

Casos de sucesso na implantação de sistema de integração lavoura-pecuária-floresta em propriedades leiteiras de base familiar em áreas montanhosas

Marcelo Dias Müller¹; Carlos Eugênio Martins²; Leonardo Henrique Ferreira Calsavara³; Wadson Sebastião Duarte da Rocha⁴; Alexandre Magno Brighenti dos Santos⁵; Fausto de Souza Sobrinho⁶

Resumo - O objetivo deste trabalho é apresentar casos de sucesso na implantação, condução e adoção de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) em propriedades leiteiras de base familiar em áreas montanhosas da região da Zona da Mata Mineira. O trabalho teve início em 2005 e foi desenvolvido em parceria com a Emater-MG. O processo de implantação do sistema de ILPF em cada propriedade foi iniciado com um diagnóstico e uma oficina com cada produtor em seguida, para a definição e desenho da estratégia de ocupação das áreas produtivas da propriedade. Após a implantação, foi feito um monitoramento com coleta e processamento de dados técnicos (produtividade, desempenho, etc.), bem como o levantamento de coeficientes técnicos para análise econômica. Após 12 anos de condução do trabalho, os resultados mostram que a estratégia de implantação de sistemas de ILPF nessas áreas segue padrões bastante distintos de propriedade para propriedade, de forma que o sistema deve ser desenhado para cada situação específica e irá ser determinado conforme as necessidades e perfil da propriedade.

Palavras-chaves: Sistemas integrados. Diagnóstico e desenho. Produção sustentável.

Successful cases in the implementation of the Integrated Crop-Livestock-Forestry (ICLF) Systems in family-base dairy properties in mountainous areas

Abstract - The objective of this work is to present successful cases of crop-livestock-forestry systems adoption in family-based dairy farms in mountainous areas of Zona da Mata Mineira. The work began in 2005 and developed in partnership with Emater-MG. The process of implementation of the ICLF system in each property started with a diagnosis and a workshop with each producer later on to define and design the strategy involving the occupation of productive areas of the property. After the implementation, a monitoring was performed with the collection and processing of technical data (productivity, performance, etc.), as well as the collection of technical coefficients for economic analysis. After 12 years conducting the work, the results show that the implementation strategy of ILPF systems in these areas follows quite different patterns that vary from property to property, so that the system must be designed for each specific situation and will be determined according to the needs and profile of the farm.

Keywords: Integrated systems. Diagnosis and design. Sustainability.

¹ Engenheiro Florestal, D.Sc. Ciências Florestais, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, marcelo.muller@embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

³ Administrador, M.S. Bioengenharia, Extensionista da Emater/MG

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Manejo e Conservação de Solo/Água, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

⁵ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Produção Vegetal-Plantas Daninhas, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

⁶ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Gado de Leite

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar no Brasil constitui um setor de relevante importância social e econômica para o país, na medida em que representa uma parcela significativa da produção agrícola nacional com a produção de 60% dos alimentos consumidos pelos brasileiros, além de empregar 74,4% da mão de obra envolvida na atividade rural. Representa ainda 56,4% do Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária brasileira, ocupando apenas 24,3% da área cultivada apesar de contemplar 84,4% dos estabelecimentos rurais do Brasil. Na atividade leiteira, a agricultura familiar é responsável por 58% da produção nacional, em média (KRUG, 2013). Apesar disso, é um setor que apresenta uma série de fragilidades, com um grande contingente de pessoas vivendo em condições sociais e de produção extremamente heterogêneas do ponto de vista econômico, cultural e social.

Por outro lado, a preocupação com os impactos ambientais negativos decorrentes de atividades agropecuárias e florestais tem ocupado lugar cada vez maior na agenda de cientistas, técnicos, gestores públicos e da sociedade em geral. No caso de áreas montanhosas características da Região Sudeste do Brasil, a situação é ainda mais preocupante em função da maior susceptibilidade a perdas de solo e água. O uso de práticas agrícolas inadequadas é apontado como uma das principais causas da degradação das áreas cultivadas (SOUZA et al., 2012). Além disso, existe uma tendência mundial de crescente demanda por alimentos, fibras, madeira e biocombustíveis, o que aponta para a necessidade de expansão da fronteira agrícola, pressionando a incorporação de áreas de preservação ao processo produtivo, cujo objetivo é a manutenção ou o aumento da produção de alimentos no país.

Nesse sentido, os sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) ganham destaque como uma alternativa de produção sustentável para a agricultura familiar em áreas montanhosas (YOUNG, 1997), tais como as da Zona da Mata Mineira e Campo das Vertentes, na medida em que proporcionam a otimização do uso do solo com ganhos ambientais,

aumento da produtividade e da renda no meio rural. Essas duas regiões são importantes bacias leiteiras que correspondem a 15% da produção estadual, onde predomina a produção em base familiar em pequenas propriedades.

Com base nesse conhecimento, o governo brasileiro lançou, em 2009, o Programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono), visando o cumprimento de compromisso voluntário para redução de emissões de carbono, assumido na 15ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP 15) ocorrida em Copenhague. Esse programa estabelece as regras para o financiamento de projetos de recuperação de áreas degradadas, plantio direto, fixação biológica de nitrogênio e integração lavoura-pecuária-floresta.

