



## Fatores que afetam a rentabilidade da pecuária de leite

Lucas Maciel Gomes OLINI<sup>1</sup>, Andrea Beltrani DONADIA<sup>1</sup>, Henrique Melo da SILVA<sup>1</sup>,  
Karine Claudia ALESSI<sup>1</sup>, Daniel Carneiro ABREU<sup>2</sup>, André Soares de OLIVEIRA<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dairy Cattle Research Lab, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil.

(ORCID: 0000-0002-1023-5044; 0000-0002-8434-4278; 0000-0002-4632-4102; 0000-0001-5034-9858; \*)

<sup>2</sup>Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT, Brasil. (ORCID: 0000-0002-1082-1019)

\*E-mail: [andresoli@ufmt.br](mailto:andresoli@ufmt.br) (ORCID: 0000-0001-9287-0959)

Recebido em 29/05/2019; Aceito em 05/12/2019; Publicado em 10/04/2020.

**RESUMO:** Objetivou-se identificar e quantificar os indicadores associados com o tamanho, com a taxa de giro do capital investido (TGC) e com a lucratividade que afetam a rentabilidade da pecuária de leite. Os dados originaram-se de vinte e sete produtores de leite ( $213,6 \pm 193,9$  litros de leite/fazenda/dia) no Estado de Mato Grosso, coletados durante doze meses. Dos fatores associados com a lucratividade, o custo com mão-de-obra relativa à renda com leite e a produtividade da mão-de-obra afetaram negativamente a rentabilidade. O preço do leite, os custos com alimentação concentrada ou volumosa relativos à 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 (mas não por vaca em lactação) são os indicadores de produtividade do rebanho de maior impacto na rentabilidade.

**Palavras-chave:** custo de produção; eficiência; lucratividade.

## Factors affecting the profitability of dairy farming

**ABSTRACT:** The objective was to identify and quantify the impact of indicators associated with size, return on invested capital (ROIC) and profitability on economic performance (rentability) of dairy farms. Data from twenty seven dairy farms ( $213.6 \pm 193.9$  liters milk/farm/day) were collected in Mato Grosso State, during twelve months. Of the factors associated with profitability, the labor cost and labor productivity negatively affected rentability. Milk price and concentrate feed cost (in relation with milk gross income) did not affect rentability of dairy farm. Land productivity index (milk yield/dairy farm area; lactating cows/dairy farm area used by dairy herd) had greater impact on economic performance than animal productivity index. Lactating cows/head ratio and milk yield per total cows (but not by lactating cow) are the animal productivity index that had the greatest impact on rentability of dairy farms.

**Keywords:** cost of production; efficiency; profitability.

### 1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade econômica de um sistema de produção pode ser descrita como a capacidade de sobrevivência no longo prazo. A rentabilidade por sua vez, representa o principal indicador de sustentabilidade econômica (OLIVEIRA et al., 2007). Assim, o conhecimento e quantificação dos principais fatores que modulam a rentabilidade em sistemas de produção de bovinos leiteiros podem contribuir para a intensificação sustentável para atividade.

Um modelo teórico dos fatores técnicos que afetam a rentabilidade foi recentemente descrito (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009). A rentabilidade pode ser descrita como produto da taxa de giro do capital investido (TGC) com a lucratividade (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009). A TGC representa a razão entre a renda bruta e o capital total investido, e está associada principalmente com eficiência de utilização dos fatores produtivos que compõem o capital investido. Neste sentido, espera-se que o aumento da produtividade dos fatores produtivos (terra, animal,

benfitorias e máquinas) aumente a TGC. A lucratividade representa a razão entre a margem líquida e da renda bruta, e é afetada primariamente pela eficiência de uso dos insumos (nutrientes, medicamentos, defensivos, energia, etc.) e do trabalho, e pela relação de troca entre o preço do produto (leite, por exemplo) e os insumos ou trabalho. O comportamento teórico destas duas variáveis à intensificação da produção é considerado inverso (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009).

Em alguns estudos têm-se observado que a produtividade dos fatores terra e trabalho são os fatores associados com a TGC que mais impactam a rentabilidade (OLIVEIRA et al., 2007), enquanto outros a produtividade animal e da terra são os mais impactantes (CAMILO NETO et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2016). Por outro lado, o custo da mão-de-obra relativo à renda bruta é o fator associado com a lucratividade que tem sido mais relacionado com a rentabilidade (OLIVEIRA et al., 2007; CAMILO NETO et al., 2012; OLIVEIRA et al., 2016), mas a combinação da produtividade da mão-obra e salário pode afetar esta

resposta. Desta forma, o conhecimento sobre a contribuição dos fatores associados com a TGC e lucratividade na rentabilidade da pecuária de leite ainda necessita ser melhor elucidado.

