

**Distribuição espacial e fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antimicrobianos em rebanhos leiteiros da microrregião de Ji-Paraná, Estado de Rondônia** (*Spatial distribution and the risk factors associated with the occurrence of antibiotic residues in the Ji-Paraná microregion, Rondônia state*)

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Rondônia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# **Documentos 163**

## **Distribuição espacial e fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antimicrobianos em rebanhos leiteiros da microrregião de Ji- Paraná, Estado de Rondônia**

Juliana Alves Dias  
Fabiane Goldschmidt Antes  
Celia Regina Grego  
Carla Augusta de Menezes

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Rondônia**

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 127, CEP 76815-800, Porto Velho, RO

Telefones: (69) 3219-5004, Fax: (69) 3222-0409

www.embrapa.br/rondonia

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

### **Comitê de Publicações**

Presidente: *César Augusto Domingues Teixeira*

Secretário: *Henrique Nery Cipriani*

Membros:

*Ana Karina Dias Salman*

*Fábio da Silva Barbieri*

*José Nilton Medeiros Costa*

*Luiz Francisco Machado Pfeifer*

*Marília Locatelli*

*Rodrigo Barros Rocha*

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Henrique Nery Cipriani e Rafael Alves da Rocha*

### **1ª edição**

1ª impressão (2016): 100 exemplares

#### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

#### **CIP-Brasil. Catalogação na publicação.**

Embrapa Rondônia

---

Distribuição espacial e fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antimicrobianos em rebanhos leiteiros da microrregião de Ji-Paraná, Estado de Rondônia / por Juliana Alves Dias ... [et al]. – Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2016. 21p.: il. color. – (Documentos / Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865; 163).

1. Gado leiteiro – Qualidade do leite. 3. Mastite – prevenção. 4. Leite - antibiótico – resíduo. 5. Produção de leite - Ji-Paraná (RO). 6. Dias, Juliana Alves. 7. Fabiane Goldschmidt Antes. 8. Célia Regina Grego. 9. Carla Augusta de Menezes. I. Embrapa Rondônia. II. Série.

CDD (21. ed.) 636.2142

# **Autores**

**Juliana Alves Dias**

Pesquisador A, Embrapa Rondônia. Email: juliana.dias@embrapa.br

**Fabiane Goldschmidt Antes**

Analista A, Embrapa Rondônia. Email: fabiane.antes@embrapa.br

**Celia Regina Grego**

Pesquisador A, Embrapa Monitoramento por Satélite. Email: celia.grego@embrapa.br

**Carla Augusta de Menezes**

Mestranda, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, UNIR/Embrapa Rondônia. Email: carlamenezes767@gmail.com

# Sumário

1.Introdução .....	8
2. Material e Métodos.....	9
2.1 Delineamento amostral.....	9
2.2 Coleta de amostras e dados.....	11
2.3 Diagnóstico laboratorial.....	11
2.3.1 Pesquisa de resíduos de antibióticos.....	11
2.3.2 Determinação de indicadores de qualidade do leite .....	11
2.4 Análise de fatores de risco.....	12
2.5 Análise espacial .....	12
3.Resultados e Discussão .....	12
3.1 Caracterização da amostra .....	12
3.2 Prevalência e fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antibiótico em amostras de leite total .....	14
3.3 Análise espacial .....	16
4.Conclusões .....	17
5.Referências .....	18
Agradecimentos .....	20