A estratégia de produção ILPF preconiza a combinação da utilização de espécies florestais, agrícolas e/ou criação de animais, numa mesma área, de maneira simultânea e/ou escalonada no tempo (ICRAF, 1983; NAIR, 1993; KLUTHCOUSKI et al., 2000). Diversos autores destacam que esses sistemas representam uma alternativa de uso sustentável do solo, na medida em que proporcionam: 1) proteção do solo contra a erosão, conservação da água, manutenção do ciclo hidrológico e melhoria dos atributos físicos, químicos e biológicos do solo (XAVIER et al., 2002; NEVES et al., 2009); 2) aumentos do valor nutricional da forragem (CASTRO et al., 1999; PACIULLO et al., 2007) e do conforto térmico animal (PAES LEME, et al., 2005); 3) melhorias no desempenho de bovinos criados a pasto (PACIULLO et al., 2011); e 4) benefícios socioeconômicos, tais como diversificação da produção e da renda (MÜLLER et al., 2011), redução do risco da atividade e da sazonalidade da demanda por mão de obra no campo, o que torna a atividade pecuária regional mais sustentável e rentável.

A depender da aptidão agrícola e dos objetivos da propriedade, as combinações de integração de componentes podem assumir quatro configurações básicas, quais sejam: 1) a integração lavoura-pecuária (ou sistemas agropastoris), em que não há a presença do componente arbóreo e são combinados cultivos agrícolas e pastagens; 2) integração lavoura-floresta

(ou sistemas agroflorestais), em que são combinadas culturas agrícolas e florestais; 3) integração pecuária-floresta (ou sistemas silvipastoris), em que são combinadas a produção animal de carne, leite, lã com a silvicultura e; 4) integração lavoura-pecuária-floresta (ou sistemas agrossilvipastoris), em que são combinadas a produção agrícola, animal e florestal.

Daí se depreende que a tecnologia envolve um conjunto de práticas e técnicas pertinentes a diferentes atividades. Cada um desses quatro segmentos possui suas peculiaridades em termos de requerimento de práticas agrícolas, equipamentos e insumos. Isso evidencia que a tecnologia é complexa e mais intensiva em conhecimento do que a agricultura tradicional (ALTIERI; NICHOLS, 2008) e, portanto, necessita de um planejamento mais criterioso. Mais do que isso, requer insumos, equipamentos, conhecimentos e disponibilidade para lidar simultaneamente com três grupos de explorações agropecuárias dentro da propriedade. O que se requer do produtor rural que trabalha com a ILPF é, em resumo, um estoque material e de experiência profissional e cultural para trabalhar com esse conjunto de informações combinadas.

Por isso, a escolha do modelo de produção está diretamente relacionada aos objetivos e ao perfil do produtor. Destacam-se, ainda, a importância do conhecimento técnico; a capacidade de gestão; a aptidão do relevo, a fertilidade natural dos solos, que são fatores limitantes para a implantação, por exemplo, de lavouras. Salienta-se também o clima, o mercado, a logística e a mão de obra. Portanto, antes de iniciar qualquer investimento, é essencial que se realize um diagnóstico a fim de se conhecer o ambiente interno e externo no qual a propriedade rural está inserida. Assim, é possível, de forma antecipada, identificar as oportunidades e ameaças, forças e fraquezas do empreendimento, aumentando as chances de sucesso do investimento.

Para atender a uma demanda de governo no sentido de subsidiar o Programa ABC, a Embrapa empreendeu, desde 2008, um projeto de transferência de tecnologia em sistemas de ILPF, no qual foram

implantadas e mantidas 192 unidades de referência tecnológica em ILPF em todo o país (HOTT et al., 2010). A implantação dessas unidades se deu em parceria com a assistência técnica rural de cada estado, tendo como princípio o diagnóstico participativo. Entretanto, as informações técnicas que nortearam a sua implantação foram aquelas existentes à época.

É importante ressaltar que se trata de um sistema em que existem interações dinâmicas e que se alteram com o tempo, principalmente em áreas onde há o componente arbóreo, tendo em vista o seu crescimento contínuo em altura, projeção de copa e índice de área foliar, modificando a distribuição dos recursos ao longo do tempo. Dessa forma, a produtividade do sistema será modificada continuamente (JOSE; GILLESPIE; PALLARDY, 2004; OLIVEIRA et al., 2007a, 2007b; KRUSCHEWSKY et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2009), o que pressupõe a necessidade de um manejo diferenciado, levando em consideração a produção global do sistema.

Assim, considerando-se que, além dos aspectos técnicos, o perfil do produtor, o seu envolvimento e a sua gestão são fatores fundamentais ao sucesso do sistema, justifica-se a realização de um trabalho que contemple todas essas esferas. A mudança de perspectiva no desenvolvimento de tecnologias com base em metodologias participativas inclui os atores e os conhecimentos locais nos processos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), favorecendo a produção de resultados adaptados às condições ecológicas e sociais prevalentes em cada agroecossistema e permitindo, ao mesmo tempo, a apropriação das tecnologias geradas pelos agricultores. Por outro lado, envolvendo igualmente os cientistas e os extensionistas, aproveita todos os conhecimentos científicos acumulados ao longo dos anos e promove a ampliação da base de conhecimento acadêmico, por depender de uma abordagem interdisciplinar, além de garantir o rigor científico nos desenhos e na análise dos projetos (DAL SOGLIO et al., 2010).