Em razão da maior contribuição da terra no capital investido na pecuária (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009) e do maior aumento real do custo da mão-de-obra em relação aos outros fatores de produção na última década (CEPEA, 2016), hipotetizou-se que a produtividade da terra e do trabalho e o custo relativo da mão-de-obra são os principais fatores técnicos que afetam a rentabilidade da pecuária de leite. Destarte, objetivou-se identificar e quantificar os fatores técnicos que afetam a rentabilidade da pecuária de leite.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Para identificar e quantificar os fatores técnicos que afetam a rentabilidade da pecuária de leite 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 Terra Nova do Norte-MT. Estas regiões fazem parte da mesorregião Norte do Estado do Mato Grosso e que representa a principal mesorregião produtora de leite no Estado (IBGE, 2016). A mesorregião 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 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 Terra Nova 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 junho de 2017.

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; Pereira (2009). Foram analisados o perfil tecnológico, os indicadores de tamanho, os indicadores associados com a TGC e indicadores associados com lucratividade, conforme modelo teórico proposto por Oliveira et al. (2007) e Oliveira; Pereira (2009). A TGC representa a 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.

### 2.1. 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-homem/ano) e capital total investido incluindo terra nua, animais, benfeitorias, máquinas e forrageiras não anuais.

### 2.2. 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).

### 2.3. Indicadores associados com lucratividade

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

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):

$$Y_{ij} = \beta_0 + \text{rentabilidade}_i \times \beta_1 + \text{região} + e_{ij} \quad (01)$$

em que:  $Y_{ij}$  = variáveis associadas com tamanho, TGC ou lucratividade da fazenda  $i$  na região  $j$ , com fazenda variando de 1 a 27 e região variando de 1 a 3;  $\beta_0$  = intercepto e  $\beta_1$  = coeficiente de inclinação; região = efeito aleatório de região usado para remover o efeito de região na estimativa dos parâmetros da regressão;  $e_{ij}$  = 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. 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), conforme método descrito em Oliveira; Pereira (2009). A estimativa da produtividade da terra foi feita baseado no ponto de nivelamento, 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 desejada (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009).

## 3. RESULTADOS

Os sistemas de produção analisados caracterizaram-se pela utilização de rebanhos com composição genética entre 1/4 e 7/4 Holandês x Zebu (HZ). Os sistemas de produção de leite de base familiar representaram 86% da amostra. De

todos os sistemas de produção 62% adotaram o aleitamento natural. Como estratégia de alimentação volumosa, no período das águas, o pasto foi a fonte exclusiva de forragem, com adoção significativa de práticas básicas de manejo do pastejo e pastagem. O método de pastejo intermitente foi adotado por 61% das fazendas e adubação de pastagens por 52%. No período seco do ano, 83% dos produtores utilizaram silagem de milho ou cana-de-açúcar como volumoso suplementar e a alimentação concentrada foram adotados por quase todos os produtores (94%). Sistemas básicos de controle gerencial do rebanho com os controles reprodutivos (91%) e financeiros (100%) foram adotados pela maioria.

A produtividade por vaca em lactação observada foi de  $8,5 \pm 3,5$  litros/vaca/dia. A relação de vacas em lactação pelo total de vacas médio foi de  $57,4 \pm 13,9\%$ , e apenas  $23,6 \pm 9,4\%$  do rebanho foi composto por vacas em lactação. A produtividade da terra foi de  $1.694 \pm 2.720$  litros de leite/ha/ano, e a produtividade da mão-de-obra foi de  $173 \pm 71$  litros de leite por dia-homem (Tabela 1). Observa-se

elevada variação na produção de leite por fazenda, no tamanho do rebanho e nos indicadores de produtividade do rebanho, da terra e da mão-de-obra.

Na Tabela 4 são descritas 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 os indicadores associados com lucratividade com a rentabilidade da pecuária de leite.

Na Tabela 5 são apresentadas 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).

Observou-se que para um 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 (Tabela 6).

Tabela 1. Estatística descritiva dos indicadores de tamanho e de produtividade de sistemas de produção de leite na Região Norte de Mato Grosso (n = 27).

Table 1. Descriptive statistics on the size and productivity indicators of milk production systems in the Northern Region of Mato Grosso (n = 27).

