ANÁLISE ECONÔMICA DA SOBRESSEMEADURA DE FORRAGEIRAS DE INVERNO EM PASTAGENS TROPICAIS DURANTE O PERÍODO DA SECA

DÉBORA PANTOJO DE SOUZA[1], GLAUBER DOS SANTOS[2], FERNANDO CAMPOS MENDONÇA[3]

[1] M.S. em Ciências (Engenheira de Sistemas Agrícolas), MBA Gestão de Projetos, doutoranda na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP, Piracicaba (SP), 15-981530891, dpdsouza@usp.br
[2] Pesquisador Dr. Instituto Pecege. Educação Corporativa, Piracicaba (SP), glauber@pecege.com
[3] Prof. Dr. Depto. de Engenharia de Biossistemas, ESALQ/USP. e-mail: fernando.mendonca@usp.br

Apresentado no
XLVIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2019
17 a 19 de setembro de 2019 - Campinas - SP, Brasil

RESUMO: A inserção da irrigação em propriedades leiteiras leva à introdução de novas práticas de manejo para melhor aproveitamento do capital investido nessa técnica. Dentre elas, a sobressemeadura de forrageiras invernais em pastagens tropicais gera ganho produtivo, mas é necessário avaliar o ganho econômico. Este trabalho objetivou avaliar a viabilidade econômica da sobressemeadura, comparando o desempenho de dois sistemas em pastagens irrigadas: (a) cultivo solteiro o ano todo; (b) sobressemeadura no período de outono-inverno. Utilizou-se um estudo de viabilidade econômica de investimento, considerando uma propriedade leiteira com um sistema de ordenha instalado e em funcionamento. A partir disso, foram inseridos: o investimento em um sistema automatizado de irrigação (aquisição, instalação e manutenção), os custos com alimentação do rebanho, fertilização da pastagem e a implantação anual da sobressemeadura. Como receitas, considerou-se a venda do leite e dos animais. A comparação foi realizada por meio de índices de viabilidade econômica (valor presente líquido, taxa interna de retorno, índice de lucratividade e período de retorno do investimento). O sistema com sobressemeadura gerou maior retorno econômico, compensando seus custos.
PALAVRAS-CHAVE: pastagens irrigadas, sobressemeadura, avaliação econômica.

ECONOMIC ANALYSIS OF THE OVERSEEDING OF WINTER FORAGES IN TROPICAL PASTURES DURING THE DRY SEASON

ABSTRACT: The insertion of irrigation in dairy farms leads to introducing new management practices for better returns on invested capital. Among these practices, overseeding winter forage species in tropical pastures generates yield increases, but it is necessary to evaluate its economic gain. This work aimed at evaluating the economic feasibility of adopting the overseeding, comparing the performance of two systems of irrigated pastures: (a) single cropped year-round; (b) overseeded cropping during autumn and winter. We used an economic feasibility investment study, considering a dairy farm with milking facilities previously installed and operational. From then on, we inserted: investment in an automated irrigation system (acquisition, installation and maintenance), feed costs of the herd, pasture fertilization, and annual implantation of the overseeding. As revenues, we considered the sales of milk and animals. The comparison was made through economic feasibility indexes (net present value, internal return rate, profitability index, and payback period). Overgrazed pasture presented higher economic returns, offsetting its costs.
KEYWORDS: irrigated pastures, overseeding, economic analysis.