O objetivo deste trabalho é apresentar casos de sucesso na implantação e condução de sistemas de

integração lavoura-pecuária-floresta em propriedades leiteiras de base familiar em áreas montanhosas das regiões da Zona da Mata e Campo das Vertentes de Minas Gerais.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade leiteira de base familiar localizada no Município de Mar de Espanha, na Zona da Mata Mineira (Sítio do Valão) no Estado de Minas Gerais.

A metodologia adotada para a implantação das Unidades de Referência Tecnológica em ILPF foi baseada nos trabalhos desenvolvidos por Dereti et al. (2009) e Balbino et al. (2011).

Assim, o primeiro passo foi o envolvimento da Emater-MG no processo, dada a sua atuação e capilaridade na comunidade de produtores rurais mineira. Inicialmente, a sua função foi a de identificar empreendedores rurais com perfil receptivo e inovador para a adoção da tecnologia. Selecionados os empreendedores e as respectivas propriedades, foi iniciado um processo de nivelamento da informação a respeito da tecnologia, com a realização de oficinas para intercâmbio de informações entre técnicos da Emater-MG, Embrapa e os empreendedores. Feito o nivelamento sobre a tecnologia, seguiu-se o diagnóstico participativo das propriedades, no qual foram levantados dados referentes às condições biofísicas e socioeconômicas, bem como sobre os sistemas de produção e infraestrutura. Esses dados foram analisados em conjunto com o técnico da assistência rural e empreendedores e então foram definidos os objetivos dos sistemas a serem implantados, bem como os arranjos a serem estabelecidos em cada gleba das propriedades e o cronograma anual de implantação.

Após essa fase inicial, todo o processo de implantação e condução da tecnologia foi acompanhado pelo técnico da assistência rural e pelos pesquisadores em conjunto com os empreendedores rurais, em constante nivelamento e levantamento de gargalos e oportunidades enfrentados. Todos esses dados foram anotados e analisados em conjunto, subsidiando tomadas de decisão futuras.

Durante a condução dos trabalhos, foram realizados eventos de transferência de tecnologia, notadamente dias de campo sobre as diversas fases, desde a implantação e manejo dos sistemas. Esses eventos tiveram como objetivo a disseminação da tecnologia nas regiões. Entretanto, essas atividades também proporcionaram momentos de discussão entre os empreendedores rurais, o que trouxe um maior enriquecimento de informações e experiências, que foram incorporadas no conhecimento gerado.

RESULTADOS

O Sítio do Valão é uma propriedade com aproximadamente 130 ha, localizada no Município de Mar de Espanha (MG), Zona da Mata Mineira, com relevo montanhoso, típico da Região Sudeste de Minas Gerais. A propriedade se destaca como pioneira na adoção do sistema de plantio direto na região, iniciado no ano de 2000. A base da exploração sempre foi a pecuária de leite. As áreas de baixadas e aquelas com declividade favorável à mecanização são utilizadas para a produção de forragem e grãos. O sistema tradicional é o plantio do milho, para silagem, na safra e do feijão na safrinha, em sequência. Também, em algumas situações é adotado o plantio do milho ou sorgo para silagem, na safra e safrinha, objetivando a produção em quantidade e qualidade para a alimentação do rebanho.

Após análise da propriedade e discussão com os proprietários, foram definidas as formas de atuação, de modo a se alterar o mínimo possível o manejo utilizado. Definidos os modelos de sistemas a serem utilizados, a propriedade foi dividida em glebas e, a cada ano, uma das glebas foi alvo da implantação do sistema (Figura 1). Como se trata de uma região montanhosa, a princípio, as áreas menos acidentadas e de baixada foram aproveitadas com o sistema de integração lavoura-pecuária (ILP). Nas áreas com relevo um pouco mais acidentado, foi sugerido o sistema com a implantação de árvores (sistema silvipastoril – SSP).

O objetivo inicial dos sistemas ILP implantados em baixadas foi o de recuperação de áreas de lavouras

degradadas, possibilitando ainda a disponibilização de pasto na época seca e de palhada para o plantio da safra seguinte. Nas áreas de encosta, o objetivo principal foi a proteção do solo, por meio da cobertura

do vegetal de pastagem e das árvores. Além disso, também se objetivou a produção florestal para atendimento a necessidades da propriedade e conforto animal.

