

CIRCULAR TÉCNICA

117

Juiz de Fora, MG
Junho, 2018

Estudo de caso em propriedade leiteira avaliando sinergismo com integração Lavoura-Pecuária-Floresta

Sergio Rustichelli Teixeira
Leonardo Henrique Ferreira Calsavara
Marcelo Dias Müller
Carlos Eugênio Martins

Foto: Marcos Lopes La Falce



1. Introdução

O Brasil possui um dos maiores rebanhos de bovinos com cerca de 218 milhões de cabeças (BEEFPOINT, 2018). Apesar da produção de leite e carne brasileira se basear nas pastagens, o alto grau de degradação destas tem se constituído num dos maiores obstáculos à sustentabilidade da pecuária. Nas explorações de culturas de grãos, fibras e produtos florestais o cenário não é diferente, contribuindo para a redução do potencial produtivo das áreas cultivadas com aumento do custo de produção e degradação dos recursos naturais, principalmente a água e o solo. O manejo inadequado destas terras é apontado como uma das principais causas da degradação das áreas cultivadas. Atualmente cerca de 80% da superfície com pastagem está afetada por algum grau de degradação (KLUTHCOUSKI et al., 2000). O esgotamento da fertilidade química natural do solo e o manejo inadequado do rebanho estão entre as principais causas do declínio das pastagens, problemas estes bastante conhecidos e estudados pelos técnicos, mas ainda presente na maioria das áreas (COSTA, REHMAN, 1999; BODDEY et al., 2004). O processo de degradação não interfere somente nos atributos do solo, mas reduz também de forma progressiva a produção de biomassa forrageira, além de resultar em queda dos teores de proteína bruta, da digestibilidade da forragem e, principalmente, do consumo de matéria seca pelos animais. As consequências imediatas são o comprometimento da produção animal, o aumento nos custos de produção e a degradação ambiental. Ao mesmo tempo, existe uma tendência de crescente demanda por alimentos, fibras, madeira e biocombustíveis no mundo, o que reforça a necessidade de aumento da produtividade e expansão da fronteira agrícola brasileira, com incorporação de áreas de preservação ao processo produtivo, visando à manutenção ou aumento da produção de alimentos no país. Esta situação exige soluções que possibilitem promover o desenvolvimento socioeconômico sem comprometer a sustentabilidade dos recursos naturais (BALBINO et al., 2011). No tocante a atividade leiteira, a produção cresceu cerca de cinco vezes em 45 anos (CILEITE, 2017). Isto tem levado a uma crescente preocupação com os impactos ambientais decorrentes deste processo, principalmente na última década. Neste sentido, a incorporação do conceito de sustentabilidade tem levado a pesquisa agropecuária na busca crescente por modelos alternativos e sustentáveis de produção agrícola.

Neste cenário o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), se destaca na medida em que preconiza justamente a intensificação da exploração da terra por meio da utilização de várias destas tecnologias associada ao melhor gerenciamento das atividades (SOUZA SOBRINHO et al., 2008). Com isso tem-se obtido, em função da recuperação da capacidade produtiva das áreas, aumentos em produtividade de leite, carne, grãos, fibras e madeira, com maior sustentabilidade das cadeias produtivas. A ILPF possibilita que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de carne e de leite, promovendo sinergismo entre atividades de pecuária, lavoura e floresta com a produção de madeira (EMBRAPA, 2017). Assim, 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. Este programa estabelece as regras para financiamento a 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 estes sistemas representam uma alternativa de uso sustentável do solo, na medida em que proporcionam: i) proteção do solo contra a erosão, melhoria de seus atributos físicos, químicos e biológicos, conservação da água e manutenção do ciclo hidrológico (XAVIER et al., 2002; NEVES et al., 2009), ii) aumento do valor nutricional da forragem (CASTRO et al., 1999; PACIULLO et al., 2007a) e do conforto térmico animal (PAES LEME et al., 2005), iii) melhorias no desempenho de bovinos criados a pasto (PACIULLO et al., 2011) e, iv) benefícios socioeconômicos, tais como diversificação da produção e da renda (MÜLLER et al., 2011), redução do risco da atividade e redução da sazonalidade da demanda por mão de obra no campo, o que torna a atividade pecuária regional mais sustentável e rentável.

