

# CUSTO DA IMPLANTAÇÃO DA RASTREABILIDADE EM BOVINOCULTURA UTILIZANDO OS DIFERENTES MÉTODOS DE IDENTIFICAÇÃO PERMITIDOS PELO SISBOV

MARCOS AURÉLIO LOPES <sup>1</sup> E GLAUBER DOS SANTOS <sup>2</sup>

- 
1. D.Sc, Professor do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Caixa postal 3037, Lavras, MG, Cep 37200-000. Fone: (35) 38291722. E-mail: malopes@ufla.br
  2. Acadêmico do curso de Zootecnia da UFLA; bolsista de iniciação científica PIBIC/CNPq E-mail: glauber\_zoo@yahoo.com.br

---

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo estimar, por meio de simulação, o custo de diferentes métodos de identificação de bovinos, bem como discutir algumas vantagens e limitações de cada um, visando fornecer informações que subsidiem técnicos e pecuaristas na decisão de escolher um método para identificar os bovinos por ocasião da implantação do SISBOV. Foram levantadas todas as despesas operacionais referentes à identificação de bovinos e bubalinos com brinco e botton (brbo), brinco e marca a fogo (brmf), brinco e tatuagem (brta) e brinco com diferentes dispositivos eletrônicos (brde) (*chip* intra-ruminal – *chip* intra; *chip* subcutâneo – *chip* sub; e brinco eletrônico – bri ele). Na simulação, considerou-se a identificação de 100,

500, 1.000 e 5.000 animais. O custo da identificação e da rastreabilidade variou diante do método utilizado, bem como diante da quantidade de animais, sendo o brinco e marca a fogo aquele que apresentou o menor valor nas diferentes escalas de produção, dentre os menos tecnificados. Já entre os dispositivos eletrônicos, o que apresentou o menor custo foi o brinco e brinco eletrônico e brinco e *chip* subcutâneo, nas menores e maiores escalas, respectivamente. No entanto, cabe a cada produtor e/ou técnico definir qual deve ser o método de identificação adequado ao seu sistema de produção, considerando as vantagens e limitações de cada um dos métodos.

**PALAVRAS-CHAVES:** Bovinocultura, custo de produção, identificação animal, rastreabilidade, simulação.

---

## ABSTRACT

### COST OF IMPLANTATION OF BOVINE TRACEABILITY USING DIFFERENT METHODS OF IDENTIFICATION ALLOWED BY SISBOV

This research had the aim of estimating through simulation the cost of different methods of bovine identification, as well as discussing some advantages and limitations of each one in order to provide information that subsidizes technicians and farmers to choose a method to identify the bovines due to the implantation of SISBOV. All the operational expenses related to the bovine and bubaline identification with ear and botton (brbo), ring and fire mark (brmf), ring and tattoo (brta) and ring with different electronic device (brde) (*chip* intraruminal - *chip* intra; sub-coetaneous chip - *chip* sub; and electronic ear - bri ele) were checked out. It was considered in the simulation

the identification of 100, 500, 1000 and 5000 animals. The cost of identification and traceability varied due to the used method as well as the number of animals, being the ring and the fire mark the ones that had the lowest cost in different production scales among the ones with less use of technology; while among the electronic device, the ones that had the lowest cost were the ring, the electronic ring, ring and sub-coetaneous chip in the lowest and highest scales, respectively. Therefore, it depends on each farmer and/or technician to define which identification method is appropriate to his production system, considering the advantages and limitations of each.

**KEY-WORDS:** Animal identification, beef cattle, cost of production, simulation, traceability.

## INTRODUÇÃO

A palavra rastreabilidade não consta ainda em nosso dicionário, mas indica a possibilidade de seguir os passos de alguma coisa, no caso o histórico do animal desde o nascimento ou aquisição até o momento do seu consumo ou de uma de suas partes (REZENDE & LOPES, 2004). Rastreabilidade é um sistema de controle de animais que permite sua identificação individual desde o nascimento até o abate, registrando todas as ocorrências relevantes ao longo de sua vida (SISTEMA..., 2002).

