

IMPORTÂNCIA DO CONTROLE DE INFORMAÇÕES DA ORIGEM DA CARNE BOVINA PARA A SAÚDE PÚBLICA

N. N. de Brito¹; R. T. Pelegrini² & J. E. S. Paterniani³

1. Tecnóloga Química Agro-Industrial, Aluna de Mestrado da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

2. Químico, Professor do Centro Superior de Educação Tecnológica (CESET) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). **Centro Superior de Educação Tecnológica-UNICAMP**. Rua Paschoal Marmo, 1888 - CEP:13484-370 - Limeira – SP.

3. Engenheiro Civil, Professor da Faculdade de Engenharia Agrícola (FEAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). **Faculdade de Engenharia Agrícola-UNICAMP**. Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, SP, CEP 13083-875.

Aceito para publicação em: 12/12/2004.

RESUMO

Este trabalho refere-se a aplicação das técnicas de rastreabilidade na produção de carne bovina, visando garantir informações sobre a origem e registros do rebanho. Essa nova forma de levantamento de dados do animal deve-se principalmente as exigências do mercado externo em função de problemas já ocorridos relacionados à saúde pública. Diversas contaminações com *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*, *Campylobacter Jejuni*, *Salmonellas* e doenças como Brucelose ocorrida à população têm sido detectadas como de origem do consumo da carne bovina, leite e seus derivados. Com aplicação da técnica de rastreabilidade pretende-se garantir as informações ao longo da cadeia de produção.

Palavras-chave: Rastreabilidade; mercados-externos; saúde pública; carne bovina.

ABSTRACT

IMPORTANCE OF THE CONTROL OF INFORMATION OF THE ORIGIN OF THE BOVINE MEAT FOR THE PUBLIC HEALTH

This work deals with the application of techniques of traceability in the production of the bovine meat, in

order to guarantee information on the origin and registers of the flock. This new way of data-collection is mainly due to the requirements of the external market because of problems occurred in public health. Several contaminations with *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus*, *Campylobacter Jejuni*, *Salmonellas* and illnesses like Brucelose have been detected having their origin from the consumption of the bovine meat, milk and its derivatives. It is intended, through the application of the traceability techniques, to acquisition the information along the production chain.

Key wordss: Traceability; market-external; public health; bovine meat.

INTRODUÇÃO

A competitividade entre companhias de alimentos nos mercados internos e principalmente externos depende dos processos utilizados ao longo da cadeia que garantam segurança e qualidade. Segurança e qualidade nos alimentos em especial da carne bovina afetam os custos nas transações comerciais e até mesmo barreiras para comercialização (Holleran, *et al.*, 1999).

As carnes em geral, e a bovina em particular, constituem excelentes fontes de proteínas, vitaminas do complexo B e minerais essenciais como ferro e zinco. Reconhecendo as recomendações médicas bastante restritivas quanto à participação de calorias de gordura animal no conteúdo calórico das dietas, a zootecnia moderna tem conseguido alterar a composição das carcaças por meio de genética e manejo da alimentação animal de modo a aumentar a proporção de tecido muscular e reduzir a de tecido adiposo (Felício, *et al.*, 2004).

Outros aspectos também devem ser considerados quando se trata da saúde humana como é o caso das doenças transmissíveis dos animais aos homens e das toxi-infecções alimentares (Felício, *et al.*, 2004). Entre elas a que mais chama atenção na atualidade é a BSE (encefalopatia espongiforme bovina) ou doença da vaca louca, que ocorre no Reino Unido desde 1983 (Arana, *et al.*, 2002).

No tocante as toxi-infecções, cresce a preocupação com a contaminação dos alimentos em geral, e da carne em particular, por patógenos como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Campylobacter spp* e *Escherichia coli* os quais tem sido responsáveis por inúmeros casos de intoxicação e morte (Felício, *et al.*, 2004).