Item	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
<i>Indicadores de tamanho</i>				
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
<i>Indicadores de produtividade</i>				
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/ano	1.694	417	14.600	2.720
Produtividade da mão-de-obra, L. de leite/dia-homem	173	52	335	71

#### 4. DISCUSSÃO

O conjunto de produtores de leite utilizado no presente estudo adotaram tecnologias básicas de produção e de controle gerencial e representam a maior parcela dos sistemas de produção de leite no Brasil (STOCK et al., 2013). Apesar de a maioria adotar a prática de aleitamento natural, o que poderia caracterizar sistemas de baixo nível tecnológico, este comportamento pode ser 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).

Em estimativas baseadas no último Censo Agropecuário de 2006, aproximadamente 73% da produção de leite no Brasil é oriundo de sistemas de produção contendo em média entre 50 a 103 vacas, com produção por total de vacas entre 4,6 a 8,5 litros por dia e produção por fazenda média entre 232 a 879 litros por dia. Desta forma, a amostra utilizada além de representar o perfil dos sistemas de produção de leite no Estado de Mato Grosso (Diagnóstico da Pecuária de Leite do Estado de Mato Grosso, 2011), também representa o perfil da produção de leite no Brasil (STOCK et al., 2013), o que

permite estabelecer as inferências sobre os fatores que afetam rentabilidade.

A produtividade por vaca em lactação observada ( $8,5 \pm 3,5$  litros/vaca/dia) é compatível com o sistema de produção majoritariamente adotado no Brasil, caracterizado pelo uso de grupos genéticos mestiços de holandês e zebu (STOCK et al., 2013). A relação de vacas em lactação pelo total de vacas média foi baixa ( $57,4 \pm 13,9\%$ ) e sugere elevada duração do intervalo de partos e/ou duração curta da lactação (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009). Em média, apenas  $23,6 \pm 9,4\%$  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 total e a produtividade da terra são indicadores de intensificação do sistema de produção relacionados às tecnologias bioquímicas poupadoras do fator

## Fatores que afetam a rentabilidade da pecuária de leite

terra, mais relevantes em regiões onde o preço desse fator é elevado. Os valores médios observados ( $1.694 \pm 2.720$  litros de leite/ha/ano) caracterizam os sistemas como extensivos

no uso da terra recurso produtivo (OLIVEIRA et al., 2007; OLIVEIRA; PEREIRA, 2009), embora com elevada variabilidade.

Tabela 2. 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).

Table 2. Descriptive statistics of gross income, production costs, margins and profit of milk production systems in the Northern Region of Mato Grosso (n = 27).

Item	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
<i>Renda bruta</i>				
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
<i>Custos de produção</i>				
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 do leite, R\$/litro	1,27	0,78	2,45	0,34
<i>Margens e lucro</i>				
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
<i>Rentabilidade</i>				
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/dia	3.352,8	1.466,4	12.361,3	2.489,3

Tabela 3. 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.

Table 3. Pearson correlation coefficients (r) with the profitability of dairy farming and descriptive levels of probability (P-value) of indicators of size, gross income, indicators associated with the return on invested capital and associated indicators.

Item	r	Valor-P
<i>Tamanho</i>		
Produção diária de leite, L/dia	0,47	0,02
Área total, ha	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
<i>Renda bruta</i>		
Preço do leite, R\$/litro	0,23	0,24
Renda bruta do leite/atividade, %	-0,28	0,15
<i>Taxa de giro capital investido</i>		
Produtividade da terra, L de leite/ha/dia	0,53	<0,01
Taxa de lotação, unidades animais/ha	0,41	0,04
Vacas em lactação/ área rebanho, vacas/ha	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
<i>Lucratividade</i>		
Produtividade da mão-de-obra, L de leite/dia-homem	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 4. 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 (R) da pecuária de leite.

Table 4. Regression parameters, descriptive levels of probability (P-value) and coefficients of determination ( $r^2$ ) of the indicators associated with the return on invested capital (ROIC) and indicators associated with profitability with the profitability (R) of dairy farming.

Classe de indicadores/variável dependente	Parâmetro	Valor-P	$r^2$ (%)
<i>Taxa de giro capital investido</i>			
Produtividade da terra, L de leite/ha/ano	$Y = 2649,3 + 356,3 \times R$	0.02	63,1
Taxa de lotação, unidades animais/ha	$Y = 2,15 + 0,16 \times R$	0.02	53,5
Vacas em lactação/ área rebanho, vacas/ha	$Y = 0,84 + 0,07 \times R$	0.04	64,4
Produção de leite por total de vacas, L/vaca/dia	$Y = 5,33 + 0,22 \times R$	0.04	69,4
Vacas em lactação/rebanho, %	$Y = 28,45 + 0,45 \times R$	0.04	76,9
<i>Lucratividade</i>			
Produtividade da mão-de-obra, L de leite/dia-homem	$Y = 172,92 + 16,15 \times R$	<0.01	59,8
Custo com mão-de-obra, % renda bruta com leite	$Y = 41,41 - 3,21 \times R$	<0.01	60,3