A exigência da rastreabilidade da carne por parte da Comunidade Européia trouxe uma grande inquietação aos países exportadores e em especial ao Brasil, por causa do tamanho do rebanho, das condições de criação do gado, da extensão do território brasileiro e da falta de utilização da tecnologia por parte da grande maioria de produtores ainda não acostumados com o uso da informática ou da gerência e controle integrado ao dia-a-dia de suas atividades. Visando atender a essa demanda, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) publicou a Instrução Normativa nº 1, de 9 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002), a qual instituiu o Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina (SISBOV). Trata-se de um conjunto de ações, medidas e procedimentos adotados para caracterizar a origem, o estado sanitário, a produção e a produtividade da pecuária nacional e a segurança dos alimentos provenientes dessa exploração econômica, com o objetivo de identificar, registrar e monitorar, individualmente, todos os bovinos e bubalinos nascidos no Brasil ou importados. Embora a adesão do produtor não seja obrigatória, aquele que não o fizer não poderá comercializar animais cuja carne se destina ao mercado externo.

O SISBOV estabelece uma série de procedimentos e controles para a identificação dos animais, os quais estão especificados no capítulo III do Anexo da Instrução Normativa nº 21, de 2 de abril de 2004 (BRASIL, 2004). O Art. 4º desta dispõe que o animal terá identificação dupla, mediante a adoção de uma de quatro opções: a)

um brinco auricular na orelha direita e um *botton*, de 2,6 a 3,0 cm, na orelha esquerda, com o número de manejo SISBOV, composto por seis algarismos, do 9º ao 14º número do SISBOV; b) um brinco auricular na orelha direita e um dispositivo eletrônico; c) um brinco auricular na orelha direita e uma tatuagem na outra orelha, com o número de manejo SISBOV; e d) um brinco auricular na orelha direita e o número de manejo SISBOV marcado a ferro quente, em sua perna direita traseira, na região situada abaixo de uma linha imaginária, ligando as articulações das patas dianteira e traseira.

Trata-se de uma identificação segura dos animais, o que é a base para quase todas as funções do sistema de manejo que resultam em progressos zootécnicos, controle e economia da produção (LOPES, 1997). É também uma exigência para que o pecuarista possa implantar o SISBOV em seu sistema de produção e passe a ter o seu rebanho certificado, razão por que se faz necessário escolher uma das quatro opções mencionadas.

Vários pesquisadores têm-se preocupado em estudar diferentes aspectos da identificação, principalmente os diferentes métodos utilizados (JARDIM, 1973; LOPES & VIEIRA, 1998; CURTO, 2002). De acordo com LOPES (1997), à medida que os rebanhos se tornaram maiores e também melhor manejados, a identificação dos animais tornou-se um importante problema. Assim, a existência de um método de identificação permanente, sem danos para o animal e facilmente legível, preciso, rápido, sem erros, é notória. Com o avanço da tecnologia, métodos mais aprimorados vêm sendo desenvolvidos, dentre eles a identificação eletrônica. Como é uma novidade, diversos estudos têm sido realizados sobre identificação eletrônica. CURTO (2002), em uma ampla revisão da literatura sobre o tema, abordou aspectos sobre a tecnologia em si, a interação dessa com sistemas informatizados, bem como sobre os sistemas disponíveis no mercado. Esse último aspecto também foi amplamente discutido por CURTO (1997), LOPES (1997; 2003; 2005). Além da espécie bovina, também outras estão sendo identificadas eletronicamente

(LOPES, 1997; CURTO, 2002; PEREIRA et al., 2003; CARO et al., 2003).