Os alimentos com deficiência são causas de alerta porque alguns produtos têm impactos negativos frente ao consumo e negócios. Existem estimadas milhões de contaminações através da carne todo ano. Desde 1998 na Europa o impacto maior com relação à alimentação tem sido o setor bovino. Entre 1990 e 1999 ocorreu uma redução em média de 6% na venda de carne bovina. O setor de carne na Inglaterra neste período sofreu maiores crises. Em meados de 2001 o consumo de carne bovina na Alemanha reduziu muito aproximadamente 80% (Jansen-Vullers, *et al.*,

2003). A melhor forma de resolver este problema é exigir carne com qualidade higiênico sanitária assegurada e especificações técnicas (Felício, *et al.*, 2004).

Entre as medidas sanitárias implementadas, uma das mais importantes para restaurar a confiança dos consumidores europeus foi à imposição de um sistema efetivo de identificação animal e de registro de transferência de propriedade denominado rastreamento. E é essa a exigência dos importadores que está provocando uma mudança de atitude no segmento industrial de carne bovina no Brasil (Felício, *et al.*, 2004).

Rastreabilidade de um animal consiste no acompanhamento e registro de todos os eventos, ocorrências, manejos, transferências e movimentações ocorridas durante sua vida, desde o momento de seu nascimento ou identificação até seu abate ou morte. A identificação única dos animais, a supervisão do registro das informações, do manejo reprodutivo, alimentar e sanitário, a utilização de insumos e o controle de movimentações está a cargo de entidades certificadoras, que podem ser empresas públicas ou de iniciativa privada (Felício, *et al.*, 2004).

A Rastreabilidade está relacionada com a agricultura brasileira no que se refere ao constante incremento da qualidade e produtividade no campo. O tratamento sistêmico desses dados é fundamental para inovações tecnológicas e promover a integração da cadeia produtiva, respondendo as exigências do mercado externo (Felício, *et al.*, 2004).

Alguns desses atributos relacionados à saúde e segurança dos alimentos têm aumentado de importância para conquistar a confiança do europeu, sendo que a presença ou não de sistemas que assegurem a qualidade dos alimentos será decisivo para a competitividade da carne bovina (Vinholis e Azevedo, 2004).

Técnicas de Rastreabilidade

A determinação do grau da rastreabilidade que se pretende adotar depende de uma importante variável: o custo de implementação e realização do processo (Vinholis e Azevedo, 2004).

O consumo de carne bovina nos dias atuais demanda instrumentos para a realização da rastreabilidade. A escolha do método para identificar o animal é livre. As formas de identificação vão desde a marca a ferro, tatuagem, brincos plásticos, brincos com códigos de barras, chip eletrônico, a leitura da íris do animal por meio de uma câmara e até a identificação pelo DNA (Felício, *et al.*, 2004).

Na Espanha a metodologia proposta para identificação e certificação da carne é a identificação pelo DNA (Arana, *et al.*, 2002).

Segundo Felício (2001), a empresa Rasting patenteou em 1993 na Alemanha seu sistema de qualidade, o RAQUASIS-RIND (Rasting Quality Securing System), que consiste no seguinte:

- Os seus fornecedores identificam os cortes de carne com um código de barras que tem uma correspondência com a identificação individual do animal e transmitem eletronicamente toda a informação relativa à carne.
- Quando os cortes são descarregados, faz-se a verificação dos códigos de cada peça. Se os dados do produto não conferem com aqueles previamente recebidos, então o produto será devolvido.
- Estando de acordo a carne é enviada ao departamento de corte/desossa, onde cada corte passa por mais uma leitura de código de barras e recebe um número de lote, que irá acompanhar o produto ao longo do processamento.
- Esse número de lote aparecerá nos produtos fabricados com aquela carne e corresponderá a cerca de 80 carcaças.