## Resumo

O uso de antibióticos é um componente dos programas de controle da mastite e tem como objetivos principais reduzir a contagem de células somáticas (CCS) e melhorar a qualidade do leite. Entretanto, a sua utilização pode ser responsável pela ocorrência de resíduos de antibióticos quando não são adotados os procedimentos adequados. Com o objetivo de determinar a distribuição espacial e os fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antibióticos na principal bacia leiteira do Estado de Rondônia, foram avaliados 262 rebanhos provenientes de 11 municípios da microrregião de Ji-Paraná. Para isso foram avaliadas amostras de leite total para detecção de resíduos de antibiótico e determinação da Contagem de Células Somáticas (CCS), obtida as coordenadas geográficas e aplicado questionário epidemiológico nas propriedades selecionadas. Os resultados foram classificados em positivo e negativo de acordo com o resultado do teste de detecção de resíduo de antibiótico. Dos rebanhos avaliados, foram detectados resíduos de antibióticos em 32 (12,2%). O resultado da análise univariada dos fatores de risco demonstrou que rebanhos que apresentaram  $CCS > 200.000$  células/mL tiveram maior probabilidade de apresentar resíduos de antibiótico no leite total da propriedade (OR 2,29). Variáveis relacionadas à tecnificação de propriedades foram associadas à presença de resíduos e o resultado da análise espacial mostrou as áreas de acordo com a probabilidade de ocorrência de resíduo de antibiótico, indicando os municípios e perfis de propriedades que devem ser priorizados em programas de controle da mastite e adoção de boas práticas visando a eliminação do risco nos sistemas produtivos para melhoria da qualidade e segurança do leite ofertado à população.

Palavras-chave: resíduos de antibiótico, epidemiologia, fator de risco, mastite bovina

## Abstract

The use of antibiotics is a component of mastitis control programs and its main objectives to reduce the somatic cell count (SCC) and improve the quality of milk. However, their use may be responsible for the occurrence of residues of antibiotics when the suitable procedures are not adopted. In order to determine the spatial distribution and the risk factors associated with the occurrence of antibiotic residues in the main dairy region in the state of Rondônia, were evaluated 262 dairy herds from 11 counties of the Ji-Paraná region. On selected herds, were evaluated milk samples for antibiotic residues and determination of Somatic Cell Count (SCC), obtained the geographical coordinates and applied epidemiological questionnaire. The results were classified as positive or negative according to the result of antibiotic residue detection test. Of herds evaluated, antibiotic residues were detected in 32 (12.2%). The results of the univariate analysis of risk factors showed that herds that had  $SCC > 200,000$  cells / mL were more likely to have antibiotic residues in bulk tank milk (OR 2.29). Herds technicization-related variables were associated with the presence of residues and the results of the spatial analysis showed areas according to the likelihood of antibiotic residue, indicating the municipalities and profiles of farms that should be prioritized in mastitis control programs and adoption of good practices aimed at eliminating the risk in production systems to improve the quality and security of the population offered milk.

Key-words: residues of antibiotics, epidemiology, risk factors, bovine mastitis

## 1. Introdução

O leite é considerado um dos alimentos de maior importância para a sociedade humana, sendo sua qualidade higiênico-sanitária fundamental para a garantia da segurança do produto. A qualidade do leite é influenciada pelo estado sanitário dos rebanhos, manejo dos animais e equipamentos de ordenha, pela presença de microrganismos e de resíduos de drogas (DÜRR, 2004).

Os antimicrobianos são utilizados extensivamente no tratamento e controle de doenças em rebanhos leiteiros. Entretanto, quando não são adotadas boas práticas agropecuárias, resíduos destes fármacos podem permanecer em tecidos e fluidos dos animais.

A mastite bovina é considerada a principal doença em rebanhos leiteiros e dentre as estratégias de controle, se destaca o uso de antibióticos a fim de reduzir a contagem de células somáticas (CCS) e melhorar a qualidade do leite. O tratamento dos casos de mastite clínica durante a lactação e no início do período seco com antimicrobianos são componentes essenciais desses programas, entretanto o seu uso pode ser responsável pelo aumento de patógenos resistentes e de resíduos de antibióticos no leite.

A presença de resíduos de antibióticos no leite interfere no processo industrial de derivados e apresenta importância em saúde pública, por causar efeitos tóxicos diretos e pela possibilidade de contribuírem para a seleção de microrganismos multirresistentes. Desta forma, o monitoramento da ocorrência de resíduos de antimicrobianos é de extrema importância para definição de estratégias para a mitigação do risco visando garantir um leite inócuo, em especial para uma parte da população consumidora de leite e derivados representadas por crianças e idosos, consideradas mais suscetíveis aos efeitos adversos.