Esses autores, no entanto, não abordaram os impactos econômicos e nem mesmo o custo/benefício dos diferentes métodos, muito embora essa foi, e continua sendo, uma das principais preocupações dos pecuaristas. Um dos raros estudos abordando aspectos econômicos da rastreabilidade foi realizado por LOPES & SANTOS (2006). Analisando a viabilidade econômica da implantação de um sistema de rastreabilidade bovina nas propriedades rurais do Estado de Minas Gerais, esses pesquisadores tomaram como referência os valores praticados por duas empresas certificadoras, utilizando apenas brinco plástico e *botton*.

Considerando que a legislação permite a utilização de diferentes métodos de identificação, que cada um possui preços diferenciados e apresenta vantagens e limitações, que existe uma escassez de pesquisas que abordaram tal questão, torna-se evidente a necessidade de mais estudos. Diante disso, esta pesquisa teve como objetivo estimar o custo de diferentes métodos de identificação de bovinos, bem como discutir algumas vantagens e limitações de cada um, visando fornecer informações que subsidiem técnicos e pecuaristas na decisão de escolher um método para identificar os bovinos por ocasião da implantação do SISBOV.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram levantadas todas as despesas operacionais referentes à identificação de bovinos e bubalinos, utilizando os quatro métodos permitidos pelo SISBOV, ou seja: brinco e *botton* (brbo), brinco e marca a fogo (brmf), brinco e tatuagem (brta) e brinco com o dispositivo eletrônico (brde). Considerando que existem vários dispositivos eletrônicos disponíveis no mercado, levantaram-se também as despesas operacionais referentes à utilização dos dispositivos *chip* intraruminal (*chip* intra), *chip* subcutâneo (*chip* sub) e

brinco eletrônico (bride). No levantamento das despesas, quantificaram-se os custos variáveis, ou seja, aqueles que variam em função da quantidade de animais e o custo fixo, os quais se referem à depreciação dos equipamentos utilizados na identificação, considerando que tais equipamentos serão utilizados em vários ciclos produtivos. A depreciação foi calculada pelo método linear (HOFFMANN et al., 1981).

Para o cálculo dos gastos com a mão-de-obra necessária para identificar os animais utilizando os diferentes métodos, levaram-se em consideração a opinião de vários técnicos com experiência nas devidas identificações e a diária paga para um trabalhador rural (Tabela 1). Os materiais necessários à identificação mediante a utilização dos diferentes métodos estão descritos na Tabela 2. O valor pago para rastrear os animais foi o praticado por uma empresa certificadora credenciada pelo MAPA em junho de 2006, a qual cobrava uma taxa única por animal de R\$ 3,00. O salário pago ao técnico certificador foi de R\$ 300,00; estipulou-se a distância percorrida pelo técnico como sendo de 100 km; e o valor do quilômetro rodado foi de R\$ 0,50. Mediu-se a eficiência da mão-de-obra pelo número de homens suficientes para identificar as respectivas quantidades de animais por dia, diante dos diferentes identificadores. Tomou-se como referência (100%) o método brbo, por ser aquele que utiliza menos mão-de-obra, pois uma equipe composta por cinco homens trabalhando oito horas por dia, em um curral de manejo com tronco de contenção, identifica 250 animais.

Na simulação, considerou-se a identificação de 100, 500, 1.000 e 5.000 animais, visando verificar a influência da escala de produção nos diferentes métodos. Os dados foram comparados por meio de análises descritivas, mediante a utilização do aplicativo MS Excel<sup>®</sup>, e agrupados em tabelas, objetivando uma melhor comparação, discussão e apresentação dos resultados (LOPES et al., 2004).

**TABELA 1.** Utilização da mão-de-obra na identificação de bovinos mediante a utilização de diferentes métodos de identificação

	brbo	brmf	brta	Brde		
				chip intra	Chip sub	bri ele
Quantidade de homens	5	6	6	6	6	5
Horas trabalhadas/dia	8	8	8	8	8	8
Total de horas/homens	40	48	48	48	48	40
Quantidade de animais identificados/ dia	250	200	180	200	250	250
Horas trabalhadas/animal	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Tempo total por animal (min)	9,6	14,4	16,0	14,4	11,5	9,6
Tempo por animal (min)	1,92	2,4	2,67	2,4	1,9	1,9
Eficiência em mão-de-obra* (%)	100	83	83	83	83	100

brbo: brinco e *botton*; brmf: brinco e marca a fogo; brta: brinco e tatuagem; brde: brinco e dispositivo eletrônico (*chip* intra: *chip* intra-ruminal; *chip* sub: *chip* subcutâneo; bri ele: brinco e brinco eletrônico).