Além disso, no comércio de carnes da Alemanha alguns dados podem ser transferidos ao

longo da cadeia de produção: Identificação bovina, número alternativo, identificação da vaca, identificação do touro, raça, sexo, data de nascimento, data de entrada na fazenda, identificação da fazenda do proprietário, data da movimentação animal, sistema de alojamento, sistema de alimentação, peso do abate, categoria do animal, gordura de cobertura, data do abate, classe de qualidade, valor de pH, tempo em que foi medido, estado de nascimento e estado em que foi abatido (Felício, 2001).

O sistema de identificação e registro de bovinos na União Européia compreende alguns elementos: Brinco de identificação nas duas orelhas, banco de dados informatizados, passaporte animal, registros individuais e históricos de cada animal. O sistema de rotulagem é obrigatório e os rótulos devem conter: Número de referencia, país de nascimento, país onde se deu a terminação, país onde se deu o abate e país onde se deu a desossa (Felício, 2001).

No Brasil a embrapa juntamente com o pesquisador Pires (2004), desenvolveu um chip eletrônico colocado no boi que pode ser externo acoplado a um brinco, ou interno no rúmen do animal. Este chip vai carregar toda a informação de vida do boi, sua origem, alimentação, manejo, vacinação etc cujos dados são alimentados através de um programa de informática específico, auxiliando o Governo Federal nos trabalhos de defesa sanitária, identificando com maior velocidade o rebanho não vacinado, por exemplo, a trajetória de possíveis disseminadores de doenças, além da precedência e origem dos animais infectados o que torna mais eficientes à identificação do problema e a atuação dos serviços de prevenção de vigilância sanitária.

Informações Sobre a Origem Fornecida Pela Técnica de Rastreabilidade

Segundo Felício e colaboradores (2004), através da técnica de rastreabilidade é possível identificar:

- A localização e situação do rebanho, possibilitando um planejamento da produção, comercialização e da logística de forma global;
- Mecanismos de avaliação de manejo sanitário, reprodutivo e nutricional, através de comparações entre rebanhos e produtores, com informações mais detalhadas e com abrangência nacional;
- Maior controle sobre os custos de produção, pois há informações individualizadas e detalhadas sobre o rebanho;
- Permanente correção de falhas no processo de criação, criando uma melhora contínua da imagem do produto e satisfação dos consumidores;
- Criação de segmentos de produção e consumos de carnes, dado que o consumidor final poderá ter em suas mãos qual a raça e origem do produto;
- Maior controle sobre a saúde animal, técnicas de manejo e alimentação, aumentando a qualidade final do produto.

As Demandas de Mercado Externo no que se refere a Saúde Pública

Globalmente os produtos de origem animal proporcionam um sexto da energia e mais de um terço da proteína da alimentação humana. Parte desses nutrientes vem de material que não seria consumido diretamente pelo homem, que é convertido pelos animais em alimentos de alta qualidade. Eles facilitam e diversificam a nutrição humana e há fortes evidências de que maiores quantidades de produtos de origem animal nas dietas infantis levam a uma marcante melhoria, tanto no desenvolvimento físico como mental das crianças. As projeções de consumo indicam grandes aumentos na demanda per capita de

produtos de origem animal, principalmente nos países em desenvolvimento (Felício, 2001).

No entanto, a partir do reconhecimento científico em 1996, de que a BSE havia mais uma vez cruzado a barreira de espécies e chegado ao ser humano, diversos países aprovaram leis com o propósito de criar padrões para as carnes e seus derivados através de um sistema de registro, inspeção e rastreamento desde a fazenda até consumo (Felício, 2001).

As indústrias exportadoras brasileiras tem sido incitadas pela União Européia, desde 1998, a identificar no rotulo das embalagens o número individual do bovino do qual se originou a carne e outras informações. Aproximadamente 180 milhões de bovinos devem estar identificados, rastreados e certificados até 31/12/2005. As indústrias frigoríficas que exportam carne para a União Européia são as únicas obrigadas a terem seus produtos certificados a partir de 15/03/2004 (Felício, 2001).

