



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Benchmarking da Pecuária de Leite no Estado de Mato Grosso

Lucas Maciel Gomes Olini

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Zootecnia.

Sinop, Mato Grosso

Outubro de 2016

LUCAS MACIEL GOMES OLINI

Benchmarking da Pecuária de Leite no Estado de Mato Grosso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. André Soares de Oliveira

Sinop, Mato Grosso

Outubro de 2016

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

O46b OLINI, LUCAS MACIEL GOMES.

BENCHMARKING DA PECUÁRIA DE LEITE NO ESTADO DE
MATO GROSSO / LUCAS MACIEL GOMES OLINI. -- 2016

44 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: ANDRÉ SOARES DE OLIVEIRA.

Co-orientador: DANIEL CARNEIRO DE ABREU.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Sinop, 2016. Inclui bibliografia.

1. EFICIÊNCIA. 2. LUCRATIVIDADE. 3. CUSTO DE
PRODUÇÃO. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Avenida Alexandre Ferronato, 1200 - Reserva 35 - Distrito Industrial - Cep: -Sinop/MT
Tel : - Email : ppgzootecnia@ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "Benchmarking em Sistemas de Produção de Leite no Estado de Mato Grosso"

AUTOR : Mestrando LUCAS MACIEL GOMES OLINI

Dissertação defendida e aprovada em 13/10/2016.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador	Doutor(a)	André Soares de Oliveira
Instituição :	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	
Coorientador	Doutor(a)	Daniel Carneiro de-Abreu
Instituição :	Universidade Federal de Mato Grosso	
Examinador Interno	Doutor(a)	Cláudio Vieira de Araújo
Instituição :	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	
Examinador Externo	Doutor(a)	Antonio Augusto Rossoto Ioris
Instituição :	University of Edinburgh UK	

SINOP, 13/10/2016.

Aos meus pais e familiares, pelo apoio e confiança,
Em especial, minha esposa, pelo companheirismo, incentivo e paciência.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida, saúde e por guiar meus passos. Sem ele, somos nada.

Aos meus pais, Maria de Lourdes Gomes Olini e Luiz Carlos Olini, pelos ensinamentos, por ter me educado de maneira correta, sempre mostrando o caminho certo, me sinto honrado em ser filho de vocês. Ao meu irmão Leandro Augusto, pela parceria e apoio.

À minha esposa, Leifa Naiane Santos Olini, pelo comprometimento que firmamos perante a lei de Deus e dos homens, obrigado por ser essa mulher excepcional em minha vida, sempre me apoiando e me incentivando. Aos familiares de modo geral, que me apoiaram e me incentivaram.

À Universidade Federal de Mato Grosso/Campus Sinop, pela oportunidade de realização do curso mestrado em Zootecnia.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso/FAPEMAT, pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

Ao meu orientador, Dr. André Soares de Oliveira, pela amizade, companheirismo e exemplo de profissional, que jamais mediu esforços em me ajudar e sempre compartilhou seus conhecimentos valiosos, que levarei para toda a vida, obrigado pela oportunidade de realização dessa dissertação e por ter acreditado em mim.

Aos co-orientadores Dr. Daniel Carneiro de Abreu e Dr. Ricardo da Silveira Carvalho, pela contribuição do desenvolvimento do trabalho e amizade.

Ao Prof. Dr. Claudio Vieira de Araujo, pelos ensinamentos ao longo de anos de amizade e ter aceitado em me avaliar.

Ao Dr. Antônio Ioris por ter aceitado me avaliar e contribuído com o trabalho.

Aos amigos que me ajudaram nas visitas mensais aos produtores, Chafic Mustafé, Giordani Ferraz, Leonardo Botini, Rafael Almodóvar, Vitor H. Tadano Padilha.

Aos produtores que além da amizade firmada, não mediram esforços em auxiliar no trabalho, fornecendo informações de suas propriedades.

Aos amigos, pelo companheirismo e amizade, que com certeza será para a vida toda, Alvaír Hoffman, Alan Comiran, Ayman El Farra, Evelyn Rezende, João Rafael de Assis, Maura Frare Menegon e Rafaeli Leite.

Entre outros colegas e amigos, que não mencionei, mas de alguma forma contribuíram nessa etapa, acreditando que eu iria conseguir.

BIOGRAFIA

LUCAS MACIEL GOMES OLINI, brasileiro, natural de São Jorge do Patrocínio, Estado do Paraná, nascido a 19 de dezembro de 1991, filho de Luiz Carlos Olini e Maria de Lourdes Gomes Olini.

Em 2008, concluiu Ensino Médio na Escola Estadual Nova Canaã.

Em 2009, ingressou na Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, *campus* Sinop, onde obteve o título de Bacharel em Zootecnia, colando grau em 14 de fevereiro de 2014.

Em março de 2014, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Mato Grosso, *campus* Sinop, concentrando seus estudos na área de Nutrição e Alimentação Animal, com ênfase em Nutrição e Produção de Ruminantes, submetendo-se à defesa de dissertação em 13 de outubro de 2016.

RESUMO

OLINI, Lucas Maciel Gomes. Dissertação de Mestrado (Zootecnia), Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, outubro de 2016, 35f. **Benchmarking da pecuária de leite no estado de Mato Grosso**. Orientador: Prof. Dr. André Soares de Oliveira. Co-orientador: Prof. Dr. Daniel Carneiro de Abreu e Prof. Dr. Claudio Vieira de Araujo.

A rentabilidade em um sistema de produção leiteira representa principal indicador de capacidade de produção. Assim, objetivou-se modelar os determinantes da rentabilidade da pecuária de leite por meio de benchmarking (análise de ponto referência). Analisaram-se o perfil tecnológico e os indicadores zootécnicos, econômicos e de tamanho de vinte e sete produtores de leite ($213,6 \pm 193,9$ litros de leite/fazenda/dia) ao longo de doze meses. As propriedades estavam localizadas na mesoregião Norte de Mato Grosso, principal produtora de leite do Estado. Foram determinados os coeficientes de correlação dos indicadores com a rentabilidade. Após a identificação dos indicadores que apresentaram correlação, foram ajustadas equações para estimar os indicadores-referência em quatro diferentes cenários de taxa de remuneração do capital investido (4, 6, 8 e 10% ao ano). O preço do leite e os gastos com alimentação concentrada ou volumosa em relação a renda bruta com leite não afetaram a rentabilidade da pecuária. Os indicadores associados com a produtividade da terra (produção de leite por área e número de vacas em lactação por área usada pelo rebanho) apresentaram maior impacto na rentabilidade da pecuária de leite do que os indicadores de produtividade do rebanho. A proporção de vacas em lactação em relação ao rebanho e a produção de leite por total de vacas (e não por vaca em lactação) foram os indicadores de produtividade do rebanho de maior impacto na rentabilidade. A produtividade da mão-obra e o custo da mão-de-obra (contratada e familiar) apresentaram elevado impacto na rentabilidade da pecuária de leite, indicando a necessidade de uso de tecnologias poupadoras de trabalho. Assim, a ampliação da produtividade dos fatores terra e mão-de-obra e destes fatores associados com aumento da produção por fazenda, por meio de uso de tecnologias de produção adequadas à realidade local e de ferramentas gerencias permitiriam ampliar a sustentabilidade econômica da pecuária de leite. Recomenda-se uso dos benchmarks (indicadores-referencias) estimados no presente estudo para direcionamento de decisões estratégicas pelos produtores de leite no Estado de Mato Grosso.

Palavras Chave: custo de produção, eficiência, lucratividade

ABSTRACT

OLINI, Lucas Maciel Gomes. Dissertação de Mestrado (Zootecnia), Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, outubro de 2016, 35f. **Benchmarking da pecuária de leite no estado de Mato Grosso.** Orientador: Prof. Dr. André Soares de Oliveira. Co-orientador: Prof. Dr. Daniel Carneiro de Abreu e Prof. Dr. Claudio Vieira de Araujo.

Profitability in a dairy production system represents the main indicator of production capacity. Thus, the objective was to model the determinants of profitability of dairy cattle farm by means of benchmarking (reference point analysis). Were analyzed the technological profile and the zootechnical, economic and size indicators of twenty-seven milk producers ($213,6 \pm 193,9$ liters of milk/farm /day) over a twelve-month period. The properties were located in the northern mesoregion of Mato Grosso, the state's main dairy producer. The correlation coefficients of the indicators with the profitability were determined. After identifying the indicators that presented correlation, equations were adjusted to estimate the reference indicators in four different scenarios of the rate of return on invested capital (4, 6, 8 and 10% per year). The price of milk and the expenses with concentrated or bulky feeding in relation to the gross income of milk did not affect the profitability of the cattle raising. Indicators associated with land productivity (milk production by area and number of lactating cows per area used by the herd) had a greater impact on the profitability of dairy cattle than the indicators of herd productivity. The proportion of lactating cows in relation to the herd and milk production by total cows (and not by lactating cow) were the productivity indicators of the herd with the greatest impact on profitability. Labor productivity and labor cost (hired and familiar) had a high impact on the profitability of dairy farming, indicating the need to use labor-saving technologies. Thus, the increase in the productivity of land and labor factors and of these factors associated with increased production per farm, through the use of production technologies appropriate to the local reality and of management tools, would allow to increase the economic sustainability of cattle dairy farm. It is recommended to use the benchmarks (reference indicators) estimated in the present study to guide strategic decisions by milk producers in the State of Mato Grosso.