INTRODUÇÃO: No Brasil, as pastagens cultivadas ocupam 64% da área total de pastagens, nas quais predomina o monocultivo de gramíneas perenes (SANTOS et al., 2015; SBRISSIA et al., 2017). Técnicas de manejo de forrageiras e dos animais não eliminam os efeitos causados pelos períodos de baixo crescimento das pastagens os quais ocorrem durante o período seca, nas estações de outono e inverno (TEIXEIRA et al., 2011; SBRISSIA et al., 2017). Santos et al. (2015) relatam previsões de aumentos produtivos de até 30% para o capim Marandu (principalmente nos meses de verão) em cenários de baixa e alta emissão de CO_2 nos anos de 2025. Como consequência, haverá uma grande disparidade de oferta de forragem durante o ano, denominada estacionalidade produtiva. Atualmente, as principais técnicas utilizadas para o preenchimento dessa lacuna são a suplementação animal e o diferimento de pastagens. O regime de chuvas, a radiação solar e a temperatura do ar são os elementos climáticos determinantes que influenciam a estacionalidade, principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. Uma alternativa para aumentar a oferta de forragem para os animais é a sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastagens com forrageiras tropicais. O cultivo simultâneo de aveia e azevém garante uma produção estável ao longo dos ciclos de cultivo (TONATO et al., 2014), mas na Região Sudeste o inverno é mais seco e tais culturas só se desenvolvem bem em áreas irrigadas. Entretanto, há uma lacuna de informações econômicas que dificulta a tomada de decisão sobre a adoção desse sistema. Assim, o objetivo desse trabalho foi verificar o retorno econômico da adoção da sobressemeadura durante o período da seca em pastagens tropicais irrigadas com o fim da produção leiteira.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo de viabilidade financeira foi configurado para um investimento inicial composto por aquisição e instalação de um sistema de irrigação, e implantação da área de pastagem (operações mecânicas, sementes e fertilizantes). Foram analisados e comparados dois sistemas: (a) S1: pastagem em cultivo solteiro durante o ano todo; e (b) S2: pastagem com sobressemeadura de aveia-preta e azevém durante outono e inverno. Foram simulados os custos e receitas para ambos os sistemas, em período de 10 anos. Escolheu-se a espécie forrageira *Urochloa brizantha* cv. Marandu como padrão, por ser a mais cultivada no Brasil e ter alta resposta à irrigação. Os custos de produção de forragem foram estimados a partir de dados experimentais de produção de Souza (2017). Os cálculos feitos neste trabalho referem-se a uma propriedade hipotética de 10 ha, em Piracicaba/SP. Dados do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) (IBGE, 2018) mostram que a produção de leite se concentra em propriedades com até 10 ha nos estados de SP, PR, SC e RS, propícias à implantação da sobressemeadura. O dimensionamento das benfeitorias necessárias à produção de leite foi feito com os métodos de Dias-Filho (2012) e Martha Júnior *et al.* (2003). As taxas de lotação animal (UA ha^{-1}) foram estimadas a partir dos dados de disponibilidade de forragem e considerando um consumo de 50%, com ingestão diária de 14,6 kg UA^{-1} dia^{-1}. O número de unidades animais (UA) foi estimado considerando a seguinte composição do rebanho: 60% de vacas (50% em lactação, 10% secas), 20% de novilhas e 20% de bezerros. Uma produção de leite de 15 L $vaca^{-1}$ dia^{-1} foi usada para estimar a produção anual. A receita operacional foi calculada a partir da venda de leite e de animais (excedente + descarte), considerado os preços médios anuais de leite (CEPEA, 2018) e de animais (SCOT CONSULTORIA, 2018) para o estado de São Paulo. O dimensionamento do sistema de irrigação foi baseado no trabalho de Mendonça (2010). Os custos do sistema de irrigação por aspersão foram compostos pelo projeto, pelas peças necessárias, pelo frete e pela mão de obra para sua montagem. No fluxo de caixa, considerou-se a depreciação da bomba hidráulica, com valor residual de 20% do preço inicial. O custo de irrigação foi composto por aquisição e implantação, manutenção do sistema (3% do custo de aquisição e implantação) e operacional (mão de obra e energia elétrica). Para custos fixos, definiu-se a contratação de dois funcionários com salário definido pela média da região de Piracicaba, a partir de dados