O desafio da produção de carne no Brasil é de intensificar a oferta de um produto de qualidade a preços mais baixos, além de se ajustar às demandas do consumidor externo que impõe exigências cada vez mais rigorosas ao produto brasileiro. O mercado europeu exige perfeita identificação dos animais que originaram a carne. Informações detalhadas do indivíduo têm o objetivo de garantir qualidade ao produto e atendimento diferenciado ao consumidor (Vinholis e Azevedo, 2004).

Algumas doenças provenientes da carne bovina que afetam saúde pública

Alimentos provenientes de animais: carnes, ovos, leites etc são excelentes fontes de aminoácidos essenciais, algumas vitaminas, ferro, cálcio e zinco (Bradford, 1999). Daí a grande importância de adquiri-los com segurança e qualidade.

A principal função da rastreabilidade é a do controle sanitário, principalmente a erradicação de doenças.

O número de intoxicações associado a *Salmonella*, *Sthafilococcus Aureus*, *Campylobacter jejuni*, brucelose e mais recentemente com hamburgers contaminados com *Escherichia coli* em Arkansas tem se desenvolvido em vários países (Latouche, *et al.*, 1998).

Escherichia Coli

As duas grandes eclosões de inflamações hemorrágicas causadas por *Escherichia coli* através da carne animal datam de 1982 (Jay, 1996). *Escherichia coli* produzem toxinas que podem causar nos seres humanos: indisposição e diarreia hemorrágica (Hussein, *et al.*, 2002).

Sthafilococcus Aureus

O leite é um importante alimento porque é a primeira alimentação do ser humano durante os primeiros dias de vida. No leite contém tudo que um organismo novo necessita para seu desenvolvimento e em particular as proteínas e minerais. Em muitos países o leite é considerado como uma importante parte no balanceamento da dieta de adultos porque contém todos os nutrientes importantes para a nutrição adulta (Maijala, 2000).

Apesar da proibição legal imposta à comercialização de queijos frescos e moles, elaborados a partir de leite cru no Brasil, a comercialização de queijo tipo Minas "frescal" produzido artesanalmente tem sido realizada abertamente em nosso meio, especialmente nos Estados de Minas Gerais e São Paulo. Considerando que alguns surtos de intoxicação alimentar estafilocócica ocorridos no Estado de Minas Gerais foram atribuídos ao consumo de queijo tipo Minas "frescal" de produção artesanal (Almeida-Filho e Nader-Filho, 2000). Estudos

demonstram que a primeira fonte de contaminação com o microorganismo é através das mãos dos trabalhadores (Schlegelova, *et al.*, 2004).

Campylobacter Jejuni

Alguns microorganismos como, por exemplo, *Campylobacter jejuni* podem se tornar altamente resistente ao uso de certos medicamentos, esse microorganismos podem ser transmitidos aos homens através da carne bovina, de seus derivados destaques ao leite e à água. A predisposição para contrair a doença acontece em crianças abaixo de 5 anos de idade e adultos jovens entre 20 e 25 anos de idade (Anderson, *et al.*, 2001).

A infecção é acompanhada de diarreia intestinal, febre, náuseas, dor de cabeça etc durando normalmente de 2 a 5 dias alguns casos de 7 a 10 dias e em aproximadamente 2% dos casos requer uma hospitalização (Anderson, *et al.*, 2001).

Salmonellas

Os animais mitigam a sede em qualquer local onde se acumula água. Sabe-se que microorganismos causadores de diferentes enfermidades animais podem ocorrer na água durante algum tempo e serem por ela transmitidos, como é o caso da salmonelose. A capacidade das salmonelas sobreviverem fora dos hospedeiros, por períodos relativamente longos, proporciona outro dado importante ao se considerar a cadeia epidemiológica das salmoneloses (De Souza, *et al.*, 1992).