No Brasil, o controle oficial da presença de resíduos é realizado pelo Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC-MAPA), que avalia a segurança da cadeia agroalimentar quanto a presença de resíduos de medicamentos veterinários e contaminantes em produtos de origem animal não processados (BRASIL, 1999).

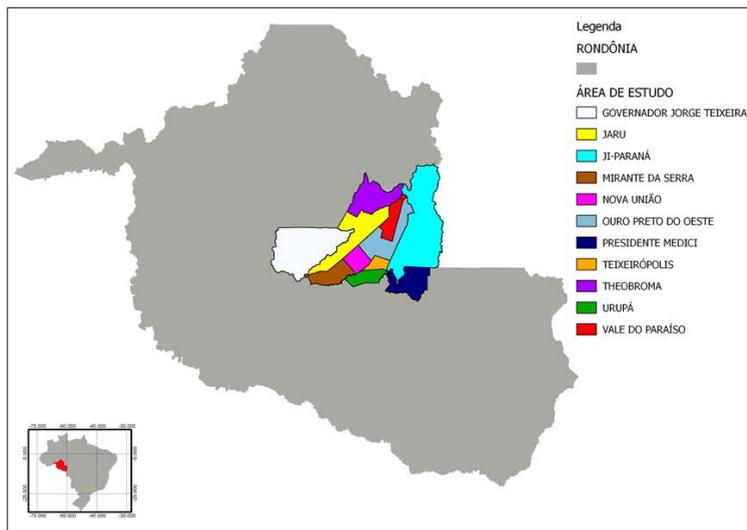
Resultados do monitoramento realizado pelo PNCRC, no período de 2008 a julho de 2013, demonstraram frequência de 0,1% (1/926) de amostras de leite positivas para resíduos de antimicrobianos. Estudos epidemiológicos realizados utilizando diferentes metodologias para detecção de resíduos de antimicrobianos no leite cru demonstraram frequências de 1,89 % a 21,87% de amostras positivas (FAGUNDES et al. 1980; BARROS et al., 1981; COSTA et al., 1999; ALMEIDA et al., 2003; NERO, et al., 2007; MACEDO; FREITAS, 2009; NUNES et al., 2016). Dentre os fatores que foram associados à ocorrência de resíduos no leite, pode se destacar: a presença de mastite no rebanho caracterizado pelas altas contagens de células somáticas do leite, o não atendimento ao período de carência do antibiótico, ausência de registros e de identificação de vacas em tratamento (GIBBONS-BURGENER et al., 1999; RUEGG; TABONE, 2000; SAVILLE et al., 2000).

Considerando o impacto negativo da presença de resíduos de antibióticos para a cadeia produtiva do leite e a escassez de informações dos fatores associados à sua ocorrência no Estado de Rondônia, este trabalho teve o objetivo de determinar a prevalência e os fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antimicrobianos em amostras de leite cru da principal bacia leiteira do estado.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1 Delineamento amostral**

Foram avaliados rebanhos provenientes de onze municípios da microrregião de Ji-Paraná, localizada na região central do Estado de Rondônia e com área total de 25.088,40 Km<sup>2</sup>. Os municípios avaliados foram Nova União, Mirante da Serra, Teixeiraópolis, Urupá, Theobroma, Jorge Teixeira, Ji-Paraná, Presidente Médici, Vale do Paraíso, Ouro Preto do Oeste e Jaru (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa demonstrando os municípios incluídos no estudo, Rondônia, 2013.

Para o estudo de prevalência, o cálculo do número de rebanhos a serem amostrados foi definido com base na amostragem aleatória estratificada para população finita de acordo com o número de rebanhos do estado segundo a equação:

$$n = Z^2(\alpha/2) \cdot p \cdot (1-p) \cdot N / E^2 \cdot (N-1) + Z^2(\alpha/2) \cdot p \cdot (1-p)$$

Variáveis: n = tamanho da amostra; N = tamanho da população; Z = valor de Z padronizado para intervalo de confiança de 95%;  $\alpha$  = intervalo de confiança (100- $\alpha$ ); p = prevalência estimada de patógenos contagiosos no tanque; E = erro amostral

Para o cálculo da amostra foram considerados os seguintes valores:

N = 23.000; Z = 1,96;  $\alpha$  = 0,05; p = 0,20 e E = 0,05, resultando em 244 rebanhos.