\* Considerou-se o brbo como referência (100%)

**TABELA 2.** Materiais necessários para identificar bovinos mediante a utilização de diferentes métodos permitidos pelo SISBOV

Materiais	brbo	brmf	brta	brde		
				chip intra	chip sub	bri ele
<b>Permanente*</b>						
Aplicador de brinco	X	x	x	x	x	x
Aplicador de <i>chip</i> intra-ruminal				x		
Aplicador de <i>chip</i> sub					x	
Botijão de gás		x				
Computador				x	x	x
Flambador		x				
Fogareiro		x				
Impressora				x	x	x
Leitor/coletor eletrônico				x	x	x
Marcadores (conj. de números)		x				
Tatuador			x			
<b>Consumo</b>						
<i>Botton</i>	x					
Brinco	x	x	x	x	x	x
Brinco eletrônico						x
Certificadora	x	x	x	x	x	x
<i>Chip</i> intraruminal				x		
<i>Chip</i> subcutâneo					x	
Deslocamento do técnico	x	x	x	x	x	x
Gás liquefeito de petróleo		x				
Mão-de-obra	x	x	x	x	x	x
Salário do técnico	x	x	x	x	x	x
Tinta			x			
Ungüento		x				

brbo: brinco e *botton*; brmf: brinco e marca a fogo; brta: brinco e tatuagem; brde: brinco e dispositivo eletrônico (*chip* intra: *chip* intra-ruminal; *chip* sub: *chip* subcutâneo; bri ele: brinco e brinco eletrônico).

\* Materiais sujeitos à depreciação, calculada pelo método linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O custo da identificação e rastreabilidade animal utilizando os diferentes métodos permitidos pelo SISBOV estão apresentados nas Tabelas 3 e 4. Pode-se observar que eles variaram tendo em vista o método de identificação a ser adotado e

também a quantidade de animais a ser identificada e rastreada. Os métodos eletrônicos apresentaram os maiores valores, com relação aos métodos menos tecnificados, em virtude, principalmente, do investimento inicial com a aquisição do coletor/leitor eletrônico.

**TABELA 3.** Custo da identificação e rastreabilidade mediante a utilização de diferentes métodos no que diz respeito à quantidade de animais, em R\$.

Quantidade de animais		Brbo	%	brmf	%	brta	%
100	Identificação	3,00	31,5	2,48	27,6	3,12	32,5
	Rastreabilidade	6,50	68,5	6,50	72,4	6,50	67,5
	Total	9,50	100,0	8,98	100,0	9,62	100,0
500	Identificação	2,84	43,5	2,06	35,7	2,22	37,5
	Rastreabilidade	3,70	56,5	3,70	64,3	3,70	62,5
	Total	6,54	100,0	5,76	100,0	5,92	100,0
1.000	Identificação	2,82	45,7	2,00	37,5	2,11	38,6
	Rastreabilidade	3,35	54,3	3,35	62,5	3,35	61,4
	Total	6,17	100,0	5,35	100,0	5,46	100,0
5.000	Identificação	2,80	47,7	1,96	38,9	2,02	39,7
	Rastreabilidade	3,07	52,3	3,07	61,1	3,07	60,3
	Total	5,87	100,0	5,03	100,0	5,09	100,0

brbo: brinco e botton; brmf: brinco e marca a fogo; brta: brinco e tatuagem

**TABELA 4.** Custo da identificação animal e rastreabilidade mediante a utilização de brinco e diferentes dispositivos eletrônicos no que se refere à quantidade de animais, em R\$.

