
Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e a recuperação de pastagens degradadas

Priscila de Oliveira Nascimento, Maurício Novaes Souza

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-10-7.c5>

Resumo

As áreas degradadas podem causar a perda da capacidade de produção de alimentos, madeira e outros produtos, bem como a perda ou redução da biodiversidade. O Brasil possui um dos maiores rebanhos bovino do mundo: contudo, tem extensas áreas de pastagens degradadas. Dentre outros fatores, a degradação destas áreas se dá devido ao seu manejo incorreto, sem a devida reposição de nutrientes e com a superlotação animal. A recuperação destas áreas evita a abertura de novas fronteiras para a criação animal, além de recuperar a sua fertilidade química, física e biológica, proporcionando aumento na produtividade. Portanto, existe a necessidade de intervenção nos processos de degradação, cabendo considerar, que estão surgindo técnicas de recuperação menos onerosas: uma destas é a recuperação de áreas degradadas por meio do sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) - uma tecnologia que permite a recuperação de áreas degradadas, que pode ser adotada em diferentes modelos, por meio de consórcio ou sucessão, adequando-se às propriedades de todas as dimensões. A ILPF proporciona diversificação da produção, bem-estar animal, geração de renda para o produtor rural, incrementos na fertilidade do solo, bem com alinhamento à tendência do mercado mundial referentes à certificação e oportunidade de mercado para a intensificação sustentável dos sistemas de produção agropecuários e da bioeconomia.

Palavras-chave: Degradação de pastagens. Manejo e sistemas integrados. Oportunidades de mercado.

1. Introdução

O Brasil possui um dos maiores rebanhos bovino do mundo. Segundo dados do IBGE (2020) houve um acréscimo de 1,5% em relação a 2019, chegando a 218,2 milhões de cabeças de gado em 2020. No mesmo ano houve recorde de exportação da carne bovina, com 1,7 milhão de toneladas de carne *in natura*, com alta de 10,0% em relação ao ano anterior. No primeiro semestre de 2022, de acordo com o Ministério da Economia (2022), a carne bovina ocupou o quinto lugar na pauta de exportações, com um volume de USA\$ 5,2 bilhões.

Em 2020, a produção nacional de leite registrou a marca de 35,4 bilhões de litros, alcançando a maior produção já registrada na pesquisa, com um aumento de 1,5% em relação a 2019, com um efetivo de vacas ordenhadas de 16,2 milhões de animais (IBGE, 2020).

Porém, apesar dos bons resultados na produção, há extensas áreas de pastagens degradadas (Figura 1). A exploração do gado bovino no Brasil é realizada principalmente em pastagens, de forma extrativista e sem práticas de manejo, proporcionando desta maneira a degradação progressiva das mesmas (VILELA et al., 2017; MACEDO; ARAÚJO, 2019). Segundo Vilela et al. (2017), estima-se que no Brasil Central 80% dos 50 a 60 milhões de hectares de pastagens cultivadas encontram-se em algum estágio de degradação.



Figura 1. Pastagem degradada com animais pastejando, Espírito Santo, Brasil.
Fonte: Acervo Priscila Nascimento (2022).

Uma pastagem está em processo de degradação quando a produção de forragem diminui com a redução da sua qualidade e quantidade, mesmo nas épocas favoráveis ao seu crescimento. Além disso, há diminuição na área coberta do solo, com ressemeadura natural insignificante, aparecimento de espécies invasoras de folhas largas competindo por nutrientes e início de processos erosivos pela ação das chuvas (BRANCO, 2000; TOWNSEND et al., 2012; SOUZA, 2018;).

Este processo é consequência de vários fatores que atuam isoladamente ou em conjunto, tais como: preparo incorreto do solo, escolha incorreta da espécie forrageira, uso de sementes de baixa qualidade, má formação inicial, manejo inadequado e, principalmente, em razão da não reposição dos nutrientes perdidos no processo produtivo, erosão, lixiviação e volatilização ao longo dos anos (PERON; EVANGELISTA, 2003; VILELA, et al., 2017).

Para Macedo e Araújo (2019) a degradação das pastagens compromete a sustentabilidade da produção animal, sendo o fator mais importante no processo dinâmico de queda relativa da produtividade. Os sistemas agrícolas tradicionais de lavouras anuais, por sua vez, com excessivo preparo do solo, cultivos contínuos sem rotação de culturas, tem prejudicado a qualidade física e química do solo, assim como aumentado os problemas de pragas, doenças e invasoras (MACEDO; ARAÚJO, 2019).

