

Capítulo 10

Análise socioeconômica do sistema de integração lavoura-pecuária

Jason de Oliveira Duarte
Miguel Marques Gontijo Neto
Rubens Augusto de Miranda
Ramon Costa Alvarenga
Derli Prudente Santana



Introdução

A escolha do que produzir e como produzir, com práticas e tecnologias agropecuárias, passa, necessariamente, pelo processo de tomada de decisão do produtor, que depende das informações e do conhecimento técnico-gerencial para tal. Caso o produtor não avalie o desempenho econômico da atividade de forma objetiva, há a possibilidade de estagnação e/ou saída da atividade do mercado em que ele atua. A falta de análise econômica/financeira é a regra em estabelecimentos de micro, pequenos e médios produtores do setor agropecuário, levando à redução do número de produtores e à concentração da atividade em poucos (Miranda, 2018). Uma dificuldade por parte dos produtores é a falta de experiência em gestão de propriedade, principalmente quando essa propriedade tem múltiplos produtos a serem ofertados no mercado e quando ela demanda diferentes insumos para produção integrada da atividade agrícola e pecuária. Sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) demandam gerenciamento de alguns processos e práticas de produção que requerem altos investimentos de recursos. Assim, o produtor necessita conhecer sua estrutura de custos e retornos esperados, para que tenha previsão do resultado que pode ser alcançado.

Os produtores rurais sempre se ressentiram de informações econômico-financeiras que pudessem ajudá-los a analisar suas atividades. Dessa forma, o sistema ILP tornou-se um núcleo de aferição de tecnologias de manejo do solo, da pastagem e dos componentes lavoura e animal, gerando coeficientes técnicos que servem de base para uma análise ex ante, contribuindo para auxílio na elaboração de projetos viáveis visando captação de crédito agrícola para aplicação na intensificação produtiva nas fazendas. A ILP também permitiu que as melhores combinações de práticas de manejo pudessem ser irradiadas para produtores, não só da região Central do estado de Minas Gerais, mas de todas as áreas com características semelhantes no Cerrado brasileiro. As informações deste sistema constituem subsídios ao trabalho de assistentes técnicos, da iniciativa pública e privada.

O sistema ILP acumulou nesses 15 anos um banco de dados com informações acerca do desempenho da agropecuária ali desenvolvida. O objetivo deste capítulo é analisar, sob uma perspectiva econômica e financeira, o sistema ILP, considerando o desejo de obtenção de lucro nessa atividade produtiva. Nesta

análise, será considerado um modelo de avaliação econômica que reflete os reais desembolsos no sistema simplificando e a aplicação da engenharia econômica para este caso. Ainda será apresentada uma análise dos impactos da influência dessa Unidade de Referência Tecnológica e de Pesquisa (URTP) na região Central de Minas Gerais, sob as perspectivas dos produtores quanto aos resultados econômicos, sociais e ambientais da implantação de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) em suas propriedades.

No aniversário de 15 anos da implantação do sistema, resolveu-se apresentar os resultados econômicos e os impactos na região Central de Minas Gerais. Os resultados econômicos são específicos para a experiência desse sistema e foram feitos de forma expedita para atender à demanda de visitantes sobre resultados econômicos e financeiros. Já os impactos regionais do sistema ILP da Embrapa são apresentados com base em trabalhos científicos que foram feitos em propriedades, destacando-se os aspectos econômico, social e ambiental. Para desenvolvimento desses temas, o capítulo está dividido em quatro partes: esta introdução; uma segunda parte, onde é apresentado o método usado para fazer a avaliação econômica do sistema ILP da Embrapa; uma terceira parte, onde são apresentados os resultados da avaliação econômica; e a quarta parte, com a análise qualitativa abordando aspectos econômico, social e ambiental da experiência de pequenos produtores da região Central de Minas Gerais com a implantação e os resultados de ILPF em suas propriedades. Por fim, a conclusão, com algumas observações resultadas do capítulo.

Método para a avaliação econômica expedita

A avaliação expedita tem como base uma análise dos indicadores econômico-financeiros calculados usando a metodologia apresentada por Matsunaga et al. (1976), em que são usados os gastos, preços e cálculos de retornos efetivamente praticados no processo produtivo. Assim, usam-se preços de mercado para os insumos e serviços e para o produto comercializado. É um sistema mais simples e rápido, por isso expedito, para cálculo desse retorno.

Considerando que o produtor é um empresário que toma decisões racionais, ele vai sempre estar à procura de maximizar seu lucro em suas

atividades. Lucro (π) é definido como o valor que resta da diferença entre a Receita Total (RT) e o Custo Total (CT) (Equação 10.1):

$$\text{Lucro: } \pi = RT - CT \quad (10.1)$$

Assim, o produtor quer sempre aumentar o valor dessa diferença. Para maximizar o lucro, o produtor rural pode mexer apenas na redução dos custos. Isto porque o produtor rural atua em um mercado de concorrência perfeita, oligopsônio ou monopólio, em que ele não tem poder de mercado para determinar os preços. O produtor rural pode reduzir seus custos por duas vias:

1. Redução do custo total por hectare pelo uso de insumos com preços mais baixos, o que para ele é muito difícil, uma vez que os insumos também têm seus preços estabelecidos no mercado.
2. Redução do custo unitário do produto, através do aumento da quantidade produzida, realizando mudanças na relação de uso dos insumos e das formas de manejo da atividade, de tal forma que o aumento da produtividade da atividade seja mais que proporcional aos aumentos dos insumos e custos de seus rearranjos. Busca da melhor eficiência técnica na produção com a restrição de custos que tem para a combinação de insumos.

Considerando que custo é igual aos preços dos fatores (w_i) vezes as quantidades dos fatores (q_{fi}) utilizados, teríamos a Equação 10.2:

$$CT = w_i q_{fi} \quad (10.2)$$

em que

i são os n fatores utilizados na produção,

ou então Equação 10.3:

$$CT = \text{Custos Fixos} + \text{Custo Variável} \quad (10.3)$$

em que custo fixo (CF) representa as parcelas do custo que são resultado do valor de uso de algum fator de produção que não tem sua quantidade mudada no curto prazo, enquanto custo variável é a parcela dos custos representada pelo valor dos fatores que tem suas quantidades mudadas no curto prazo. Essas

quantidades são mudadas para atender as restrições de produção e restrição da relação de preços desses fatores variáveis.

