

VIABILIDADE ECONÔMICA DA ADOÇÃO E IMPLANTAÇÃO DA RASTREABILIDADE EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

The financial impact of the traceability in production systems of bovines in the State of Minas Gerais

Marcos Aurélio Lopes¹, Glauber dos Santos², Guilherme Beil Amado³

RESUMO

Este trabalho teve por objetivo analisar o impacto financeiro da implantação de um sistema de rastreabilidade bovina, utilizando brinco plástico e bótons, nas propriedades rurais do Estado de Minas Gerais. Para estimar a quantidade de animais foram utilizados os dados da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), a qual identificou, em maio de 2004, 309.551 propriedades rurais em Minas Gerais, com um total de 20.644.231 bovinos. A média de animais por propriedade foi de 67 bovinos. O custo levantado por esta pesquisa, tomando-se como referência os valores praticados por duas empresas certificadoras, para a implantação de um sistema de rastreabilidade, nas propriedades rurais do Estado, com 67 bovinos, variou entre R\$6,39/animal e R\$6,43/animal. Considerando que a receita adicional por animal rastreado variou de R\$15,00 a R\$30,00, pois a maioria dos frigoríficos tem remunerado os pecuaristas em R\$1,00 a R\$2,00 por arroba, conclui-se que a implantação do sistema de rastreabilidade possui viabilidade econômica, pois as receitas adicionais superam os custos da implantação.

Termos de indexação: Bovinocultura de corte, custo de produção, rastreabilidade, segurança alimentar, simulação.

ABSTRACT

This work aimed to analyse the financial impact of the implantation of a bovine traceability system using double plastic earrings, in the rural properties of Minas Gerais State. Data of the Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural were used, being identified on March, 2004, a total of 309,551 rural properties, with an average of 67 bovines per property. The cost for the implantation of a traceability system in the rural properties of the state, with 67 bovines, varied from R\$6,39/animal to R\$6,43/animal. Considering that the additional income per traced animal varies from R\$15,00 to R\$30,00, since the majority of slaughter houses have paid the ranchers from R\$0,03 to R\$0,07 per per weight unit of meat (pounds), it was concluded that the implantation of the traceability system has an economical viability, as the additional incomes exceed the costs of implantation.

Index terms: Beef cattle, cost of production, traceability, safety feed, simulation.

(Recebido em 20 de setembro de 2005 e aprovado em 30 de agosto de 2006)

INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é uma importante atividade econômica e social desenvolvida no Brasil, que possui um efetivo bovino de, aproximadamente, 195.551.576 de cabeças. O Estado de Minas Gerais ocupa a terceira posição no *ranking* dos maiores produtores, com 10,66% do efetivo bovino brasileiro (IBGE, 2005). Segundo a Fundação João Pinheiro (2006), Minas Gerais tem uma baixa representação nas exportações de carne brasileira, 3,6%, isto porque o Estado tem uma tradição em exportar gado, via de regra na forma de “gado em pé”, para frigoríficos de São Paulo, adicionando valor fora das fronteiras estaduais. Mesmo

assim, tal segmento registrou uma alta de 89,4% em 2005, por alguns problemas sanitários em outros Estados da Federação.

Com a ocorrência de enfermidade, em bovinos, prejudiciais aos seres humanos - como por exemplo a doença da “vacca louca (encefalopatia espongiiforme bovina) - bem como questões de segurança alimentar, envolvendo contaminações por *Escherichia coli* O 157:H7, *Salmonella* spp, além de outras (MARTINS & LOPES, 2003), surgiu a necessidade de se acompanhar mais de perto o ciclo de vida destes animais, criando-se um conjunto de ações denominados de rastreabilidade,

¹Doutor, Professor – Departamento de Medicina Veterinária/DMV – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – malopes@ufla.br

²Graduando em Zootecnia – Bolsista de iniciação científica do CNPq – Departamento de Zootecnia/DZO – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – glauber_zoo@yahoo.com.br

³Graduando em Zootecnia – Departamento de Zootecnia/DZO – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – guibeil@hotmail.com

que vão desde o cadastramento da data de nascimento do animal, passando por alimentação, vacinas, eventuais doenças, transferências de propriedades até o abate.