Quantidade de animais		chip intra	%	chip sub	%	bri ele	%
100	Identificação	11,00	62,8	10,91	62,6	11,50	63,8
	Rastreabilidade	6,50	37,2	6,50	37,4	6,50	36,2
	Total	17,50	100,0	17,41	100,0	18,00	100,0
500	Identificação	8,56	69,8	8,47	69,5	8,94	70,7
	Rastreabilidade	3,70	30,2	3,70	30,5	3,70	29,3
	Total	12,26	100,0	12,17	100,0	12,64	100,0
1.000	Identificação	8,25	71,2	8,16	70,9	8,62	72,1
	Rastreabilidade	3,35	28,8	3,35	29,1	3,35	27,9
	Total	11,60	100,0	11,51	100,0	11,97	100,0
5.000	Identificação	8,01	72,3	7,92	72,1	8,37	73,2
	Rastreabilidade	3,07	27,7	3,07	27,9	3,07	26,8
	Total	11,08	100,0	10,99	100,0	11,44	100,0

Chip intra: chip intra-ruminal; chip sub: chip subcutâneo; bri ele: brinco e brinco eletrônico

Os métodos de identificação que envolvem menor tecnologia tiveram seus custos variando entre R\$ 8,98 (brmf) e R\$ 9,62 (brta), considerando que serão identificados 100 animais; e R\$ 5,87 (brbo) e R\$ 5,03 (brmf), considerando 5.000 animais (Tabela 3). A significativa redução nos valores se deveu, principalmente, à diluição dos custos com rastreabilidade, salário e deslocamento do técnico certificador, havendo uma otimização desses itens, pois a taxa cobrada pela certificadora, de R\$ 3,00/animal, não foi influenciada pela escala de produção.

Embora em menor proporção, a redução nos valores também foi influenciada pela escala de produção, principalmente quando se utilizou a marca à fogo e tatuagem. Isso decorre da otimização dos equipamentos utilizados, tais como o conjunto de números, flambador e botijão de gás, no caso da marca a fogo, e tatuador, utilizado na tatuagem. Apesar da quantidade de animais, os pecuaristas que optam por esses métodos deverão fazer esses investimentos, cuja depreciação se constitui em um custo fixo, que independe da escala; quanto maior diluição, menor o “peso”. A escala de produção pouco influenciou quando se utilizaram brinco e *botton*, uma vez que se trata de um método que possui apenas o aplicador de brinco como custo fixo, cujo investimento é bem menor que o tatuador.

Ao se identificar animais com método que utiliza dispositivos eletrônicos, os custos aumentam significativamente, quando comparado aos métodos menos tecnificados. Quando adotados métodos mais tecnificados, a identificação tem maior peso (Tabela 4) quando comparado à rastreabilidade, em todas as escalas, em virtude das depreciações dos equipamentos utilizados, principalmente o leitor/coletor eletrônico. A depreciação representa 17% quando se identificam 100 animais com *chip* intra-ruminal e 0,5%, quando a quantidade de animais passa para 5.000, evidenciando a importância da escala na diluição dos custos fixos. Vale salientar que um dos ganhos com esses identificadores é o tempo que se ganha quando se faz necessário identificar algum animal por ocasião de alguma prática de manejo. Porém este ganho, na prática, é difícil de ser mensurado,

o que resulta no fato de muitos pecuaristas acreditarem que a identificação eletrônica é inviável.

Os custos financeiros com a identificação e rastreabilidade de bovinos tem seus valores variando de R\$ 5,03 a R\$ 17,50 por animal, isso em função da quantidade de animais e método adotado. No entanto, o pecuarista não deve tomar a decisão de escolher um método tomando como referência apenas o custo financeiro. As vantagens e limitações de cada um devem ser consideradas, pois os métodos eletrônicos poderão ser satisfatórios, no que diz respeito à relação custo-benefício, dependendo do sistema de produção. Nesse processo de tomada de decisão alguns aspectos devem ser considerados.