Keywords: cost of production, efficiency, profitability.

SUMÁRIO

1. Introdução Geral.....	1
2. Referências Bibliográficas.....	4
3. Capítulo 1 – Fatores zootécnicos que afetam a rentabilidade da pecuária de leite.....	6
4. Capítulo 2 – Benchmarking na pecuária de leite.....	13
Introdução.....	15
Material e Métodos.....	15
Resultados e Discussão.....	19
Conclusões.....	25
Implicações.....	26
Literatura citada.....	27
5. Conclusões gerais.....	33

1. INTRODUÇÃO GERAL

A produção de leite apresenta-se como atividade de destaque sob aspecto socioeconômico no agronegócio brasileiro, sendo explorada praticamente pela totalidade dos municípios brasileiros. O leite representa o sexto principal produto econômico agropecuário no Brasil (CNA, 2010), explorado por cerca de 1 milhão de estabelecimentos rurais (Censo Agropecuário de 2006, IBGE). Outra característica marcante da pecuária de leite é a elevada heterogeneidade dos sistemas de produção, comportamento que é reflexo do diversificado ecossistema brasileiro, de diferenças socioeconômicas, e culturais e regionais, os quais indicam a necessidade de estudos regionalizados sobre a sustentabilidade da pecuária de leite (Oliveira et al., 2007).

Nos últimos anos verificou-se tendência de mudança na distribuição geográfica da produção de leite no Brasil, com maior expansão em regiões de fronteiras agrícolas, com destaque para as regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil. Essa mudança pode ser explicada por diversos fatores, tais como: maior disponibilidade e menor preço de grãos, menor custo de oportunidade da terra e de trabalho em comparação às regiões tradicionais do Sudeste e Sul do Brasil, mais sujeitas à competição com outras atividades rurais e urbanas; crescimento do processamento do leite longa vida e de queijos que permitiu a implantação de indústrias mais distantes dos grandes centros consumidores; e a ampliação de assentamentos rurais contribuiu para a expansão, notadamente nos Estados de Rondônia, Pará e Mato Grosso (Fonseca & Santos, 2007).

Embora o estado de Mato Grosso respondeu por apenas 2,5% da produção nacional de leite no ano de 2014 (9º maior produtor), houve um expressivo crescimento (acima de 60 %) na produção entre os dez últimos anos, colocando o Estado como segundo maior produtor da Região Centro-Oeste (IGBE). As duas mesorregiões abrangidas pelo Bioma Amazônico (Norte

Mato-grossense e Nordeste Mato-grossense) representaram mais de 45% da produção total do estado.

Segundo o Sindicato das Indústrias de Laticínios do Estado de Mato Grosso-SINDILAT-MT, 24.277 produtores de leite abasteceram 94 indústrias de laticínios no ano de 2006 (Programa Mato-grossense de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva do Leite). De acordo com Costa (2003), estudos conduzidos na Região Amazônica indicaram que a pecuária leiteira constitui uma das escassas atividades economicamente sustentáveis, e que poderá continuar a se desenvolver nas áreas já desmatadas.

Porém, há incertezas a respeito da continuidade do crescimento em regiões emergentes do Bioma Amazônico, notadamente sobre fatores socioeconômicos, tecnológicos, qualidade do leite e restrições ambientais. O baixo nível de escolaridade dos produtores, sucessão familiar comprometida, baixa produtividade dos fatores de produção (terra, trabalho e capital), baixo acesso a créditos e conhecimento sobre tecnologias de produção e gestão representam importantes restrições socioeconômicas à sustentabilidade da expansão.

Segundo Oliveira e Pereira (2009), sustentabilidade econômica pode ser descrita como a capacidade de sobrevivência no longo prazo. Sob este prisma, o papel da gestão econômica consiste em auxiliar a organização na busca e manutenção de índices de rentabilidade atrativos o suficiente para manter o negócio no longo prazo (Oliveira e Pereira, 2009). Assim, o uso de ferramentas analíticas que permitem o entendimento integrado dos fatores técnicos que afetam a rentabilidade, constitui um elemento chave para a sustentabilidade econômica dos sistemas produtivos (Oliveira e Pereira, 2009).

Dentre essas ferramentas, o benchmarking apresenta-se como uma alternativa analítica promissora, pois as avaliações são diretamente obtidas nas unidades de produção presentes no mesmo ambiente econômico. Conceitualmente, benchmarking é um processo de pesquisa sistemático e contínuo de medidas e comparações das práticas de uma organização com as

práticas das melhores organizações, no sentido de obter informações que possam ajudar a melhorar o seu nível de desempenho (Zairi, 1994; Bogan & English, 1996). As medições utilizadas para calibrar o desempenho de uma função, operação ou organização, em relação às outras, são conhecidas como benchmarks (pontos de referência) (Zairi, 1994; Bogan & English, 1996).

Segundo Oliveira et al.,(2008), as informações obtidas pelo benchmarking auxiliam na administração do negócio, tanto em nível estratégico quanto em nível operacional. No nível estratégico, permite definir as metas de desempenho e a escolha da própria estratégia. No nível operacional, auxilia na definição das melhores práticas e processos para alcançar os objetivos estratégicos (Oliveira et al., 2007). Todavia, com é uma ferramenta que exige contínuo processo de coleta e análises de informações diretamente obtida dos sistemas de produção, apresenta restrições operacionais e financeiras para execução. Em adição, como em qualquer método científico, o benchmarking é um método de natureza empírica, cujas inferências quantitativas obtidas são restritas as populações analisadas, o que impedem extrapolações.

O princípio do benchmarking foi inicialmente adotado na década de 1970, na administração de organizações pelas empresas japonesas. No entanto, o termo, como é atualmente conhecido, surgiu em 1984, cunhado por David Kearns, então diretor executivo da Xerox Corporation. Desde então, grandes avanços metodológicos foram obtidos, principalmente a partir da publicação do periódico científico “*Benchmarking: an International Journal*”, o que contribuiu para sua massificação. Em estudo realizado entre 1993 a 2007, com 8.504 respostas de organizações em mais de 70 países, abrangendo todos os continentes, foi observado que entre as 25 ferramentas de gestão avaliadas, benchmarking constitui-se na terceira mais adotada, com 77% de adoção (Bain & Company, 2007).

Na pecuária leiteira a aplicação do benchmarking é mais recente. Pesquisadores de vários países utilizaram os princípios do benchmarking visando identificar e quantificar os

principais determinantes da rentabilidade de sistemas produtivos (Gomes, 2005; Leiterman & Hadley, 2005; Oliveira et al., 2007). Entretanto, segundo Oliveira et al. (2007), o caráter dinâmico inerente ao ambiente de produção, a elevada diversidade socioeconômica, cultural e edafoclimática que modulam os sistemas de produção, associado ao fato da pecuária leiteira estar presente em mais de 80% dos municípios do Brasil, impõe restrições ao uso de indicadores globais. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos de benchmarking regionalizados.

Objetivou-se identificar e quantificar fatores zootécnicos que afetem a rentabilidade da pecuária leiteira. No capítulo 1 está apresentado um modelo teórico sobre os fatores que afetam a rentabilidade da pecuária de leite proposto por Oliveira e Pereira (2009), que fundamentou a presente pesquisa. No capítulo 2 está apresentado a pesquisa na forma de artigo científico de acordo as normas da Revista Brasileira de Zootecnia.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.; SOUZA, G.S.; OLIVEIRA, C.A.V. Desempenho de estabelecimentos do Pronaf. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 25, n. 4, p. 5-23, out./dez. 2006.
- ASSIS, A.G.; STOCK, L.A.; CAMPOS, O.F. et al. **Sistemas de produção de leite no Brasil**. Embrapa Gado de Leite: Juiz de Fora, Circular Técnica no 85, 2005, 6p.
- BAIN & COMPANY. **Management Tools and Trends 2007**. Disponível em: http://www.bain.com/management_tools/Management_Tools_and_Trends_2007.pdf. Acessado em 16-07-2007.
- BOGAN, C.; ENGLISH, J. M. **Benchmarking - aplicações práticas e melhoria contínua**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- CNA – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE AGRICULTURA
- COSTA N.L. 2003. Evento internacional debate pecuária. Disponível em <http://www.noticiasrurais.com.br/pecuaria/evento-internacional-debate-pecuaria-na-amazonia>.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V.A. **A nova geografia do leite no Brasil**. In: INTERLEITE – Simpósio Internacional sobre Produção Intensiva de Leite, 2007, Uberlândia. Anais... São Paulo: Milkpoint, 2007, p.33-46.