do Instituto de Economia Agrícola (IEA, 2018). Os custos com a pastagem e com os animais (nutrição) incluíram a fertilização do solo (nível médio a alto de fertilidade) e o fornecimento de composto mineral aos animais. No sistema S2, estimou-se o custo da sobressemeadura, incluindo sementes de aveia-preta e azevém, frete até Piracicaba e operações (máquinas e implementos). Foram montados os fluxos de caixa para os sistemas S1 e S2, com os seguintes itens: Investimento, Receita Operacional, Custos Fixos, Custos Variáveis, Depreciação e Imposto de Renda. A comparação dos investimentos foi realizada com os indicadores: Valor Presente Líquido (VPL), taxa interna de retorno (TIR) e índice de lucratividade (IL). Considerou-se uma taxa mínima de atratividade (TMA) de 6,4% (taxa Selic em nov./2018). Também foi calculado o período de retorno do capital investido, por meio do *Payback* simples e *Payback* descontado para os investimentos analisados. A análise de sensibilidade do sistema à variação do preço líquido pago ao produtor de leite foi feita considerando a série de preços registrados pelo CEPEA nos últimos sete anos (2012 a 2018), ajustados a valores reais por meio do IPCA. Foram utilizadas médias mensais, e dessas foram estudados 4 cenários de variação do custo: aumentos de 5% e 10%, e redução de 5% e 10%. A variação de preço foi simulada para ambos os sistemas, resultando nos índices de viabilidade econômica já citados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os custos do sistema de irrigação resultaram em investimento de aproximadamente R$ 71.000,00. Além do investimento com a aquisição do sistema de irrigação, os custos de implantação da pastagem (sementes, operações mecânicas e fertilizantes) representaram 16% dos investimentos, aproximadamente (R$ 15.161,00). A Receita Operacional (venda de leite e de animais) foi de R$ 66.975,00 (sistema 1) e R$ 78.623,60 (sistema 2) no primeiro ano e R$ 80.907,00 (sistema 1) e R$ 92.278,04 (sistema 2) a partir do segundo ano, pois foi acrescentado 17% pela de venda de animais. No sistema 2 custo variável é maior em relação ao sistema 1 pois inclui os custos anuais com implantação da sobressemeadura. A partir dos dados dos dois fluxos de caixa foram calculados os indicadores de viabilidade (Tabela 1).

TABELA 1. Indicadores de Viabilidade para os dois sistemas avaliados de produção de leiteira sob pastagens.

Indicador	Sistema 1 (S1)	Sistema 2 (S2)
VPL[1]	R$ 5.994,13	R$ 14.717,86
TIR[2]	8%	9%
Payback simples	6,89	6,40
Payback descontado	9,30	8,43
IL[3]	1.06	1.15

[1]Valor Presente Líquido (VPL) em reais, [2]Taxa interna de retorno (TIR(, [3]Índice de Lucratividade (IL)

O VPL de S2 é 59% maior que em S1, pois a sobressemeadura proporciona aumento da produção de forragem, da taxa de lotação animal, da produção de leite e da receita operacional no período estacional; e reduz a necessidade de silagem e concentrado, e o custo de produção. Também aumenta o aporte de proteína bruta aos animais no período em que é baixo o teor desse nutriente nas forrageiras tropicais (HOFFMANN et al., 2014; SBRISSIA et al., 2017). Melhor qualidade nutricional favorece ajustes zootécnicos que aumentam a produtividade animal (L dia^{-1}) (MORAES et al., 2016). Neste trabalho considerou-se uma produtividade padrão (15 L dia^{-1}), mas ela pode ser maior (SBRISSIA et al., 2017) e aumentar a rentabilidade. Moraes et al. (2015) compararam dois sistemas de produção (irrigado e sem irrigação) e não observaram diferença de produtividade, afirmando que a atividade leiteira não conseguiu cobrir os custos totais. No presente trabalho houve retorno positivo do investimento em irrigação. O sistema S1 tem TIR de 8%, um pouco maior que a TMA considerada nas simulações. Já o sistema S2 resultou em TIR de 9%. O índice de

lucratividade se mostrou maior com a sobressemeadura (IL_{S1} = 1,06; IL_{S2} = 1,15). O período de retorno do investimento supera 6 anos em ambos os casos, mas é menor em S2 (Tabela 1). A análise de sensibilidade quanto à variação do preço líquido do leite (Tabela 2) mostra que a diminuição do valor pago aos produtores resulta em retorno negativo e tempo insuficiente para retorno do investimento (> 10 anos). Para os cenários de aumentos de +5% e +10% no preço líquido, o Sistema 2 apresenta maior retorno econômico em menor tempo.