Nos anos da década de 1970 as pastagens nativas foram intensamente substituídas por pastagens cultivadas, compreendendo principalmente o grupo das *Brachiarias*. A maioria dos solos utilizados para pastagens era de baixa fertilidade e, em muitos casos, impróprios para o cultivo (KICHEL et al., 2012). Assim, a partir de 1980, iniciaram-se várias pesquisas com o objetivo de recuperar as áreas de pastagens que já apresentavam sinais de degradação.

Branco (2000) afirma que a recuperação de áreas degradadas é uma atividade multidisciplinar, factível; porém, exige uma abordagem sistêmica de planejamento e visão em longo prazo, que visa restabelecer as características produtivas da pastagem. As operações a serem adotadas para este fim dependerão das condições da área e da própria pastagem.

2. O manejo sustentável e a recuperação de pastagens degradadas

A recuperação de áreas degradadas de pastagens (RADP) é

imprescindível para a pecuária. Tal como qualquer outra cultura é necessário que se conheça as exigências nutricionais e fisiológicas de cada forrageira; além disso, que seja adotado um manejo sustentável do solo.

Segundo Macedo e Araújo (2019) problemas decorrentes da degradação das pastagens têm sido mitigados pela utilização de tecnologias importantes como o sistema de plantio direto (SPD), que contempla não só o preparo mínimo do solo, mas também a prática de rotação de culturas e os sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) e lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

A integração consiste na diversificação do sistema, com a agricultura e a pecuária sendo conduzidas numa mesma área, podendo incluir ou não o componente florestal, visando aumentar a eficiência no uso dos recursos naturais, melhorar a produtividade e proporcionar maior estabilidade financeira ao produtor rural (Figuras 2 e 3).



Figuras 2 e 3. Exemplos de áreas com integração lavoura-floresta (LF) e lavoura-pecuária (LP). Fonte: Acervo Priscila Nascimento (2022).

De acordo com Skorupa e Manzatto (2019), o uso do elemento florestal em propriedades rurais, seja por meio de plantações florestais comerciais, por meio dos sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou por meio de plantio florestal para adequação ambiental com espécies florestais nativas, proporciona uma série de benefícios econômicos, sociais e ambientais; ou seja, atende aos princípios do desenvolvimento sustentável propostos pela Agenda 2030.

Especificamente, a madeira proveniente de plantios florestais ou em sistemas ILPF em propriedades rurais pode ser utilizada para múltiplos usos, tais

como: serraria, painéis, laminação, aglomerados, papel e celulose e fins energéticos. Ou seja, a presença de árvores adequadamente dispostas no campo influencia nos seguintes aspectos (SKORUPA; MANZATTO, 2019):

- ✓ Intensificação do uso da terra;
- ✓ Modificações das condições relacionadas ao microclima, como a proteção contra geadas, ventos, granizo, altas temperaturas e radiação excessiva que afetam o conforto térmico do gado;
- ✓ Transformações na superfície do terreno proporcionando barreiras que proporcionarão menor escoamento superficial de águas da chuva com efeito sobre o controle da erosão do solo;
- ✓ Facilitação na colheita das árvores;
- ✓ Provedor de serviços ambientais (incremento de matéria orgânica, fixação de carbono e, ou, nitrogênio atmosféricos, ciclagem de nutrientes, biodiversidade);
- ✓ Alinhamento à tendência do mercado mundial (certificação e oportunidade de mercado para a intensificação sustentável dos sistemas de produção agropecuários e da bioeconomia).

Na África Austral (Malawi, Moçambique, Tanzânia, Zâmbia e Zimbábue), quatrocentos mil agricultores familiares estão utilizando arbustos e árvores de crescimento rápido para fertilizar seus campos naturalmente, aumentando as produtividades e rendimento. Cientistas do ICRAF (World Agroforestry Centre – Centro Mundial de Agrofloresta), uma ONG de pesquisa no Quênia, analisou o trabalho de duas décadas voltado à introdução das “árvores adubadoras” nas propriedades rurais africanas. Os resultados foram publicados na revista *International Journal of Agricultural Sustainability* (AJAYI et al., 2011).