## **2.2 Coleta de amostras e dados**

As amostras de leite foram coletadas no período de maio a outubro de 2013. O procedimento de coleta foi realizado de acordo com o descrito por Dias e Antes (2012) e as amostras de leite foram acondicionadas em frascos de vidro estéreis e em frascos contendo bronopol. Os frascos foram identificados e armazenados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável e transportados em até 96 horas ao Laboratório de Qualidade do Leite na Embrapa Rondônia para a determinação da contagem de células somáticas (CCS) e detecção de resíduos de antibióticos.

Nas propriedades selecionadas foram obtidas as coordenadas geográficas por meio de equipamento de GPS (Global Positioning System) e foi aplicado um questionário epidemiológico para obter informações do sistema de produção e manejo.

## **2.3 Diagnóstico laboratorial**

### **2.3.1 Pesquisa de resíduos de antibióticos**

Para a detecção de resíduos de antibiótico, foi utilizado o kit SNAP duo Beta-Tetra ST (Idexx, USA). O SNAP duo Beta-Tetra ST é um ensaio enzimático de ligação a receptores para detecção de resíduos de penicilina G e demais betalactâmicos e tetraciclinas. O protocolo para utilização do kit foi realizado conforme a recomendação do fabricante.

### **2.3.2 Determinação de indicadores de qualidade do leite**

A determinação da CCS foi realizada pelo método de citometria de fluxo em equipamento automatizado (CombiScope FTIR400 - Delta Instruments) de acordo com a International Dairy Federation – IDF (INTERNATIONAL..., 2006).

## 2.4 Análise de fatores de risco

As informações do questionário epidemiológico e os resultados da pesquisa de resíduos de antibiótico e determinação de CCS foram armazenados em um banco de dados do programa Epiinfo Windows 3.5.3. As variáveis relacionadas no questionário epidemiológico permitiram o estudo dos fatores de risco. As categorias das variáveis foram organizadas de modo a apresentarem-se em escala crescente de risco, segundo informações da literatura (PEELER et al., 2000; OTT; NOVAK, 2001; BERRY; HILLERTON, 2002; SOUZA et al., 2005). Quando necessário, foi realizada recategorização das variáveis. A categoria de menor risco foi considerada como base para a comparação das demais categorias. As variáveis quantitativas foram recategorizadas em quartis, sendo utilizado o segundo quartil como referência. A análise univariada foi realizada para verificar a associação entre o status do rebanho para resíduos de antibióticos (negativo para tetracilinas e/ou betalactâmicos = 0; positivo para tetracilinas e/ou betalactâmicos = 1) e variáveis de risco, utilizando o teste de qui-quadrado ( $\chi^2$ ) ou teste exato de Fisher, quando apropriado. As variáveis com valor de  $p < 0,05$  foram consideradas significativas. As análises foram realizadas no programa estatístico Epiinfo Windows 3.5.3.

## 2.5 Análise espacial

A distribuição espacial para os resultados de resíduos de antibióticos foi avaliada por meio do programa Arc View, pelo método de Krigagem ordinária indicativa.