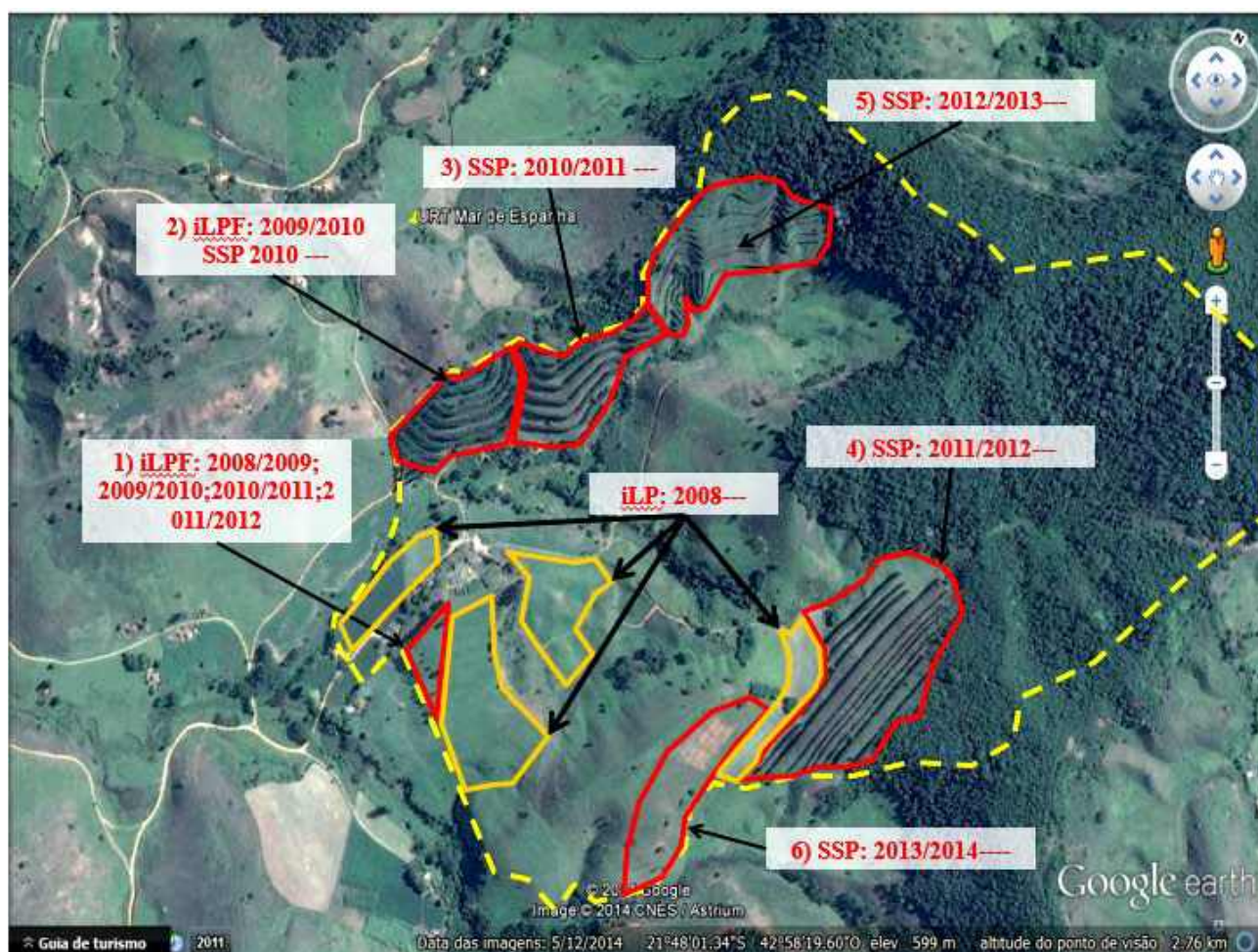


Figura 1. Divisão da propriedade em glebas e indicação do modelo a ser utilizado para cada situação, de acordo com o seu potencial.

Fonte: Adaptado de Google Earth.

Na Tabela 1, estão apresentadas as produtividades de silagem de milho, feijão e do pasto após a retirada das lavouras nas safras 2007/08, 2008/09 e 2009/10. Observa-se que as produtividades de silagem foram elevadas, acima da média. Com o aumento da produtividade de silagem, a primeira vantagem foi a redução na área necessária para encher os silos. Com isso, parte do milho cultivado, a princípio para produção de silagem, foi colhido como grão. Este, por sua vez, foi utilizado para a formulação do concentrado, produzido na propriedade, reduzindo o custo da ração. Como houve alta na produtividade do milho (aproximadamente 9.000 kg/ha), foi possível comercializar parte da produção, agregando mais renda à propriedade.

Em relação ao feijão, cultura tradicional do Sítio do Valão, segundo relatos dos produtores, não houve aumento na produtividade. É importante mencionar que o sistema de ILP foi sugerido de modo a se alterar o mínimo possível o manejo utilizado na propriedade. Prova disso é a manutenção do cultivo do feijão nas áreas do sítio. Embora não contribua efetivamente para a atividade leiteira, o plantio do feijão faz parte das atividades da propriedade e sempre gerou renda adicional. Ressalta-se também que o cultivo do feijão no Sítio do Valão ocorre na safrinha, quando as condições de clima, especialmente a precipitação pluviométrica, são muito variáveis e afetam negativamente o desenvolvimento da cultura. Em função disso, não era esperado incremento na produtividade do feijão pelo emprego da ILP.

Tabela 1. Produtividades de milho para silagem e grãos (60 kg/ha), feijão (60 kg/ha) e da pastagem nas safras 2007/08, 2008/09 e 2009/10 obtidas no sistema de ILP no Sítio Valão (Mar de Espanha/MG)

Safra	Milho silagem (t/ha)	Milho grão (sacos/ha)	Feijão (sacos/ha)	Pastagem (t/ha de forragem verde)
2007/08	55	156	20	52,5
2008/09	60	151	18	60,0
2009/10	50	150	20*	45,0

* Estimativa de produção.