Teoricamente, a diversificação das atividades na propriedade pode gerar uma série de benefícios econômicos, que vão desde o aumento da renda e ocupação da mão-de-obra até a redução de riscos, conforme ressaltam Müller et al. (2011). Entretanto, uma vez que a sua adoção envolve a necessidade

de lidar com outras atividades, muitas vezes novas para o produtor rural, faz-se necessário o acompanhamento de indicadores de desempenho destes sistemas, visando o levantamento de problemas, gargalos e oportunidades de aperfeiçoamento. Desta forma, o objetivo deste trabalho é mostrar os resultados da adoção da estratégia de integração Lavoura Pecuária Floresta em uma propriedade localizada na mesorregião do Campo das Vertentes, região centro-sul de Minas Gerais.

2. O produtor

O produtor escolhido para o trabalho possui características fundamentais para o trabalho, cujas principais são: (i) a disposição em discutir o desempenho da propriedade, (ii) acreditar no trabalho de assistência técnica da Extensão Rural do Estado e (iii) ajudar a registrar dados para calcular indicadores técnicos e financeiros da propriedade. O produtor escolhido recebe desde 2005 assistência técnica. Faz registros de dados técnicos de produção de forragens e controle dos aspectos reprodutivos através do programa Minas Leite. A propriedade é típica da mesorregião do Campo das Vertentes, região centro-sul de Minas Gerais. Nela foi instalada uma Unidade de Referência Tecnológica (URT) em Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) em parceria com a Emater e a Embrapa Gado de Leite. A URT passou a fornecer dados para avaliação do desempenho de tecnologias associadas à ILPF.

3. Caracterização da propriedade

A propriedade mantém na pecuária leiteira sua principal atividade. Em 2013 a produção média era de 670 litros de leite por dia. Esta produção somava cerca de 3 mil litros de leite a mais na época seca. A área própria era de 28 ha contando ainda com 20 ha alugados. Possuía seis hectares como reserva legal, um (01) hectare de sistema silvipastoril, 14 ha de pastagens de *B. decumbens* degradada onde foram implantadas quatro glebas de sistema ILPF de forma sequencial, seis hectares para pastagens *Brachiaria brizantha* c.v. Marandu e 1,7 ha com benfeitorias. Trabalha com gado mestiço 7/8 em sistema a base de pasto. O sistema de ordenha é mecânico com quatro conjuntos, com fosso e espinha de peixe, sem bezerro, conta com duas

pessoas da família trabalhando e com um ajudante nos finais de semana ou no período de aumento do fornecimento de volumosos. Para alimentação na época seca produz silagem de milho e aduba a pastagem. Há fornecimento de concentrados para todas as categorias do rebanho, de acordo com produção e necessidades, principalmente para vacas em lactação, vacas pré-parto e bezerros(as) em cria e recria. Os insumos são comprados via associação de produtores. O transporte dos alimentos do vendedor até a propriedade é feito pelo fornecedor. Na propriedade é usado automóvel e trator.