Assim, esses fatores podem ser fixos ou variáveis, e o Custo Total seria desmembrado em Custos Variáveis e Custos Fixos. Novamente o produtor rural não altera os custos fixos de sua atividade, a não ser que ele vá ampliar sua produção agregando novas áreas ou fazendo novos investimentos em equipamentos, mas aí a análise teria que ser diferente. Seria necessário fazer análise econômica de pelo menos dois processos produtivos para ver qual seria o mais eficiente.

Para apresentar o resultado do período de 6 anos (2013/2014 a 2018/2019) do sistema ILP da Embrapa Milho e Sorgo, foram adotados os termos do meio rural para fazer a avaliação econômica.

- Produtividade de grãos, silagem e carne – mostram o nível produtivo em relação a um dos fatores de produção. Na economia agrícola, é mais usado representar a quantidade produzida em termos de área (por exemplo: kg ha⁻¹, unidade animal (UA) por hectare, entre outras). Será usado kg ha⁻¹ ou t ha⁻¹ para a produção de grãos e silagens. Na produção de bovino de corte, será usado arroba por hectare e arroba total, em que arroba equivale a 30 kg de boi vivo.
- Custos operacionais do Total (Custos Operacionais Efetivos + Depreciações e remuneração do produtor rural) – Seguindo a metodologia proposta por Matsunaga et al. (1976), é o desembolso com os fatores fixos e variáveis usados no processo produtivo. Na Tabela 10.1 estão representados os itens agregados que compõem o levantamento dos custos na atividade. Depreciações e remuneração do produtor rural. Essa depreciação segue o padrão da legislação brasileira e a remuneração do produtor também leva em conta os custos de oportunidade do capital e tempo do produtor aplicados à atividade produtiva. Esses itens são considerados como inseridos nos preços de mercado dos insumos, máquinas e equipamentos, trabalho e uso da terra. A remuneração do capital é considerada como parte do retorno líquido da atividade.
- Preços de Mercado (nominais de compra/venda) – Também foram levantados os preços de mercado dos produtos, serviços e equipamentos, bem como os preços dos produtos que foram resultado do processo produtivo do sistema

ILP. Esses preços são dados em reais com valores nominais dos anos em que eles são usados. Suas unidades de avaliação são sempre dadas em R\$ total ou R\$ por unidade de medida (saco, hectare, arroba, etc.).

- Receita Operacional Líquida (ROL) de grãos e silagem na produção de carne – Esses são valores calculados a partir Receita Total Bruta de cada exploração como resultante do uso do sistema ILP. Nos resultados são apresentados os valores por hectare (ha) e valor total da área explorada. A receita total é simplesmente a multiplicação da quantidade produzida pelo valor de mercado do produto (Equação 10.4).

$$ROL = Q \times (P \text{ unitário} - CO \text{ unitário}) \quad (10.4)$$

em que

Q = Produtividade de cada cultura em cada ano, em kg ha⁻¹.

P unitário = Preço de mercado de cada produto em cada ano, dado em R\$ por quilograma.

CO unitário = Custo operacional de produção de cada produto em cada ano, dado em R\$ por quilograma.

- Lucro operacional de grãos, silagem e carne

A partir da definição de Lucro: $\pi = RT - CT$, desenvolveu-se a seguinte fórmula para se calcular o resultado final, isto é, o Lucro Operacional Total da Carne em cada ano (LOTcarne ano⁻¹) (Equação 10.5):

$$LOT_{carne} \text{ ano}^{-1} = [(PFT \times P \text{ arroba}) - ((GPP \times CP \text{ arroba}) + (GPC \times CC \text{ arroba}) + (PB \times NA))] \quad (10.5)$$

em que

PFT = Peso final total em arrobas.

P arroba = Preço da arroba no mercado de boi gordo em R\$ por arroba.

GPP = Ganho de peso em pasto de todos os animais em arroba.

CP arroba = Custo de produção de cada arroba em pasto de boi em R\$ por arroba.

GPC = Ganho de peso no confinamento de todos os animais em arroba.

CC arroba = Custo de produção de cada arroba no confinamento de boi em R\$ por arroba.

PB = Preço do bezerro por unidade animal em R\$ por unidade animal.

NA = Número de animais no projeto em cada ano.

Tabela 10.1. Itens representativos de Receita Bruta, custos e margens na produção de grãos.

Apuração da Receita Total		
Produtividade esperada	A	(t ha ⁻¹)
Preço de Mercado	B	(R\$/Mg)
Receita Total Bruta esperada	A B	(R\$/ha)
Custo Total		
Descrição	Valor (R\$)	Valor por Participação (R\$) (%)
COE – Custo Operacional Efetivo (desembolsos)		
Depreciações e remuneração do produtor rural		
COT – Custo Operacional Total		
Fatores Fixos		
COE - Resumo por etapa		
Descrição	Valor (R\$)	Participação (%)
Pré-plantio		5,14%
Plantio		37,69%
Condução da lavoura		26,95%
Colheita		2,76%
Pós-colheita		22,83%
Despesas financeiras		4,63%
Total		100,00%
COE - Resumo por tipo de custo		
Mão de obra		0,30%
Operações com máquinas		11,30%
Sementes		16,92%
Fertilizantes e corretivos		35,67%
Defensivos		10,29%
Outros insumos		20,89%
Financeiro e administrativo		4,63%
Total		100,00%
Rentabilidade		
Descrição	(R\$/ha)	(R\$/Mg)
Margem bruta (Renda bruta – COE)		
Margem líquida (Renda bruta – COT)		
Lucro (Renda bruta – CT)		

Observação: esta estimativa não reflete as particularidades de cada produtor rural. Metodologia IFAG (www.ifag.org.br).

Esse é o resultado da avaliação econômica expedita que é apresentada neste trabalho, em que estão usadas as receitas totais e os custos totais para o cálculo dos lucros operacionais totais do sistema ao longo do período analisado.