Outro efeito positivo percebido logo no início da adoção da ILP foi a produção de forragem do pasto recém-formado. Após a colheita do milho para a silagem, a pastagem implantada apresentou alta taxa de crescimento, proporcionando forragem de boa qualidade (Tabela 1).

O que normalmente era uma área degradada e com pouca cobertura vegetal, sendo a maioria de plantas daninhas que não contribuía com a alimentação dos animais, passou a ser fonte de alimento em época de escassez (inverno). Aproximadamente 50 dias após a colheita da silagem, a área começou a ser pastejada, retardando a necessidade de fornecimento total de volumoso no cocho. No início da época chuvosa posterior, em função do maior vigor das plantas, a rebrota do pasto foi adiantada, permitindo, também, a redução da suplementação volumosa no cocho.

Nesse período, quando se iniciou o aproveitamento do pasto recém-formado no sistema ILP (Figura 2), foi realizado teste para demonstrar a contribuição da forragem produzida para o manejo da propriedade. Uma área de 3 ha, próxima ao curral, implantada originalmente com milho e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, foi dividida em 13 piquetes, pastejo rotacionado, com lotação de 15 vacas, 1 dia de ocupação e 12 dias de descanso. Os animais, para efeito de suplementação alimentar concentrada, foram divididos em três grupos. A redução na quantidade de ração fornecida aos animais no cocho não provocou decréscimo na produção de leite. Mesmo com um intervalo de desfolha muito curto (12 dias), a produção de forragem foi elevada. Os ajustes necessários na taxa de lotação foram realizados (Figura 3).

Constatou-se, portanto, que a forragem produzida pelo pasto recuperado foi capaz de substituir parte do concentrado disponibilizado aos animais, mantendo-se a produtividade de leite. Isso foi importante para os próprios produtores verificarem e decidirem pela redução do fornecimento de

alimento concentrado, contribuindo para o aumento da renda líquida da atividade leiteira. Inicialmente eram fornecidos 8 kg de concentrado por vaca/dia e, a partir da utilização da área implantada com *B. brizantha* cv. Marandu, houve redução de 4 kg de concentrado por vaca/dia.



Figura 2. Piquete de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, formado no sistema de ILP, pastejado por vacas leiteiras no Sítio do Valão (Mar de Espanha/MG).

Fonte: Foto Embrapa Gado de Leite.

Em função dos resultados obtidos, essa área de 3 ha, normalmente cultivada com milho para silagem, foi deixada como pasto no período de safra. De outubro de 2008 a março de 2009, foram

mantidos aproximadamente 21 animais em sistema de pastejo rotacionado, com média de leite de produção de 20 kg/vaca/dia, proporcionando produtividade média de 140 kg/ha/dia (Figura 3).

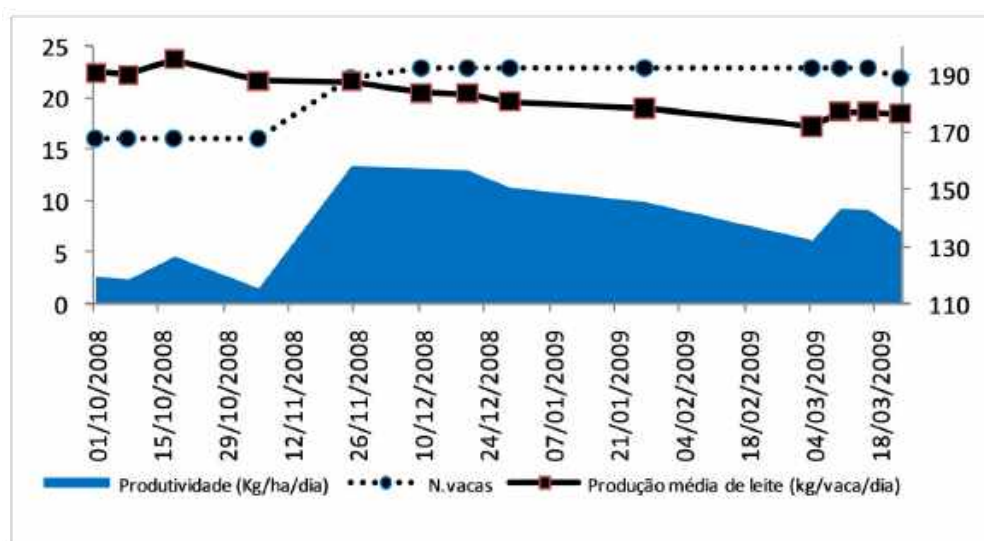


Figura 3. Número de vacas, produção média (kg/vaca/dia) e produtividade de leite [(kg/ha/dia)/10] no período de outubro de 2008 a março de 2009, obtidas em piquetes de *B. brizantha* (cv. Marandu) implantados no sistema de ILP no Sítio do Valão (Mar de Espanha/MG).

Nota: O eixo y da esquerda refere-se ao número de vacas e à produção média de leite, o da direita refere-se à produtividade.