4. Histórico de atuação na propriedade

Em dezembro de 2009 foi implantado o sistema ILPF em uma área de quatro hectares de *Brachiaria decumbens* degradada. Foram implantadas linhas duplas de árvores de clones de eucalipto clonal (COP 85, VE 06, VE 01 e GG 157) do híbrido de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla*, *urograndis*), acompanhando os terraços já existentes, de forma que o espaçamento entre os renques ficou variável. Entre os renques de árvores foi feito o plantio de milho para silagem em associação com *Brachiaria brizhanta* cv. Marandu em sistema de plantio direto. Na safra 2010/2011 uma segunda área de aproximadamente 3,5 hectares foi recuperada com a implantação do sistema, onde foi adotado um espaçamento de 30 m entre renques de árvores, duas linhas de árvores em cada renque com espaçamento de 5 metros entre linhas e 2 metros entre plantas. Na safra 2011/2012, foi recuperada a terceira gleba com o mesmo sistema, apenas alterando o arranjo de plantio que consistiu no plantio de renques de árvores com três linhas espaçadas em 3 metros e 2 metros entre plantas e espaçamento entre renques de 30 metros. Na safra 2012/2013 foi feito o plantio na quarta e última gleba, com o arranjo de plantio de linhas simples e espaçamento de 18 metros entre linhas e 2 metros entre plantas. Nas áreas aplicou-se adubo em função das necessidades apontadas em análise de solo. Após a retirada do milho para silagem a pastagem formada foi disponibilizado para os animais. A entrada dos animais em cada área foi feita 11 meses após a implantação do sistema de acordo com a capacidade de suporte avaliada pelo produtor, tempo suficiente para que as árvores atingissem o diâmetro do tronco acima de 8 cm e pudessem suportar os danos mecânicos causados pelos animais. Para o eucalipto foi considerado o custo de implantação, ano zero, e, manutenção da floresta

até o 18º mês, período em que foi realizada a primeira desrama. Para o milho foram considerados os custos de cultivo, desde o plantio até a colheita. Para a pastagem foram considerados os custos com a implantação até a manutenção, última adubação em cobertura, realizada em abril de 2011. Entre os meses de dezembro de 2010 e fevereiro de 2011, 34 novilhas mestiças 3/4 holandês, com peso vivo médio de 5,3 arrobas, foram introduzidas na área de ILPF em sistema de pastejo contínuo. Segundo Calsavara (2011) os resultados evidenciam a viabilidade das soluções desenvolvidas para ILPF em propriedade privada, proporcionando integração entre as atividades pecuárias, agrícola e florestal. Obteve-se naquele ano uma renda bruta de R\$ 2.437,50/ha. O item fertilizante foi o de maior participação dos gastos, com 61% do total. A produção de leite cresceu mesmo durante a implantação da ILPF.

A partir de maio de 2013 foi iniciado trabalho de coleta de dados para cálculo de indicadores zootécnicos e econômico-financeiros. Esta proposta incluiu um aumento de trabalho no sentido de guardar dados de produção de toda a propriedade em uma pasta com 12 divisões. A cada dois meses os dados foram discutidos e digitados pela equipe. A equipe era formada pelo produtor, pelo extensionista local, o pesquisador e uma das filhas do produtor. O método de cálculo de custo foi o Custo Operacional Total (MATSUNADA, 1976) usando planilha Excel com uma página para os resultados econômico-financeiros e outra para os dados técnicos. As informações geradas serviram tanto para a tomada de decisões relacionadas à administração da propriedade, quanto para avaliar a viabilidade da propriedade como um todo. O componente florestal, oriundo da Integração Lavoura Pecuária Floresta, foi tratado como madeira vendida ou atribuído valor quando usada em construções ou reformas na propriedade. Foi também avaliado o valor das árvores não cortadas como patrimônio em pé. O objetivo desta circular técnica é apresentar os resultados alcançados com dados da propriedade como um todo, incluindo os benefícios financeiros do uso da madeira na propriedade pelo período de dois ciclos de produção, quais sejam, maio de 2013 a abril de 2014 e maio de 2014 a abril de 2015. Avaliou-se também o valor da madeira ainda como árvore. Não foi avaliado o efeito da Integração Lavoura Pecuária Floresta na produção individual de cada animal em função do sombreamento de áreas de pastagem. Mas avaliou-se também a evolução da ocupação com vegetação arbórea da área da propriedade através de fotografias por satélite usando o programa *Google Earth* (Figura 1).