Dependendo do tipo de exploração agropecuária, a dessedentação de animais feita em lagos, ribeirões, açudes, reservatórios ou mananciais que têm contato estreito com a própria pastagem pode constituir-se num risco de contaminação por salmonelas. Esses locais, freqüentemente, apresentam o inconveniente de

serem poluídos com excretas humanas e/ou animais. Nestes tipos de bebedouros os animais quase sempre têm contato com a água, podendo inclusive defecar no local utilizado para sua dessedentação. Os demais tipos de bebedouros, constituídos por caixas de cimento e zinco, por banheiras e tambor metálico, por calhas e bicos de mamadeira, apesar de poderem contaminar-se com salmonelas e outros microrganismos, devem representar menor risco (De Souza, *et al.*, 1992).

Brucelose

A brucelose é uma importante enfermidade infecciosa que, a despeito dos esforços voltados para o seu controle, ainda constitui um problema sanitário dos mais sérios para os rebanhos bovinos de diversos países, entre os quais o Brasil está incluído (Mathias, *et al.*, 2001).

A maior fonte de contágio é por ingestão de leite não pasteurizado e/ou contato com animais e atingem na maioria dos casos crianças. Os principais sintomas são: Artrite, febre, anorexia e astenia (Marques, *et al.*, 2000). A brucelose é uma zoonose crônica de importância para a Saúde Pública (Langoni, *et al.*, 2000).

Desde a descoberta da *Brucella melitensis* por Bruce, em 1887, e sua associação com a doença zoonótica transmitida por alimento, à brucelose continuou sendo uma doença cosmopolita que tem como fatores de risco, além da ingestão de alimentos contaminados, o contato com animais e o exercício de atividades que envolvem o contato com eles (Freitas *et al.*, 2001).

O abate de animais, uma das atividades de risco, tem importante significado na transmissão das espécies de *Brucella sp.* para o homem, principalmente nas operações que envolvem contato direto com a fonte de infecção, representada por carcaças e vísceras de animais abatidos e pela formação de aerossóis

conseqüentes às condições ambientais reinantes nos estabelecimentos de abate, situações muito comuns nos matadouros (Freitas *et al.*, 2001).

Apesar de contínuas demonstrações e divulgações a respeito do risco decorrente do consumo de alimentos crus ou não adequadamente tratados pelo calor, do contato com animais sem a observação de medidas de precaução, do manuseio e da manipulação de órgãos, produtos, subprodutos e excreções de animais, sem o uso de equipamentos de proteção, a brucelose continua sendo um importante problema de saúde pública no mundo (Freitas *et al.*, 2001).

O abate clandestino

O abate clandestino de bovinos, uma prática condenável que ocorre no País, representa um dos mais graves fatores de risco, pela exposição coletiva a agentes infecciosos, como aqueles que são transmitidos ao homem pelo contato com animais, pela ingestão de alimentos de qualidade sanitária suspeita e pela contaminação do meio ambiente (Freitas, *et al.*, 2001).

O contato com animais e a ingestão de fígado cru, em região de pastoreio da Arábia Saudita, foram fatores de elevado risco: 73% e 63,3%, respectivamente, associados à brucelose zoonótica em 104 pacientes (Freitas, *et al.*, 2001). Em estudos realizados por Sánchez, *et al.* (1998), surto de brucelose zoonótica ocorrido entre operários de um matadouro na Espanha, determinaram a elevada taxa de ataque de 56% para os trabalhadores da área de sacrifício do estabelecimento de abate.

As medidas de prevenção ao risco, entre as quais o uso de equipamentos de proteção individual e afastamento do abate de animais sorologicamente infectados, é uma medida estratégica, que está ausente no abate clandestino, enquanto que todos os fatores de risco, entre os

quais exposição constante e contato direto com animais, seus órgãos, carcaças e vísceras e distribuição ao consumo de carnes provenientes deles, estão presentes no abate clandestino (Freitas, *et al.*, 2001).

Ações e medidas de vigilância sanitária para reprimir a atividade clandestina de abate de animais para consumo humano devem ser postas em execução, com o objetivo de prevenir o risco potencial de infecção brucélica zoonótica (Freitas, *et al.*, 2001).