TABELA 2. Indicadores de Viabilidade dos sistemas S1 e S2 de produção leiteira em quatros cenários de variação dos custos.

Cenário	**-5%**		**-10%**		**5%**		**10%**	
Indicador	S1	S2	S1	S2	S2	S2	S1	S2
VPL (R$)[1]	-30.085,8	-30.439,3	-51.094,4	-54.961,5	11.931,2	18.605,2	32.939,7	43.127,4
TIR[2]	-0,13%	-0,23%	-5,54%	-6,69%	8,75%	10,02%	12,65%	14,47%
Payback S[3]	>10	>10	>10	>10	6,55	6,20	5,58	5,20
Payback D[4]	>10	>10	>10	>10	8,69	8,08	7,06	6,47
IL[5]	0,69	0,68	0,47	0,43	1,12	1,19	1,34	1,45

[1]Valor Presente Líquido (VPL, R$), [2]Taxa interna de retorno (TIR), [3]Índice de Lucratividade (IL), [4] simples(S) e descontado (D, anos)

CONCLUSÕES: O retorno econômico foi maior no sistema com sobressemeadura, devido ao aumento da oferta de forragem e da taxa de lotação animal, com melhor uso da terra. A redução de 5% no preço do leite inviabiliza o investimento em irrigação e sobressemeadura.

REFERÊNCIAS: CEPEA. **Preço Liquido - Série Leite**. Disponível em: https://www.cepea.esalq.usp.br.

DIAS-FILHO, M. B. Formação e Manejo de Pastagens. **ComunicadoTécnico**, v. 235, p. 1–8, 2012.

HOFFMANN, A. et al. Produção de Bovinos de Corte no Sistema de Pasto-Suplemento no Período Seco. **Nativa**, v. 2, n. 2, p. 119–130, 2014.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 4 out./18.

MARTHA JÚNIOR, G. B. et al. Área de Piquete e Taxa de Lotação no Pastejo Rotacionado. **Comunicado técnico**, v. 101, p. 1–8, 2003.

MENDONÇA, F. C. **Projetos e Manejo de Irrigação de Pastagens**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2010.

MORAES, F. de et al. Effect of the scale of production on the cost-effectiveness of milk production systems belonging to the "Balde cheio" program. **Semina:Ciencias Agrarias**, v. 39, n. 3, p. 1211–1223, 2018.

MORAES, F. De et al. Efeito da irrigação de pastagens em índices técnicos e gerenciais de propriedades leiteiras. **Boletim de Indústria Animal**, v. 72, n. 2, p. 136–142, 2015.

MORAES, F. De et al. Efeito de índices técnicos na rentabilidade de propriedades leiteiras participantes do programa " Balde Cheio ". **Pubvet**, v. 10, n. 6, p. 494–499, 2016.

SANTOS, P. M. et al. **Produção animal no Brasil: caracterização, simulação de cenários para pastagens e alternativas de adaptação às mudanças climáticas**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2015.

SBRISSIA, A. F. et al. Animal production on cultivated pasturelands in regions of temperate climate of Latin America. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 25(1):2017, n. Jan, 2017.

SOUZA, D. P. de. **Consumo de água, relações hídricas e biométricas em dois sistemas de cultivo irrigado de Urochloa brizantha (Syn . Brachiaria brizantha) cv . Marandu**. 2017. Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura " Luiz de Queiroz, 2017.

TEIXEIRA, F. A. et al. Produção anual e qualidade de pastagem de brachiaria decumbens diferida e estratégias de adubação nitrogenada. Acta Scientiarum - **Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 241–248, 2011.

TONATO, F. et al. Aveia preta e azevém anual colhidos por interceptação de luz ou intervalo fixo de tempo em sistemas integrados de agricultura e pecuária no Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v. 44, n. 1, p. 104–110, 2014.