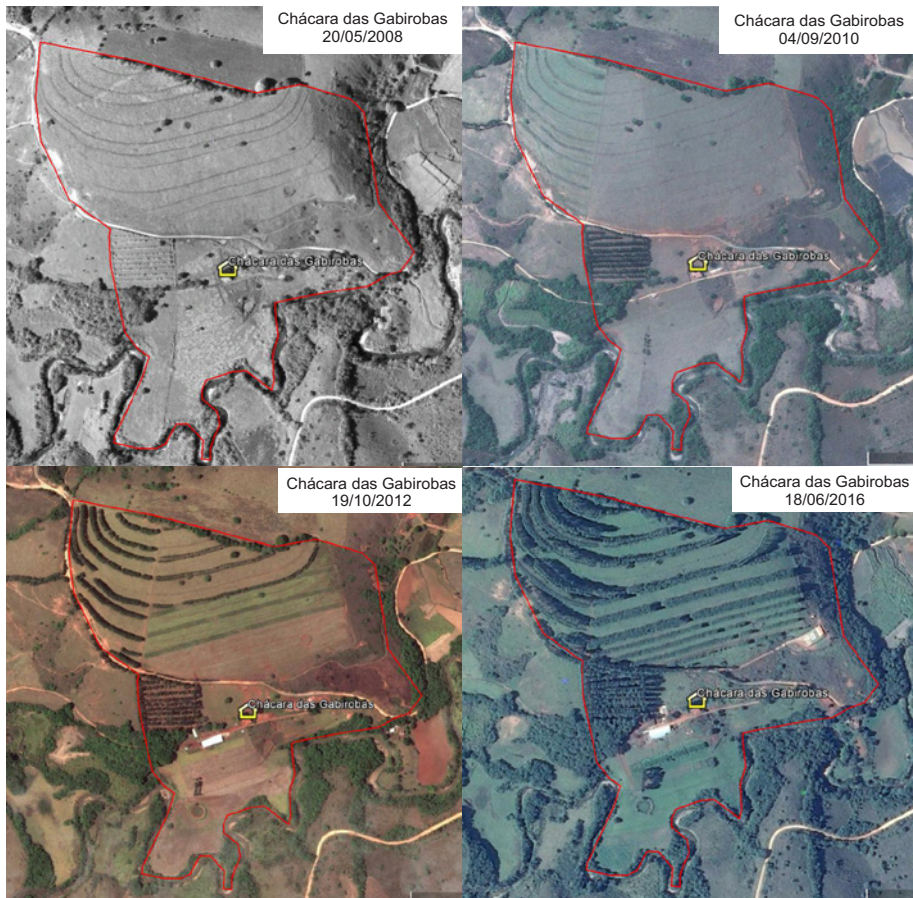


Figura 1. Fotos da Chácara das Gabirobas extraídas do site Google Earth entre 2008 e 2016.

5. Cálculo de indicadores

O cálculo de indicadores foi feito usando uma planilha eletrônica dividida em duas partes: Fluxo de caixa (Tabela 1) e Indicadores de desempenho zootécnico (Tabela 3). Os indicadores são calculados considerando 48 hectares e em média 2,5 pessoas trabalhando diariamente. A Tabela 1 mostra o fluxo de caixa de um ano de coleta de dados com a média anual, participação percentual de cada custo e o total dos custos operacionais efetivos de cada ano. O Custo Operacional Total foi baseado em estimativas do produtor. É importante lembrar que o componente florestal representa conforto térmico para os animais e, sobretudo uma alternativa de diversificação de renda para