## 3. Resultados e Discussão

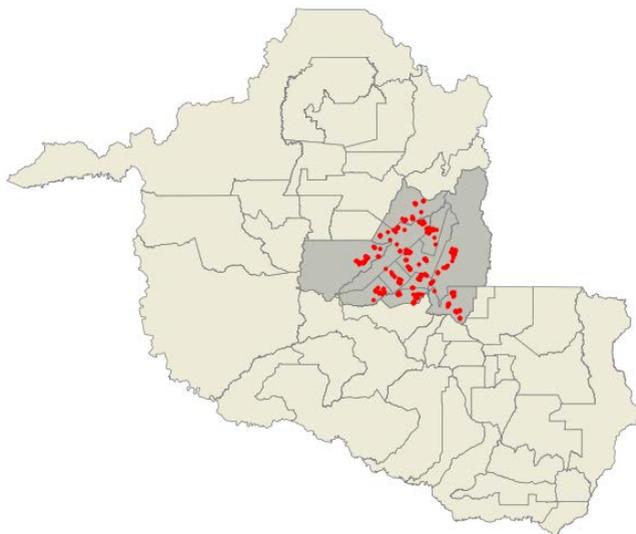
### 3.1 Caracterização da amostra

Foram avaliados 262 rebanhos bovinos leiteiros provenientes dos onze municípios da microrregião de Ji-Paraná, principal bacia leiteira do estado e Região Norte. Os rebanhos estudados eram caracterizados por baixo padrão tecnológico e animais pouco especializados. Dos rebanhos avaliados, 163 (62,2%) adotavam o sistema de alimentação exclusivo a pasto, e 185 (70,6%) apresentavam o predomínio de animais de

composição racial mista indefinida. Em 215 (82,1%) das propriedades estudadas era realizada a ordenha de forma manual e em 250 (95,4%) era realizada uma vez ao dia. Em 75 propriedades (28,6%) foi relatada a presença de acompanhamento e/ou assistência técnica. Considerando as variáveis relacionadas ao manejo, foi observado baixa adoção de boas práticas para higiene da ordenha e controle da mastite bovina, conforme relatado em outros estudos realizados na região (CARVALHO, 2011; SEBRAE, 2015).

A mediana do número de vacas em lactação era de 16 animais variando de 11 a 25 (1º quartil, 3º quartil) e mediana de produção de leite de 75 litros/dia/propriedade, variando de 47,5 a 125,5 litros/dia (1º quartil, 3º quartil).

A distribuição espacial dos rebanhos avaliados esta apresentada na figura 2.



**Figura 2.** Distribuição espacial dos rebanhos avaliados da microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2013.

### **3.2 Prevalência e fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antibiótico em amostras de leite total**

Foram detectados resíduos de antibióticos em 32 (12,2%) rebanhos de um total de 262 avaliados. Dos rebanhos em que foram detectados resíduos de antibióticos ( $n=32$ ), 15 (5,7%) foram positivos para tetraciclina, 15 (5,7%) para betalactâmicos e dois (0,8%) para ambos os princípios ativos.

Dos 262 produtores entrevistados, 99,6% não possuíam protocolo para tratamento da mastite, o tratamento era recomendado por balconista da loja agropecuária em 75,9% dos casos e 50,0% dos produtores relataram verificar as recomendações e respeitar o período de carência do antibiótico. O uso de antibióticos a base de tetraciclina foi relatado por 74% dos produtores.

Os resultados da análise univariada dos fatores associados à ocorrência de resíduos estão apresentados na tabela 1. De acordo com os resultados, propriedades com CCS > 200.000 células/mL em amostras de leite total apresentaram 2,29 vezes mais chances de apresentar resíduos de antibiótico do que propriedades com CCS menores de 200.000 células/mL.

Estudo realizado por Ruegg e Tabone (2000), mostrou que o risco de ocorrência de resíduo de antibiótico foi 7 vezes maior em rebanhos com média de CCS acima de 700.000 células/mL em relação aos rebanhos com média de CCS menor ou igual a 250.000 células/mL.

A CCS é o indicador geral da saúde do úbere. Embora vários fatores possam estar associados à variação na CCS, a ocorrência de mastite é considerada o principal fator (HARMON, 1994). A CCS em leite de tanque (CCSLT) é uma medida indireta do percentual de quartos mamários infectados no rebanho, obedecendo à relação diretamente proporcional entre a contagem de células somáticas e o número de quartos mamários infectados no rebanho (PHILPOT; NICKERSON, 1991). Dohoo e Leslie (1991) definiram o limite de 200.000 células somáticas/mL para estimar nova infecção intramamária, demonstrando que neste trabalho a presença de mastite foi associada a presença de resíduos de antibióticos.

No presente estudo, as propriedades que ordenhavam duas vezes ao dia e não adotavam a presença do bezerro na ordenha apresentaram maior probabilidade de apresentar resíduo de antimicrobianos no leite. Estas variáveis caracterizam o perfil de propriedades tecnificadas no estado e não relação de causa e efeito, demonstrando que ações de prevenção e controle da mastite, assim como a adoção de boas práticas devem ser priorizadas em propriedades com este perfil.