A exigência da rastreabilidade da carne, por parte da Comunidade Européia, trouxe uma grande inquietação aos países exportadores e, em especial ao Brasil, devido ao tamanho do rebanho, as condições de criação do gado, a extensão do território brasileiro e a falta de utilização da tecnologia por parte da grande maioria de produtores, ainda não acostumados com o uso da informática, ou da gerência e controles integrados ao dia-a-dia de suas atividades.

Para não perder um de seus principais mercados (a Comunidade Européia), e se projetar à frente das exigências de outros mercados, o Brasil teve de adequar-se a esta tendência e criar seu próprio sistema de rastreabilidade, para atender às exigências dos seus consumidores internos e externos. Diante disso, o governo Brasileiro, buscando a manutenção das exportações de carne bovina, criou o SISBOV (Sistema Brasileiro de Identificação e Certificação de Origem Bovina e Bubalina), por meio da instrução normativa nº 1, publicada no Diário Oficial da União em 09 de janeiro de 2002 (BRASIL, 2002). Esse Sistema se resume em um conjunto de ações, medidas e procedimentos adotados para caracterizar a origem, o estado sanitário, a produção, a produtividade da pecuária nacional e a segurança dos alimentos provenientes dessa exploração econômica. O objetivo do sistema é identificar, registrar e monitorar, individualmente, todos os bovinos e bubalinos nascidos no Brasil ou importados. Espera-se que, com a implantação da rastreabilidade os pecuaristas estejam também agregando valor à carne produzida, obtendo melhores preços e, conseqüentemente, maior rentabilidade e maiores divisas para o país.

A rastreabilidade na bovinocultura foi tema de centenas de reportagens e matérias veiculadas na web, na mídia televisiva, em jornais e revistas técnicas nos últimos anos. Algumas poucas produções científicas foram publicadas (MACHADO & NANTES, 2000; MARTINS, 2002; PIRES, 2003; RESENDE & LOPES, 2004; ROCHA & LOPES, 2002; ROLIM & LOPES, 2005), abordando diferentes aspectos e implicações da rastreabilidade. No entanto, estes autores não abordaram os impactos econômicos e nem mesmo o custo da implantação da rastreabilidade em sistemas de produção de bovinos, muito embora esta tenha sido, e continua sendo, uma das principais preocupações dos pecuaristas. Considerando a escassez de resultados de pesquisas que abordaram tal questão, torna-se evidente a necessidade de mais estudos.

Este trabalho teve por objetivo analisar a viabilidade econômica da implantação de um sistema de rastreabilidade bovina, utilizando brincos plásticos e bótons, nas propriedades rurais do Estado de Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho constitui-se de uma simulação com estudos de casos, referentes à implantação de um sistema de rastreabilidade bovina, em sistemas de produção de bovinos com 23, 67 e 189 animais, dando ênfase ao impacto financeiro que a implantação trará aos pequenos produtores rurais. Optou-se por estas quantidades por representarem os efetivos médios menores, médios e maiores, respectivamente, nos estabelecimentos agropecuários do Estado de Minas Gerais. Considerou-se que as propriedades realizam a cria, recria e engorda de bovinos.

Os dados referentes às quantidades de animais nas propriedades do Estado são provenientes da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-MG), e correspondem à data de maio de 2004. Nesta ocasião, a população média de bovinos por propriedade aproxima-se de 67 cabeças, nos 309.551 estabelecimentos agropecuários. A maior concentração média encontra-se na região de Uberaba, com 189 animais por propriedade, e a menor na região de Juiz de Fora, com média de 23 bovinos por propriedade (Tabela 1).

Foi estimado o custo para a implantação de um sistema de rastreabilidade utilizando brincos e bótons de plástico, tomando-se como referência os valores praticados por duas empresas certificadoras. A empresa A cobra uma taxa de inscrição do produtor ao sistema, uma taxa por animal rastreado e o deslocamento do técnico, bem como taxa de anuidade. Já a empresa B, não cobra taxa de inscrição e nem anuidade, cobra uma taxa por animal rastreado, deslocamento do técnico e um salário referente ao dia de trabalho do técnico. Ambas permitem que o produtor faça a identificação dos animais, ou seja, os brincos e bótons podem ser adquiridos pelo produtor em qualquer empresa que produz identificadores. Nesta simulação, estipulou-se o valor dos brincos e bótons em R\$1,40. Ao deslocamento do técnico foi pago R\$1,50 por quilômetro rodado, na empresa A e R\$0,40 na empresa B. Os valores foram obtidos através do web site de uma das empresas e por informações diretas da outra, por telefone.

