

## Árvore Decisória para o Controle da Mastite Bovina em Fazenda Leiteira no Pantanal

A mastite é um processo inflamatório da glândula mamária acompanhado da redução de secreção de leite. Bactérias são, como o *Staphylococcus aureus*, consideradas patógeno primário e tem sido o agente isolado mais frequentemente tanto de infecções clínicas como subclínicas (Blood & Radostits, 1991; Brito et al., 2002). As perdas econômicas mundiais causadas pela mastite chegam a bilhões de dólares por ano. No Brasil não existem estatísticas confiáveis, portanto estima-se que as perdas sejam grandes. A mastite bovina é a doença de maior impacto econômico na pecuária leiteira pelos prejuízos que causa ao produtor e à indústria de produtos lácteos. Nos últimos anos, a indústria de alimentos introduziu novas formas de controle em todos os estágios da produção e dentre estes destaca-se o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC). O sistema APPCC é uma abordagem sistemática para controlar potenciais perigos na produção de alimentos. É um instrumento útil para avaliar perigos e estabelecer mecanismos de controle, sempre privilegiando a prevenção. O presente estudo teve como objetivo elaborar uma árvore decisória para auxiliar na tomada de decisão no controle de mastite usando princípios da análise de perigos em pontos críticos de controle em uma fazenda leiteira, do Pantanal.

### . Animais experimentais

Foram utilizados como animais experimentais 33 vacas Girolandas em lactação com idades variando de 2 a 12 anos.

### . Identificação do ponto crítico de controle (PCC)

Para a identificação dos PCCs foi elaborado um questionário com uma seqüência lógica de questões para determinar as etapas do processo e identificação dos pontos críticos.

### . Árvore decisória

A árvore decisória após a identificação dos perigos potenciais a serem controlados foi elaborada conforme a recomendação do Dairy Farm Business Standard Operating Procedure: A writing Guide, Penn State, College of Agriculture Sciences, Agricultural Research and Cooperative Extension (2001). A árvore decisória com os perigos potenciais a serem controlados é demonstrada na Fig. 2.

### Califórnia Mastite Teste (CMT)

Antes da ordenha realizou-se a anti-sepsia dos quartos mamários e em seguida procedeu-se o CMT de cada quarto mamário.

### Amostras de leite

Amostras de leite dos quartos mamários individuais foram coletadas e enviadas a um laboratório de análise clínicas na cidade de Corumbá, MS. No laboratório uma alíquota de 0,01 ml de leite foi cultivado em ágar sangue e em seguida procedido o teste do antibiograma (Brito et al., 2001).

Corumbá, MS  
Dezembro, 2003

### Autores

**Roberto Aguilar M. S. Silva,**  
MSc. Pesquisador, Embrapa  
Pantanal  
Rua 21 de Setembro, 1880  
CEP 79320-900  
rsilva@cpap.embrapa.br

André Luiz Vilalva da Costa  
Zootecnista,  
Rua Cuiabá, 233,  
CEP 79300-050,  
andrezooapan@ibest.com.br

Rogério Simões,  
Médico veterinário,  
Prefeitura Municipal de  
Corumbá,  
Rua Gabriel Vandoni de Barros,  
s/n,  
Corumbá, MS,  
CEP 79333-140

## Resultado e Discussão

Das 33 vacas, 11 (33%) vacas apresentaram CMT compatível com mastite. Dos 132 quartos mamários, 44 foram positivos ao CMT (33%). O *Staphylococcus aureus*, foi o agente encontrado em todas as culturas bacterianas. O antibiograma acusou uma resistência aos seguintes antibióticos: Amicaxina, Cefalexina, Ceftazidima, Lincomicina, Norfloxacin e Penicilina e sensibilidade a Axitromicina, Cefotaxima, Eritromicina, Gentamicina, Levofloxacin, Oxacilina, Tetraciclina e Vancomicina (Fig. 1).

O APPCC é um sistema com uma abordagem científica e sistemática para o controle de processo, elaborado para prevenir a ocorrência de problemas, assegurando que os controles são aplicados em determinadas etapas no sistema de produção de alimentos (por exemplo, o leite), onde possam ocorrer perigos ou situações críticas. A estrutura operacional busca formas de garantir a inocuidade e qualidade dos alimentos através da identificação dos pontos críticos inerente às operações onde o controle é essencial. Os controles contribuem para o sucesso da empresa se forem percebidos como meio de equacionar e solucionar as situações indesejáveis. Os registros desses controles não são o fim do fluxo de produção, mas um instrumento de busca de melhorias contínuas.