Dentre as estratégias para o controle e prevenção da mastite, está o tratamento das vacas com antibióticos no momento da secagem (NATIONAL..., 2001). Das 262 propriedades avaliadas, 62 (23,9%) relataram a utilização do tratamento da vaca seca em todos ou parte dos animais. Nestas propriedades, a ocorrência de mastite clínica no rebanho motivou a utilização desta prática, em especial nos animais com maior produtividade de leite/dia. A baixa adoção de protocolos para o tratamento da mastite e as falhas de atendimento ao período de carência do produto, podem estar relacionadas ao aumento da probabilidade de ocorrência de resíduos de antibióticos em propriedades que utilizavam a terapia da vaca seca.

**Tabela 1.** Análise univariada dos fatores de risco associados à ocorrência de resíduos de antibióticos em rebanhos leiteiros da microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2013.

Variável	Categoria	n	%	%	%	Valor de p	OR (IC 95%) <sup>d</sup>
<b>Características das propriedades</b>							
Sistema de produção	Pasto	163	62,7	146	17	0,232	1,57 [0,75 - 3,31]
	Pasto / Suplementação	97	37,3	82	15		
Local de ordenha	Sala de ordenha	22	8,5	18	4	F	F <sup>d</sup>
	Curral	218	83,8	192	26		
	Piquete	20	7,7	18	2		
Tipo de ordenha	Manual	215	82,4	190	25	0,501	1,36 [0,55 - 3,38]
	Mecânica	46	17,6	39	7		
Número de ordenhas <sup>c</sup>	Uma vez ao dia	250	95,8	222	28	0,033	4,53 [1,25 - 16,46]
	Dois vezes ao dia	11	4,2	7	4		
Produção de leite	≤ 75 litros/dia	129	51,0	116	13	0,210	1,61 [0,76 - 3,43]
	> 75 litros/dia	124	49,0	105	19		
Vacas em lactação	≤ 16 vacas	131	50,2	118	13	0,248	1,55 [0,73 - 3,29]
	> 16 vacas	130	49,8	111	19		
Produtividade de leite	≤ 4,5 litros/vaca/dia	129	50,0	116	13	0,257	1,54 [0,73 - 3,27]
	> 4,5 litros/vaca/dia	129	50,0	110	19		
Raça	Mestiço	185	71,4	162	23	0,952	0,98 [0,43 - 2,22]
	Girolando/Raças puras	74	28,6	65	9		
Presença de bezerro na ordenha <sup>c</sup>	Sim <sup>b</sup>	256	98,8	226	30	0,004	15,07 [1,03 - 433,82]
	Não <sup>b</sup>	3	1,2	1	2		
Compra fêmeas	Sim	129	50,2	115	14	0,436	1,34 [0,64 - 2,83]
	Sim <sup>b</sup>	128	49,8	110	18		
Assistencia técnica	Sim <sup>b</sup>	75	28,7	67	8	0,618	1,24 [0,50 - 3,18]
	Não	186	71,3	162	24		