De acordo com esses mesmos autores, a pesquisa mostrou que as árvores adubadoras, como a acácia (fabácea), captura nitrogênio atmosférico e o transfere para o solo em um processo conhecido como fixação de nitrogênio. Isso ajuda na assimilação de nutrientes e aumenta a produtividade das lavouras, com potencial para dobrar ou mesmo triplicar as colheitas. As árvores também melhoram a eficiência hídrica das propriedades e ajudam a prevenir a erosão do solo.

Os pesquisadores observaram que a produtividade do milho e o rendimento dos agricultores são significativamente mais altos em áreas onde as

árvores são utilizadas. Na Zâmbia, por exemplo, os rendimentos dos agricultores que usam árvores adubadoras foram, em média, US\$ 230-330 por hectare, enquanto o rendimento daqueles que não usam árvores foi de apenas US\$ 130. Este aumento na renda proporcionou alimentos para até 114 dias extras (*ibidem*).

Para esses mesmos autores, a fertilidade do solo cumpre um papel crítico em assegurar a segurança alimentar para agricultores familiares em muitos países africanos. Para ele, é preciso empreender esforços para tirar vantagem de todas as opções disponíveis – incluindo as árvores adubadoras – ao invés de travar inúteis debates acadêmicos sobre fertilizantes orgânicos *versus* inorgânicos. Sugere a criação de políticas e programas institucionais que possam apoiar o uso das árvores adubadoras e a disseminação de informações sobre seus benefícios.

Observa-se, assim, que a ILPF proporciona benefícios recíprocos para a lavoura e a pecuária, reduzindo as causas de degradação física, química e biológica do solo. Trata-se de uma estratégia de produção agropecuária que integra diferentes sistemas produtivos, agrícolas, pecuários e florestais dentro de um mesmo sistema, que busca otimizar o uso da terra, elevando os patamares de produtividade em uma mesma área, usando melhor os insumos, diversificando a produção e gerando mais renda e emprego (EMBRAPA, 2022).

No intuito de recuperar e renovar as pastagens, a integração lavoura-pecuária mostra-se como uma solução viável, pois a cultura comercial (Figura 4) cobre os custos da renovação, além do melhor aproveitamento dos insumos utilizados, principalmente fertilizantes e corretivos de solo (SILVA et al., 2018).



Figura 4. Exemplos de área com lavoura-pecuária (LP). Fonte: Acervo Priscila Nascimento (2022).

Os sistemas de ILPF, com manejo adequado das culturas e pastagens, são tecnicamente eficientes e podem proporcionar substanciais aumentos na produção, principalmente quando ocorre recuperação de áreas degradadas ou pouco produtivas (KICHEL et al., 2012; BALBINO et al., 2019). A adoção desta tecnologia evita a abertura de novas áreas, com benefícios ambientais, como proteção da vegetação nativa, conservação do solo e recursos hídricos, além de promover o desenvolvimento socioeconômico regional (KICHEL et al., 2012).

Coelho Júnior (2015) e Souza (2022) afirmam que a recuperação da pastagem aperfeiçoa o aproveitamento da área, recupera as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo e viabiliza a produção de proteína animal, devido ao aumento da capacidade de suporte; não obstante, impede novos desmatamentos preservando a fauna e a flora.

Dessa forma, tem papel decisivo nesse processo de modernização, tornando possível o aumento da produção, sem a expansão das áreas de pastagem (DIAS-FILHO et. al., 2014).

A ILPF tem como objetivos principais: recuperar ou renovar pastagens degradadas; recuperar lavouras degradadas; obter cobertura morta para o plantio direto; e produzir forragem na época seca (ROCHA et al., 2010) (Figura 5).



Figura 5. Área de pastagem recuperada com o sistema IPF em Mimoso do Sul, ES. Fonte: Acervo Maurício Novaes (2022).

Nas explorações lavoureiras e florestais se espera ainda a quebra do ciclo das pragas, doenças e plantas daninhas, a redução de doenças de plantas cultivadas com origem no solo, seja por efeito físico ou alelopático, melhor conservação de água no solo (Figura 6) e menor variação da temperatura, além da possibilidade de agregar valor ao sistema (ROCHA et al., 2010).



Figura 6. Área de pastagem recuperada com o sistema IPF influenciando na produção de água em Mimoso do Sul, ES. Fonte: Acervo Maurício Novaes.