GOMES, S.T. **Benchmark da produção de leite em MG.** 2005. Disponível em [http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_182%20-%20BENCHMARK%20DA%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20EM%20MG%20\(19-5-05\).pdf](http://www.ufv.br/der/docentes/stg/stg_artigos/Art_182%20-%20BENCHMARK%20DA%20PRODU%C7%C3O%20DE%20LEITE%20EM%20MG%20(19-5-05).pdf). Acessado em agosto de 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em www.ibge.gov.br.

JOLLIFFE, I. T. **Principal component analysis.** New York: Springer, 2002. 487p.

LEITERMAN, H.O.; HADLEY, G. **2003 High Yielding Dairy Farms Compared By Profitability.** A Uw-River Falls Agstar Scholars Report. Center for Dairy Profitability/University of Wisconsin. 2005, 10p.

OLIVEIRA, A.S; CUNHA, D.N.F.V.; CAMPOS, J.M.S. et al. **Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite.** Revista Brasileira de Zootecnia, v. 36, n. 2, p. 507-516, 2007.

OLIVEIRA, A.S.; PEREIRA, D.H. **Gestão econômica de sistemas de produção de bovinos leiteiros.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 1., 2009, Viçosa. Anais... Viçosa: Universidade Federal de Viçosa , 2009. p.106.

PROGRAMA MATO-GROSSENSE DE DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DO LEITE. Publicação da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Rural do Estado de Mato Grosso, 45p.

ZAIRI, M. **Benchmarking: the best tool for measuring competitiveness.** Benchmarking: an International Journal, v.1, n.1, p.11-24, 1994.

CAPITULO 1 – Fatores que afetam a rentabilidade da pecuária de leite

O conceito de sustentabilidade pode ser entendido como a capacidade de sobrevivência ao longo prazo (Oliveira e Pereira, 2009). Sob este prisma, o papel da gestão econômica consiste em auxiliar a organização na busca e manutenção de índices de rentabilidade suficientemente atrativos para manter o negócio ao longo prazo.

Avaliações bioeconômicas dos sistemas de produção permitem conhecer em detalhes e utilizar de forma racional os fatores de produção (terra, trabalho e capital), identificar pontos de estrangulamento e concentrar esforços gerenciais e tecnológicos para contorná-los, atingindo objetivos de maximização de lucros, escolher sistemas e técnicas de produção mais apropriados à realidade local, identificar e quantificar indicadores referência de modo a auxiliar no diagnóstico e tomada de decisão, auxiliar no planejamento da atividade com foco no lucro e estabelecer critérios de acompanhamento de mercado (Oliveira e Pereira, 2009).

A rentabilidade representa o principal indicador de sustentabilidade econômica (Oliveira e Pereira, 2009). Assim, o conhecimento e quantificação dos principais fatores que modulam a rentabilidade em sistemas de produção de bovinos leiteiros constituem em aspecto essencial para subsidiar ações estratégicas, táticas e operacionais (Oliveira & Pereira, 2009).

O entendimento integrado dos fatores biológicos, zootécnicos e financeiros que afetam a rentabilidade constitui um elemento chave na gestão econômica. Todavia, em razão da elevada complexidade dos sistemas de produção de leite, o seu entendimento integrado constitui desafio para técnicos, empresários e pesquisadores.

Oliveira e Pereira (2009) elaboraram um método analítico para descrever os fatores que afetam a rentabilidade, cujos detalhes e fundamentação teóricas foram extraídas e apresentados

a seguir. A rentabilidade é composta por dois componentes: taxa de giro do capital investido (TGC) e lucratividade (Figura 1).

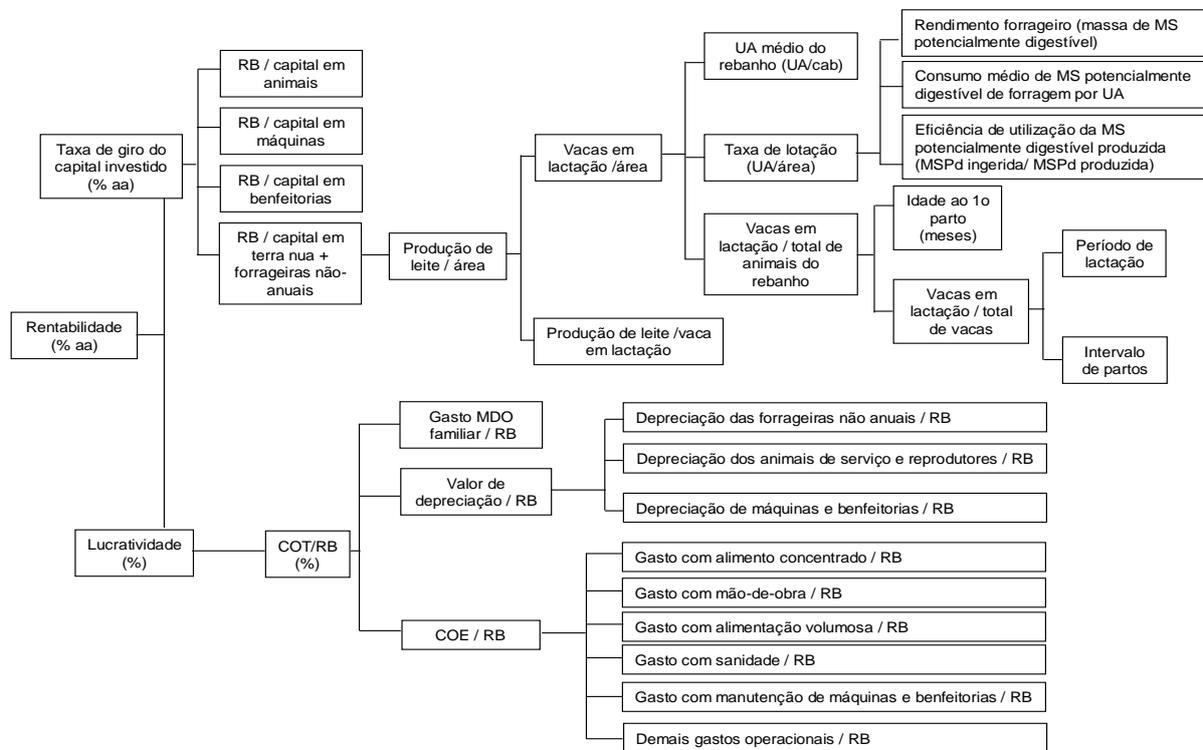


Figura 1.– Fatores que afetam a rentabilidade em sistemas de produção de bovinos leiteiros (Oliveira e Pereira, 2009).

A TGC está associada principalmente com eficiência de utilização dos fatores produtivos que compõem o capital investido (terra, animal, benfeitorias e máquinas). Neste sentido, quanto maior a produtividade dos fatores produtivos (terra, animal, benfeitorias e máquinas), maior será a TGC. A lucratividade, por sua vez, é afetada primariamente pela eficiência de uso dos insumos (nutrientes, medicamentos, defensivos, energia, etc.) e trabalho (produção de leite por homem) e pela relação de troca entre o preço do produto (leite, por exemplo) e os insumos ou trabalho. Além disso, apresenta-se como indicador de risco de mercado.

Lucratividade de 20% indica que a empresa mantém sua margem líquida positiva com redução de até 20% no preço do produto (renda bruta). Quanto maior a eficiência na utilização

dos insumos e/ou do trabalho (produção de leite por unidade de insumo e/ou trabalho utilizado), maior será a lucratividade e menor o risco de mercado (Oliveira & Pereira, 2009).

O comportamento teórico destas duas variáveis à intensificação da produção é curvilíneo e inverso, o que justifica o fracionamento da rentabilidade. Verifica-se por meio da Figura 2, que a intensificação da produção (medida pela produção de leite por unidade de superfície) amplia a TGC, evidentemente devido ao aumento da produtividade do fator terra. Por outro lado, a lucratividade reduz com a intensificação, em razão da redução na eficiência dos insumos (produção de leite/unidade de insumo utilizado) com a ampliação do uso dos mesmos, necessária para intensificar a produção. A redução na eficiência na utilização dos insumos segue a “lei dos retornos decrescentes”, o qual constitui uma característica intrínseca dos sistemas microbiológicos e macrobiológicos. O nível ótimo de intensificação (máxima rentabilidade) é obtido no ponto de encontro das curvas de TGC com a de lucratividade. Abaixo deste ponto, a rentabilidade é limitada pela TGC, enquanto que acima do mesmo a limitação é devido à lucratividade. Assim, para a sustentabilidade econômica no longo prazo do negócio, deve-se buscar a intensificação da produção equilibrando-se a TGC com a lucratividade (Oliveira & Pereira, 2009).