a propriedade na forma de uma poupança verde, de onde podem ser obtidos rendimentos periódicos adicionais à produção leiteira pela comercialização da madeira, ou mesmo pelo seu uso na propriedade em um longo espaço de tempo. No caso do Sítio das Gabirobas, no período estudado, o componente florestal proporcionou uma renda de R\$ 2.660,00 com o corte proveniente de desbaste seletivo e venda no mercado local. Entretanto, o estande de árvores remanescentes perfaz um total atual de 3.095,8^{1st} com um valor estimado em R\$ 77.400,00 considerando a venda da madeira em pé a um preço de R\$ 25,00/st (preço de madeira para lenha). É importante lembrar que, este valor pode ser maior tendo em vista a possibilidade de uso para finalidades mais nobres tais como madeira serrada. Além disso, como se pode observar na Tabela 2 os estoques anuais de madeira na propriedade aumentam ao longo do tempo. Neste caso, foi feita uma projeção de estoque de madeira por classe de diâmetro para a idade de 15 anos em cada gleba.

Uma grande vantagem da propriedade foi contar quase integralmente com mão de obra familiar inclusive das filhas no auxílio de registros para gerenciamento da propriedade. Este fato contribuiu em muito, tanto para a redução de custos com mão de obra nos dois anos analisados, quanto em outros itens do custo, como fornecimento de alimentação concentrada e volumosa para o gado, onde o cuidado permanente para evitar excesso ou falta de alimento influenciando produção ou custos respectivamente. Foi reforçado para o produtor a importância da mão de obra familiar tanto na redução dos custos quanto na preparação de sucessora. A margem bruta foi positiva considerando o Custo Operacional Efetivo (COE) nos dois anos com saldo de R\$ 0,385 e R\$ 0,219 por litro de leite produzido. Apesar do bom resultado no COE, faltou pouco para a atividade leiteira “pagar” o Custo Operacional Total (COT). As Figuras 2 e 3 mostram a utilidade oriunda da ILPF teve na economia do produtor. Não foi preciso comprar madeira para reformar todo curral.

A Tabela 3 mostra dados zootécnicos dos dois anos de coleta de dados. Não deve ser analisada sem fazer relação com a Tabela 1. O alto custo com concentrado e despesas com silagem estão relacionados à alta produção individual por vaca, média de 19,8 litros por dia, como mostrado na Tabela 2. Os dados da parte financeira da planilha ajudaram o produtor a tomar a decisão de

^{1st} significa estere, ou seja, metro de madeira empilhada onde é considerado o espaço vazio entre as toras

trocar, na época das águas, parte da ração concentrada por fubá. Essa decisão foi baseada no fato de, no verão, a porcentagem de proteína bruta ser alta na pastagem e suficiente para atender as necessidades proteicas dos animais. Nesse período, foi necessária apenas a suplementação energética realizada com o fornecimento de fubá. Para reduzir ainda mais os custos o produtor foi orientado a manejar melhor as pastagens (maior adubação e melhor sistema de rotação) e melhor mineralização dos animais (melhor acesso e distribuição dos cochos). Assim, conseguiu ao mesmo tempo, maior taxa de lotação das pastagens, capim de melhor qualidade e redução de custos com concentrado. Além disso, os locais de pastejo também se mostraram mais aprazíveis e confortáveis para os animais em lactação (Figura 4).

Tabela 1.Custo de produção de dois anos.