Tabela 5. Estimativa de indicadores-referência para pecuária de leite em quatro cenários de rentabilidade

Table 5. Estimation of reference indicators for dairy farming in four profitability scenarios

Indicador-referência	Rentabilidade (% ao ano)			
	4	6	8	10
<i>Taxa de giro capital investido</i>				
Produtividade da terra, L de leite/ha/ano	4075	4787	5500	6212
Taxa de lotação, unidades animais/ha	2,79	3,11	3,43	3,75
Vacas em lactação/ área rebanho, vacas/ha	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
<i>Lucratividade</i>				
Produtividade da mão-de-obra, L de leite/dia-homem	238	270	303	334
Custo com mão-de-obra, % renda bruta com leite	28,6	22,2	15,7	9,3

Tabela 6. 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.

Table 6. Estimation of land productivity (liters of milk / ha / year) for dairy farming in different land price situations to obtain a profitability of 4, 6, 8 and 10% per year.

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

<sup>1</sup>Considerando a área total utilizada pelo rebanho.

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, o aumento da produtividade do trabalho é necessário para o equilíbrio econômico do sistema de produção (OLIVEIRA et al., 2007). Os valores médios observados de produtividade da mão-de-obra ( $173 \pm 71$  litros de leite por dia-homem) caracterizam os sistemas como de uso moderados de tecnologias poupadoras de mão-de-obra (GOMES, 2005; OLIVEIRA; 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, 2016) foi menor. Desta forma, este pode explicar o menor valor médio da produtividade da mão-de-obra em relação ao observado em outros estudos em sistemas de produção com maior participação da mão-de-obra contratada (GOMES, 2005; OLIVEIRA; PEREIRA, 2009).

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; PEREIRA, 2009). 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). Embora a renda bruta permita 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 nívelamento médio estimado de  $447 \pm 296$  litros por fazenda/dia indicam 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 de tecnologia de manejo e produção que amplie a proporção de vacas em lactação em relação ao total de vacas, e consequentemente em relação do total de animais

do rebanho, aumente a taxa de lotação das pastagens e a produtividade das vacas.

O preço do leite não apresentou correlação com rentabilidade. 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. 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, consequentemente, crescimento mais que proporcional no lucro da atividade. Este resultado reforça a importância do aumento no volume de produção de leite na atividade do negócio (SCHIFFLER et al., 1999; OLIVEIRA et al., 2007).

Entre os fatores associados com a TGC (OLIVEIRA; 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 corroboram com Oliveira et al. (2007) e Camilo Neto et al. (2012), em 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 seja um importante indicador de eficiência reprodutiva e lactacional do rebanho (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009), não houve correlação deste indicador com a rentabilidade da pecuária de leite. Todavia, a proporção de vacas em lactação no rebanho apresentou correlação positiva com o desempenho econômico, evidenciando que a utilização deste índice global é mais eficaz que o anterior como critério de avaliação zootécnica, pois se incorpora três indicadores: duração da lactação, intervalo de partos e idade do primeiro parto, enquanto que no indicador proporção de vacas em lactação por total de vacas, a idade ao primeiro parto não está relacionado (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009).

Entre os indicadores associados com a lucratividade (OLIVEIRA; PEREIRA, 2009), verificou-se que os custos com alimentação concentrada ou volumosa para o rebanho em relação à renda bruta do leite não afetaram a rentabilidade, provavelmente em razão da adoção sub-ótima de alimentos concentrados, insumos e tecnologias associadas ao manejo da pastagem. A produtividade de mão-de-obra apresentou

correlação positiva com a rentabilidade. Consequentemente, o custo com mão-de-obra teve correlação negativa com a rentabilidade, indicando que a 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.

A sustentabilidade econômica da pecuária depende da combinação de produtividade dos fatores produção e volume de produção (GOMES, 2005). O aumento da produtividade do rebanho não acompanhados de elevação expressiva no volume produzido podem não trazer os benefícios econômicos esperados (OLIVEIRA et al., 2007). Além disso, os indicadores-referência podem ser afetados pelos custos dos fatores de produção, como o fator terra. Assim, como há grande variação nos preços da terra, estimaram-se os indicadores-referência para produtividade de terra em diferentes condições de preço da terra e rentabilidade. 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).

## 5. CONCLUSÕES

Dos fatores associados com a taxa de giro do capital investido, as produtividades da terra e do trabalho apresentam maior correlação com rentabilidade do que os fatores de produtividade dos animais em sistemas de produção de leite.