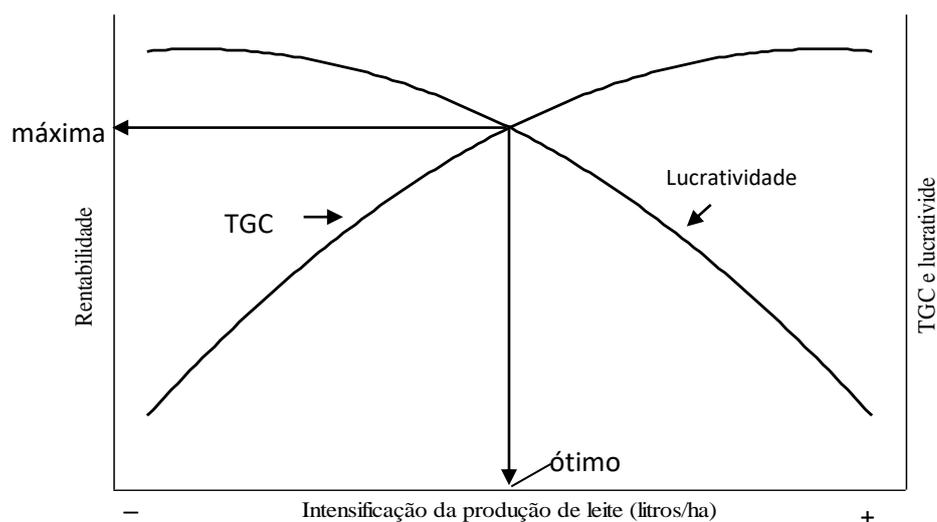


Figura 2. Ilustração do comportamento teórico relativo da taxa de giro do capital investido (TGC), lucratividade e rentabilidade com a intensificação da produção de leite. Fonte: Oliveira e Pereira (2009) .

Conforme anteriormente abordado, a TGC está associada com a eficiência de utilização dos fatores produtivos que compõem o capital investido (terra, animal, benfeitorias e máquinas). Considerando que a venda com leite representa o componente majoritário da renda bruta na atividade leiteira, a eficiência pode ser avaliada pelo somatório da produção de leite por unidade de capital investido em terras, animais, máquinas e benfeitorias. O peso de produtividade de cada fator na TGC depende da participação dos mesmos na composição do capital total investido.

No Diagnóstico da Pecuária Leiteira do Estado de Minas Gerais (2005) realizado pela FAEMG, com 1.000 produtores de leite avaliados, foi verificado que o fator terra representa o principal componente do capital total investido na produção de leite, independente do tamanho da produção. Assim, para o Estado de Minas Gerais, a produtividade da terra representa o principal fator que influencia a TGC em sistemas de produção de bovinos leiteiros. O aumento da produtividade da terra, por sua vez, eleva a TGC (Oliveira & Pereira, 2009).

A produtividade da terra (litros de leite/ha) representa o produto do valor de produtividade das vacas em lactação com o número de vacas em lactação/ha. Portanto, há três maneiras de elevar a produção de leite por unidade de superfície (ha): aumentar a produção de leite por vaca em lactação, o número de vacas em lactação/ha ou ambos. Portanto, sistemas intensivos não são representados somente por aqueles com vacas de alto potencial de produção de leite. Aqueles que adotam rebanhos com níveis moderados de produção por vaca também podem ser intensificados, mediante ampliação do número de vacas em lactação/ha. Os principais fatores que afetam número de vacas em lactação/ha ou a produção por vaca em lactação devem ser avaliados separadamente (Oliveira & Pereira, 2009).

Sob o aspecto fisiológico, a produção de leite por vaca em lactação pode ser expressa como o produto do número de células secretoras de leite na glândula mamária e a capacidade de síntese de cada célula. Zootecnicamente, este comportamento é afetado por fatores genético, de meio, bem como a interação de ambos (Oliveira & Pereira, 2009).

Os fatores genéticos (grupos raciais) podem ser avaliados por meio de mensurações individuais dos animais em diversos sistemas de produção, utilizando ferramentas clássicas quantitativas e de bioquímica molecular, como uso de marcadores moleculares de características de importância econômica e nutricional, tais como composição do leite (caseína e suas frações), resistência a parasitas e tolerância às altas temperaturas do ar.

Os fatores de meio que mais influenciam a produção de leite por vaca são relacionados às práticas de nutrição e alimentação. No tocante a este aspecto, o uso de forragens de maior valor nutricional é fundamental para minimizar os usos de alimentos concentrados e, conseqüentemente, os custos de produção e o passivo ambiental da exploração.

O número de vacas em lactação/ha é afetado pela proporção de vacas em lactação no rebanho, pela taxa de lotação da área ocupada pela pecuária e pela massa corporal média do rebanho (Oliveira & Pereira, 2009). Elevadas taxas de lotação não implicará em alta relação

de vacas em lactação/ha, caso a proporção de vacas no rebanho estiver baixa. Neste sentido é necessário compatibilizar taxas de lotação elevadas com estrutura equilibrada do rebanho para alcançar metas elevadas de produtividade da terra (Oliveira & Pereira, 2009).

A proporção de vacas em lactação no rebanho é afetada pela duração da idade ao primeiro parto do rebanho e pela proporção de vacas em lactação no total de vacas. A proporção de vacas em lactação no total de vacas, por sua vez, é afetada pela duração do intervalo de partos e pela duração do período de lactação. Assim, a estrutura equilibrada do rebanho leiteiro é alcançada por meio de adequados índices de intervalo de partos, período de lactação e idade ao primeiro parto.

A taxa de lotação é afetada pelo rendimento forrageiro (massa de matéria seca potencialmente digestível-MSpd/ha), pela eficiência de utilização da MSpd produzida (ingestão/produção) e pelo nível de ingestão de MSpd. O rendimento forrageiro é afetado diretamente por fatores abióticos como suprimento de nutrientes, condições edáficas, radiação fotossinteticamente ativa, temperatura, umidade, entre outros; por fatores bióticos como a espécie forrageira e, também, por fatores de manejo.

A lucratividade representa a recíproca da relação custo operacional total/renda bruta. Assim, baixos valores de lucratividade estão associados à elevada relação de custo operacional total (COE)/renda bruta. Neste sentido, as causas de baixas lucratividades são decorrentes da baixa produtividade dos insumos (produção de leite/kg de concentrado consumido, produção de leite/kg de volumoso consumido, etc.), do trabalho (produção de leite por unidade de trabalho) e, ou, elevado preço dos mesmos em relação ao preço do leite (Oliveira & Pereira, 2009).

Dos componentes do COT, os gastos com alimentos concentrados e mão-de-obra geralmente são os de maior importância. Elevado gasto com alimentos concentrados em relação à renda bruta pode estar associado à ineficiência do seu uso e, ou, ao elevado custo

do mesmo em relação ao preço recebido pelo leite. A ineficiência (elevado consumo de concentrado/litros de leite produzido), por sua vez, decorre de consumo excessivo do mesmo, de falhas no balanceamento da dieta, no manejo de alimentação (critério de agrupamento, número de grupos, método de fornecimento, conforto aos animais), no manejo de ordenha, no conforto e na sanidade animal.

OLIVEIRA, A.S.; PEREIRA, D.H. Gestão econômica de sistemas de produção de bovinos leiteiros. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 1., 2009, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa , 2009. p.106.

CAPITULO 2 – Benchmarking na pecuária de leite

Resumo: Objetivou-se identificar e quantificar indicadores-referência (benchmarks) da pecuária de leite no norte do estado do Mato Grosso. Analisaram-se o perfil tecnológico e os indicadores zootécnicos, econômicos e de tamanho de vinte e sete produtores de leite ($213,6 \pm 193,9$ litros de leite/fazenda/dia) ao longo de doze meses. Os produtores estavam localizados na mesoregião Norte de Mato Grosso, principal região produtora de leite do Mato Grosso. Foram determinados os coeficientes de correlação dos indicadores com a rentabilidade. Após a identificação dos indicadores correlacionados, foram ajustadas equações de regressão linear para estimar os indicadores-referência em quatro cenários de taxa de remuneração do capital investido (4, 6, 8 e 10% ao ano). O preço do leite, os gastos com alimentação concentrada ou volumosa em relação a renda bruta com leite não afetaram a rentabilidade da pecuária. Os indicadores associados com a produtividade da terra (produção de leite por área e número de vacas em lactação por área usada pelo rebanho) apresentaram maior impacto na rentabilidade da pecuária de leite que os indicadores de produtividade do rebanho. A proporção de vacas em lactação em relação ao rebanho e a produção de leite por total de vacas (e não por vaca em lactação) foram os indicadores de produtividade do rebanho de maior impacto na rentabilidade. A produtividade da mão-de-obra e o custo da mão-de-obra (contratada e familiar) apresentaram elevado impacto na rentabilidade da pecuária de leite, indicando a necessidade de uso de tecnologias poupadoras de trabalho. Assim, a ampliação da produtividade dos fatores terra e mão-de-obra destes fatores associados com aumento da produção por fazenda, por meio de uso de tecnologias de produção adequadas à realidade local e de ferramentas gerenciais podem permitir ampliar a sustentabilidade econômica da pecuária de leite. Recomenda-se uso dos benchmarks (indicadores-referências) estimados no presente estudo para direcionamento de decisões estratégicas pelos produtores de leite no Estado de Mato Grosso.