Itens	Maio 2013 a Abril 2014			Maio 2014 a Abril 2015		
	Méd.	%	Total	Méd.	%	Total
Receitas	22913	100%	274950	22061	100%	264730
Leite	22182,5	96,8%	266190	22833	99,7%	263930
Animais	508,3	2,2%	6100,0	0	0,0%	0
Madeira	221,7	1,0%	2660,0	0	0,0%	0
Outros	0,0	0,0%	0,0	0	0,0%	0
Receitas-Despesas	8190		98277	3910		46925
Preço líquido recebido	1,116			1,036		
Diferença preço-custo	0,385			0,219		
Custo Operacional Efetivo	14723	100%	176332	18150	100%	208711
COE/litro	0,731			0,8167		
Leite bezerros(as)	828,0	5,6%	9935,7	1266,2	5,1%	10633,5
Combustível	127,5	0,9%	1530,0	136,4	0,8%	1637,0
Concentrados e sal	7987,9	54,4%	95855,3	10388,9	59,7%	124667,1
Contribuição associação	346,1	2,4%	4153,0	248,1	1,4%	2976,7
Energia elétrica	200,6	1,4%	2407,3	324,8	1,9%	3898,0
Pasto	466,2	3,1%	5593,3	693,5	4,0%	8322,0
Milho-silagem	1706,5	11,6%	20477,5	2110,2	12,1%	25322,6
Impostos e taxas (INSS)	447,4	3,0%	5368,8	473,9	2,7%	5687,1
Manutenção, benf. Eq.	195,8	1,3%	2349,0	439,8	2,5%	5277,0
Material de consumo	46,5	0,3%	558,0	36,0	0,0%	431,4
Mão obra contratada	0,0	0,0%	0,0	0,0	0,0%	0,0
Mão obra eventual	634,6	4,3%	7615,0	500,9	2,9%	2120,0
Ordenha	619,8	4,2%	7437,1	660,6	3,8%	7926,7
Reprodução e Ins. Art.	398,5	2,7%	4782,4	223,7	1,3%	2684,0
Sanidade e medicam.	543,3	3,7%	6520,1	535,3	3,1%	6423,8
Telefone e internet	35,8	0,2%	430,2	60,6	0,3%	727,3
Transporte de animais	26,3	0,2%	315,0	20,2	0,1%	241,9
Outros	109,9	0,7%	1319,0	31,5	0,2%	378,0
Custo Operacional Total	22743		65376	26173		71064
COT/litro	1,134			1,053		
Mão de obra familiar	4020,0		48240	4020,0		48240
Deprec. e investimentos	4000,0		48000	4002,3		48028

Tabela 2. Estoque de madeira (em st/ha) remanescente nos sistemas de ILPF, considerando um ciclo com desbastes seletivos e corte final aos 15 anos de idade.

Gleba	Área (ha)	Idade	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
1	4,0	8	264,5*	211,7	243,8	272,7	298,8	322,5	344,1	363,9			
2	3,5	7	262,2	317,3*	264,9	299,7	330,9	359,0	384,3	407,3	428,1		
3	4,0	6	164,7	208,5	250,4*	170,7	200,0	226,7	251,0	273,0	293,3	311,9	
4	3,5	5	131,9	180,8	227,9	272,3*	225,3	257,4	286,4	312,8	336,8	358,7	378,8
Total/ha			823,2	918,2	986,9	1015,4	1055,0	1165,5	1265,7	1356,9	1058,1	670,5	378,8
Total 15 ha			3.095,8	3.423,6	3.701,0	3.775,4	3.941,7	4.353,8	4.727,5	5.067,6	3.850,0	2.502,7	1.325,6

*A produtividade de cada gleba ao atingir 8 anos de idade.

Tabela 3. Indicadores de desempenho de dois anos.

Indicadores	5/2013 a 4/2014		5/2014 a 4/2015		Dados médios	
	Média	%	Média	%	Média	%
Produção por dia	676		725		700,1	
Produção leite/mês	21.050		22.006		21.528	
Rebanho	89	100%	85	100%	86,9	100%
Bois de carros	0	0,0%	0	0,0%	0,0	0%
Equídeos	0	0,0%	0	0,0%	0,0	0%
Touro	3	3,2%	2	2,4%	2,4	3%
Bezerros/as 0 a 1 ano	17	19,1%	14	16,7%	15,6	18%
Bezerras 1 a 2 anos	14	15,2%	13	15,3%	13,3	15%
Novilhas	14	15,6%	15	17,1%	14,2	16%
Vacas secas	8	8,6%	5	5,8%	6,3	7%
Vacas lactação	34	38,3%	36	42,7%	35,1	40%
Total de vacas	41		41		41,2	
% vacas em lactação	82%		86%		0,8	
Leite/vacas lactação	19,8		21,5		20,7	
Leite/MO/mês	8.049		11.778		9.913,3	
Leite/ha de forragens	433		491		461,7	
Equivalente ano L/ha/ano	5.033		5.889		5.460,7	
Taxa de lotação	1,74		1,69		1,7	



Figura 2. Curral construído com eucalipto produzido na Chácara Gabirobas.