Os resultados foram comparados por meio de análise descritivas, utilizando o software MS Excel[®], e agrupados em tabelas, objetivando uma melhor comparação, discussão e apresentação dos resultados (LOPES et al., 2004).

Tabela 1 – Efetivo de bovinos nos estabelecimentos agropecuários (EAP) por secretaria regional no Estado de Minas Gerais.

Delegacia Regional	km ²	Criadores existentes	Propriedades existentes	Bovinos existentes	Média de animais * por propriedades (cab.)
Reg. Almenara	30.932	11.681	10.824	832.798	76,9
Reg. Bambuí	21.417	13.583	12.792	1.065.396	83,3
Reg. Belo Horizonte	23.727	14.050	13.619	614.807	45,1
Reg. Curvelo	49.655	13.016	12.245	1.106.027	90,3
Reg. Gov. Valadares	33.982	22.761	21.691	1.401.295	64,6
Reg. Juiz de fora	26.277	27.274	37.236	861.999	23,1
Reg. Montes Claros	108.381	38.763	34.928	2.104.690	60,3
Reg. Oliveira	25.179	23.530	22.729	925.007	40,7
Reg. Passos	24.288	22.080	21.634	1.039.432	48,0
Reg. Patrocínio	19.211	9.926	8.978	764.200	85,1
Reg. Patos de minas	22.563	12.983	9.521	906.681	95,2
Reg. Viçosa	19.521	22.058	22.074	614.539	27,8
Reg. S. Gonçalo do Sapucaí	25.893	33.237	32.400	1.187.673	36,7
Reg. Teófilo Otoni	40.666	15.466	14.632	1.488.104	101,7
Reg. Uberaba	29.089	13.747	10.766	2.037.564	189,3
Reg. Uberlândia	31.193	14.875	12.076	2.232.130	184,8
Reg. Unaí	54.725	12.804	11.406	1.461.889	128,2
Minas Gerais	586.699	321.834	309.551	20.644.231	66,7

Fonte: Emater *Dados estimados pelos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 2 são apresentados os custos da implantação de um sistema de rastreabilidade, em função dos preços praticados por duas certificadoras credenciadas pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), para rastrear 23, 67 e 189 animais, nos dois primeiros anos de implantação do sistema de rastreabilidade, uma vez que os animais rastreados permaneceram no mínimo dois anos na propriedade, antes de serem abatidos. Os custos estão expressos em reais, tanto nos valores individuais, como no valor total para a propriedade. O valor da visita do técnico, para fazer a vistoria dos animais, foi obtido por uma estimativa média dos honorários para um dia de trabalho.

Deve-se levar em consideração também que, inicialmente, ou seja, no primeiro ano, o produtor deverá cadastrar e rastrear todos os animais de sua propriedade, e nos anos seguintes somente os animais nascidos. De acordo com Lopes (2000), a quantidade de animais nascidos anualmente corresponde a 40% do total do

plantel, em um rebanho dimensionado corretamente, no qual são criados e recriados machos e fêmeas, adotando-se uma taxa de natalidade de 80%. Assim, apenas 9, 27 e 76 animais nascidos passarão a ser rastreados, no segundo ano (ano 2).

Na tabela 3 foi estimado o custo da implantação da rastreabilidade em função dos 9, 27 e 76 animais nascidos, no segundo ano, nas propriedades com plantel de 23, 67 e 189 cabeças, respectivamente. Na estimativa, não foi incluída a taxa de inscrição, pois esta é paga somente uma vez no início do processo, mas foi incluída a taxa de anuidade cobrada por uma das empresas, bem como os valores dos brincos e da taxa por animal, que são apenas referentes aos animais nascidos, que serão identificados pela primeira vez.