A marca a fogo requer investimentos baixos, basicamente com a aquisição de um jogo de números, um botijão de gás, fogareiro e um flambador. Dos métodos avaliados, é o que exige menores gastos com materiais de consumo (apenas gás) e maior quantidade de mão-de-obra (Tabela 1). Traz como consequência lesões do couro, provocando uma desvalorização no momento da comercialização, além do que se constitui em um método doloroso para o animal. Se não for bem realizada, poderá “borrar”, dificultando e até mesmo impedindo a identificação do animal.

O *botton* é uma forma prática de identificação, exigindo menor tempo na utilização da mão-de-obra, de baixo custo e requer investimento apenas com o alicate aplicador. Possui o inconveniente de perdas, principalmente em razão de enroscos em cercas ou arbustos. MACHADO & NANTES (2000) salientaram que o índice de perdas de brincos plásticos (que são dispositivos semelhantes aos *bottons*) pode chegar a 5%, valor considerado alto para alguns e insignificante para outros.

A tatuagem é um método de identificação realizado com um tatuador e placas com alfinetes arranjados de forma a imprimir na pele do animal o seu número. Requer investimentos baixos, basicamente com a aquisição do tatuador, que vem acompanhado de um jogo de números. No caso específico dos bovinos, demanda um maior consumo de mão-de-obra (Tabela 1), pois exige que o animal permaneça mais tempo e melhor contido e que a face interna da orelha deva ser higienizada,

visando remover a cera, além de a tinta ser bem espalhada e pressionada sobre os orifícios. É um processo doloroso e muitas vezes não apresenta o resultado desejado, principalmente quando a qualidade da tinta deixa a desejar e quando a limpeza da face interna da orelha não foi bem realizada. A grande presença de pêlos em algumas raças dificulta a identificação.

LOPES (2003) salientou que os métodos eletrônicos *chip* subcutâneo e intra-ruminal possibilitam que a identificação, para cada animal, seja exclusiva e, portanto, sem risco de duplicação de um mesmo número em diferentes animais; rápida e humana, pois é facilmente aplicada; inviolável, permitindo assim que animais não sejam substituídos nem o código adulterado, e permanente, ou seja, por toda a vida. Quanto ao brinco eletrônico, tais vantagens também se aplicam, exceto quanto à característica de permanência, pois a possibilidade de perda existe, à semelhança do *botton*. Ressalte-se que os diminutos componentes eletrônicos permitem monitorar o animal durante toda sua vida útil. Com isso, não existe informação perdida.

A identificação eletrônica de bovinos poderá ainda ser mais bem aproveitada se associada a balanças eletrônicas e a *softwares* de gerenciamento e monitoramento de rebanhos, eliminando erros de leitura, de transcrição para planilhas ou fichas individuais e de digitação, reduzindo o tempo de tarefas e aumentando a confiabilidade, resultando em maior eficiência do sistema como um todo. Os *softwares* serão mais ágeis, por causa de sua “alimentação” automática, não sujeita a erros de anotações, e pela possibilidade de oferecer, aos produtores e técnicos, informações que os auxiliarão no processo de tomada de decisões. A identificação eletrônica permitirá o conhecimento de cada animal, nos aspectos genéticos, zootécnicos e sanitários, possibilitando informar a toda a cadeia da carne as características do produto (LOPES, 1997; 2003; 2005).

## CONCLUSÃO

O custo da identificação e da rastreabilidade varia de acordo com o método utilizado,

bem como com a quantidade de animais, sendo o brinco e marca a fogo aquele que apresenta o menor valor nas diferentes escalas de produção, dentre os menos tecnificados. Já entre os dispositivos eletrônicos, o que apresentou o menor custo foi o brinco e brinco eletrônico e brinco e *chip* subcutâneo, nas menores e maiores escalas, respectivamente. No entanto, cabe a cada produtor e/ou técnico definir qual deve ser o método de identificação adequado ao seu sistema de produção, considerando as vantagens e limitações de cada um dos métodos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 1, de 9 de janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**, 10 jan. 2002, seção 1, p. 1. Brasília, DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 21, de 2 de abril de 2004. **Diário Oficial da União**, 3 abr. 2004, seção 1, p. 1. Brasília, DF, 2004.