Palavras-chave: custo de produção, eficiência, lucratividade, rentabilidade.

Introdução

A sustentabilidade econômica de um sistema de produção pode ser descrita como a capacidade de sobrevivência ao longo prazo (Oliveira e Pereira, 2009). Assim, o papel da gestão econômica consiste em auxiliar a organização na busca e manutenção de índices de rentabilidade atrativos suficientemente para manter a atividade negócio ao longo prazo (Oliveira e Pereira, 2009). Portanto, o uso de ferramentas analíticas que permitem o entendimento integrado dos fatores técnicos que afetam a rentabilidade, constitui um elemento chave para a sustentabilidade econômica dos sistemas produtivos (Oliveira et al., 2007); Oliveira e Pereira, 2009).

O benchmarking (análise de pontos de referência) apresenta-se como alternativa analítica para análise da sustentabilidade, pois as informações são diretamente obtidas nas unidades de produção presentes no mesmo ambiente econômico (Oliveira et al., 2007). Todavia, o caráter dinâmico inerente ao ambiente de produção, a elevada diversidade socioeconômica, cultural e edafoclimática que modulam os sistemas de produção, associado ao fato da pecuária leiteira estar presente em mais de 80% dos municípios do Brasil, impõe restrições ao uso de indicadores universais (Oliveira et al., 2007). Desta forma, faz-se necessário o desenvolvimento de estudos de benchmarking regionalizados.

Objetivou-se identificar e quantificar fatores zootécnicos que afetam a rentabilidade da pecuária de leite no Estado de Mato Grosso.

Material e Métodos

Para identificar e quantificar os indicadores-referência, avaliaram-se trinta fazendas leiteiras, das quais cinco localizadas na região de Sinop-MT, treze na região de Colíder-MT e doze na região de Nova Canaã do Norte-MT. Estas regiões fazem parte da mesoregião Norte Mato Grossense e representa a principal mesoregião produtora de leite no Estado (IBGE, 2016).

A mesoregião apresenta duas estações climáticas bem definidas: chuvosa (outubro a abril) e seca (maio a setembro). As precipitações totais anuais variam de aproximadamente 1800 a 2000 mm com temperatura média próxima de 25 °C (Souza et al., 2013).

Os dados originaram-se de registros mensais, coletados bimensalmente nas unidades de produção durante 12 meses. Na região de Sinop-MT as coletas ocorreram entre os meses de agosto de 2010 a julho de 2011. Na região de Colíder-MT as coletas ocorreram entre os meses de janeiro a dezembro de 2011. Na região de Nova Canaã do Norte-MT as coletas ocorreram entre os meses de janeiro a dezembro de 2014. Os valores monetários foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços de Disponibilidade Interna (IGP-DI; <http://portalibre.fgv.br/>) para agosto de 2016.

A avaliação econômica da renda bruta, custos, margens e lucro foi baseada no conceito do custo operacional (Matsunaga et al., 1976) e custo total, descritos em Oliveira et al. (2007) e Oliveira e Pereira (2009). Foram analisados o perfil tecnológico, os indicadores de tamanho, indicadores associados com taxa de giro do capital investido (TGC) e indicadores associados com lucratividade, conforme modelo teórico proposto por Oliveira et al. (2007) e Oliveira & Pereira (2009), utilizando-se o Software PAZE-PL (Programa de Avaliação Zootécnica e Econômica da Pecuária de Leite; Excel®; Oliveira, A.S; <http://www.ufmt.br/ufmt/un/npleite>).

A Taxa de giro do capital investido é representada pela razão entre a renda bruta anual da atividade e o capital total investido. A lucratividade representa a razão entre a margem líquida e a renda bruta da atividade. O produto da TGC com a lucratividade representa a rentabilidade, considerado principal indicador de sustentabilidade econômica (Oliveira et al., 2007). Por esta razão, a rentabilidade foi utilizada com variável para identificar os indicadores associados com TGC e lucratividade que afetam a sustentabilidade da atividade.

Indicadores de tamanho

Produção de leite da fazenda (litros/ano), área total ocupada pelo rebanho, número de vacas em lactação, total de vacas, rebanho total e total de unidades animais (UA), mão-de-obra total (dias-homen/ano) e capital total investido incluindo terras nua, animais, benfeitorias, máquinas e forrageiras não-anuais.

Indicadores associados com TGC

Produtividade da terra (litros de leite/ha/ano), taxa de lotação (UA/ha), número de vacas em lactação por área ocupada pelo rebanho, produção de leite por vaca em lactação e por total de vacas, proporção de vacas em lactação/número total de vacas, proporção de vacas em lactação em relação ao rebanho e produtividade da mão-de-obra (litros/dia-homem).

Indicadores associados com lucratividade

Custos com alimentos concentrados para o rebanho em relação a renda bruta com o leite, gastos com alimentos volumosos para o rebanho em relação a renda bruta com o leite, custos com mão-de-obra (contratada + familiar) em relação a renda bruta com o leite e proporção do custo operacional efetivo da atividade leiteira em relação a renda bruta da atividade leiteiras.

Para identificar os indicadores de tamanho, associados com TGC e com lucratividade que afetam a rentabilidade, foram obtidos coeficientes de correlação de pearson destes com a rentabilidade (Neter, 1996). Após identificar os fatores que apresentaram correlação ($P < 0,10$) com rentabilidade, foram ajustadas equações de regressão linear entre cada indicador (variáveis dependentes) em função da rentabilidade (variável independente), utilizando-se o seguinte modelo linear misto (Littell et al., 2006):

$$Y_{ij} = \beta_0 + \text{rentabilidade}_i \times \beta_1 + \text{região} + e_{ij}, \text{ ou}$$

$$Y_{ijk} = \beta_0 + \text{rentabilidade}_i \times \beta_1 + \text{região}_k + e_{ijk},$$

Em que, Y_{ij} e Y_{ijk} = variáveis associados com tamanho, TGC ou lucratividade da fazenda i na região k j , com fazenda variando de 1 a 27 e região variando de 1 a 3; β_0 = intercepto e β_1 = coeficiente de inclinação; região = efeito aleatório de região usado para remover o efeito de região na estimativa dos parâmetros da regressão; e e_{ij} = efeito aleatório do erro associado com cada observação assumindo distribuição normal. Fazendas com dados contendo resíduos estudentizados abaixo de -2,5 ou acima de 2,5 foram considerados discrepantes (Neter et al., 1996) e foram removidos da análise. Três fazendas foram removidas do banco de dados original, permanecendo portando vinte e sete. Adotou-se nível crítico de probabilidade para erro tipo de I de 0.05.

Após os ajustes das equações foram estimados os valores dos indicadores de tamanho, dos indicadores associados com TGC e lucratividade para obter rentabilidade de 4, 6, 8 e 10% ao ano. Em razão do elevado efeito do preço da terra sobre a TGC e conseqüentemente sobre a rentabilidade (Oliveira e Pereira, 2009), foram estimados os valores de produtividade da terra (litros de leite/ha/ano) necessários para obter rentabilidade entre 4 a 10 % ao ano, para diferentes preços da terra (R\$ 5.000, R\$ 10.000, R\$ 15.000 e R\$ 20.000 por ha).

A estimativa da produtividade da terra foi feita baseado no ponto de nivelamento para cada situação, utilizando parâmetros obtidos pelas médias observadas das fazendas. O ponto de nivelamento representa a produção de leite estimada quando o lucro zero, ou seja quando a rentabilidade atinge determinado valor de taxa de remuneração do capital desejado (Oliveira e Pereira, 2009).

Resultados e Discussão

Os sistemas de produção analisados caracterizaram-se pela utilização de rebanhos com composição genética entre 1/4 a 7/8 Holandês x Zebu (HZ) . Na Tabela 1 são apresentados os perfis tecnológicos das fazendas leiteiras analisadas. Os sistemas de produção de leite foram de base familiar. Apesar de a maioria (62%) adotar a prática de aleitamento natural, o que poderia caracterizar sistemas de baixo nível tecnológico, 83% dos produtores realizam duas ordenhas diárias. Esse resultado é reflexo da composição genética do rebanho, que exige a presença do bezerro durante a ordenha, a fim de evitar redução no período de lactação (Oliveira et al., 2004).

Como estratégia de alimentação volumosa, no período das águas, os pastos foram a fonte exclusiva de forragens com adoção significativa de práticas básicas de manejo do pastejo e pastagem. O método de pastejo intermitente foi adotado por 61% das fazendas e a adubação de pastagens por 52%, frequência superior ao observado ao pastejo rotativo que foi utilizado por 41% dos produtores, frequência considerada alta quando comparada à de outras regiões do país (Bressan et al., 1999). No período seco do ano, 83% dos produtores utilizaram silagem de milho ou cana-de-açúcar como volumoso suplementar e a alimentação concentrada foi adotada por quase todas os produtores (94%). Sistemas básicos de controle gerencial do rebanho com o controles, reprodutivos e financeiros foram adotados pela grande maioria. Assim, embora há variações, a amostra utilizada é caracterizada por produtores de leite que adotam tecnologias básicas de produção e de controle gerencial.