Rocha et al. (2010) destacam também a melhoria da quantidade e qualidade de forragem disponível nas pastagens em ILPF, seja pela adubação residual das lavouras ou da própria pastagem. Havendo alimentos de melhor qualidade e produtividade, os animais poderão expressar todo seu potencial genético em termos de produção, com possibilidade de incremento de renda.

Para Kichel et al. (2012), a introdução de lavouras nestes sistemas é um componente estratégico de sistemas de produção de carne, leite, grãos, fibras, madeira, energia e serviços ambientais, que interagem e se complementam. Os autores ainda afirmam que a utilização de pastagens em integração com lavouras, proporciona melhoria significativa na cobertura vegetal e na matéria orgânica do solo, viabilizando o plantio direto e, conseqüentemente, ampliando o potencial de retenção de carbono, favorecido pela massa aérea e sistema radicular das forrageiras.

De acordo com Branco (2000), os principais efeitos esperados da presença de árvores nas pastagens cultivadas são: proteção do solo contra erosão e melhoria da fertilidade do solo. A sombra das árvores também proporcionará maior bem-estar aos animais (Figura 7).



Figura 7. Rebanho descansando sob a sombra de árvores em área de ILPF – conforto térmico. Fonte: EMBRAPA (2020).

Com a maior diversificação do sistema proporcionada pela ILPF, há o

aumento da matéria orgânica no solo, proveniente da incorporação de resíduos vegetais, tanto do sistema radicular, quanto da parte aérea da pastagem, alterando as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (OLIVEIRA et al., 2022).

O aumento do teor de matéria orgânica favorece a atividade dos microrganismos, aumentando a disponibilidade de nutrientes. Além destes benefícios, o sistema radicular das plantas forrageiras forma canais e contribuem para a formação de agregados do solo, melhorando a porosidade do mesmo, o que aumenta a infiltração de água e reduz perdas de solo.

De forma geral, as propriedades rurais que vêm adotando o sistema IPF são menores em área, com predomínio de relevo com algum grau de declividade e solos mais arenosos. Uma das razões é a necessidade de aumento de renda por área nesse tipo de propriedade e região. Este sistema de integração tem sido utilizado tanto por pecuaristas de leite como de corte, com foco de atuação nas fases de cria e recria. São propriedades rurais com grau de diversificação da produção mais elevado e predomínio de contratação de mão de obra temporária para as atividades agrícolas pontuais (SKORUPA; MANZATTO, 2019).

Para esses mesmos autores, a diversificação das atividades agropecuárias, bem como das fontes de renda, confere maior flexibilidade para o pequeno produtor lidar com o risco climático inerente à atividade agropecuária e aos riscos de mercado. As limitações encontradas durante o processo de adoção passam pela falta de acesso às informações relacionadas ao mercado e à produção do componente arbóreo em condições de integração com a pastagem, por exemplo, no que se refere à escolha da espécie e espaçamentos adequados, recomendação de adubação e práticas de manejo, como a condução da desrama e desbaste e o manejo da rebrota e replantio.

Muitas dessas informações são conhecidas pela comunidade científica. Recentemente, a busca por capacitação dos técnicos da extensão rural pública e privada é uma forma de contribuir para a redução dessa lacuna. Vale ressaltar que o sistema de integração deve ser adaptado às condições culturais, de mercado e edafoclimáticas da região, bem como ao perfil do produtor rural. Assim, a capacitação do técnico da extensão rural com conhecimento prático da região é uma forma de moldar o conhecimento às necessidades do produtor rural, facilitando a sua difusão (SKORUPA; MANZATTO, 2019).

Segundo esses mesmos autores, observam-se diferentes combinações na rotação lavoura-pastagem. A escolha da atividade agrícola, bem como do manejo da rotação no ano agrícola, está associada às possibilidades do mercado e às condições edafoclimáticas locais. Em regiões em que não há indicação para a segunda safra de grãos, há variações de condução usando soja/pasto, milho/pasto, amendoim/pasto. A pastagem na segunda safra, em rotação ou em consórcio, é uma alternativa para minimizar a sazonalidade de oferta de forragem na propriedade rural.