CARO, I. W.; SILVA, I. J. O. da.; MOURA, D. J. de.; PANDORFI, H.; KELLY, B. S. Eficiência de leitoras fixas utilizadas na identificação eletrônica de animais por radiofrequência. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 41-50, 2003.

CURTO, F. P. F. **Estudo do comportamento de matrizes pesadas (frango de corte), em diferentes ambientes utilizando identificação eletrônica e radiofrequência**. 2002. 134 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CURTO, F. P. F.; MARROCCO, R.; BEHRENS, F. H. Sistemas de identificação eletrônica. **Revista do Instituto de Informática da PUCCAMP**, Campinas, n. 1, v. 5, 1997.

HOFFMANN, R. ENGLER, J.J.C.; SERRANO, O. et al. **Administração da empresa agrícola**. 3. ed. São Paulo: Pioneira, 1981. 325 p.

- JARDIM, V. R. Curso de bovinocultura. 4. ed. **Instituto Campineiro de Ensino Agrícola**, 1973. p. 81.
- LOPES, M. A. **Informática aplicada à bovinocultura**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1997. 82 p.
- LOPES, M. A. **Zootecnia de precisão**. Lavras: FAEPE/PROEX, 2003. 135 p. (Apostila do Curso Zootecnia de Precisão).
- LOPES, M. A. **Rastreabilidade na bovinocultura**. 2. ed. Lavras: FAEPE/PROEX, 2005. 76 p. (Apostila do Curso Rastreabilidade na Bovinocultura).
- LOPES, M. A.; SANTOS, G. O impacto financeiro da rastreabilidade em sistemas de produção de bovinos no Estado de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 2006. 5 p. (CD ROM).
- LOPES, M. A.; VIEIRA, P. de F. **Criação de bezerros leiteiros**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1998. 69 p.
- LOPES, M.A.; LIMA, A.L.R.; CARVALHO, F. de M.; REIS, R.P.; SANTOS, I.C.; SARAIVA, F.H. Controle gerencial e estudo da rentabilidade de sistemas de produção de leite na região de Lavras (MG). **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.
- MACHADO, J.G.C.; NANTES, J.F.D. (2000) A rastreabilidade na cadeia da carne bovina. Disponível em: <[http://www.agriculturadigital.org/agritec\\_2004/congresso/-Rastreabilidade\\_na\\_Cadeia\\_Carne\\_Bovina.pdf](http://www.agriculturadigital.org/agritec_2004/congresso/-Rastreabilidade_na_Cadeia_Carne_Bovina.pdf)>. Acesso em: 6 abr. 2004.
- MARTINS, F. M.; LOPES, M. A. **Rastreabilidade bovina no Brasil**. Lavras: UFLA. 2003. 83p. (Boletim Agropecuário, 55).
- PEREIRA, D. F.; NÄÄS, I. de A.; CURTO, F. P. F.; SALGADO, D.; MURAYAMA, M. C. Avaliação do local de implante de microchip para identificação eletrônica de matrizes pesadas. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 13-23, 2003.
- RESENDE, E. H. S.; LOPES, M. A. **Identificação, certificação e rastreabilidade na cadeia da carne bovina e bubalina no Brasil**. Lavras: UFLA. 2004. 39 p. (Boletim Agropecuário, 58).
- SISTEMA Integrado de Rastreabilidade Bovina. Disponível em: <[http://www.sirb.com.br/pg\\_rastreabilidade.php](http://www.sirb.com.br/pg_rastreabilidade.php)>. Acesso em: 12 jun. 2002.

---

Protocolado em: 7 jul. 2006. Aprovado em: 28 maio 2007.