Para estimativa dos coeficientes técnicos operacionais e realização da análise econômica, os dados de tipo, doses e data de aplicação dos insumos foram coletados, para cada um dos segmentos, no decorrer da condução do sistema ILP. As datas e os tempos demandados para a realização dos serviços (horas-máquina e horas-homem), expressos por hectare, foram mensurados/estimados com base no tempo médio necessário para cada operação. Quando não se tinha informação sobre essas atividades, buscaram-se informações da Conab (Companhia Nacional de Abastecimento, 2021) e do Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás (2021).

Resultados da avaliação econômica expedita do sistema de integração lavoura-pecuária

São apresentados a seguir os resultados de 6 anos do sistema ILP considerando a produção agrícola e pecuária. Os preços de insumos e dos produtos resultado do ILP são cotações feitas pelo mercado, os indicadores agrônômicos das culturas e da produção agropecuária foram levantados nos sistemas de produção ILPF da Embrapa em Sete Lagoas e refletem a real situação e quantidade produzida a cada ano, de grãos, silagem e arroba bovina.

É apresentada na Tabela 10.2 a produtividade dos grãos e a produção de carne nos 6 anos, completando um ciclo e meio de rotação nas glebas. Observa-se que, por causa das condições climáticas, algumas culturas tiveram níveis de produtividades baixos em alguns casos. Como exemplos, pode-se perceber que a soja na safra 2015/2016, o milho silagem na safra 2018/2019, milho em grãos na safra 2014/2015 e o sorgo silagem na safra 2016/2017 tiveram problemas com baixa produção por hectare. Essa situação leva à perda de lucratividade e pode trazer prejuízo para o produtor. Com baixas produtividades causadas por intempéries climáticas, o custo de produção por unidade produzida vai aumentar, pois não há outra forma de se recuperar o dispêndio feito no estabelecimento da cultura, entretanto esta é a realidade da agropecuária de sequeiro da região.

No geral, contudo, as produtividades das lavouras e também da carne foram mantidas em níveis de eficiência técnica positiva, mostrando leve tendência de crescimento, afetada apenas pelas condições climáticas que são próprias da região. Essa eficiência técnica tem que se refletir em eficiência econômica senão o produtor muda a sua atividade. Assim, quanto maior a produtividade, menor deverá ser o custo unitário do produto (R\$ saco⁻¹, R\$ t⁻¹, etc.). As novas propostas de tecnologias devem apresentar resultados em que o aumento da produtividade seja mais que proporcional ao aumento do custo causado pela tecnologia.

Tabela 10.2. Produtividade de grãos, silagem e carne no sistema de integração lavoura-pecuária de Sete Lagoas, no período 2013/2014 a 2018/2019.

Ano agrícola	Produtividade						
	Soja	Milho silagem	Milho grão	Sorgo silagem	Carne pastagem ⁽²⁾	Carne confinamento ⁽³⁾	Carne total
	(kg ha ⁻¹)				(arroba por hectare)	(arroba)	(arroba)
2013/2014	N.A. ⁽¹⁾	32.000	6.670	32.000	34,53	219,9	445,46
2014/2015	2.240	39.000	5.140	43.200	39,07	332,2	586,19
2015/2016	1.240	45.900	9.010	50.000	44,50	300,6	631,81
2016/2017	3.810	49.800	7.670	25.400	59,00	342,6	707,86
2017/2018	3.650	30.200	8.530	37.200	31,69	302,60	614,84
2018/2019	4.110	21.200	6.120	31.440	52,67	289,05	684,34

⁽¹⁾ N.A. = Não avaliado, atraso na entrega das sementes.

⁽²⁾ Arroba de carcaça, considerando a área de 5,5 ha da gleba de pastagem no verão.

⁽³⁾ Total em carcaça produzido no confinamento.

Fonte: Adaptada e ampliada de Miranda (2019). Baseado em Gontijo Neto (2018), Lopes et al. (2024), Silveira et al. (2024) e Borghi et al. (2024).

Os custos operacionais efetivos (desconsideram depreciação) são apresentados na Tabela 10.3. Estes custos são resultado da divisão dos custos por hectare pela produtividade (kg ha⁻¹). Como os custos das lavouras que usam determinado nível de tecnologia variam pouco, qualquer resultado pior em termos de produtividade afeta os custos unitários. O alto custo da soja em 2015/2016, R\$ 2,707 por quilograma (quase duas vezes a cotação do grão no mercado) decorre da baixa produtividade obtida

com a cultura. Aconteceu o mesmo com os custos de silagem de milho em 2018/2019 e com silagem de sorgo em 2016/2017.

Vale destacar a questão da eficiência econômica ao se comparar a cultura de milho que pode ter como resultado a produção de grãos ou a produção de silagem. A quantidade média produzida por hectare de silagem de milho é cerca de cinco vezes maior do que a quantidade média de grãos por hectare. Como seus custos são muito próximos, o custo médio por quilograma de milho em grão foi aproximadamente quatro vezes maior do que o custo médio do quilograma de silagem de milho. Ressalta-se que na gleba de cultivo com milho utilizaram-se, a cada ano, quatro ou cinco cultivares de milho com diferentes tecnologias transgênicas incorporadas e convencional, o que, na média com que se trabalha neste estudo, gerou alguns resultados contrastantes. Quando se observa na Tabela 10.4 que o preço de mercado do quilo do milho é apenas 3,6 vezes maior do que o preço de silagem, o produtor vai ofertar sempre aquilo que lhe traz maior retorno. Assim, seguindo a lógica do empresário que busca maximização de lucro, dentro da proposta no projeto analisado, seus coordenadores optaram para se voltar à produção de milho apenas para oferta de silagem de milho a partir da safra 2013/2014, continuando a se fazer o levantamento de produtividade de grãos com metodologia consagrada para isso.

Na pastagem, os animais receberam uma suplementação proteica e a aquisição dos bezerros foi, como esperado, o maior item de custo da pecuária. A alimentação dos animais em confinamento (seguindo uma dieta aproximada de 66% de concentrado e 34% de silagem de milho) foi fornecida pelo próprio sistema, com exceção da soja em 2013/2014 e do milho em 2014/2015, que precisaram ser adquiridos no mercado. A mão de obra fixa teve um peso grande no custo de produção da carne, decorrente do pequeno número de animais no sistema implementado.