Qualidade da água para rebanho bovino

A qualidade da água para abastecer o gado deve ser levada em consideração, as águas altamente salinas ou que contenha elementos tóxicos representam perigo à saúde animal afetando a qualidade da carne, leites e derivados conseqüentemente tornando-os impróprios para o consumo (Ayers, *et al.*, 1991).

As substâncias e íons tóxicos contidos na água podem ser de origem natural, porém freqüentemente sua origem deve-se às atividades humanas. As substâncias tóxicas mais comuns são provenientes de elementos inorgânicos, resíduos orgânicos, organismos patogênicos, herbicidas e pesticidas. Essas substâncias podem ser diretamente tóxicas aos animais, afetar o sabor da água ou acumular no organismo animal (Ayers, *et al.*, 1991).

As águas que contem altos níveis de sais podem provocar desarranjos fisiológicos até a morte do animal. O efeito mais comum é a falta de apetite que tem origem não apenas por um desequilíbrio no conteúdo de água dos tecidos, mas também devido à toxicidade iônica, o caso mais comum é o da água que possui alto teor de magnésio podendo provocar diarreia no gado. O alto teor de flúor mesmo não sendo tóxico provoca problemas nos ossos e mosqueamento nos dentes do rebanho. O excesso

de nitrato e nitrito ocasiona a proliferação de algas que favorece o desenvolvimento do botulismo. A presença de ácido sulfídrico em águas subterrâneas pouco profundas provoca forte mau odor além de corroer os bebedouros metálicos e demais equipamentos. O ferro mesmo em concentrações pequenas pode obstruir tubulações que levam a água aos bebedouros e produzir manchas e incrustações (Ayers, *et al.*, 1991).

Vários estudos têm sido publicados a fim de evitar contaminações do rebanho por meio das águas e principalmente evitar problema relacionado à saúde pública. É recomendado o estabelecimento de um rígido controle da qualidade da água para abastecimento bovino através da implantação de práticas sanitárias adequadas. Algumas precauções podem ajudar a reduzir os efeitos adversos a saúde animal, por exemplo: Colocar dispositivos para drenar ou transbordar os bebedouros e tanques de água a fim de lavá-los com jato de água sob pressão, diluir as águas de qualidade inferior, reduzir as perdas de água por evaporação, controlar a vegetação de alto consumo de água ao lado de tanques e construir poços de sedimentação (Ayers, *et al.*, 1991).

Técnicas de filtração lenta em filtros de areia poderia ser de grande utilidade se empregada para tratamento de águas rurais voltadas para abastecimento animal. Estudos recentes tem demonstrado alta eficiência na redução de material particulado e na redução de cor. Claudia e Paterniani (2002) empregando essa tecnologia conseguem reduções em torno de 75% de turbidez, 65% de cor. Esse processo de tratamento de águas apresenta algumas vantagens sobre outras tecnologias: não necessita da utilização de produtos químicos, não exige equipamentos sofisticados, nem operadores altamente qualificados, além de ser de simples construção.

A aplicação da técnica versus às exigências de mercado externo

A ausência de rastreabilidade limita o controle sobre informações relativas ao produto final. Esse problema é agravado frente às tendências de consumo atuais, uma vez que a preocupação crescente com a segurança do alimento traduz-se na demanda por informações sobre o produto – tais como origem do alimento, modelo de produção etc. – que antes não se mostravam necessárias no processo de compra (Vinholis e Azevedo, 2004).

A segurança alimentar, um atributo da qualidade da carne, está diretamente relacionada à ausência de microorganismos patogênicos na carne e de resíduos químicos prejudiciais à saúde humana. Decorre daí a importância de programas de controle da qualidade da cadeia do frio, de rastreabilidade, de erradicação da febre-aftosa, de certificações, portarias proibindo o uso de anabolizantes, dentre outras ações do setor (Vinholis e Azevedo, 2004).