A proporção de vacas em lactação em relação ao rebanho e a produção de leite por total de vacas são os indicadores de produtividade dos animais de maior impacto na rentabilidade.

Dos fatores associados com a lucratividade, o custo do trabalho em relação à renda bruta com a produção de leite afeta a rentabilidade da atividade, mas os custos com alimentação concentrada ou volumosa para o rebanho em relação à renda bruta do leite não afetam a rentabilidade da pecuária de leite.

## 6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (207300/2014-3) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (483724/2011) pelo suporte financeiro à pesquisa.

## 7. REFERÊNCIAS

- 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*, Viçosa, v. 41, n. 10, p. 2279-2288, 2012. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982012001000020>
- CENSO AGROPECUÁRIO, BRASIL, 2006. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro\\_2006.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf). Acessado em: 10 mai. 2013.
- CEPEA\_CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA, Piracicaba, 2016. Disponível em:

- <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/indicador/leite.aspx>>. Acessado em: 27 abr. 2017.
- DIAGNÓSTICO DA PECUÁRIA LEITEIRA DO ESTADO DE MATO GROSSO EM 2011: **relatório de pesquisa**. Cuiabá, 2011. Disponível em: <[http://www.imea.com.br/upload/Diagnostico\\_da\\_Cadeia\\_do\\_Leite\\_MT\\_Final.pdf](http://www.imea.com.br/upload/Diagnostico_da_Cadeia_do_Leite_MT_Final.pdf)>. Acessado em: 10 out. 2012.
- GOMES, S. T. **Benchmark da produção de leite em MG**. 2005. Disponível em: <[http://www.milkpoint.com.br/mn/espacoaberto/artigo.asp?nv=1&id\\_artigo=23393&area=23&perM=12&perA=2005](http://www.milkpoint.com.br/mn/espacoaberto/artigo.asp?nv=1&id_artigo=23393&area=23&perM=12&perA=2005)>. Acessado em: 1 Dez. 2015.
- IBGE\_INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Brasil, 2016. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acessado em: 20 out. 2012.
- LITTELL R. C. G. A.; MILLIKEN, W. W.; STROUP, R. D.; WOLFINGER, R. D.; SCHABENBERGER O. **SAS for Mixed Models**. 2. ed. Cary: SAS Institute, 2006. 834 p.
- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA. H.; PEDROSO, I. ARVATTI. Metodologia de custo de produção utilizada pela IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.
- NETER, J.; KUTNER, M. H.; NACHTSHEIM, C. J.; WASSERMAN. E. W. **Applied linear statistical models**. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 1996. 1415p.
- 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.
- 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.
- OLIVEIRA, A. S.; CUNHA, D. N. F. V.; CAMPOS, J. M. S.; VALE, S. M. L. R. do; ASSIS, A. J. do. Identificação e quantificação de indicadores-referência de sistemas de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.2, p.507-516, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000200030>
- OLIVEIRA, H. T. V.; REIS, R. B.; JOANA, R. G. Comportamento da lactação de vacas mestiças F1 holandês x zebu. **Informe Agropecuário**, v. 25, n. 221, p. 73-79, 2004.
- OLIVEIRA, M. C.; CAMPOS, J.M.S.; OLIVEIRA, A.S.; FERREIRA, M. A; MELO, A. A. S. Benchmarks For Milk Production Systems in the Pernambuco Agreste Region, Northeastern Brazil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 725-734, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252016v29n324rc>
- SCHIFFLER, E. A.; MÂNCIO, A. B.; GOMES, S. T.; QUEIROZ, A. C. de. Efeito da escala de produção nos resultados da produção de leite B no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 2, p. 425-431, 1999. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35981999000200029>
- SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T.; ALMEIDA, F. T.; PAULINO, J. Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso. **Revista Nativa**, Sinop, v. 1, n. 1, p. 34-43, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.14583/2318-7670.v01n01a07>
- STOCK, L. A.; CARNEIRO, A. V.; CARVALHO, G. R.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P. C.; YAMAGUCHI, L. C. T. **Brazilian milk production systems and its representativeness**. 2013. Disponível em: <[http://www.cileite.com.br/sites/default/files/sistemas\\_de\\_producao\\_e\\_sua\\_representatividade\\_na\\_producao\\_de\\_leite\\_no\\_brasil.pdf](http://www.cileite.com.br/sites/default/files/sistemas_de_producao_e_sua_representatividade_na_producao_de_leite_no_brasil.pdf)>. Acessado em: 27 Mai. 2013.