Tabela 10.3. Custos operacionais da produção de grãos, silagem e carne, no período 2013/2014 a 2018/2019 (calculados a preços nominais).

Ano agrícola	Custo operacional da produção					
	Soja	Milho silagem	Milho grão	Sorgo silagem	Carne pastagem ⁽¹⁾	Carne confinamento ⁽²⁾
	(R\$/kg)				(R\$ por arroba)	
2013/2014	-	0,091	0,295	0,086	117,67	111,12
2014/2015	0,835	0,051	0,382	0,043	150,17	107,12
2015/2016	2,707	0,100	0,384	0,085	162,28	120,28
2016/2017	0,570	0,083	0,370	0,156	150,93	109,77
2017/2018	0,801	0,119	0,423	0,097	163,36	141,04
2018/2019	0,730	0,175	0,605	0,118	162,74	148,68

⁽¹⁾ No cálculo está incluso o custo da pastagem, da suplementação, da aquisição de bezerros, vacina e controle parasitário, impostos e mão de obra fixa.

⁽²⁾ No cálculo está incluída a dieta de grãos e silagem, o núcleo proteico e a mão de obra fixa. Custos de milho anos 2018 e 2019. Fonte: Conab (Companhia Nacional de Abastecimento, 2021) e Instituto para o Fortalecimento da Agropecuária de Goiás (2021).

Fonte: Adaptada e ampliada de Miranda (2019).

Na Tabela 10.4 são apresentados os preços nominais de compra/venda de grãos, silagem e carne produzidos no sistema. Também é apresentado o preço do bezerro em cada época, o que ressalta cada vez mais o peso desse item no custo final do sistema apresentado aqui. O custo médio por unidade animal (UA) de bezerro no período de 6 anos foi de R\$ 1.039,77. Considerando que foram confinados por volta de 45 bezerros por ano, o custo anual para aquisição dos bezerros ficou ao redor de R\$ 47.000,00 em média.

Observa-se ainda, na Tabela 10.4, que o preço da silagem de sorgo é ligeiramente mais baixo que o preço de silagem de milho. Por outro lado, a produção de silagem de sorgo é ligeiramente maior que a produção de silagem de milho, embora o custo de produção do sorgo seja em média 9% menor do que o custo de silagem de milho.

Tabela 10.4. Preços nominais de compra/venda de grãos, silagem e carne (valores nominais).

Ano agrícola	Preço de compra/venda: valor nominal					
	Soja	Milho silagem	Milho grão	Sorgo silagem	Boi gordo	Bezerro
	(R\$/kg)				(R\$ por arroba)	(R\$ por unidade animal)
2013/2014	-	0,15	0,47	0,14	134,00	705,97
2014/2015	1,21	0,15	0,45	0,14	147,00	941,10
2015/2016	1,48	0,20	0,85	0,18	150,00	1.338,71
2016/2017	1,40	0,18	0,70	0,15	140,00	1.212,11
2017/2018	1,59	0,16	0,59	0,15	150,81	986,77
2018/2019	1,60	0,18	0,60	0,17	180,00	1.053,95

Fonte: Adaptada e ampliada de Miranda (2019).

Dados os preços acima e as quantidades produzidas, o valor do excedente (ou demanda) do sistema foi calculado e apresentado na Tabela 10.5. O excedente foi vendido a preços de mercado, com destaque para a silagem de sorgo (que não foi consumida no confinamento), e as demandas não supridas de soja (2013/2014) e milho (2014/2015) foram adquiridas no mercado.

O valor desse excedente entra como receita nas análises finais do processo, sendo que contribui para melhorar o retorno do sistema ILP. Observa-se que só aconteceram retornos negativos na produção agrícola para soja na safra 2015/2016, do sorgo silagem na safra 2016/2017 e um pequeno retorno negativo para milho em grãos em 2018/2019. Algumas baixas produtividades foram compensadas por preços melhores nos anos correspondentes, reduzindo assim as perdas do sistema.

Tabela 10.5. Receita Operacional Líquida de grãos e silagem utilizados na produção de carne do sistema de integração lavoura-pecuária, no período 2013/2014 a 2018/2019 (valores nominais).

Ano agrícola	Receita operacional líquida: valor nominal							
	Soja	Milho silagem	Milho grão	Sorgo silagem	Soja	Milho silagem	Milho grão	Sorgo silagem
	(R\$ em 5,5 ha)				(R\$ por hectare)			
2013/2014		10.384,00	6.419,88	9.504,00		1.888,00	1.167,25	1.728,00
2014/2015	4.620,00	21.235,50	1.922,36	23.047,20	840,00	3.861,00	349,52	4.190,40
2015/2016	-8.368,14	25.245,00	23.092,63	26.125,00	-1.521,48	4.590,00	4.198,66	4.750,00
2016/2017	17.392,65	26.568,30	13.921,05	-838,20	3.162,30	4.830,60	2.531,10	-152,40
2017/2018	15.831,92	6.737,61	7.841,46	10.851,61	2.878,53	1.225,02	1.425,72	1.973,02
2018/2019	19.656,29	636,02	-155,98	9.044,42	3.573,87	115,64	-28,36	1.644,44

Fonte: Adaptada e ampliada de Miranda (2019).

Os resultados operacionais do sistema ILP são apresentados na Tabela 10.6 para cada um dos seus produtos. A baixa produtividade causou prejuízos na produção de soja em 2015/2016 e na silagem de sorgo em 2016/2017. Entretanto, considerando o sistema como um todo, foram obtidos lucros operacionais positivos em todos os anos, somando R\$ 70.837,54 em todo o período. Os resultados operacionais de grãos e silagem se referem somente à sobra da demanda na produção de carne.

Para se chegar a esses resultados usou-se a fórmula para cálculo do Lucro Operacional Total da Carne em cada ano (LOTcarne ao ano) e da Receita Operacional Líquida (ROL), descritas anteriormente. Considerando que receita líquida se assemelha ao lucro líquido, resolveu-se que a Tabela 10.6, nomeada de “Lucro operacional de grãos, silagem e carne, em R\$”, representa as Receitas Operacionais Líquidas em cada ano e total.