3. Implantação do sistema ILPF

A integração lavoura-pecuária-floresta compreende diferentes sistemas, que podem contemplar diferentes culturas, podendo ser empregada em qualquer área por produtores com diferentes níveis tecnológicos. Porém, para o sucesso do emprego desta tecnologia, é primordial o bom planejamento do manejo da área a recuperar ou renovar, devendo sempre ser feito com orientação técnica.

Existem quatro modelos possíveis dentro dos sistemas integrados:

- 1) Integração Lavoura-Pecuária: consórcio entre uma cultura de interesse comercial para produção de grãos ou silagem, com espécie forrageira para formação de pastagem.
- 2) Integração Pecuária-Floresta: cultivo de pastagem com a presença de uma espécie florestal, que pode ter fins lucrativos ou não.
- 3) Integração Lavoura-Floresta: cultivo, em plantio direto, de culturas agrícolas, entre linhas de espécies florestais.
- 4) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: cultivo de culturas agrícolas, entrelinhas de espécies florestais, consorciadas com espécie forrageira que servirá de pasto após a colheita.

A escolha de qual modelo utilizar dependerá do objetivo do produtor e dos recursos disponíveis para a sua implantação. As características da área também são de extrema importância, pois determinará a possibilidade ou não de mecanização, bem como a necessidade da adoção de outras técnicas de conservação do solo e da água, por exemplo, o terraceamento e o uso de barraginhas (Figura 8).



Figura 8. Terraceamento nas linhas de plantio da espécie florestal em IPF, em área com declividade acentuada. Fonte: Acervo Priscila Nascimento (2022).

A implantação do sistema poderá ser feita com consórcio de culturas, sucessão ou ainda a rotação de culturas, que podem ser anuais ou perenes, com forrageiras. Desta forma, pode-se escolher um modelo para a implantação; porém, o mesmo poderá mudar com o passar dos anos.

Os arranjos são executados tanto pelo produtor proprietário da terra, como em parceria entre o pecuarista detentor da terra e o agricultor especialista. São propriedades rurais em que a atividade econômica de pecuária é predominante. Outro tipo de arranjo observado é a rotação soja/milho/pasto. Essa combinação ocorre em regiões com baixo risco para a produção de duas safras de grãos consecutivas. A pastagem é usada com gado por um curto período de tempo ou é usada para a produção de biomassa para o plantio direto da safra principal. Nesse caso, a atividade econômica principal é a produção de grãos e a pecuária é a atividade complementar. Outras iniciativas pontuais são observadas, a exemplo da rotação da pastagem com a produção de batata doce e abacaxi (SKORUPA; MANZATTO, 2019).

Uma alternativa de ILPF para pecuária de leite, por exemplo, seria por meio do consórcio de culturas anuais utilizadas para a produção de grãos destinados à obtenção de concentrado ou de silagem - milho, sorgo e milheto

são culturas muito empregadas com esta finalidade. Neste caso, a espécie forrageira pode ser plantada sem prejuízos à cultura de grãos. Os produtos das lavouras de grãos podem ser comercializados ou servir para a produção de concentrado na propriedade (ROCHA et al., 2010).

Para a recomendação de adubos e corretivos, quando da implantação de um consórcio, usa-se como referência a cultura mais exigente, neste caso as produtoras de grãos. Em geral, a produção da cultura de grãos paga praticamente todo o custo da recuperação da pastagem (ROCHA et al., 2010).

Após o corte da lavoura, a espécie forrageira tem melhores condições para se desenvolver, sem competição por nutrientes e também maior luminosidade. Com temperatura e umidade favoráveis, a pastagem poderá ser utilizada cerca de 30 a 40 dias após a colheita, devendo ser manejado adequadamente para maximizar a sua produção (ROCHA et al., 2010).

O componente florestal pode ser incorporado a qualquer momento dentro da ILPF, de acordo com o interesse dos produtores e os benefícios esperados, compondo, assim, os sistemas ILPF (Figura 9).



Figura 9. Árvore nativa mantida na pastagem em IPF. Fonte: Acervo Priscila Nascimento (2022).

A escolha da espécie florestal a ser implantada deverá levar em consideração o interesse na produção, destinada ao pastejo direto, melhoria da fertilidade do solo, comercialização ou uso na propriedade para construção de cercas e galpões. As principais características que devem ser atendidas pelo

componente florestal são: possuir valor agregado, ter crescimento rápido, copa pouco densa para evitar o sombreamento excessivo, copa alta e não ser tóxica aos animais (Figura 10).