Ainda na safra de 2008/09, uma área de aproximadamente 1,5 ha, com pastagem degradada próxima ao curral, foi incluída no sistema visando substituir a silagem que seria produzida na área de 3 ha deixada com pasto e também recuperar essa área de pastagem. Decidiu-se incluir o componente arbóreo visando tanto o sombreamento para os animais como também alternativa de renda futura aos produtores. Adotou-se, assim, o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), com o plantio consorciado do milho para silagem, da braquiária e do eucalipto. O arranjo espacial adotado foi o de 21,0 x (3,0 x 2,0), em renques com duas linhas de árvores, com espaçamento entre plantas de 3,0 m x 2,0 m e 21,0 m entre as faixas, totalizando uma densidade de 416 árvores por hectare. Foram utilizadas mudas de *Eucalyptus grandis* propagadas por sementes. Nas áreas entre as faixas de árvores

foi feito o cultivo em consórcio do milho e a *B. brizantha* cv. Marandu. Seis meses após o plantio do consórcio e dois meses após a colheita do milho para silagem, os animais tiveram acesso ao pasto recém-formado. Para isso, foi necessária a proteção das linhas de eucalipto por meio de cerca eletrificada. Num primeiro momento, foram utilizadas novilhas para evitar a quebra das árvores que já estavam com aproximadamente 3 m de altura. Nessa área, foi realizado o cultivo de milho x braquiária durante 4 anos, com produtividades variando entre 60 t/ha/ano no primeiro ano e de 35 t/ha/ano de silagem de milho. No quarto ano, foi realizado o corte raso das árvores, com uma produção de 55 esteres de madeira comercializada para fabricação de toretes, além de 300 estacas que foram utilizadas para a produção de mourões tratados no sistema de substituição de seiva na própria propriedade (Figura 4).



Figura 4. Detalhes da primeira área implantada com o sistema de ILPF. Ao quarto ano, foi decidido fazer o corte raso das árvores para o aproveitamento da madeira para comercialização e produção de mourões.

Fonte: Foto Embrapa Gado de Leite.

Ainda na safra de 2008/09, novas áreas foram inseridas no sistema de ILP. Em uma dessas áreas, considerada a melhor da propriedade e normalmente cultivada na safra e na safrinha com milho para silagem, foi realizado novo teste para comprovação da capacidade de suporte. A forrageira implantada foi a *B. ruziziensis* cv. Kennedy, cuja

finalidade inicial era o fornecimento de forragem no inverno e de palhada para o plantio direto subsequente. Parte da área (0,6 ha) foi dividida em 13 piquetes e explorada com quatro vacas, com média de produção de leite de 18 kg/vaca/dia, aproximadamente (Figura 5).



Figura 5. Piquetes de *Brachiaria ruziziensis*, formados no sistema de ILP, no Sítio do Valão (Mar de Espanha/MG).

Fonte: Foto Embrapa Gado de Leite.

O manejo adotado na fazenda preconizava o fornecimento de silagem no cocho durante todo o ano. Na época seca do ano, todos os animais recebiam de 30 a 40 kg/vaca/dia de silagem de milho, e no período das águas 10 kg/vaca/dia.

É importante salientar que as vacas que pastejavam a área de *B. ruziziensis* não recebiam silagem de milho e somente 2 kg/vaca/dia de concentrado, além da forragem consumida na pastagem. As vacas que pastejavam a área de *B. brizantha*, por sua vez, recebiam 10 kg/vaca/dia de silagem de milho e 4 kg/vaca/dia de concentrado.

A partir de 2010, nova área de ILP, medindo aproximadamente 4 ha, foi implantada com o consórcio milho + *B. brizantha* cv. Marandu. Após o

corte do milho para a silagem, em metade da área, a pastagem de Marandu foi incorporada à área de *B. ruziziensis*, totalizando 2,6 ha. Essa área foi dividida em 17 piquetes, de modo que cada piquete foi pastejado por um dia com descanso de 16 dias. Esses 17 piquetes mantiveram 16 vacas, com uma taxa de lotação superior a 5 vacas/ha (Figura 6). Com a redução do volume de chuva, início da época seca, as vacas receberam 10 kg/vaca/dia de silagem de milho e 4 kg/vaca/dia de concentrado, com produtividade média de leite de 21 kg/vaca/dia. Os resultados permitem concluir que o pasto bem manejado é capaz de sustentar animais, proporcionando condições de obtenção de altas produtividades de leite, com grande redução de custo.



Figura 6. Visão geral de parte do Sítio do Valão. Áreas de piquetes implantadas por meio de ILP e ILPF.

Fonte: Foto (Embrapa Gado de Leite.)

Na safra 2009/2010, foi implantada uma nova área de ILPF, sob o mesmo arranjo, com aproximadamente 5 ha, mais acidentada, com o cultivo em consórcio do milho e a *B. brizantha* cv. Marandu nas áreas entre as faixas de árvores (Figura 7). Nessa

oportunidade, foram utilizadas mudas clonais de um híbrido de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*).

Na sequência, safra 2010/2011, foi implantada uma área adjacente de mesmo tamanho com o sistema silvipastoril.



Figura 7. Implantação do sistema de ILPF em duas áreas sequenciais. No primeiro plano (esquerda), a área implantada na safra 2009/2010 e, no segundo plano (direita), a área implantada em 2010/2011.

Fonte: Foto Embrapa Gado de Leite.

