



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



XI Congresso Internacional do Leite  
XI Workshop de Políticas Públicas  
XII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira

**Análise espacial dos indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite de rebanhos bovinos localizados nas bacias leiteiras de Jaru e Ji-Paraná, Rondônia, 2011<sup>1</sup>**

**Guilherme Nunes de Souza<sup>2\*</sup>, Gilvânia Lúcia Oliveira de Carvalho<sup>3</sup>, Célia Regina Grego<sup>4</sup>, Marcos Cicarini Hott<sup>2\*\*</sup>, Márcio Roberto Silva<sup>2\*\*\*</sup>, Samuel Miguel Hylario<sup>5</sup>, Cinthia Maria Amaral<sup>6</sup>, Ricardo Augusto Reis<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Parte da dissertação do Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivado da Universidade Federal de Juiz de Fora/Epamig/Embrapa, financiada pelo CNPq (Edital MCT CNPq 14/2010 – Processo 477493/2010-6)

<sup>2</sup>Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG (\*[gnsouza@cnppl.embrapa.br](mailto:gnsouza@cnppl.embrapa.br); \*\*[hott@cnppl.embrapa.br](mailto:hott@cnppl.embrapa.br); \*\*\*[mrsilva@cnppl.embrapa.br](mailto:mrsilva@cnppl.embrapa.br))

<sup>3</sup>Médica Veterinária, Emater Rondônia, Porto Velho, RO

<sup>4</sup>Pesquisadora, Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas/SP ([crgrego@cnppl.embrapa.br](mailto:crgrego@cnppl.embrapa.br))

<sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária pela Universidade Presidente Antônio Carlos, Bolsista Iniciação Científica CNPq/Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG

<sup>6</sup>Graduanda em Geografia pela Universidade Federal de Juiz de Fora, Bolsista Iniciação Científica Fapemig/Estagiária da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG

<sup>7</sup>Graduando em Medicina Veterinária pela Fundação Educacional de Ciências Agrárias de Nova Andradina/SP, Estagiário da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora/MG

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi realizar a análise espacial para avaliação de indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite. O trabalho foi desenvolvido com informações sobre as coordenadas geográficas, contagem de células somáticas (CCS) e contagem total de bactérias (CTB) de 217 rebanhos localizados nas bacias leiteiras de Jaru e Ji-Paraná no Estado de Rondônia, Brasil. Os resultados mostraram que houve dependência espacial moderada para esses indicadores de qualidade higiênico-sanitário. Os mapas gerados no estudo mostraram as áreas com valores diferenciados para CCS e CTB. A análise espacial mostrou ser uma ferramenta alternativa para avaliar a variação de CCS e CTB entre áreas de uma mesma região. As informações obtidas por meio de mapas de qualidade higiênico-sanitária do leite poderão ser utilizadas na definição de políticas públicas e estratégias gerenciais pelas indústrias de laticínios do Estado de Rondônia.

**Palavras-chave:** análise espacial, indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite, Rondônia

**Spatial analysis of milk quality indicators hygienic-sanitary from dairy herds located at dairy region of Jaru and Ji-Paraná, Rondônia, 2011**

**Abstract:** The aim of this study was to use spatial analysis to assess hygienic-sanitary milk quality indicators. The work was developed with information on the geographical coordinates, somatic cell counts (SCC) and total bacterial counts (TBC) from 217 dairy herds located in the dairy regions of Jaru and Ji-Paraná, Rondônia State, Brazil. The results showed moderate spatial dependence for SCC and TBC. Spatial analysis showed to be a tool to assess the variation SCC and TBC from dairy herds between areas of the same region. The information obtained by maps of SCC and TBC could be used in the definition of public policies and management strategies for the dairy industry in Rondônia State.

**Keywords:** milk quality indicators hygienic-sanitary, spatial analysis, Rondônia



Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



**XI Congresso Internacional do Leite**  
**XI Workshop de Políticas Públicas**  
**XII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira**

**Introdução**

Os atributos geográficos relacionados à localização dos rebanhos e seus indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite podem ser explorados em termos geoestatísticos para análise e identificação de áreas com características geográficas semelhantes e providas de correlação espacial para variáveis de interesse. O objetivo do presente estudo foi analisar a viabilidade da análise espacial para avaliação de indicadores de qualidade higiênico-sanitárias do leite nas bacias leiteiras de Jaru e Ji-Paraná, Rondônia. Foi realizado um levantamento de fatores associados à CCS e CTB acima de 600.000 células/mL e 600.000 UFC/mL, respectivamente.