O valor total, por propriedade, para a continuidade do processo de rastreabilidade no segundo ano reduz, em comparação com os valores, referentes ao primeiro ano (tabela 2). Tomando-se como referência a propriedade com 23 animais, para a empresa A, considerando que a anuidade deve ser rateada entre todos os animais da propriedade

Tabela 2 – Custo da implantação da rastreabilidade, no primeiro ano, para propriedades com 23, 67 e 189 animais, em função dos preços praticados por duas empresas certificadoras.

Quantidade de animais	23		67		189	
Item \ Certificadora	A	B	A	B	A	B
Inscrição	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00
Taxa de rastreabilidade	29,90	23,00	87,10	67,00	245,70	189,00
Deslocamento (visita)	75,00	20,00	75,00	20,00	75,00	20,00
Brincos e bottons	32,20	32,20	93,80	93,80	264,60	264,60
Salario do técnico	0,00	250,00	0,00	250,00	0,00	250,00
Total	237,10	325,20	355,90	430,80	685,30	723,60
Total/animal no ano 1	10,31	14,14	5,31	6,43	3,63	3,83
Anuidade/ animal no ano 2	3,13	0,00	1,08	0,00	0,38	0,00
Total / animal nos dois anos	13,43	14,14	6,39	6,43	4,00	3,83

Tabela 3 – Custo da implantação da rastreabilidade, no segundo ano, em R\$ para propriedades com 23, 67 e 189 animais considerando os animais nascidos no segundo ano, em função dos preços praticados por duas certificadoras.

Quantidade de animais	23+9 =32		67+26 =93		189+75 =264	
Item \ Certificadora	A	B	A	B	A	B
Anuidade	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00
Taxa de rastreabilidade	11,70	9,00	33,80	26,00	97,50	75,00
Deslocamento (visita)	75,00	20,00	75,00	20,00	75,00	20,00
Brincos e bottons	12,60	12,60	36,40	36,40	105,00	105,00
Salário do técnico	0,00	250,00	0,00	250,00	0,00	250,00
Total	199,30	291,60	245,20	332,40	377,50	450,00
Total por animal no ano 2	14,16	32,40	6,66	12,78	4,08	6,00
Anuidade por animal no ano 3	3,13	0,00	1,08	0,00	0,38	0,00
Total por animal nos dois anos	17,28	32,40	7,74	12,78	4,46	6,00

(R\$100,00/32 (23+9) = 3,13), e que a taxa referente aos animais e aos brincos serão rateadas apenas aos animais nascidos no segundo ano (R\$99,30/9 = 11,03), obtém-se o valor individual (por animal) de R\$14,16 (3,13 + 11,06). Para a empresa B, se este valor total for rateado entre os nove animais que serão identificados (291,60/ 9) obtém-se o valor individual (por animal) de R\$32,40. Esse valor mais alto deve-se à taxa de visita do técnico que será rateada por um número menor de animais, aumentando-se o valor por animal rastreado. Portanto, o valor total em relação ao primeiro ano é menor, mas o valor individual (por animal) aumenta consideravelmente, de R\$14,14/cabeça para R\$32,40/cabeça, no caso da empresa B.

O custo final da implantação da rastreabilidade, por animal, na Empresa B foi 46,7%, 39,51% e 25,6% maior do que a Empresa A, para propriedades com 23, 67 e 189 animais respectivamente, mesmo aquela não cobrando as taxas de anuidade e credenciamento. Tal fato evidencia que os pecuaristas devem estimar, cuidadosamente, os custos finais da implantação da rastreabilidade, em seus sistemas de produção, antes de escolherem uma empresa certificadora.

A consulta e análise, por parte do pecuarista, à diversas certificadoras é importante, pois Rolim & Lopes (2005), ao realizarem um estudo comparativo entre as certificadoras credenciadas pelo MAPA (Ministério da

Agricultura Pecuária e Abastecimento), constataram que existem diferenças expressivas entre as certificadoras e algumas não estão preocupadas em informar aos pecuaristas sobre o assunto e estão tratando meramente da questão comercial. Estes pesquisadores salientaram ainda que, existem certificadoras que merecem uma fiscalização mais cuidadosa por parte dos órgãos competentes, pois nem todas estão cumprindo o que determina a legislação e/ou não estão aptas a prestar serviços de tamanha responsabilidade.