É importante mencionar que a obtenção e manutenção das produtividades vegetais (milho e forrageiras) obtidas no Sítio do Valão, assim como em qualquer outra propriedade, estão altamente relacionadas com o manejo de corretivos e adubações utilizadas nos sistemas. Com a intensificação da exploração da terra, a extração de nutrientes pelas plantas é incrementada, tornando essencial a sua reposição.

A produção florestal para as demais áreas foi estimada com base em dados dendrométricos obtidos em campo, com o auxílio do software SisILPF, desenvolvido pela Embrapa Florestas para a estimativa da produção de madeira e seus multiprodutos. Foi feita uma projeção da produção

de madeira considerando um horizonte de 12 anos com previsão de dois desbastes seletivos (50%) aos 4 e 8 anos antes do corte final. Os resultados são apresentados no Tabela 2.

Tabela 2. Estimativa da produção florestal no sistema de integração lavoura-pecuária-floresta com mudas propagadas por sementes x mudas clonais em esteres (st)/hectare

Produção	Plantio clone Safrá 2009/2010		
	Ano 4	Ano 8	Ano 12
Lenha/mourões (peças)	380	160	160
Toretas (st/ha)	13,5	75	40
Serraria (st/ha)	0	45	180

A Figura 8 destaca a propriedade Sítio do Valão antes da implantação do sistema de ILPF (2007) e 7 anos depois (2014) com suas diversas formas.



Figura 8. Sítio do Valão, antes (esquerda) e após (direita) a implantação da estratégia ILPF.

Fonte: Google Earth.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação das Unidades de Referências Tecnológicas (URTs) relacionadas ao sistema de ILPF nas Regiões da Zona da Mata e do Campo das Vertentes de Minas Gerais tem-se mostrado uma tecnologia sustentável gerando benefícios nos campos: ambiental, socioeconômico e político.

O plantio direto, sem revolvimento do solo, desde que com cobertura vegetal suficiente para formação de uma boa palhada, tem reduzido consideravelmente a perda do solo e água, promovendo melhorias em sua fertilidade natural e reduzindo problemas relacionados ao assoreamento de mananciais.

Dentro do campo social, destaca-se a recuperação da autoestima das famílias produtoras de leite nas regiões em apreço, devido aos resultados econômicos alcançados. A possibilidade de diversificação e aumento da renda, bem como a independência do produtor na produção de alimentos e produtos florestais para uso na própria propriedade compõem os benefícios do campo econômico.

O desenvolvimento e aumento da área plantada com sistemas de ILPF, bem como os resultados positivos gerados motivaram o poder público, especialmente no Município de Coronel Xavier Chaves, a promover investimentos no campo agrícola com a aquisição de maquinários de plantio direto, que viabilizarão a implantação de mais áreas relacionadas aos sistemas integrados de produção animal e vegetal. Destaca-se ainda o crescente interesse dos proprietários rurais dessas regiões e do Estado de Minas Gerais na contratação de projetos relacionados ao Programa de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Programa ABC) e ao Programa Nacional de Agricultura Familiar (Pronaf), especialmente relacionados aos subprogramas de recuperação de pastagens degradadas, plantio direto, ILPF e plantios florestais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Senhores Carlos Machado, Sérgio Machado e Vicente de Paula Machado, proprietários do Sítio do Valão, e ao Senhor Vanderlei dos Reis Souza, proprietário da Chácara das Gabirobas, por possibilitarem a implantação de Unidades de Referências Tecnológicas em suas propriedades, transformando-as em verdadeiras universidades e possibilitando a divulgação e a transferência de tecnologias com grande potencial de agregação de valor e renda na propriedade e na região.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Scaling up agroecological approaches for food sovereignty in Latin America. **Society for International Development**, n. 51, v. 4, p. 280-472, 2008.
- BALBINO, L. C.; VILELA, L.; CORDEIRO, L. A. M.; OLIVEIRA, P. de; KLUTHCOUSKI, J.; SILVA DA SILVA, J. L. **Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) Região Sul**. Curso de capacitação do Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Brasília: Embrapa Cerrados, 2012, 83 p.
- BALBINO, L. C.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; KICHEL, A. N.; ROSINHA, R. O.; COSTA, J. A. A. **Manual orientador para implantação de unidades de referência tecnológica de integração lavoura-pecuária-floresta - URT/ILPF**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. (Série Documentos).
- CALSAVARA, L. H. F.; MULLER, M. D.; MARTINS, C. E.; ROCHA, W. S. D.; SOUZA SOBRINHO, F.; BRIGHENTI, A. M. Influência da lavoura no desempenho econômico de um sistema ILPF. In: ILPF SIMPÓSIO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA, 2., 2012, Montes Claros. **Anais ... Montes Claros: Instituto de Ciências Agrárias - UFMG**, 2012. v. 1.
- CARVALHO, P. D. de; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; TREIN, C. R.; FLORES, J. P. C. I.; CEPIK, C. T. C.; LEVIN, R.; LOPES, M. T.; BAGGIO, C.; LANG, C. R.; SULC, R. M.; PELISSAR, A. O. O estado da arte em integração lavoura e pecuária. In: GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, J. L. S.; RODRIGUES, N. C. (Org.). **Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia**. Canoas-RS, 2005. p. 7-44.
- CASTRO, C. R. T.; GARCIA, R.; CARVALHO, M. M. COUTO, L. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.
- DAL SOGLIO, F. K.; PANDOLFO, J. D.; PETTENON, L. S.; FERREIRA, L. R. Pesquisa Participativa em Citros. In: OLIVEIRA, R. P.; SCIVITTARO, W. B.; SCHRODER, E. B.; ESSWEIN, F. J. (Org.). **Produção Orgânica de Citros no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010, v. 1, p. 242-260.
- DERETI, R. M. Transferência e validação de tecnologias agropecuárias a partir de instituições de pesquisa. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 19, p. 29-40, 2009.
- HOTT, M. C.; MARTINS, C. E.; LIMA, V. M. B.; BELLOTI, T.; BALBINO, L. C. Distribuição geográfica das unidades de referência do programa de transferência de tecnologia para sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta. In: FÓRUM DAS AMÉRICAS: LEITE E DERIVADOS. CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 8., 2010, Juiz de Fora. **Anais ... Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite**, 2010. v. 8, 10 p.
- INTERNATIONAL CENTER FOR RESEARCH IN AGROFORESTRY – ICRAF. **Resources for agroforestry diagnosis and design** (Working paper 7). Nairobi, Kenya: INCAFT, 1983. 292 p.
- JOSE, S.; GILLESPIE, A. R.; PALLARDY, S. G. Interspecific interactions in temperate agroforestry. **Agroforestry Systems**, v. 61, p. 237-255, 2004.

- KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L. P.; OLIVEIRA, I. P.; COSTA, J. L. S.; SILVA, J. G.; VILELA, L.; BARCELLOS, A. O.; MAGNABOSCO, C. U. **Sistema Santa Fé – Tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2000. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 38).
- KRUG, E. E. B. Sucessão da Agricultura Familiar – Como Preparar o Futuro das Propriedades Leiteiras. In: FERNANDES, E. N. et al. **Alternativas para produção sustentável da Amazônia.** Brasília, DF: Embrapa, 2013. 304 p.
- KRUSCHEWSKY, G. C.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIM, N.; OLIVEIRA, T. K. Arranjo estrutural e dinâmica de crescimento de *Eucalyptus* spp. em sistema agrossilvipastoril no cerrado. **Cerne**, v. 13, n. 4, p. 360-367, out/dez. 2007.
- MÜLLER, M. D.; NOGUEIRA, G. S.; CASTRO, C. R. T. et al. Economic analysis of an agrosilvopastoral system for a mountainous area in Zona da Mata Mineira, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1148-1153, 2011.
- NAIR, P. K. R. An introduction to Agroforestry. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1993, 499 p.
- NEVES, C. M. N.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; MACEDO, R. L. G.; MOREIRA, F. M. S.; D'ANDRÉA, A. F. Indicadores biológicos da qualidade do solo em sistema agrossilvipastoril no noroeste do estado de Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 1, p. 105-112, 2009.
- OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, R. L. G.; SANTOS, I. P. A.; HIGASHIKAWA, E. M.; VENTURIM, N. Produtividade de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) Stapf cv. Marandu sob diferentes arranjos estruturais de sistema agrossilvipastoril com eucalipto. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 748-757, 2007a.
- OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIM, N.; BOTELHO, S. S.; HIGASHIKAWA, E. M.; MAGALHÃES, W. M. Radiação solar no sub-bosque de sistema agrossilvipastoril com eucalipto em diferentes arranjos estruturais. **Cerne**, v. 13, n. 1, p. 40-50, 2007b.
- OLIVEIRA, T. K.; MACEDO, R. L. G.; VENTURIM, N.; HIGASHIKAWA, E. M. Desempenho silvicultural e produtivo de eucalipto sob diferentes arranjos espaciais em sistema agrossilvipastoril. **Pesquisa Florestal Brasileira**, n. 60, p. 01-09, 2009.
- PACIULLO, D. S. C.; CARVALHO, C. A. B.; AROEIRA, L. J. M.; MORENZ, M. F.; LOPES, F. C. F.; ROSSIELLO, R. O.P. Morfofisiologia e valor nutritivo do capim-braquiária sob sombreamento natural e a sol pleno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 573-579, 2007.
- PACIULLO D. S. C., CASTRO, C. R. T., GOMIDE, C. A. M. et al. Performance of dairy heifers in a silvopastoral system. **Livestock Science**, v. 141, p. 166-172, 2011.
- PAES LEME, T. M.; PIRES, M. F. A.; VERNEQUE, R. S.; ALVIM, M. J.; AROEIRA, L. J. M. Comportamento de vacas mestiças holandês x zebu, em pastagem de *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 3, p. 668-675, 2005.
- SOUZA, H. N.; CARDOSO, I. M.; SÁ MENDONÇA, E.; CARVALHO, A. F.; OLIVEIRA, G. B.; GJORUP, D. F.; BONFIM, V. R. Learning by doing: a participatory methodology for systematization of experiments with agroforestry systems, with an example of its application. **Agroforestry Systems**, v. 1, p. 1-1, 2012.
- XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J. et al. Melhoria da fertilidade do solo em pastagem de *Brachiaria decumbens* associada com leguminosas arbóreas. **Pasturas Tropicais**, v. 25, n. 1, p. 23-26, 2002.
- YOUNG, A. **Agroforestry for Soil Management.** 2. ed. Nairobi: ICRAF, 1997. 320 p.