Foto: Marcos Lopes La Falce



Foto: Sergio Rustichelli Teixeira

Figura 3. Construções feitas com eucalipto produzido na Chácara Gabirobas.



Foto: Marcos Lopes La Falce

Figura 4. Vacas em lactação à sombra na área de ILPF.

Com base nos resultados de ILPF foram feitos na propriedade sete Dias de Campo e um Dia de Campo na TV. Ao produtor foi perguntada sua opinião sobre a coleta de dados técnicos e financeiros. O produtor respondeu: “Minha maior satisfação com os dados é poder dizer que agora sei quanto ganho e onde ganho no lugar de adivinhar resultados”. No Dia de Campo na TV também foi avaliado o motivo do bom desempenho do trabalho com ILPF. A conclusão foi conseguir reunir em uma propriedade uma parceria entre o poder público municipal, associação de produtores, instituição estadual

(Emater) e instituição federal (Embrapa). Isto ocorre por vontade das pessoas em fazer funcionar a necessária e nem sempre praticada articulação produtor, extensão e pesquisa.

Com os resultados positivos o produtor investiu na melhoria da propriedade. Os silos trincheira foram revestidos com tijolos para reduzir perdas e facilitar manejo (Figura 5). O produtor está testando o uso dos capins Kurumi (pastejo), Capiapu (corte) e Titônea também para corte. Esta última é uma forrageira oriunda o México e que está apresentando bons resultados. Sinais não registrados na planilha de evolução do produtor foram a compra de uma caminhonete e reforma parcial da casa da propriedade.



Foto: Sergio Rustichelli Teixeira

Figura 5. Silo revestido usando dinheiro dos bons resultados da atividade leiteira.

A diversificação da produção agropecuária com a inclusão de produção de madeira proporcionou: (i) a melhoria do manejo do solo, (ii) o aumento da biodiversidade, (iii) o aumento da recarga de água e (iv) o efeito quebra vento sobre as pastagens e os animais. A produção de madeira promoveu ainda a redução da pressão sobre as matas nativas. Essas conquistas são

consideradas bens intangíveis que contribuem de maneira direta ou indireta com a cadeia produtiva do leite. Os valores desses bens nem sempre podem ser lançados em uma planilha eletrônica, sendo avaliadas como melhorias qualitativas. Áreas menos produtivas, anteriormente classificadas como pastagem degradada, foram incorporadas ao sistema de produção, por meio do sistema agrossilvipastoril e suas modalidades: agropastoril, silvipastoril, silviagrícola. A iLPF mudou e está mudando a propriedade segundo depoimento do extensionista local:

“Conheço a propriedade desde 2008 e não gostaria de vê-la no modelo convencional novamente, isso seria um retrocesso. O milho implantado nas safras 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012, 2012/2013 pagou todo o investimento com sistema, formação da pastagem e plantio das árvores”.

6. Conclusão

A adoção da estratégia de integração lavoura-pecuária-floresta combinada com mudança de cultura na propriedade, proporcionou ganhos significativos de produtividade com a melhoria da gestão de custos e investimentos, tendo sido observado sinergismo entre as atividades desde a implantação e principalmente para proporcionar um ambiente mais agradável para as vacas leiteiras e para aproveitamento da madeira oriunda da ILPF nas construções necessárias para a propriedade. O cenário da propriedade também evoluiu em termos de cobertura do solo de 2008 a 2016, como mostra a Figura, com a introdução do componente florestal. O custo de produção não foi prejudicado com a implantação da integração Lavoura Pecuária Floresta. No entanto, se deve imputar à mão de obra familiar o maior crédito pelos resultados técnicos e, principalmente, financeiros.