Alguns destes atributos relacionados à saúde e segurança dos alimentos têm aumentado de importância para conquistar a confiança do consumidor europeu, sendo que a presença ou não de sistemas que assegurem a qualidade dos alimentos será decisivo para a competitividade da carne bovina. Expressões como “saudável”, “natural” e “livre de substância tóxica” têm sido bastante valorizadas. Para que realmente estas características sejam atingidas são necessárias ferramentas específicas que assegurem a qualidade, dentre elas a rastreabilidade (Vinholis e Azevedo, 2004).

As tendências por meio do ranking de preferências do consumidor europeu, em ordem decrescente de importância para alimentos são: Produto saudável (importância dos certificados de garantia e identificação do produto), sem

substâncias tóxicas, natural, alta composição de minerais e vitaminas, nutritivos e barato. Essa situação difere em essência do caso brasileiro, onde o atributo preço é a principal variável de escolha salvo alguns pequenos nichos de mercado que premiam carnes com atributos de qualidade superiores (Vinholis e Azevedo, 2004).

Em grande parte, esta preocupação está associada a graves contaminações dos alimentos. A fim de erradicar essas enfermidades, evitar o seu alastramento e garantir ao consumidor um produto mais seguro, as autoridades européias passaram a exigir um sistema de rastreabilidade para toda carne bovina comercializada na União Européia (Vinholis e Azevedo, 2004).

Barreiras para a exportação da carne e a competitividade da pecuária levaram a pesquisa a desenvolver ferramentas tecnológicas de alta precisão para disseminar a produção de um alimento de qualidade e a inclusão de produtos rurais brasileiros em mercados internacionais (Pires, 2004).

CONCLUSÕES

A aplicação de técnicas de rastreabilidade na produção de carne bovina garante o conhecimento de informações que vão desde o nascimento ao abate do rebanho, como por exemplo: origem, raça, sexo, forma de manejo, etc. A ausência da rastreabilidade limita o controle dessas informações. Esse problema é agravado frente às exigências de mercados externos que atribuem o conceito de saúde e segurança dos alimentos, em especial da carne bovina, decisivo para competitividade.

Essa grande preocupação está associada a graves contaminações já ocorridas através da carne bovina afetando a saúde pública.

Com propósito de erradicar essas doenças, o mercado externo passou a exigir um

sistema de rastreabilidade garantido dessa forma o conhecimento do produto final ao longo da cadeia de produção.

LITERATURA CITADA

ALMEIDA-FILHO, E. S. E NADER-FILHO, A. Ocorrência de *Staphylococcus aureus* em queijo tipo “frescal”. **Saúde Pública**. 34(6): 578-580 (2000).

ANDERSON, S.A.; YEATON WOO, R.W. E CRAWFORD L.M. Risk assessment of the impact on human health of resistant *Campylobacter jejuni* from Fluoroquinolone use in beef cattle. **Food Control** 12: 13-25 (2001).

ARANA, A.; SORET, B.; LASA, I. E ALFONSO, L. Meat traceability using DNA markers: application to the beef industry. **Meat Science** 61: 367–373 (2002).

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W.; GHEYI, H.R.; MEDEIROS, J.F.; DAMASCENO, F.A. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1991

BRADFORD, G.E. Contributions of animal agriculture to meeting global human food demand. **Livestock Production Science**. 59: 95–112 (1999).

DE SOUZA L.C.; LARIA S.T. E PAIM G.V. SALMONELAS e coliformes fecais em águas de bebida para animais. **Saúde Pública**. 26: (5) 1-11(1992).

FELÍCIO, P. E. Rastreabilidade aplicada à carne bovina. **FEALQ**. 294-301 (2001).

Felício, P. E.; De Carvalho-Rocha, J.C.M. e Shibuya, C. M. Parcerias verticais de carne bovina e serviços de alimentação. **Higiene Alimentar**. São Paulo. Artigo eletrônico <www.fea.unicamp.br/deptos/dta/carnes/files/ha2.pdf> em 17/03/2004.

