a-vis sistemas especializados deve ser feita de acordo com os preços relativos. A ILP compete com sistemas especializados de pecuária, mas não apresenta taxas de retorno competitivas em comparação a sistemas especializados com soja. A elevada demanda por capital da ILP, particularmente para a aquisição de animais em recria para a engorda, explica as menores taxas de retorno da ILP e é vista como uma das principais restrições para a ampla adoção de sistemas mistos.

Apesar dos benefícios e do interesse crescente pela adoção de sistemas integrados de produção, nas suas diversas modalidades, ainda é pequena a adoção desses sistemas. Não existem estimativas oficiais sobre a área ocupada pela integração lavoura-pecuária, que é o sistema mais adotado atualmente. Possíveis razões explicando o uso ainda limitado dessa tecnologia seriam a complexidade inerente aos sistemas integrados, bem como a vultosa demanda por capital físico e humano para viabilizar a implantação e a condução eficiente destes sistemas.

Desse modo, concentrar esforços nos fatores que estão limitando a adoção da iLPF parece ser o ponto estratégico

para novos estudos e políticas públicas. Tais esforços são justificados, segundo a ótica da sociedade, pela expectativa de que a adoção de sistemas integrados pelos produtores resulte em melhoras significativas na sustentabilidade socioeconômica e ambiental de suas propriedades e da região de influência de suas fazendas.

Em razão desses benefícios potenciais, a iLPF foi incluída entre as tecnologias que compõem os compromissos voluntários assumidos pelo Brasil na COP-15, que resultaram na criação do *Plano Setorial para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura*, o que se convencionou chamar de *Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)*. Adicionalmente, é possível que a renda dos produtores que adotam esses sistemas integrados seja incrementada por meio de mecanismos de pagamento pelos serviços ambientais. Em última análise, esses mecanismos contribuem para a expansão do agronegócio nacional e de suas exportações, para a segurança alimentar e resultam em menor pressão sobre o ambiente.

Referências

BARIONI, L. G.; MARTHA Jr., G. B.; SAINZ, R. D. Emissões do setor da pecuária. In: GOUVELLO, C. *Estudo de baixo carbono para o Brasil*. Brasília: Banco Mundial, 2010. (Tema D, Relatório Técnico). (compact disk).

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. State of the World's Forests 2009 – Global demand for wood products. Disponível em: <<http://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0350e/i0350e02a.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

GOUVELLO, C. *Estudo de baixo carbono para o Brasil*. Brasília: Banco Mundial, 2010.

LAZZAROTTO, J. J.; SANTOS, M. L.; LIMA, J. E.; MORAES, A. Volatilidade dos retornos econômicos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. *Revista de Economia e Agronegócio*, v.7, p. 259-283, 2009.

MARTHA Jr., G. B.; VILELA, L. *Efeito poupa-terra de sistemas de integração lavoura-pecuária*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2009. 4 p. (Comunicado Técnico. Embrapa Cerrados, 164).

MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O. A planta forrageira e o agroecossistema. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C.; SILVA, S. C.; FARIA, V. P. (Eds) *As pastagens e o meio ambiente*. (SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 23). Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 87-137.

MARTHA Jr, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. *Agricultural Systems*, v. 110, p. 173-177, 2012.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Dimensão econômica de sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 46, p. 117-126, 2011.

VILELA, L.; MARTHA JUNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; KARINA PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 46, n. 10, p. 127-138, 2011.

VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Plantio direto de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 23., 2006, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2006. p. 165-185.

VILELA, L.; MARTHA Jr., G. B. *Integração lavoura-pecuária no Cerrado*. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2010. 3 p.