Figura 10. Efeito da sombra das árvores de eucalipto consorciado com pastagem (IPF). Fonte: Acervo Priscila Nascimento (2022).

O espaçamento das árvores dependerá das características da espécie, principalmente da densidade da copa e o manejo geral do sistema de ILPF. De forma geral, nos dois primeiros anos após a inserção do componente florestal, as áreas devem ser exploradas com lavouras de grãos consorciadas com culturas forrageiras destinadas à produção de silagem ou feno. Os animais não devem entrar na área; porém, se for feito o pastejo, será necessário o cercamento das linhas de plantio das árvores.

O controle de formigas e cupins na área antes do plantio da espécie florestal é imprescindível, bem como os tratos culturais como coroamento, desrama e desbaste, a fim de se obter uma madeira de qualidade.

4. ILP e ILPF no Mato Grosso do Sul

No Mato Grosso do Sul tem sido bastante utilizada lavouras de soja durante a primavera/verão seguida de milho ou pasto safrinha no outono/inverno, associado à pecuária de corte. Esta forma de produção, a Integração lavoura-pecuária (ILP) é a mais usual e vem sendo adotada por produtores nas áreas

mais tradicionais de cultivos de grãos onde também está presente a pecuária de corte (SKORUPA; MANZATTO, 2019).

Nesses locais, de acordo com esses mesmos autores, como nas microrregiões da Grande Dourados e Sul-Fronteira, a cultura principal é a soja no período de verão seguida do milho safrinha após a colheita da soja. Entretanto, parte destas áreas não se caracteriza como ILP, pois as forrageiras entram no sistema apenas para a produção de palhada para o plantio direto, em cultivo consorciado com milho ou em cultivo solteiro após a colheita da soja.

A inserção da pecuária ocorre em algumas áreas destinadas a pastagens ao longo do ano: estas são complementadas na alimentação de bovinos, com pastagens cultivadas em consórcio com milho safrinha ou após a colheita da soja, resultando em um bom desempenho animal pela abundância e qualidade da forragem. Nestes sistemas, as pastagens de verão, após 18, 30 ou 42 meses, são cultivadas com as culturas de soja e milho, alternando desta forma períodos de cultivos e períodos com pastagens. Muitas vezes são complementados com suplementação proteico-energética a pasto, ou mesmo terminada em confinamento (SKORUPA; MANZATTO, 2019).

Ainda no Mato Grosso do Sul, segundo Gil et al. (2015), existem áreas com predomínio de pecuária e introdução de cultivos anuais, visando à recuperação de pastagens degradadas e à introdução de sistemas ILP e ILPF. As áreas que englobam os municípios das microrregiões Campo Grande, Bolsão e Norte, apresentam como principais atividades econômicas a pecuária de corte e a silvicultura. Nessas regiões há predominância de solos com textura média e arenosa, topografia plana a ondulada, geralmente ácidos e com baixa fertilidade natural.

Nesses municípios predominam a exploração da pecuária com extensas áreas com pastagens, das quais várias em diferentes graus de degradação, com baixa capacidade produtiva e rentabilidade da atividade pecuária. Devido aos elevados custos para a recuperação e manutenção direta das pastagens (sem o uso de sistemas integrados de produção) e baixa rentabilidade da pecuária, estas práticas são realizadas esporadicamente ou não são realizadas, inviabilizando cada vez mais a pecuária com consequências ambientais e sociais acentuadas (*ibidem*).

Esses mesmos autores destacam que nestas áreas com solos mais leves e pastagens degradadas tem havido um crescimento de áreas com cultivo de soja, visando à recuperação de pastagens e produção do grão. Em diversos municípios a área com esta cultura tem crescido anualmente, onde ela era insignificante em anos recentes.

Para as condições de solos mais frágeis, não tradicionais de culturas anuais, foi desenvolvido o Sistema São Mateus: modelo de produção de integração Lavoura-Pecuária (ILP) que tem como base a recuperação prévia da pastagem para que haja melhor reação dos corretivos aplicados, melhoramento da qualidade física do solo e a cobertura de palhada necessária (SALTON et al., 2013).