Na Tabela 2 são apresentadas as estatísticas descritivas dos indicadores de tamanho e de produtividade dos sistemas de produção. Observa-se elevada variação na produção de leite por fazenda (51,4 até 995 litros/dia), no tamanho do rebanho (26 até 294 animais), e nos indicadores de produtividade do rebanho (3,2 até 21,2 litros de leite por vaca em lactação/dia), da terra (417 até 14.600 litros de leite por ha/ano) e da mão-de-obra (52 até 335 litros de leite por dia-homen).

Estas aptitudes indicam que amostra utilizada representou o perfil dos sistemas de produção de leite no Estado de Mato Grosso (Diagnóstico da Pecuária de Leite do Estado de Mato Grosso, 2011) e também no Brasil (Stock et al., 2007).

A produtividade por vaca em lactação observada (2.146,2 L/vaca/ano) é compatível com o sistema de produção majoritariamente adotado, caracterizado pelo uso de grupos genéticos mestiços de Holandês e Zebu (Stock et al., 2007). O número de vacas em lactação pela média total de vacas foi baixo (57,4%) e sugere elevada duração do intervalo de partos e/ou duração curta da lactação (Oliveira e Pereira, 2009). Em média, apenas 23,6% do rebanho foi composto por vacas em lactação e indica que a maior fração do rebanho é formado por categorias que não geram receitas diretas na produção de leite. A relação de vacas em lactação pelo total do rebanho é um índice zootécnico integrado do sistema de produção, pois, além de ser afetado pelo intervalo de partos e pelo período de lactação, também sofre influência negativa da idade ao primeiro parto.

O número de vacas em lactação por área ocupada pelo rebanho e a produtividade da terra são indicadores de intensificação do sistema de produção relacionados às tecnologias bioquímicas poupadoras do fator terra, mais relevantes em regiões onde o preço desse fator é elevado. Os valores médios observados (1.694 ± 2.720 litros de leite/ha/ano) caracterizam os sistemas como extensivos no uso da terra recurso produtivo (Gomes, 2005), embora com elevada variabilidade.

A produtividade da mão-de-obra é considerada também fator de intensificação, mas reflexo do uso de tecnologias mecânicas, poupadoras de mão-de-obra (Gomes, 2005). Em condições crescentes de custos com mão-de-obra, a intensificação desse fator é necessária para o equilíbrio econômico do sistema de produção. Os valores médios observados de produtividade da mão-de-obra (173 ± 71 litros de leite por dia-homen) caracterizam os sistemas como de uso

moderados de tecnologias poupadoras de mão-de-obra (Gomes, 2005; Oliveira e Pereira, 2009).

Salienta-se que como a mão-de-obra adotada na amostra analisada foi majoritariamente familiar, a pressão para elevação da produtividade imposta pelo aumento real do salário mínimo nas últimas décadas no Brasil (IBGE) foi menor. Desta forma, isto pode explicar o menor valor médio da produtividade da mão-de-obra em relação observados em outros estudos em sistemas de produção com maior participação da mão-de-obra contratada (Gomes, 2005c; Oliveira e Pereira, 2009).

Na Tabela 3 são apresentados as estatísticas descritivas da renda bruta, custos de produção, margens e lucro dos sistemas de produção. A participação majoritária da renda bruta do leite na composição da renda bruta da atividade leiteira ($77,9 \pm 16,2$ %) indica que os sistemas analisados são especializados na produção de leite (Oliveira e Pereira, 2009).

Segundo Oliveira et al. (2007) o conhecimento das implicações do custo operacional efetivo (COE), do custo operacional total (COT) e do custo total (CT) na sustentabilidade temporal é fundamental na gestão do negócio. A associação temporal I do COE indica a viabilidade econômica da produção no curto prazo; e o COT e o CT representam a sustentabilidade do negócio a médio e longo prazo. Neste sentido, a empresa deve sempre manter a margem bruta positiva, pois, caso contrário, a interrupção da produção será a melhor alternativa.

Segundo Oliveira et al. (2007). margem líquida nula implica recomposição do desgaste, pelo tempo ou pelo avanço tecnológico, de benfeitorias, máquinas e de forrageiras não-anuais e na remuneração da mão-de-obra familiar, mas não remunera o capital investido na atividade. Valores positivos indicam que o capital está sendo remunerado a taxas que podem ser menores, iguais ou maiores que a taxa de juros de oportunidade adotada, sendo esta interpretação dependente dos resultados de lucro.

Em situações de lucro negativo, a taxa de remuneração do capital investido será menor que a de juros de oportunidade. Em situações de lucro positivo (lucro supernormal), a taxa de remuneração do capital investido será maior que a taxa de juros de oportunidade. Quando o lucro é zero (lucro normal), o negócio remunera o capital a taxa equivalente aos juros de oportunidade, configurando uma situação de equilíbrio (Oliveira et al., 2007).

Considerando que os produtores de leite se situam em um ambiente próximo à concorrência perfeita, caracterizado pela ausência de influência individual no mercado e pela livre mobilidade de empresas (Ferguson, 1996), a tendência é a manutenção da situação de lucro normal. Nesta condição, a longo prazo, os produtores que estão na atividade permanecem em operação, enquanto os que estão ausentes não são atraídos (Oliveira et al., 2007).

Observou-se que, em média, os produtores estavam operando com margem líquida positiva mas lucro negativo, indicando que rentabilidade foi menor ($0,53 \pm 3,34$ % ao ano) que taxa de juros de oportunidade adotada de 6 % ao ano (próximo ao rendimento médio histórico da caderneta de poupança). Desta forma, embora a renda bruta permitiu cobrir os custos operacionais efetivos, a mão-de-obra familiar e a depreciação, a atratividade econômica da pecuária de leite é baixa. O ponto de nivelamento médio estimado de 447 ± 296 litros por fazenda/dia indica que as fazendas necessitam dobrar a produção e utilizando a mesma área para obter lucro zero (rentabilidade de 6% ao ano). A ampliação da produção pode ser feita por meio tecnologias de manejo e produção que amplie a proporção de vacas em lactação em relação ao total de vacas e conseqüentemente em relação do total de animais do rebanho, aumente a taxa de lotação das pastagens e a produtividade das vacas.

Na Tabela 4 são apresentados os coeficientes de correlações de Pearson (r) com a rentabilidade da pecuária de leite e níveis descritivos de probabilidade dos indicadores de tamanho, renda bruta, indicadores associados com a taxa de giro do capital investido e de indicadores associados. O preço do leite não apresentou correlação com rentabilidade ($r = 0,23$,

$P = 0,24$). Este quadro indica que para melhorar a sustentabilidade do negócio os produtores necessitam principalmente aumentar a eficiência do uso dos fatores de produção, por meio de adoção de tecnologias de produção adequadas à sua realidade e de práticas gerenciais. Além disso, este quadro é compatível com a natureza da estrutura de mercado de concorrência perfeita que os produtores de leite estão inseridos, onde individualmente não conseguem interferir no preço do leite comercializado.

Conforme esperado, a produção de leite da fazenda e o número de vacas em lactação por fazenda apresentaram correlação positiva com a rentabilidade, pois em média os sistemas de produção de leite estavam operando com lucro negativo (Tabela 3). Além disso, este resultado indica que, possivelmente, os produtores estão operando na fase de economia de escala. Nesta fase, o aumento da produção gera aumento menos que proporcional no custo total e, conseqüentemente, crescimento mais que proporcional no lucro da atividade. Este resultado reforça a importância do aumento no volume de produção de leite na atratividade do negócio (Schiffler et al., 1999; Oliveira et al., 2007).

Entre os fatores associados com a taxa de giro do capital investido (Oliveira e Pereira, 2009), aqueles associados com a produtividade do recurso terra (produção de leite/ha e o número de vacas em lactação/ha ocupado pelo rebanho) apresentaram maiores correlações com a rentabilidade do que os indicadores associados diretamente com a produtividade do rebanho (produtividade das vacas, % vacas em lactação/ total de vacas e % vacas em lactação/ rebanho total). Estes resultados confirmam outras conclusões (Oliveira et al., 2007; Camilo Neto et al., 2012) que a produtividade do fator terra é o indicador zootécnico de maior impacto na sustentabilidade econômica da pecuária de leite, principalmente quando o preço da terra é mais elevado. Na amostra analisada no presente estudo, o capital investido em terras representou 54% do capital total, sendo o restante representado pelo capital em animais, benfeitorias e

máquinas. Assim, como a terra é o principal componente do capital investido, obviamente é esperado maior correlação da produtividade deste fator com a rentabilidade.