No Estado de Minas Gerais, os frigoríficos que necessitam de bovinos rastreados têm pago um adicional de um a dois reais por arroba rastreada (REZENDE, 2004). De acordo com Mendes (2004), existe a tendência de se aumentar o valor pago pelos animais rastreados, a partir do momento em que começar a faltar animais rastreados que sejam oferecidos ao mercado. Assim, pela venda de um bovino de 450 kg de peso vivo (15 arrobas, considerando um rendimento de carcaça de 50%), o produtor receberá um adicional de R\$15,00 a R\$30,00, por animal rastreado abatido. Este valor possibilita a adoção da rastreabilidade, para a maioria das propriedades rurais do Estado de Minas Gerais, pois subtraindo o custo da rastreabilidade média entre as duas empresas certificadoras, do valor da receita adicional que pode ser obtida com ela, junto ao frigorífico (R\$15,00), o resultado é positivo (R\$15,00 – R\$13,79 = R\$1,21), considerando propriedades com 23 animais. Esse resultado demonstra uma relação custo:benefício positiva, evidenciando que o pecuarista terá retorno econômico, uma vez implantada a rastreabilidade, em seu sistema de produção animal.

Para as propriedades maiores, com 189 animais (Tabela 3), os custos de implantação da rastreabilidade

são bem menores do que a receita obtida com o adicional pago pelo frigorífico (R\$15,00 – R\$3,92 = R\$11,08), sendo o resultado positivo. Tal fato deve-se à economia de escala, pois as despesas referentes à anuidade, taxa de credenciamento e visita do técnico são “diluídas”, em função da quantidade de animais rastreados (Tabela 4).

Já os custos da rastreabilidade para os animais nascidos no segundo ano serão mais elevados, uma vez que o rateio de algumas despesas será feito para um número menor de animais. Com isso, as propriedades que estiverem rastreando até dez animais, não terão viabilidade econômica da implantação do sistema, pois os custos para implantar a rastreabilidade serão maiores que o valor adicional pago pelos frigoríficos, considerando esse valor de um real por arroba rastreada e o valor cobrado pela empresa A, uma vez que esta tem um custo de implantação menor do que a empresa B.

Considerando-se o adicional pago pelos frigoríficos de R\$15,00 a R\$30,00 por animal rastreado, pode-se constatar que a adoção de um sistema de rastreabilidade apresenta viabilidade econômica para as propriedades que estiverem criando mais de 20 animais, levando-se em consideração que os animais serão entregues aos frigoríficos que pagam um adicional de R\$1,00 por arroba (Figura 1). Já a venda aos frigoríficos que pagam R\$2,00, permite a viabilidade do sistema a pecuarista que tenha no mínimo 8 animais. Nessas propriedades a relação custo:benefício será favorável, uma vez que os valores adicionais pagos pelos frigoríficos superam os custos com a implantação do sistema de rastreabilidade.

Tabela 4 – Contribuição de cada componente do custo de implantação de rastreabilidade bovina, em porcentagem, com 23, 67 e 189 animais, em função dos preços praticados por duas certificadoras.

Quantidade de animais	% para 23		% para 67		% para 189	
	A	B	A	B	A	B
Inscrição	42,18	0,00	28,10	0,00	14,59	0,00
Taxa de rastreabilidade	12,61	7,07	24,47	15,55	35,85	26,12
Deslocamento (visita)	31,63	6,15	21,07	4,64	10,94	2,76
Brincos e bottons	13,58	9,90	26,36	21,77	38,61	36,57
Salário do técnico	0,00	76,88	0,00	58,03	0,00	34,55
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