O controle de processos é um fator considerado relevante, partindo do princípio de que os produtos terão que apresentar garantia de qualidade, quando

relacionados a saúde do consumidor. Os riscos são evitados controlando-se os processos produtivos, através da efetivação de ações preventivas e corretivas sobre os pontos considerados críticos (Fig. 2). No setor alimentício, a área relativa aos processos produtivos, apresenta situações consideradas críticas, colocando em risco a garantia de qualidade do produto. Estas situações são caracterizadas por falta de controle dos processos. Em gerenciamento com baixa eficácia, eficiência, flexibilidade e adaptabilidade. As decisões sobre maioria dos casos na prática veterinária, tais como o tratamento, prognóstico ou o impacto econômico não são fáceis de serem tomadas. Os modelos de tomada de decisão fornecem métodos gráficos que auxiliam o veterinário ou o produtor rural no momento da tomada de decisão. A análise decisória é um processo utilizado para análise de escolhas complexas através do uso de arvores decisórias. Existem três etapas básicas na construção de uma arvore decisória. A primeira etapa é especificar a situação real na qual uma decisão em particular vai ser tomada. A Segunda etapa é o desenvolvimento do modelo decisório que inclui as opções de manejo, as conseqüências de cada opção e os possíveis resultados. A terceira etapa é representar o modelo no formato de uma arvore decisória (Fig. 2). A arvore decisória pode servir como ferramenta útil no controle das mastites em fazendas leiteiras do Pantanal, garantindo a segurança da matéria-prima e reduzindo a freqüência das infecções da glândula mamaria.

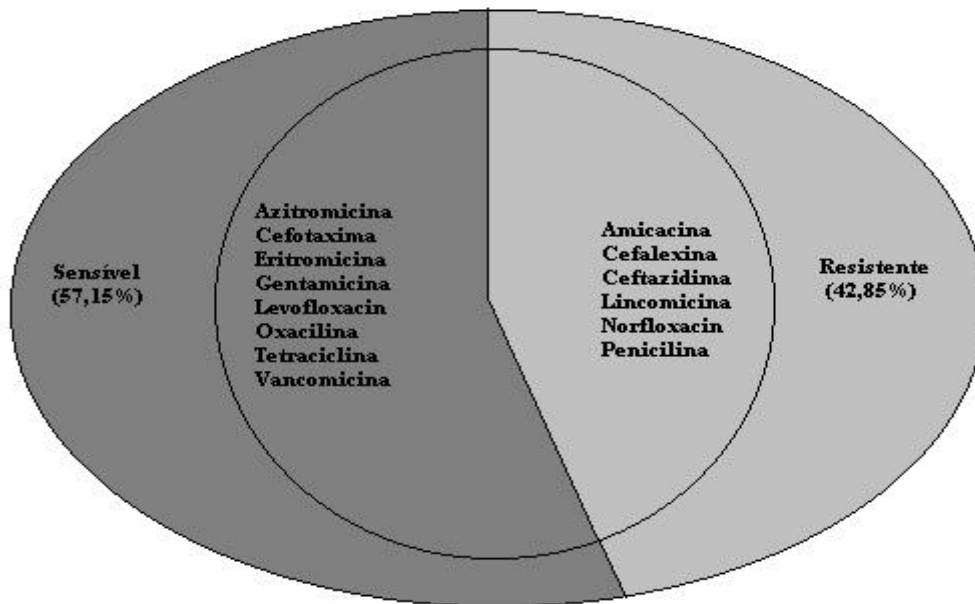


Fig. 1. Resistência bacteriana a antibióticos em amostra de leite de vacas em uma propriedade leiteira do município de Ladário, MS.