Variável	Categoria	n	%	%	%	Valor de p	OR (IC 95%) <sup>d</sup>
<b>Características de manejo</b>							
Examina os primeiros jatos de leite	Sim <sup>b</sup>	244	93,5	13	4	0,140	0,42 [0,12 - 1,65]
	Não	17	6,5	216	28		
Lava os tetos antes da ordenha	Sim <sup>b</sup>	45	17,2	41	4	0,448	1,53 [0,47 - 5,44]
	Não	216	82,8	188	28		
Seca os tetos	Papel toalha <sup>b</sup>	12	4,6	9	3	0,174	0,40 [0,09 - 1,98]
	Não seca/pano comum	247	95,4	218	29		
Anti-sepsia dos tetos após a ordenha	Sim <sup>b</sup>	9	3,4	6	3	0,084	0,26 [0,05 - 1,40]
	Não	252	96,6	223	29		
Tratamento imediato dos casos clínicos	Sim <sup>b</sup>	214	84,6	187	27	0,796	0,79 [0,22 - 2,58]
	Não	39	15,4	35	4		
Tratamento da vaca secac	Parte/Todas as vacas <sup>b</sup>	62	23,9	47	15	0,001	0,30 [0,13 - 0,68]
	Não realiza	197	76,1	180	17		
Realiza CMT	Sim <sup>b</sup>	15	5,8	13	2	1,000	0,81 [0,16 - 5,46]
	Não	244	94,2	241	30		
Linha de ordenha	Sim <sup>b</sup>	16	6,1	13	3	0,426	0,58 [0,14 - 2,74]
	Não	245	93,9	216	29		
Vacas alimentadas	Após a ordenha/não alimenta <sup>a</sup>	244	96,8	213	31	F	F <sup>d</sup>
	Antes ou durante a ordenha	8	3,2	7	1		
Descarte de animais com mastite crônica	Sim <sup>b</sup>	183	72,6	165	18	0,099	1,93 [0,81 - 4,54]
	Não	69	27,4	57	12		
<b>Aplicação de antibióticos</b>							
Antibiótico para mastite	Sim	219	84,9	193	26	0,597	1,35 [0,46 - 3,00]
	Não	39	15,1	33	6		
Protocolo para tratamento de mastite	Sim <sup>b</sup>	1	0,4	1	0	F	F <sup>d</sup>
	Não	255	99,6	224	31		
Recomenda tratamento de mastite	Veterinário/Técnicos <sup>b</sup>	56	24,0	49	7	0,807	0,89 [0,33 - 2,48]
	Balconista/outros produtores	177	76,0	157	20		
Registro de tratamento da mastite	Sim <sup>b</sup>	27	10,6	24	3	1,000	1,17 [0,31 - 5,20]
	Não	228	89,4	199	29		
Marca animais em tratamento	Sim <sup>b</sup>	20	7,9	18	2	1,000	1,32 [0,27 - 8,70]
	Não	234	92,1	204	30		
Verifica a bula e respeita período de carência	Sim <sup>b</sup>	127	50,0	116	11	0,088	2,09 [0,91 - 4,88]
	Não	127	50,0	106	21		
Destino do leite com resíduos de antibióticos	Joga fora/alimenta animais	209	86,4	180	29	0,272	0,40 [0,06 - 1,86]
	Entrega no tanque	33	13,6	31	2		
<b>Indicadores de qualidade do leite</b>							
CCSLT - Contagem de Células Somáticasbc	≤ 200.000 células/mL <sup>b</sup>	145	55,3	133	12	0,030	2,29 [1,01 - 5,24]
	> 200.000 células/mL	117	44,7	97	20		