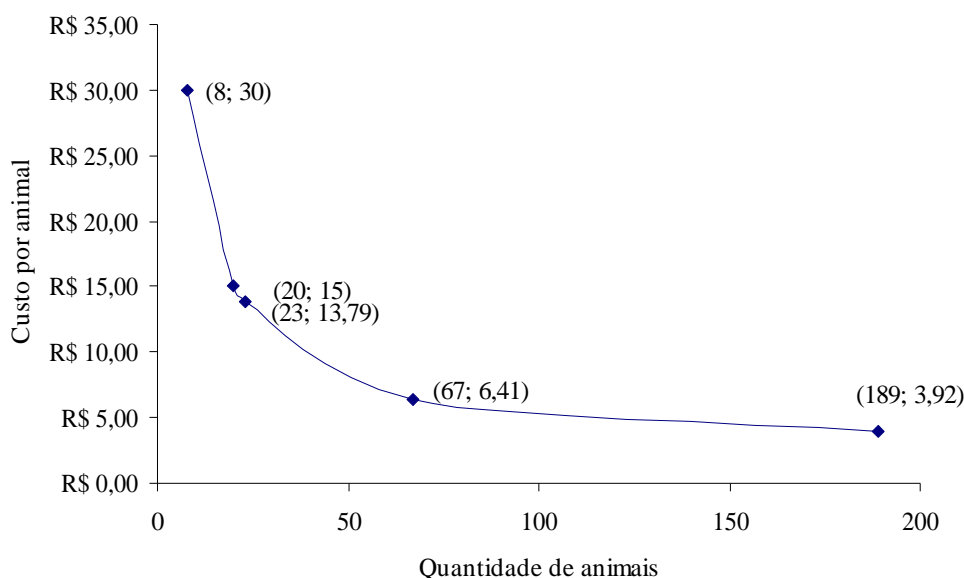


Figura 1 – Influência da escala de produção sobre os custos de implantação da rastreabilidade.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a implantação do sistema de rastreabilidade apresenta viabilidade econômica em sistemas de produção com no mínimo 20 e 8 animais, considerando receitas adicionais de R\$1,00 e R\$2,00 obtida por arroba de animal, respectivamente, pois tais receitas superam os custos da implantação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n. 1, de 9 de janeiro de 2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 10 jan. 2002. Seção 1.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal. 2005**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 mar. 2005.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Produto interno bruto de Minas Gerais. 2005**. Disponível em: <http://www.fjp.mg.gov.br/produtos/cei/informativo_pib_2005.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2006.

LOPES, M. A. **Sistema computacional para dimensionar rebanhos bovinos utilizando valores ajustados de equivalência das categorias animais**. 2000. 116 f. Tese

(Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2000.

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). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 4, p. 883-892, 2004.

MACHADO, J. G. de C. F.; NANTES, J. F. D. Utilização da identificação eletrônica de animais e da rastreabilidade da gestão da produção da carne bovina. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Viçosa, v. 3, n. 1, p. 41-50, 2000.

MARTINS, F. M. **Rastreabilidade bovino no Brasil. 2002**. 69 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

MARTINS, F. M.; LOPES, M. A. **Rastreabilidade bovina no Brasil**. Lavras: UFLA, 2003. 72 p. (Boletim agropecuário, 55).

MENDES, R. E. **O impacto financeiro da rastreabilidade em sistemas de produção de bovinos no Estado de Santa Catarina**. 2004. Monografia (Pós-graduação *Lato sensu* em Gestão da Informação no Agronegócio) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2004.

PIRES, P. P. Relevância da rastreabilidade no agronegócio da carne bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE INFORMÁTICA APLICADA À AGROPECUÁRIA E À AGROINDÚSTRIA, 4., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: [s.n.], 2003. v. 3, p. 697-702.

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).

REZENDE, H. M. G. de. **Levantamento de resultados e das principais dificuldades na implantação do sistema brasileiro de identificação e certificação de origem bovina**

e bubalina – SISBOV. 2004. Monografia (Pós-graduação *Lato sensu* em Gestão da Informação no Agronegócio) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2004.

ROCHA, J. L. P.; LOPES, M. A. Rastreabilidade e certificação da produção da carne bovina: um comparativo entre alguns sistemas. **Revista Brasileira de Agroinformática**, Viçosa, v. 4, n. 2, p. 130-146, 2002.

ROLIM, F. J.; LOPES, M. A. Um comparativo entre certificadoras de rastreabilidade bovina e bubalina oficialmente credenciadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 5, p. 1052-1060, 2005.