Tabela 10.6. Lucro operacional de grãos, silagem e carne, em R\$, no período 2013/2014 a 2018/2019 (valores nominais).

Ano agrícola	Lucro operacional (R\$); valor nominal					
	Soja	Milho silagem	Sorgo silagem	Total grãos/silagem	Total carne	Total Sistema ILP
2013/2014		10.384,00	9.504,00	19.888,00	21.806,56	41.694,56
2014/2015	4.620,00	21.235,50	23.047,20	48.902,70	24.781,89	73.684,59
2015/2016	-8.368,14	25.245,00	26.125,00	43.001,86	5.134,17	48.136,03
2016/2017	17.392,65	26.568,30	-838,20	43.122,75	38.513,27	81.636,02
2017/2018	15.831,92	6.737,61	10.851,61	33.421,14	41.297,15	74.718,28
2018/2019	19.656,29	636,02	9.044,42	29.336,73	85.798,52	115.135,24
Média	9.826,54	15.134,41	12.955,67	36.278,86	36.221,93	72.500,79
Total	49.132,71	90.806,43	77.734,03	217.673,17	217.331,55	435.004,72

Fonte: Adaptada e ampliada de Miranda (2019).

Os resultados ilustram uma experiência positiva do sistema ILP para produção de carne numa pequena propriedade rural, apresentando uma rentabilidade média no período avaliado de R\$ 3.020,87 por hectare por ano (R\$ 72.500,79 em 24 ha considera a área total). A produção de alimentos para o confinamento apresentou-se vantajosa com a diminuição de custos e pela diversificação das fontes de renda, dada a possibilidade de venda dos excedentes do sistema. Adicionalmente, o sistema ILP diminuiu riscos da atividade pecuária, pois mesmo em anos de cotações altas dos grãos, como nos quatro últimos analisados, os resultados foram positivos, já que o custo de produção dos concentrados e volumosos na propriedade foi consideravelmente menor do que sua aquisição no mercado. Contudo, cabe ressaltar que há um custo de oportunidade, em período de alta de preços de grãos, ao se optar por alimentar o gado no confinamento e não usufruir de uma possível receita com a venda total da produção de grãos e dos animais para terminação por terceiros. Isso ilustra como a diversificação de produtos do sistema ILP permite ao produtor usufruir de amplas oportunidades de mercado.

Impactos econômicos, sociais e ambientais do sistema de integração lavoura-pecuária nas pequenas propriedades da região Central de Minas Gerais

Além da área com o sistema ILP implantada pela Embrapa, o trabalho de apresentar o sistema ILP para produtores da região foi realizado por três instituições e teve um retorno muito positivo em termos de uso do sistema. Alguns estudos de pós-graduação analisaram o processo de transferência de tecnologias que foi feito ao longo dos anos usando como base o sistema ILP instalado na Embrapa. Um exemplo foi o trabalho de Santos (2020), que analisa o processo como um todo e traz informações sobre impactos econômicos, sociais e ambientais do uso de sistemas ILPF em propriedades. Outro exemplo foi o trabalho de Noce (2017), que avalia o programa da Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Seapa-MG) para fortalecimento da expansão do uso dos sistemas ILPF também na região Central de Minas Gerais, apresentando também alguns impactos do uso do sistema ILPF. Apenas para entendimento, o sistema implantado na Embrapa foi o ILP, porém ele serviu de exemplo e unidade de demonstração para a implantação de unidades de ILPF na região, e as teses falam dos diversos sistemas ILPF (Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF), integração lavoura-floresta (ILF), integração lavoura-pecuária (ILP) e integração pecuária-floresta (IPF).

Nesta parte, vamos apresentar conceitos para poder trazer ao conhecimento alguns resultados, relacionados à eficiência e à sustentabilidade, advindos do trabalho de ILP e ILPF na região Central de Minas Gerais, que se tornaram possíveis pela atuação da Embrapa em parceria com a Epamig e com a Emater-MG.

Sustentabilidade

Mas essa análise não deve basear-se apenas nos conceitos econômicos puros, estabelecidos pela teoria econômica, mas também levando em consideração os aspectos sociais e ambientais que são afetados pelo novo sistema produtivo. Volta-se a atenção para a análise da sustentabilidade do processo, que deve ser avaliado sem viés ideológico, mas de forma prática, se possível, com ferramentas que tenham alguma métrica.

Assim, sustentabilidade envolve em sua análise as três vertentes do desejado desenvolvimento sustentável, em que se afirma que as ações produtivas devem ser economicamente viáveis e rentáveis, socialmente justas e ambientalmente amigáveis. Esse processo produtivo tem de levar em conta o como suas externalidades atuais vão impactar o legado das atividades atuais para gerações futura.

A ILP já tem se mostrado eficiente em termos técnicos, como se pode encontrar em outros capítulos dessa publicação. Embora seja quase uma unanimidade em termos de reconhecimento técnico, muito se tem falado na sua sustentabilidade. São levantadas questões sobre a aplicabilidade desse sistema em agricultura familiar, sobre o que é realmente entregue em termos de benefício ambiental, entre outros questionamentos.

Santos (2020), em sua pesquisa realizada com produtores para avaliar o processo de transferência de tecnologia de ILPF na região Central do Estado de Minas Gerais, abordou a questão de aplicabilidade do sistema ILPF para pequenos produtores, mostrando que houve envolvimento positivo da agricultura familiar no uso de tecnologia. Na Tabela 10.7 são apresentadas as informações da amostra de oito produtores que tiveram a influência da Embrapa, da Epamig e da Emater-MG na disseminação dos Sistemas ILPF na região Central de Minas Gerais. Essas propriedades são assistidas pela Emater-MG em todas as suas necessidades de produção agropecuária e nesses casos são assistidos preferencialmente em ILPF.

Observa-se que são propriedades pequenas com áreas usadas com os sistemas ILPF também pequenas. Quatro dessas áreas têm 3 ha ou menos, aplicando-se as tecnologias recomendadas pelo sistema. Essas pequenas áreas já estão implantadas há mais de 8 anos com resultados que mostram a sustentabilidade do sistema em diferentes tamanhos de propriedades, incluindo a viabilidade econômica.