Embora a proporção de vacas em lactação por total de vacas é um importante indicador de eficiência reprodutiva e lactacional do rebanho, não houve correlação ($r = 0,22$, $P = 0,27$) deste indicador com a rentabilidade da pecuária de leite. Todavia, a proporção de vacas em lactação no rebanho apresentou correlação positiva ($r = 0,39$, $P = 0,04$) com o desempenho econômico, evidenciando que a utilização deste índice global é mais eficaz que o anterior como critério de avaliação zootécnica, pois incorpora-se três indicadores: duração da lactação, intervalo de partos e idade do primeiro parto), enquanto que no outro indicador a idade ao primeiro parto não está relacionado (Oliveira e Pereira, 2009).

Entre os indicadores associados com a lucratividade (Oliveira e Pereira, 2009), verificou-se que os custos com alimentação concentrada ou volumosa para o rebanho em relação à renda bruta do leite não afetaram ($P > 0,05$) a rentabilidade, provavelmente em razão da adoção subótima de alimentos concentrados, insumos e tecnologias associadas ao manejo da pastagem. A produtividade da mão-de-obra apresentou correlação positiva com a rentabilidade ($r = 0,42$, $P = 0,03$). Consequentemente, o custo com mão-de-obra teve correlação negativa com a rentabilidade ($r = - 0,47$, $P = 0,01$), indicando que adoção de tecnologias poupadoras de mão-de-obra (exemplo: mecanização da ordenha) e associadas com aumento da escala de produção podem aumentar a sustentabilidade econômica da atividade.

Na Tabela 5 são descritos as estimativas dos parâmetros de regressão, níveis descritivos de probabilidade (Valor-P) e coeficientes de determinação (r^2) dos indicadores associados com a taxa de giro do capital investido (TGC) e indicadores associados com lucratividade com a rentabilidade da pecuária de leite. Na Tabela 6 são apresentados as estimativas dos indicadores-referência (benchmarking) para a pecuária de leite no Estado de Mato Grosso em quatro cenários de rentabilidade (4, 6, 8 e 10% ao ano).

A sustentabilidade econômica da pecuária depende da combinação de produtividade dos fatores produção e volume de produção (Gomes, 2005). Aumentos da produtividade do rebanho não acompanhados de elevação expressiva no volume produzido podem não expressar em benefícios econômicos esperados (Oliveira et al., 2007). Além disso, os indicadores-referencia podem ser afetados pelos custos dos fatores de produção, como o fator terra. Assim, como há grande variação nos preços das terras, estimou-se os indicadores-referência para produtividade de terra em diferentes condições de preço da terra e rentabilidade (Tabela 7).

Observa-se que para o mesmo nível de rentabilidade, o aumento do preço da terra exige maior eficiência no uso da terra. Os valores estimados variaram de 2391 até 6312 litros de leite/ha/ano para atingir rentabilidade de 4 a 10% ao ano, com preços de terras entre R\$ 5.000 até R\$ 20.000/ha. Os valores sugeridos de produtividade da terra são muito superiores ao valor médio obtido por entrevistas pontuais de 380 produtores de leite do Estado de Mato Grosso (1140 litros/ha/ano; Diagnóstico da Pecuária de Leite do Estado de Mato Grosso, 2011) bem como em relação ao valor médio da amostra analisada no presente estudo (1.694 litros/ha/ano).

Conclusões

A produtividade do fator terra e mão-de-obra apresentam maior correlação com rentabilidade que os fatores associados à produtividade do rebanho em sistemas de produção de leite no Estado de Mato Grosso. Assim, a ampliação da produtividade dos fatores terra e mão-de-obra destes fatores associados com aumento da produção por fazenda, por meio de uso de tecnologias de produção adequadas à realidade local e de ferramentas gerenciais podem permitir ampliar a sustentabilidade econômica da pecuária de leite. Recomenda-se uso dos benchmarks (indicadores-referências) estimados para direcionamento de decisões estratégicas pelos produtores de leite no Estado de Mato Grosso.

Implicações

Do ponto de vista acadêmico, o trabalho agregou o conhecimento teórico (livros, artigos e aulas) com a prática dos produtores, trocando informações e aprendizados. Nos dando idéias de como são os sistemas de produção de leite no estado e principalmente no Norte do Mato Grosso. Ouvindo as queixas e sugestões de melhorias dos produtores para a atividade.

A inovação propiciada está diretamente ligada a ferramenta utilizada (benchmarking), que foi determinar os fatores que afetam a rentabilidade. Sendo a mão-de-obra e a produtividade do fator terra apresentaram maior correlação. Recomendando o uso dos benchmarks (indicadores-referencias) estimados para direcionamento de decisões estratégicas pelos produtores e pelos novos profissionais que sairão ao mercado de trabalho, tanto a fim acadêmico quanto a fim profissional.

Mesmo que o número total de amostras não tenham sido expressivos, já consolida uma caracterização dos produtores que estão presentes na atividade, de forma a propiciar novas e contínuas pesquisas, tendo embasamento do presente trabalho.

Em questões de política social, segue a intenção de fomentar a pesquisa e repassar de maneira correta diretrizes e estudos da universidade, fornecendo apoio e suporte técnico por parte dos alunos e professores em troca de informações de grande valor de suas propriedades. Podendo as indústrias que captam a matéria prima da atividade promover melhorias e conhecer mais seus fornecedores, os perfis e quais estão realmente investindo, sendo um produtor sustentável e deixando de ser produtor extrativista.

Literatura citada

- Camilo Neto, M., Campos, J.M.S., Oliveira A.S., Gomes, S.C. Identification and quantification of benchmarks of milk production systems in Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p. 2279-2288, 2012.
- Diagnóstico da Pecuária Leiteira do Estado do Minas Gerais em 2005: relatório de pesquisa. Accessed April. 21, 2013. <http://www.sebraemg.com.br/bibliotecadigital/documento/Cartilha-Manual-ou-Livro/Diagnostico-da-Pecuaria-Leiteira-do-Estado-de-Minas-Gerais-em-2005>
- Diagnóstico da Pecuária Leiteira do Estado de Mato Grosso em 2011: relatório de pesquisa. Accessed April. 21, 2013. http://www.imea.com.br/upload/Diagnostico_da_Cadeia_do_Leite_MT_Final_.pdf
- Ferguson, C.E. **Microeconomia**. 19.ed. Rio de Janeiro: Florence Universitária, 1996. 610p.
- Gomes, S.T. Benchmark da produção de leite em MG. Available at: http://www.milkpoint.com.br/mn/espacoaberto/artigo.asp?nv=1&id_artigo=23393&area=23&perM=12&perA=2005 > Accessed on: Dec. 1, 2015.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em www.ibge.gov.br.
- Littell R. C. G. A., W. W. Milliken, R. D. Stroup, Wolfinger, R. D., e O. Schabenberger. 2006. **SAS for Mixed Models**. 2nd ed. SAS Institute, Cary, NC.
- Neter, J., M. H. Kutner, C. J. Nachtsheim, e W. Wasserman. 1996. **Applied linear statistical models**. 298 4th ed. McGraw-Hill, New York, NY.
- Souza, A.D.; Mota, L.L.; Zamadei, T. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Revista Nativa**, v. 01, n. 01, p. 34-43, 2013.
- Stock, L.A., Carneiro, A.V., Carvalho, G.R., Zocal, R., Martins, P.C., Yamaguchi, L.C.T. 2007. Brazilian milk production systems and its representativeness. Accessed Mai. 27, 2013. http://www.cileite.com.br/sites/default/files/sistemas_de_producao_e_sua_representatividade_na_producao_de_leite_no_brasil.pdf
- Oliveira, A.S; Cunha, D.N.F.V.; Campos, J.M.S. et al. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 2, p. 507-516, 2007.
- Oliveira, A.S.; Pereira, D.H. **Gestão econômica de sistemas de produção de bovinos leiteiros**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 1., 2009, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p.106.