FERRAZ, F.C. E PATERNIANI, J.E.S. Redução da espessura da camada suporte através da substituição por mantas não tecidas na filtração

lenta de águas de abastecimento. **Engenharia Sanitária e Ambiental**. 07 (1): 08-15 (2002).

FREITAS, J. A.; GALINDO, G. A. R.; DOS SANTOS, E. J. C.; SARRAF, K. A. E DE OLIVEIRA J. P. Risco de brucelose zoonótica associado a suínos de abate clandestino. **Saúde Pública**. 35(1):101-102 (2001).

HOLLERAN, E.; BREDAHL, M.E. E ZAIBET, L. Private incentives for adopting food safety and quality assurance. **Food Policy**. 24: 669–683 (1999).

HUSSEIN, H.S.; THIRAN, B.H. E REDELMAN, D. Detection of *Escherichia coli* O157:H7 in bovine rumen fluid and feces by flow cytometry. **Food Control**. 13: 387–391 (2002).

JANSEN-VULLERS, M.H.; VAN DORP, C.A. E BEULENS A.J.M. Managing traceability information in manufacture. **International Journal of Information Management**. 23: 395–413 (2003).

JAY, J. M. Microorganisms in Fresh Ground Meats: the Relative Safety of Products with Low Versus High Numbers. **Meat Science**. 43(S): S59-S66 (1996).

LANGONI, H.; ICHIHARA, M. S.; DA SILVA, A. V.; PARDO, R. B.; TONIN, F. B.; MENDONÇA, L. J. P. E MACHADO, J. A. D. Isolation of *brucella spp* from milk of brucellosis positive cows in São Paulo and Minas Gerais states. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. 37(6) 1-8 (2000).

LATOUCHE, K.; RAINELLI P. E VERMERSCH, D. Food safety issues and the BSE scare: some lessons from the French case. **Food Policy**. 23(5): 347–356 (1998).

MAIJALA, K. Cow milk and human development and well-being. **Livestock Production Science**. 65: 1–18 (2000).

MARQUES, J.; CLEMENTE, J.L.; FERREIRA, P.; FERREIRA, M.; SILVA, I. E FERREIRA, I. Brucelose, um problema de saúde pública. **Saúde Infantil**. 22 (1): 27-32 (2000).

MATHIAS, L. A.; CHAVES, L. F.; CHEN, A. A.; GIRIO, R. J. S. E NETO, W. V. Evolução de títulos sorológicos, nas provas de soroaglutinação em placa, antígeno acidificado tamponado e fixação de complemento, em bezerras Nelore vacinadas aos 18 meses de idade com *Brucella abortus* amostra B 19. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 21(4):139-142 (2001).

PIRES, P.P. Rastreabilidade bovina confere qualidade à carne brasileira. EMBRAPA. Documento eletrônico <www.embrapa.br:8080/aplic/bn.nsf> em 17/03/2004.

SÁNCHEZ, L. CEPEDA, R. E MORANO, T.S. Analisis de um brote epidemiológico de bucellosis em trabajadores de um matadero. **Revista Española del Salud Pública**. 72: 137-146 (1998).

SCHLEGELOVA, J.; NAPRAVNIKOVA, E.; DENDISC, M.; HORVATHC, R.; BENEDIKC, J.; BABAKA, V.; KLIMOVA, E.; NAVRATILOVA, P. E SUSTAKOVA, A. Beef carcass contamination in a slaughterhouse and prevalence of resistance to antimicrobial drugs in isolates of selected microbial species. **Meat Science**. 66: 557-565 (2004).

VINHOLIS, M.M.B. E AZEVEDO, P.F. Efeitos da rastreabilidade no sistema agroindustrial da carne bovina brasileira. São Carlos. Artigo eletrônico <www.gepai.dep.ufscar.br/gepai28.pdf> em 17/03/2004.