Tabela 10.7. Características das propriedades com sistema de integração lavoura-pecuária-floresta, na região Central de Minas Gerais.

Característica	Município/ Local							Média ou Moda
	Maravilhas			Papagaios			Sete Lagoas (Lontra)	
Início no ILPF (ano)	2007	2009	2009	2008	2011	2016	2011	2010
Tempo no ILPF (em anos)	12	10	10	11	8	3	8	8,86
Área da propriedade (ha)	54,17	17	40	75	42	22	30	40,02
Área ILPF (ha)	13	2,5	3	1	23	22	1	9,36
Idade do produtor	45	74	45	55	25	63	55	51,71
Renda-Salários Mínimos (SM)	Entre 3 e 5 SM	Entre 1 e 2 SM	Entre 5 e 10 SM	Entre 5 e 10 SM	Não declarada	Acima de 15 SM	Não declarada	5 a 10 SM
Escolaridade do produtor	Ensino Médio completo	Sem Escolaridade Formal	Ensino Fundamental	Ensino Médio completo	Superior incompleto	Superior completo	Primário completo	Ensino Médio

Fonte: Adaptado de Santos (2020).

Impacto ambiental

Nas Tabelas 10.8, 10.9 e 10.10, estão compiladas informações buscadas na pesquisa de Santos (2020) e relatadas em sua Tese de Doutorado. São informações levantadas pela autora nas propriedades participantes de suas pesquisas. Observa-se, na Tabela 10.8, que a percepção dos agentes que atuaram na implementação e condução dos sistemas ILPF nas propriedades (produtores, extensionistas da Emater-MG, pesquisadores da Epamig e da Embrapa) é positiva para melhoria ambiental.

Segundo o relato dos produtores, os indicadores positivos, apenas como observação da evolução dos resultados alcançados por eles, foram:

- a) Melhoria da qualidade do solo.
- b) Abandono de práticas nocivas ao solo e ao meio ambiente (por exemplo, queimadas, derrubada de matas ciliares, etc.).
- c) Recuperação de pastagem degradadas.
- d) Melhoria da paisagem rural.
- e) Redução de estresse animal por oferta de sombra.
- f) Rodízio de culturas.

Na avaliação realizada pelos produtores, a qualidade ambiental em suas propriedades foi aumentada. Segundo os relatos, eles conseguiram controlar a erosão mantendo o solo sempre coberto, contribuindo também para uma sensação de bem-estar, pois a paisagem rural ficou mais bonita. Conseguiram garantir mais umidade para o solo, com o uso do plantio direto, adicionando ao efeito relatado anteriormente. O plantio de árvores trouxe a possibilidade de melhorar a ambiência para os animais que pastavam sob suas copas, o que resultou em aumento da quantidade e qualidade do leite produzido por eles.

Tabela 10.8. Benefícios ambientais da implantação do sistema ILPF em pequenas propriedades da região Central de Minas Gerais.

Benefícios para o meio ambiente relatados por produtor(es) do município		
Maravilhas	Papagaios	Sete Lagoas (Lontra)
Abandono de práticas nocivas ao solo e ao meio ambiente (exemplo: queimadas).	Redução de estresses animal por oferta de sombra	
Controle de erosão do solo (solos cobertos o ano todo).	Recuperação de áreas com solos erodidos.	Melhoria da qualidade do solo.
Recuperação de pastagem degradadas.	Recuperação de pastagem degradadas.	Recuperação de pastagem degradadas.
Reinserção de áreas degradadas.	Melhoria da paisagem rural.	Melhoria da paisagem rural.
Rodízio de culturas.		Rodízio de culturas.

Fonte: Adaptado de Santos (2020).

Impactos sociais

Também foram identificados alguns benefícios sociais em relação ao uso de sistemas ILPF. Nesse sentido, esses produtores puderam ter maior desfrute de benefícios sociais, pois eram os que estavam na vanguarda do uso da inovação na região. Alguns não tiveram alteração de status social, mas perceberam melhorias na qualidade de vida e de trabalho que executavam.

Um dos grandes benefícios do ILPF está relacionado à capacitação dos agricultores e de todos que fazem parte do processo produtivo para questões sobre desenvolvimento técnico, administrativo, ambiental e relacionamento social (cooperação). Essas capacitações sofriam um processo de “spillover”, em que os que foram treinados passavam seus conhecimentos para a sua comunidade e todos se beneficiavam.

Além das capacitações, são apresentados na Tabela 10.9 os benefícios sociais da implantação do sistema ILPF analisados por Santos (2020). Essas informações foram relatadas pelos próprios produtores, que passaram a ter o ILPF como promotor do bem-estar em sua propriedade. Consideraram que a atividade melhorava a qualidade do trabalho que eles desenvolviam e reduzia a quantidade de tempo gasto com as tarefas, o que lhes proporcionava tempo extra para interação social. Eles também passaram a ter condições de terem melhorias na qualidade de suas residências.

Na Tabela 10.9, ainda se pode notar que os produtores aumentaram seu senso de observação pois passaram a perceber a importância de suas atividades para a sustentabilidade regional, perceberam a necessidade de ofertar produtos com qualidade, assim tinham maior oportunidade de mercado, e perceberam que tinham de produzir da forma certa, o que os colocava como exemplo para produtores regionais, aumentando a sua autoestima.

Tabela 10.9. Benefícios sociais da implantação do sistema ILPF em pequenas propriedades da região Central de Minas Gerais.

Benefícios sociais relatados por produtor(es) do município		
Maravilhas	Papagaios	Sete Lagoas (Lontra)
Capacitação.	Capacitação.	Capacitação.
Melhoria da qualidade do trabalho.	Melhoria do planejamento do trabalho.	Redução do trabalho (melhoria do planejamento do trabalho).
Interação com outros produtores.	Interação com outros produtores.	Interação com outros produtores.
Percepção de qualidade da produção.	Percepção de qualidade da produção.	Percepção de qualidade da produção.
Busca pela sustentabilidade econômica e ambiental.	Busca pela sustentabilidade econômica e ambiental.	Busca pela sustentabilidade econômica e ambiental.
Melhoria da autoestima.	Melhoria da autoestima.	Melhoria da autoestima.