**Material e Métodos**

O trabalho foi desenvolvido com informações sobre as coordenadas geográficas, medidas de controle e prevenção da mastite e de higiene no momento da ordenha, contagem de células somáticas (CCS) e contagem total de bactérias (CTB) de 217 rebanhos localizados no Estado de Rondônia. A área de estudo foi de 25.088,40 Km<sup>2</sup>, localizada na microrregião de Ji-Paraná. As amostras de leite dos rebanhos foram coletadas em frascos específicos e enviadas para o Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. A metodologia para realizar a determinação da CCS e CTB foi por citometria de fluxo. A análise geoestatística foi realizada segundo Vieira (2000) para avaliação da dependência espacial de acordo com os indicadores de qualidade higiênico-sanitários (CCS e CTB). A dependência espacial para os indicadores de qualidade higiênico-sanitárias do leite foi avaliada por meio de semivariogramas. Havendo dependência espacial, estimaram-se valores do indicador em estudo para os locais não amostrados dentro do espaço, sem tendenciosidade e com variância mínima, pelo método denominado Krigagem, para interpolação de dados. A avaliação da associação entre as medidas de controle e prevenção da mastite e de higiene com CCS superior a 600.000 células/mL e CTB superior a 600.000 UFC/mL foi realizada por meio do teste qui-quadrado.

**Resultados e Discussão**

Os resultados mostraram que houve dependência espacial moderada para contagem de células somáticas (CCS) e contagem total de bactérias (CTB). Sugere-se que a dependência espacial moderada encontrada no estudo foi devido ao número de fazendas incluídas na pesquisa até o momento. Os mapas gerados no estudo mostraram as áreas com valores diferenciados para os indicadores de qualidade higiênico-sanitária do leite. A análise espacial dos indicadores de qualidade higiênico-sanitárias do leite mostrou ser uma ferramenta viável para avaliar a variação de CCS e CTB entre áreas de uma mesma região. Foi identificado que o número de ordenhas estava associado com CCS acima de 600.000 células/mL. Para CTB acima de 600.000 UFC/mL estavam associados utilizar água não tratada e não tratamento dos casos clínicos de mastite. Ressalta-se que todos os rebanhos que possuíam água tratada apresentaram CTB inferior a 600.000 UFC/mL. Estes mapas poderão ser utilizados pelos órgãos governamentais na definição de políticas voltadas para a melhoria da qualidade do leite, no planejamento e tomada de decisão para o setor.

**XI Congresso Internacional do Leite**  
**XI Workshop de Políticas Públicas**  
**XII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira**

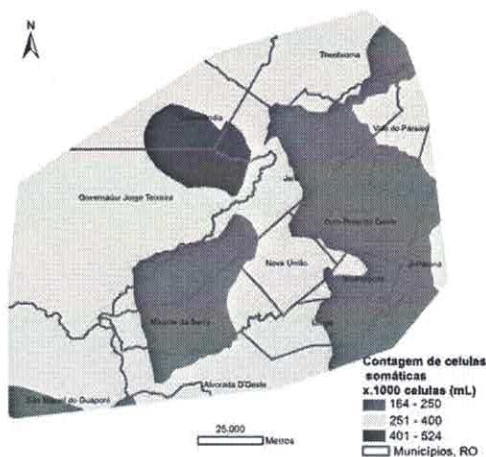


Figura 1 - Área de estudo da contagem de células somáticas em rebanhos localizados na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2011.

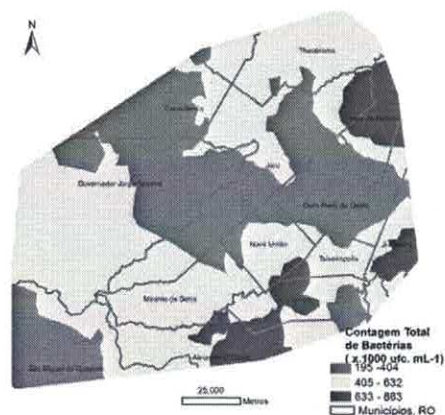


Figura 2 - Área de estudo da contagem total de bactérias em rebanhos localizados na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2011.

### Conclusões

As informações geradas por meio de mapas de qualidade higiênico-sanitária do leite poderão ser utilizadas na tomada de decisão pelo setor público e privado do Estado de Rondônia. Estes mapas poderão ser utilizados para identificação de áreas com altas CCS e CTB e com informações adicionais, como os fatores associados a altas CCS e CTB, poderão auxiliar na definição de estratégias voltadas para a melhoria da qualidade higiênico-sanitária do leite.

### Agradecimentos

Ao suporte financeiro concedido pelo CNPq (Edital MCT CNPq 14/2010 – Processo 477493/2010-6) e a FAPEMIG (APQ CVZ 01305/2010).

### Literatura citada

VIEIRA, S. R. Uso de geoestatística em estudos de variabilidade espacial de propriedades do solo. In: NOVAIS, R. F. (Ed.). Tópicos em Ciência do Solo 1, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, p. 3-87, 2000.