Tabela 1. Perfil tecnológico e gerencial de sistemas de produção de leite na Região Norte do Mato Grosso (n = 27)

Especificação	Frequência de utilização (%)
Participação da mão-de-obra familiar	86
Duas ordenhas diárias	83
Aleitamento natural	62
Inseminação artificial	66
Fornecimento de concentrado	94
Fornecimento de volumoso suplementar	83
Pastejo intermitente	61
Adubação de pastagens	52
Controle leiteiro	100
Controle reprodutivo	91
Controle financeiro	60
Resfriamento do leite	100
Ordenha mecânica	72

Tabela 2. Estatística descritiva dos indicadores de tamanho e de produtividade de sistemas de produção de leite na Região Norte de Mato Grosso (n = 27)

Item	Média	Mínimo	Máximo	DP
Indicadores de tamanho				
Produção diária de leite, L/dia	213,6	51,4	995,0	193,9
Área total, ha	46,0	7,0	217,8	40,7
Número de vacas em lactação	25,3	10,0	50,0	10,9
Número total de vacas	44,0	14,0	89,0	20,1
Total de animais do rebanho	107,0	26,0	292,5	56,4
Total de unidades animais	79,3	19,0	209,0	40,8
Indicadores de produtividade				
Produção de leite por vaca em lactação, L/vaca/dia	8,5	3,2	21,2	3,5
Produção de leite por total de vacas, L/vaca/dia	4,9	1,8	16,6	3,1
Vacas em lactação/total de vacas, %	57,4	38,1	88,2	13,9
Vacas em lactação/rebanho, %	23,6	13,5	47,6	9,4
Taxa de lotação, unidades animais/ha	1,7	1,0	5,9	1,2
Vacas em lactação/ área rebanho, vacas/ha	0,5	0,2	3,0	0,6
Produtividade da terra, L de leite/ha/dia	1.694	417	14.600	2.720
Produtividade da mão-de-obra, L de leite/dia-homen	173	52	335	71

Tabela 3. Estatística descritiva da renda bruta, custos de produção, margens e lucro de sistemas de produção de leite na Região Norte de Mato Grosso (n = 27)

Item	Média	Mínimo	Máximo	DP
Renda bruta				
Preço do leite, R\$/litro	0,90	0,76	1,01	0,07
Renda bruta do leite, R\$/ano	69.525,8	14.276,1	320.159,3	62.106,6
Venda de animais, R\$/ano	18.656,9	0,0	79.796,1	17.318,1
Renda bruta da atividade, R\$/ano	88.182,7	28.159,4	338.398,4	69.749,5
Renda bruta do leite/atividade, %	77,9	45,9	100,0	16,2
Custos de produção				
Custo operacional efetivo da atividade, R\$/ano	44.169,6	11.989,1	159.710,5	36.592,1
Custo operacional efetivo do leite, R\$/litro	0,44	0,21	0,83	0,14
Custo operacional efetivo do leite, % preço do leite	50,1	22,7	83,6	14,6
Custo operacional total da atividade, R\$/ano	84.358,9	25.147,6	246.574,2	48.014,2
Custo operacional total do leite, R\$/litro	0,84	0,54	1,51	0,24
Custo operacional total do leite, % preço do leite	95,7	57,1	186,3	29,1
Custo total da atividade, R\$/ano	127.323,0	40.583,7	411.752,1	75.113,3
Custo total do leite, R\$/litro	1,27	0,78	2,45	0,34
Margens e lucro				
Margem bruta da atividade, R\$/ano	44.013,1	8.139,6	178.687,9	36.415,8
Margem bruta da atividade, R\$/ha/ano	1.284,2	260,6	7.773,2	1.431,3
Margem bruta do leite, R\$/litro	0,46	0,16	0,73	0,14
Margem líquida da atividade, R\$/ano	3.823,9	-25.967,5	91.824,2	28.642,6
Margem líquida da atividade, R\$/ha/ano	131,6	-1.264,3	5.5571,7	1.191,4
Margem líquida do leite, R\$/litro	0,06	-0,66	0,40	0,25
Lucro da atividade, R\$/ano	-39.140,2	-97.137,1	30.783,1	27.484,6
Remuneração da MDO familiar, R\$/ano	24.731,3	-13.882,5	147.301,4	32.686,4
Rentabilidade				
Lucratividade, %	4,3	-86,3	42,9	29,1
Taxa de giro do capital investido, % ao ano	12,3	4,4	31,0	6,2
Rentabilidade, % ao ano	0,53	-5,51	9,50	3,34
Capital investido/produção de leite, R\$/L por dia	3.352,8	1.466,4	12.361,3	2.489,3
Ponto de nivelamento, L/dia	446,7	295,9	119,7	1403,0

Tabela 4 - Coeficientes de correlações de pearson (r) com a rentabilidade da pecuária de leite e níveis descritivos de probabilidade (valor-P) dos indicadores de tamanho, renda bruta, indicadores associados com a taxa de giro do capital investido e de indicadores associados

Item	r	Valor-P
Tamanho		
Produção diária de leite, L/dia	0,47	0,02
Área total, há	0,02	0,93
Número de vacas em lactação, vacas	0,48	0,01
Número total de vacas	0,29	0,14
Rebanho total, animais	0,10	0,61
Renda bruta		
Preço do leite, R\$/litro	0,23	0,24
Renda bruta do leite/atividade, %	-0,28	0,15
Taxa de giro capital investido,		
Produtividade da terra, L de leite/ha/dia	0,53	<0,01
Taxa de lotação, unidades animais/há	0,41	0,04
Vacas em lactação/ área rebanho, vacas/há	0,46	0,02
Produção de leite por vaca em lactação, L/vaca/ano	0,31	0,12
Produção de leite por total de vacas, L/vaca/dia	0,38	0,05
Vacas em lactação/total de vacas, %	0,22	0,27
Vacas em lactação/rebanho, %	0,39	0,04
Capital investido/produção de leite, R\$/L por dia	-0,19	0,35
Lucratividade		
Produtividade da mão-de-obra, L de leite/dia-homen	0,42	0,03
Custo com mão-de-obra, % renda bruta com leite	-0,47	0,01
Custo com concentrado, % renda bruta com leite	0,04	0,86
Custo com volumoso, % renda bruta com leite	-0,20	0,31

Tabela 5. Parâmetros de regressão, níveis descritivos de probabilidade (Valor-P) e coeficientes de determinação (r^2) dos indicadores associados com a taxa de giro do capital investido (TGC) e indicadores associados com lucratividade e com a rentabilidade (R) da pecuária de leite

Classe de indicadores/variável dependente	Parâmetro	Valor-P	r^2 (%)
Taxa de giro capital investido			
Produtividade da terra, L de leite/ha/ano	$Y = 2649,3 + 356,3 \times R$	0.02	43,1
Taxa de lotação, unidades animais/há	$Y = 2,15 + 0,16 \times R$	0.02	23,5
Vacas em lactação/ área rebanho, vacas/há	$Y = 0,84 + 0,07 \times R$	0.04	34,4
Produção de leite por total de vacas, L/vaca/dia	$Y = 5,33 + 0,22 \times R$	0.04	39,4
Vacas em lactação/rebanho, %	$Y = 28,45 + 0,45 \times R$	0.04	56,9
Lucratividade			
Produtividade da mão-de-obra, L de leite/dia-homen	$Y = 172,92 + 16,15 \times R$	<0.01	19,8
Custo com mão-de-obra, % renda bruta com leite	$Y = 41,41 - 3,21 \times R$	<0.01	30,3

Tabela 6. Estimativa de indicadores-referência para pecuária de leite em quatro cenários de rentabilidade

Indicador-refêrencia	Rentabilidade (% ao ano)			
	4	6	8	10
Taxa de giro capital investido				
Produtividade da terra, L de leite/ha/ano	4075	4787	5500	6212
Taxa de lotação, unidades animais/há	2,79	3,11	3,43	3,75
Vacas em lactação/ área rebanho, vacas/há	1,12	1,26	1,40	1,54
Produção de leite por total de vacas, L/vaca/dia	6,2	6,7	7,1	7,5
Vacas em lactação/rebanho, %	30,3	31,2	32,1	33,0
Lucratividade				
Produtividade da mão-de-obra, L de leite/dia-homen	238	270	303	334
Custo com mão-de-obra, % renda bruta com leite	28,6	22,2	15,7	9,3

Tabela 7. Estimativa de produtividade da terra (litros de leite/ha/ano) para pecuária de leite em diferentes situações de preço da terra para obtenção de rentabilidade de 4, 6, 8 e 10% ao ano

Item	Rentabilidade (% ao ano)			
	4	6	8	10
Preço da terra (R\$/ha)	-----Produção de leite/ha/ano ¹ -----			
5.000	2391	2819	3248	3678
10.000	2742	3346	3951	4555
15.000	3094	3874	4653	5433
20.000	3345	4400	5356	6312

Conclusões Gerais

A rentabilidade representa principal indicador de sustentabilidade econômica da produção. Assim, modelou-se os determinantes da rentabilidade da pecuária de leite por meio de benchmarking (análise de ponto referência). O perfil tecnológico e os indicadores zootécnicos, econômicos e de tamanho de vinte e sete produtores de leite (213,6 ± 193,9 litros de leite/fazenda/dia) foram ao longo de doze meses localizados na mesoregião Norte de Mato Grosso, principal produtora de leite do Estado.

A produtividade do fator terra e mão-de-obra apresentam maior correlação com rentabilidade que os fatores associados à produtividade do rebanho em sistemas de produção de leite no Estado de Mato Grosso. Assim, a ampliação da produtividade dos fatores terra e mão-de-obra destes fatores associados com aumento da produção por fazenda, por meio de uso de tecnologias de produção adequadas à realidade local e de ferramentas gerenciais podem permitir ampliar a sustentabilidade econômica da pecuária de leite. Recomenda-se uso dos benchmarks (indicadores-referências) estimados para direcionamento de decisões estratégicas pelos produtores de leite no Estado de Mato Grosso.