Fonte: Adaptado de Santos (2020).

Impactos econômicos

Embora os benefícios ambientais e sociais que a ILPF trouxe para as propriedades e a região próxima fossem importantes, os produtores são sempre empresários e buscam a maximização do lucro com as restrições impostas pela e na atividade. Na Tabela 10.10, são apresentados alguns dos resultados econômicos e financeiros relatados por Santos (2020).

Observa-se que a atividade floresta do ILPF foi considerada como uma forma de capitalização dos produtores que aderiram ao programa desenvolvido de uso desse sistema nas propriedades. Após 7 anos do plantio, os produtores conseguiram uma renda extra que os ajudou em investimento de melhorias da infraestrutura de produção e de moradia.

Em termos de produção, todos relataram acréscimo nos volumes produzidos, no melhor uso dos pastos, aumento das unidades animais (UA) por hectare, e aumento na qualidade dos produtos ofertados pela propriedade. Com isso, perceberam que houve maior eficiência na produção, resultando na redução dos custos de produção. Tanto o aumento da produtividade por hectare quanto a redução dos custos de produção contribuíram para o aumento da renda das propriedades nas atividades lavoura e pecuária, significando mais renda para o produtor rural.

Tabela 10.10. Benefícios econômico-financeiros da implantação do sistema integração lavoura-pecuária-floresta em pequenas propriedades da região Central de Minas Gerais.

Benefícios econômico-financeiros relatados por produtor(es) do município		
Maravilhas	Papagaios	Sete Lagoas (Lontra)
Eucalipto = Poupança verde. Renda de até R\$ 2.136,40 por hectare por ano a partir do 7º ano.	Eucalipto = Renda extra. Renda de até R\$ 11.000,00 em 23 ha, no primeiro corte (R\$ 473,00 ha ⁻¹).	Eucalipto = Renda extra. Renda de até R\$ 400,40 por hectare por ano no primeiro corte no 7º ano.
Aumento da renda. Custo de produção de milho mais pasto: R\$ 3.132,40 por hectare por ano. Receita Total de Leite mais milho: R\$ 5.249,83 por hectare por ano.	Aumento da renda.	Aumento da renda.
Aumento da produção: Leite: passou de 150 para 450 L por dia. Produtividade do milho: 6.873 kg ha ⁻¹ na área útil.	Aumento da produção: Leite: Aumento da produção em 10%, aumento da qualidade por animal. Passou de 0,5 para 2,0 unidades animais por hectare por ano.	Aumento da produção. Aumento da quantidade de cabeça de vaca leiteira no mesmo espaço.
Redução de custos por unidade produzida.	Redução de custos por unidade produzida.	Redução de custos por unidade produzida.

Fonte: Adaptado de Santos (2020).

Na avaliação de sustentabilidade, os benefícios são geralmente abrangentes para a região, não se tornando específicos para a propriedade, porém quando se trata de avaliação dos retornos econômicos, os indicadores trazem resultados que são “site specific”, pois representam os valores de análise exclusiva do caso (propriedade) e sistema que está sendo avaliado. Assim, nos parágrafos anteriores, apresentaram-se resultados que mostram uma aproximação da análise da sustentabilidade do uso do sistema ILP em algumas propriedades da região Central de Minas Gerais.

Considerações finais

O resultado dessa avaliação econômica expedita é específico para o caso da experiência do sistema ILP conduzido na Embrapa em Sete Lagoas, Minas Gerais. Para se ter uma avaliação em outra área, os dados e coeficientes técnicos terão que ser levantados na área específica.

A avaliação econômica expedita é um indicador da lucratividade do sistema ILP. Os resultados dessa avaliação foram muito positivos indicando que há possibilidade de busca pelo lucro na atividade, tanto no aumento e na diversificação da atividade agropecuária na propriedade quanto pela redução dos custos unitários dos produtos que são ofertados pela propriedade.

Toda a análise desse capítulo teve por base a experiência do projeto de instalação de um sistema ILP na área da Embrapa. Além disso, pensou-se em apresentar avaliação tanto para ver os aspectos sustentáveis quanto os retornos econômicos do uso do sistema ILP. No caso da análise da sustentabilidade, foram apresentados resultados de duas pesquisas que apontam informações colhidas com produtores que participaram de programas de transferência de tecnologia que se basearam na implantação dos sistemas na Embrapa. Os resultados analisados mostraram que os impactos econômicos, sociais e ambientais dos sistemas implantados na região Central de Minas Gerais foram positivos, resultando em agricultores declarando que “irão aumentar suas áreas com os sistemas ILPF e que estão servindo de vitrine, agregando novos produtores” (Santos, 2020), em um efeito “spillover” da estratégia.

Referências

BORGHI, E.; RESENDE, A. de R.; CALONEGO, J. C.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; SILVEIRA, M. C. T. da; RESENDE, R. M. S. Produtividade agrícola das culturas no sistema ILP. In: ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; SANTANA, D. P.; SILVEIRA, M. C. T. da (ed.). **Quinze anos de ILPF e dez anos de ILPF na Embrapa Milho e Sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Cap 3, p. 55-73.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Planilhas de custo de produção**. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/custos-de-producao/planilhas-de-custo-de-producao>. Acesso em: 1 fev. 2021.

GONTIJO NETO, M. M.; BORGHI, E.; RESENDE, A. V. de; ALVARENGA, R. C. Benefícios e desafios da integração lavoura-pecuária na melhoria da qualidade dos solos do cerrado. **Informações Agronômicas**, n. 161, p. 9-21, mar. 2018.

INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS. **Custos de produção**. Goiânia, 2021. Disponível em: <http://ifag.org.br/custo-de-producao/>. Acesso em: 13 set. 2021.

LOPES, L. S.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; SILVEIRA, M. C. T. da; GUIMARÃES, S. T. Produção de bovinos de corte em confinamentos como estratégia do sistema de integração lavoura-pecuária. In: ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; SANTANA, D. P.; SILVEIRA, M. C. T. da (ed.). **Quinze anos de ILPF e dez anos de ILPF na Embrapa Milho e Sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Cap 5, p. 95-121.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custo utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p.123-139, 1976.