7. Agradecimentos

Ao produtor Vanderlei dos Reis Souza e sua família. A Emater e Embrapa pelo apoio logístico e aos colegas de projeto.

8. Referências

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; SILVA, V. P.; MORAES, A.; MARTÍNEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P.; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p. i-xii, 2011.

CALSAVARA, L. H. F.; MULLER, M. D.; BRIGHENTI, A. M.; MARTINS, C. E.; SOUZASOBRINHO, F.; ROCHA, W. S. D. da. **Coefficientes técnicos e custos de produção em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta**. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS-CBSAF, 2011, Belém. Anais do VIII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais. Belém: Sociedade Brasileira de Sistemas Agroflorestais, 2011.

CASTRO, C. R. T. Produção forrageira de gramíneas cultivadas sob luminosidade reduzida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 919-927, 1999.

CILEITE. **Indicadores**: Leite e Derivados. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/content/indicadores-leite-e-derivados-1>>. Acesso em: 07 maio 2018.

ICRAF. **Resources for agroforestry diagnosis and design** (Working paper 7). Nairobi, Kenya: ICRAF, 1983. 292 p.

INTEGRAÇÃO **Lavoura Pecuária Floresta – ILPF**. Embrapa, Brasília, DF, [2017]. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/tema-integracao-lavoura-pecuaria-floresta-ilpf/nota-tecnica>>. Acesso em: 10 maio 2017.

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).

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MÜLLER, M. D.; NOGUEIRA, G. S.; CASTRO, C. R. T. et al. Economic analysis of an agrosilvipastoral 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.

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.; LOPES, F. C. F.; MALAQUIAS JUNIOR, J. D.; VIANA FILHO, A.; RODRIGUEZ, N. M.; MORENZ, M. J. F.; AROEIRA, L. J. M. Características do pasto e desempenho de novilhas em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 1528-1535, 2009.

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 SOBRINHO, F.; SANTOS, A. M. B.; Paciullo, D. S. C.; Rocha, W. S. D.; MARTINS, C. E.; NOVAES, L. P. A pecuária de leite na integração lavoura-pecuária. In: MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO; Fundação Casa do Cerrado. (Org.). **Integração Lavoura-Pecuária-Silvicultura**. Brasília: MAPA/SDS, 2008.

XAVIER, D. F.; CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; et al. Melhoria do solo em pastagem de *Brachiaria decumbens* associada com leguminosas arbóreas. **Pasturas tropicales**, v. 25, n. 1, p. 23-26, 2002.

ZOCAL, R. **Alguns números do leite**. Balde Branco, São Paulo, 13 set. 2016. Disponível em: <<http://www.baldebranco.com.br/alguns-numeros-do-leite/>>. Acesso em: 22 mar 2017.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Gado de Leite
Rua Eugênio do Nascimento, 610 – Bairro Dom Bosco, 36038-330, Juiz de Fora - MG
Fone: (32)3311-7400
Fax: (32)3311-7401
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
2018: On Line


MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações da Unidade Responsável

Presidente
Pedro Braga Arcuri
Secretária-Executiva
Inês Maria Rodrigues

Membros
Jackson Silva e Oliveira, Leônida Paixão Passos, Alexander Machado Auad, Fernando César Ferraz Lopes, Francisco José da Silva Lédo, Pérsio Sandir D'Oliveira, Fábio Homero Diniz, Frank Ângelo Tomita Bruneli, Nívea Maria Vicentini, Letícia Caldas Mendonça, Rita de Cássis Bastos de Souza, Rita de Cássia Palmyra da Costa Pinto e Virginia de Souza Columbiano Barbosa

Supervisão editorial
Sérgio Rustichelli Teixeira
Normalização bibliográfica
Inês Maria Rodrigues

Tratamento das ilustrações e editoração eletrônica
Carlos Alberto Medeiros de Moura

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Foto da Capa
Sérgio Rustichelli Teixeira