Segundo esses mesmos autores, o uso de tal sistema proporciona boas possibilidades de sucesso com o cultivo de soja em sequência, cuja receita gerada pela produção amortiza os custos da recuperação da pastagem, além de gerar efeitos positivos no solo na sucessão soja/pastagem. Tal sistema integrado de produção (ILP) possibilita a diversificação das atividades, diluindo os riscos de frustrações na produção e ampliando a rentabilidade e a margem de renda da propriedade rural.

Afirmam, ainda, que a adoção de sistemas silvipastoris (IPF) vem se ampliando nestas regiões. Este crescimento tem incentivado a adoção de sistemas de produção de bovinos em associação com cultivos florestais, onde estes apresentam um bom potencial de mitigar gases efeito estufa. Para isto, vem sendo desenvolvido pela Embrapa o sistema de produção denominado “Carne Carbono Neutro”, no qual o saldo entre a emissão e o sequestro de gases que causam o efeito estufa (GEE) é neutralizado (ALVES; ALMEIDA; LAURA, 2015).

Alguns estudos de referência têm sido realizados, como os de Ferreira et al. (2012) e Ferreira et al. (2015) que avaliaram o potencial para neutralizar os GEE em dois sistemas de ILPF, com 227 e 357 árvores de eucalipto por hectare, aos 36 e aos 72 meses após o plantio. No sistema com 227 árvores/ha, o potencial de neutralização passou de 7,1 UA/ha/ano (aos 36 meses) para 10,8 UA/ha/ano (aos 72 meses), enquanto que no sistema Ferreira com 357 árvores/ha o potencial de neutralização passou, respectivamente, de 12,8 UA/ha/ano para 17,5 UA/ha/ano.

Com relação aos processos de transferência de tecnologia em sistemas ILPF, a capacitação de profissionais da extensão rural e assistência técnica pública e privada tem sido uma prioridade. Desde 2015, segundo Skorupa e Manzatto (2019), a Embrapa Pecuária Sudeste (São Carlos, SP), com apoio de outras Unidades da Embrapa e da Rede ILPF, oferece um Programa de Capacitação Continuada em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). O programa de capacitação visa promover a transferência de tecnologias e aumentar a adoção desses sistemas na região Sudeste por meio da formação de uma rede de multiplicadores de transferência de tecnologia.

4. Considerações finais

De modo geral, a ILPF nada mais é do que um sistema intensivo de produção que visa aumentar a eficiência de exploração da terra, com maior rentabilidade e estabilidade para os produtores, proporcionando, ainda, a sustentabilidade das atividades agropecuárias.

Os benefícios do sistema são ambientais, sociais e econômicos, melhorando a qualidade do solo, proporcionando conforto térmico aos animais e incrementos na produtividade, além de diversificar a renda com outros produtos agrícolas. Desta forma, a ILPF pode mudar a realidade da propriedade, bem como das famílias que ali vivem.

A busca por tecnologias mais sustentáveis, bem como o incentivo a sua adoção, devem ser permanentes.

5. Referências bibliográficas

AJAYI, O. C.; PLACE, F.; AKINNIFESI, F. K.; SILESHI, G. W. Agricultural success from Africa: the case of fertilizer tree systems in southern Africa (Malawi, Tanzania, Mozambique, Zambia and Zimbabwe). **International Journal of Agricultural Sustainability**, v. 9, n. 1, p. 123-129, 2011. DOI: 10.3763/ijas.2010.0554

ALVES, F. V.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A. (Ed.). **Carne carbono neutro: um novo conceito para carne sustentável produzida nos trópicos**. Brasília, DF: Embrapa Gado de Corte, 2015. 32 p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 210).

BALBINO, L. C.; KICHEL, A. N.; BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. Sistemas de integração: conceitos, considerações, contribuições e desafios. In:

BUNGENSTAB, D. J. et al. (Ed.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília, DF: Embrapa; Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2019. Cap. 1, p 31-48.

BRANCO, R. H. **Degradação de pastagens: diminuição da produtividade com o tempo. Conceito de sustentabilidade**. 2000. 27 p. Trabalho apresentado como parte das exigências da disciplina de Forragicultura - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

COELHO JÚNIOR, J. M. L. P. **Biomassa e volumetria de híbridos de *Eucalyptus urograndis* em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) na Região Sul de Goiás**. 2015. 63 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2015.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa. 2014. 36 p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/nota-tecnica>. Acesso em: 09 jul. 2022.