MIRANDA, R. A. Gestão e avaliação de sistemas ILPF. In: NOBRE, M. M.; OLIVEIRA, I. R. de (ed.). **Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. Brasília, DF: Embrapa, 2018. p. 179-193.

MIRANDA, R. A. de. Integração Lavoura-Pecuária (ILP): análise econômica da Unidade de Referência Tecnológica sobre Integração Lavoura-Pecuária de Corte em Sete Lagoas/MG. In: PEREIRA, M. de A. (ed.). **Avaliação econômica de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta: as experiências da Embrapa**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2019. p. 18-22. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 268).

NOCE, M. A. **Análise do processo de transferência de tecnologia no sistema de integração-lavoura-pecuária-floresta, para agricultores familiares na região central de Minas Gerais**. 2017. 184 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017.

SANTOS, C. M. dos. **A internalização do conhecimento pelo produtor rural no âmbito do projeto de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) a partir da transferência de conhecimento da Embrapa**. 2020. Tese (Doutorado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

SILVEIRA, M. C. T. da; RESENDE, R. M. S.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; BORGHI, E.; GUIMARÃES, S. T.; LOPES, L. S. Produção e produtividade da fase pastagem no sistema ILP. In: ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; SANTANA, D. P.; SILVEIRA, M. C. T. da (ed.). **Quinze anos de ILPF e dez anos de ILPF na Embrapa Milho e Sorgo**. Brasília, DF: Embrapa, 2024. Cap 4, p. 75-94.

Literatura recomendada

AGROLINK. **Cotações**: boi gordo 15 kg. Porto Alegre: Agrolink, 2019a. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/go/boi-gordo-15kg>. Acesso em: 8 ago. 2019.

AGROLINK. **Cotações**: soja em grão sc 60 kg. Porto Alegre: Agrolink, 2019b. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/rs/soja-em-grao-sc-60kg>. Acesso em: 8 ago. 2019.

AGROLINK. **Cotações**: sorgo sc 60 kg. Porto Alegre: Agrolink, 2019c. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br/cotacoes/historico/go/sorgo-sc-60kg>. Acesso em: 8 ago. 2019.

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; OLIVEIRA, I. R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A.; VIANA, M. C. M.; COSTA, P. M.; BARBOSA, F. A. **Sistema de Integração Lavoura-Pecuária como estratégia de produção sustentável em região com riscos climáticos**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2015. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 211).

BALBINO, L. C.; BARCELLOS, A. O.; STONES, L. F. **Marco referencial: integração Lavoura-Pecuária-Floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2011.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Preços de madeiras ficam estáveis em São Paulo, mas sobem no Pará em junho**. Piracicaba, 2019. (Informativo Setor Florestal, n. 210). Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0641207001564076162.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **Exportações de celulose crescem pelo 3º mês consecutivo**. Piracicaba, 2014. (Informativo Setor Florestal, n. 149). Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0098212001468603281.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. **2018 se inicia com poucas alterações de preços de madeiras no Estado de São Paulo**. Piracicaba, 2018. (Informativo Setor Florestal, n. 193). Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/revista/pdf/0765227001521119942.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

CORTNER, O.; GARRETT, R. D.; VALENTIM, J. F.; FERREIRA, J.; NILES, M. T.; REIS, J.; GIL, J. Perceptions of integrated crop-livestock systems for sustainable intensification in the Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 82, p. 841-853, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.01.006>.

COTAÇÕES da arroba do boi gordo. Disponível em: <http://www.pecuaria.com.br/cotacoes.php#quadro>. Acesso em: 9 ago. 2019.

INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS. **Custos de produção**: estimativa de custo de produção eucalipto. Goiânia, 2019a. Disponível em: <http://ifag.org.br/arquivos/146/2019-06-Junho/1286/Estimativa-de-Custo-de-Producao-Eucalipto-JUN19.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2019.

INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS. **Custos de produção**: estimativa de custo de produção de formação de pastagens. Goiânia, 2019b. Disponível em: <http://ifag.org.br/arquivos/146/2019-06-Junho/1265/Estimativa-de-Custo-de-Formacao-Pastagens-JUN19.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2019.

INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS. **Custos de produção**: estimativa de custo de produção de produção de bovinocultura de corte. Goiânia, 2019c. Disponível em: <http://ifag.org.br/arquivos/146/2019-06-Junho/1287/Estimativa-de-Custo-de-Producao-Bovinocultura-de-Corte-JUN19.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2019.

INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS. **Custos de produção**: estimativa de custo de produção de soja convencional. Goiânia, 2019d. Disponível em: <http://ifag.org.br/arquivos/146/2019-06-Junho/1278/Estimativa-de-Custo-de-Producao-Soja-Convencional-JUN19.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2019.

INSTITUTO PARA O FORTALECIMENTO DA AGROPECUÁRIA DE GOIÁS. **Custos de produção**: estimativa de custo de produção de sorgo safrinha. Goiânia, 2019e. Disponível em: <http://ifag.org.br/arquivos/146/2019-06-Junho/1281/Estimativa-de-Custo-de-Producao-Sorgo-Safrinha-JUN19.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2019.

REIS, J. C. dos; KAMOI, M. Y. T.; LATORRACA, D.; MICHETTI, M. Avaliação da viabilidade econômico-financeira para um sistema de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta em relação a um sistema de lavoura exclusiva em Mato Grosso, Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 55., 2017, Santa Maria, RS. **Inovação, extensão e cooperação para o desenvolvimento**: anais. Brasília, DF: SOBER, 2017.

REIS, J. C. dos; KAMOI, M. Y. T.; MICHETTI, M.; WRUCK, F. J. Análise dos benefícios econômicos da diversificação da produção em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 56., 2018, Campinas. **Transformações recentes na agropecuária brasileira**: desafios em gestão, inovação, sustentabilidade e inclusão social: anais. Brasília, DF: SOBER, 2018.

SA, C. P. de; OLIVEIRA, T. K. de; BAYMA, M. M. A. **Análise econômica da produção de milho no estabelecimento de um sistema agrossilvipastoril no Acre**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2013. 7 p. (Embrapa Acre. Comunicado Técnico, 184).

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MACEDO, M. C. M.; MARCHAO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. 1127-1138, out. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2011001000003>.