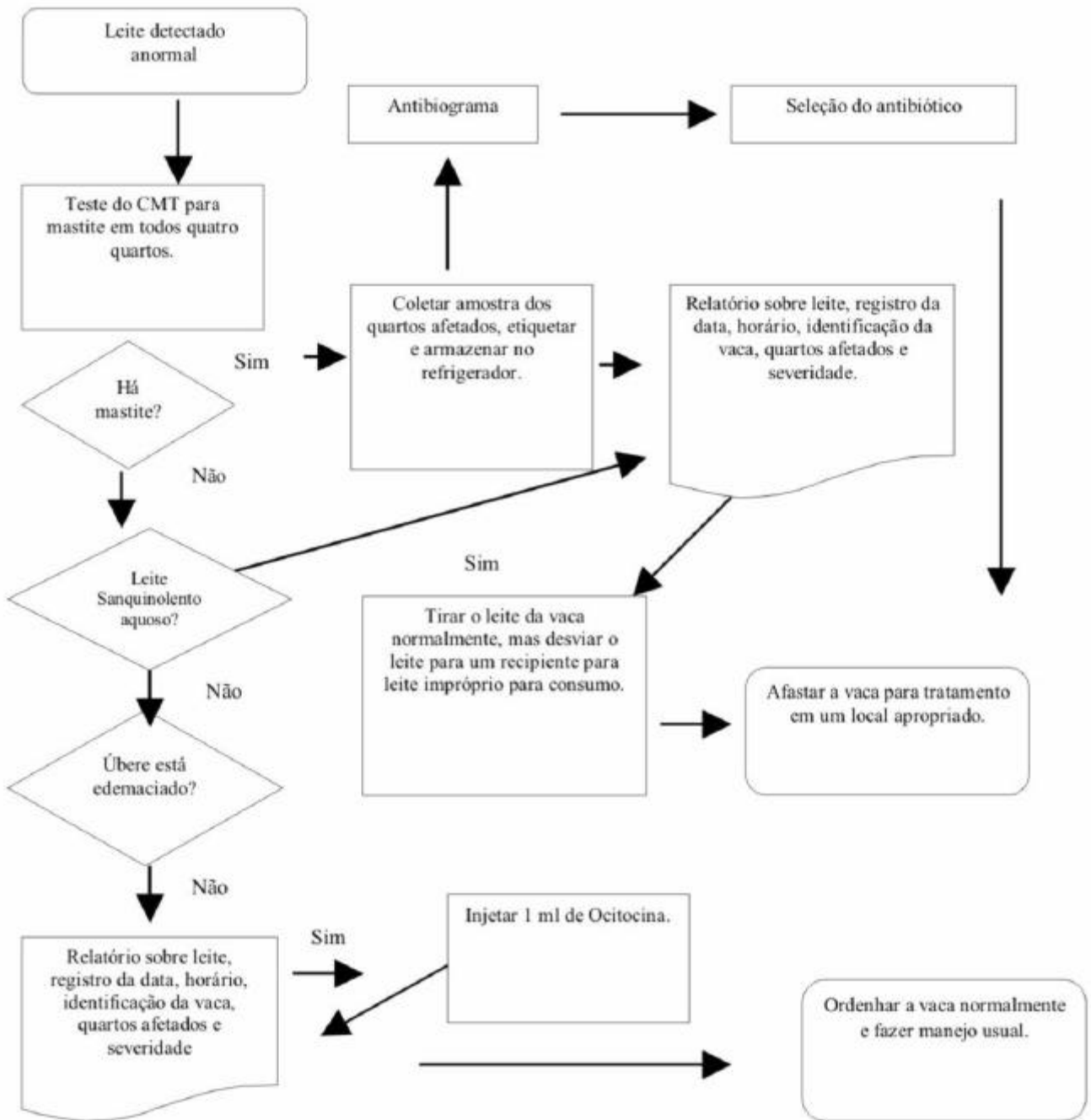





Fig. 2. Fluxograma da árvore decisória para o controle da mastite em fazenda leiteira. Simbologia utilizada.

Direção do fluxo: →

Início: 

Ação: 

Decisão: 

Registro 

## Conclusões e Recomendações

Os fluxogramas são uma forma gráfica simples de apresentar etapas lógicas em um processo de tomada de decisão na produção leiteira. Embora os procedimentos normais de ordenha sejam contínuos e repetitivos, os processos decisórios sobre o que fazer com as vacas com leite anormal não são. Vários problemas, tais como mastites ou lesões, podem causar anormalidades no leite. A resposta apropriada para cada situação pode ser diferente. O fluxograma fornece um mecanismo fácil para o produtor de leite tomar uma série de decisões lógicas relacionadas sobre o que fazer com os animais que apresentam anormalidades no leite.

## Referências Bibliográficas

- BLOOD, D.C., RADOSTITS, O.M. *Clínica Veterinária*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991. 1263p
- BRITO, M. A. V. P., BRITO, J. R. F., SOUZA H. M., VARGAS, O.L. Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 18, p. 39-44, 1998.
- BRITO, M.A.V.P., BRITO, J.R.F., SILVA, M.A.S., CARMO, R. A. Concentração mínima inibitória de dez antimicrobianos para amostras de *Staphylococcus aureus* isoladas de infecção intramamária bovina. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v. 53, no. 5, p.531-537, 2001.
- BRITO, M. A. V. P., CAMPOS, G. M. M., BRITO, J. R. F. Esquema simplificado para identificação de estafilococos coagulase-positivos isolados de mastite bovina. *Cienc. Rural*, v.32, no.1, p.79-82. 2002.
- DAIRY FARM BUSINESS STANDARD OPERATING PROCEDURE: A WRITING GUIDE. PENN STATE'S College of Agricultural Sciences, Dairy Farm Business. Standard Operating Procedure: A writing Guide, 2001, 8pp.

### Circular Técnica, 46

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
Embrapa Pantanal  
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880  
Caixa Postal 109  
CEP 79320-900 Corumbá, MS  
Fone: 67-2332430  
Fax: 67-2331011  
Email: sac@cpap.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2003): formato digital

### Comitê de Publicações

**Presidente:** Aiesca Oliveira Pellegrin  
**Secretário-Executivo:** Marco Aurélio Rotta  
**Membros:** Balbina Maria Araújo Soriano  
Evaldo Luis Cardoso da Silva  
José Robson Bezerra Sereno  
Regina Célia Rachel dos Santos

### Expediente

**Supervisor editorial:** Marco Aurélio Rotta  
**Revisão de texto:** Mirane dos Santos Costa  
**Tratamento das ilustrações:** Regina Célia R. Santos  
**Editoração eletrônica:** Regina Célia R. Santos  
Élcio Lopes Sarath