FERREIRA, A. D.; ALMEIDA, R. G.; ARAÚJO, A. R.; MACEDO, M. C. M.; BUNGENSTAB, D. J. Yield and environmental services potential of eucalyptus under ICLF systems. In: WORLD CONGRESS ON INTEGRATED CROP-LIVESTOCK-FOREST SYSTEMS, 2015, Brasília, DF. **Proceedings...** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 1 p.

FERREIRA, A. D.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. C. M.; LAURA, V. A.; BUNGENSTAB, D. J.; MELOTTO, A. M. Arranjos espaciais sobre a produtividade e o potencial de prestação de serviços ambientais do eucalipto em sistemas integrados. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS PARA A PRODUÇÃO PECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 7, 2012, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: CATIE: CIPAV, 2012. p. 1-5.

GIL, J.; SIEBOLD, M.; BERGER, T. Adoption and development of integrated crop livestock–forestry systems in Mato Grosso, Brazil. Agriculture, **Ecosystems & Environment**, v. 199, p. 394-406, 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal**. 2020. Rio de Janeiro. v. 48, p. 1-12. ISSN 0101-4234.

KICHEL, A. N; BUNGENSTAB, D. J.; ZIMMER, H. A.; SOARES, C. O.; ALMEIDA, R. G. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e o progresso do setor agropecuário brasileiro. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa; Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2012. Cap. 1, p 1-10.

MACEDO, M. C. M; ARAÚJO, A. R. Sistemas de produção em integração: alternativa para recuperação de pastagens degradadas. In: BUNGENSTAB, D. J. (Ed.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília,

DF: Embrapa; Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2019. Cap. 20, p 296-317.

OLIVEIRA, C.; REPOSSI, B. F.; FERRI, A. G.; SILVA, G. P. DA; VARDIERO, L. G. G.; TRUGILHO, G. A.; RANGEL, D. S.; LOUBACK, G. C.; SILVEIRA, L. F. V.; SOUZA, M. N. Conservação e recuperação de Áreas de Preservação Permanente. In: SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. III. – Canoas, RS: Mérida Publishers. p. 114-136. 2022. <http://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-04-6.c3>

PERON, A. J; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

ROCHA, W. S. D. et al. Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF). In: AUAD, A. M. et al. (Ed.). **Manual de bovinocultura de leite**. Brasília: LK Editora; Belo Horizonte: SENAR-AR/MG; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. Cap. 5, p183-202.

SALTON, J. C.; KICHEL, A. N.; ARANTES, M.; KRUKER, J. M.; ZIMMER, A. H.; MERCANTE, F. M.; ALMEIDA, R. G. **Sistema São Mateus**: sistema de integração lavoura-pecuária para a região do Bolsão Sul-Mato-Grossense. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 6 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 186).

SILVA, A.; SANTOS, F. L. S.; BARRETTO, V. C. M.; FREITAS, R. J.; KLUTHCOUSKI, J. Recuperação de pastagem degradada pelo consórcio de milho, *Urochloa brizantha* cv. marandu e guandu. **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 5, n. 2, p. 39-47, abr./jun. 2018. ISSN 2358-6303.

SKORUPA, L. A.; MANZATTO, C. V. (Ed. Técnicos) **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil**: estratégias regionais de transferência de tecnologia, avaliação da adoção e de impactos. – Brasília, DF: Embrapa, 2019. 471 p.

SOUZA, M. N. (Org.) **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Vol. III. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2022. 347 p. ISBN: 978-65-84548-04-6. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-84548-04-6>.

TOWNSEND, C. R; COSTA, N. L; PEREIRA, R. G. A. **Recuperação e práticas sustentáveis de manejo de pastagens na Amazônia**. Porto Velho: Embrapa, 2012. 28 p.

VILELA, W. T. C; MINIGHIN, D. C; GONÇALVES, L. C; VILLANOVA, D. F. Q; MAURICIO, R. M; PEREIRA, R. V. G. Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão. **PUBVET: Medicina Veterinária e Zootecnia**, Maringá, v.11, n.10, p. 1036-1045, out., 2017.

Autores

Priscila de Oliveira Nascimento, Maurício Novaes Souza*

Pós-Graduação em Agroecologia do Instituto Federal do Espírito Santo -
Campus de Alegre. Caixa Postal 47, CEP: 29500- 000, Alegre-ES, Brasil.

* Autor para correspondência: mauricios.novaes@ifes.edu.br