<sup>a</sup> OR - Odds ratio; IC 95% - Intervalo de Confiança de 95%

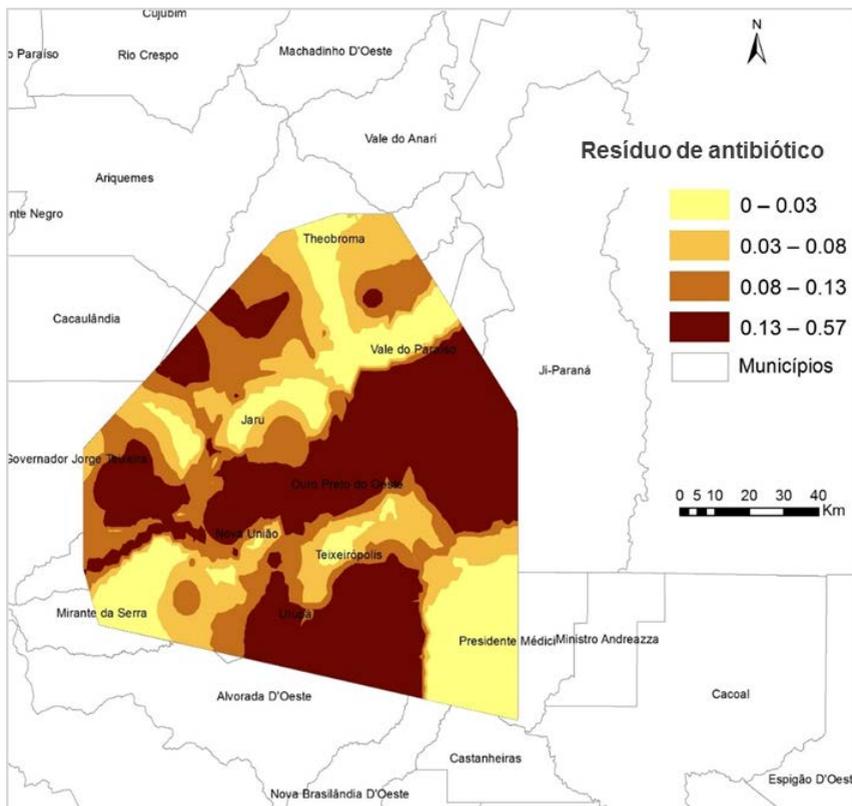
<sup>b</sup> Categoria de referência

<sup>c</sup> p < 0,05 Teste de qui-quadrado/Teste Exato de Fisher

<sup>d</sup> Não foi possível calcular OR - IC 95%

### 3.3 Análise espacial

A distribuição espacial da ocorrência de resíduos de antimicrobianos na microrregião de Ji-Paraná está apresentada na figura 3. As áreas no mapa foram delimitadas conforme a probabilidade de ocorrência de resíduo. De acordo com os resultados da análise espacial, observa-se maior probabilidade de ocorrência de resíduos de antibióticos nas áreas mais escuras do mapa, onde estão localizados os municípios de Ouro Preto do Oeste, Ji-Paraná, Urupá e Governador Jorge Teixeira.



**Figura 3.** Distribuição espacial da ocorrência de resíduos de antibióticos em rebanhos leiteiros da microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2013.

## 4. Conclusões

O presente estudo demonstrou que 12,2% das propriedades avaliadas da principal bacia leiteira de Rondônia apresentavam resíduos de antibióticos no leite total, demonstrando que ações devem ser implementadas a fim de eliminar o risco de sua ocorrência nos sistemas produtivos.

A análise dos fatores de risco mostrou que rebanhos com CCS > 200.000 células/mL possuem maior probabilidade de ocorrência de resíduos de antibióticos, indicando que implantação do controle da mastite bovina nas propriedades é fundamental para reduzir a sua frequência de ocorrência.

Variáveis relacionadas à tecnificação de propriedades foram associadas à presença de resíduos e o resultado da análise espacial mostrou as áreas de acordo com a probabilidade de ocorrência de resíduo de antibiótico, indicando os municípios e perfis de propriedades que devem ser priorizados em programas de controle da mastite e adoção de boas práticas visando a melhoria da qualidade e seguridade do leite ofertado à população.

## 5. Referências

ALMEIDA, L. P.; VIEIRA, R. L.; ROSSI, D. A.; CARNEIRO, A. L.; ROCHA, M. L. Resíduos de antibióticos em leite de propriedades rurais da região de Uberlândia. *Bioscience Journal*, v.19, p. 83-87, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 42, de 20 de dezembro de 1999. Altera o Plano Nacional do Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal - PNCR e os Programas de Controle de Resíduos em Carne - PCRC, Mel - PCRM, Leite - PCRL e Pescado - PCRP. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, Seção 1, no 244, p.253-267, 22 dez. 1999.

BERRY, E. A., HILLERTON, J. E. The effect of selective dry cow treatment on new intramammary infections. *Journal Dairy Science*, v. 85, p.112-121, 2002.

CARVALHO, G. L. O. Uso da análise espacial para avaliação dos indicadores de qualidade do leite na microrregião de Ji-Paraná, Rondônia, 2011. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

COSTA, E. O.; RAIÁ, R. B.; GARINO JUNIOR, F.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R.; GROFF, M. R. Presença de resíduos de antibióticos no leite de pequena mistura de propriedades leiteiras. Revista Napgama, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 10-13, 1999.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. Procedimentos para a coleta de amostras de leite para contagem de células somáticas, contagem bacteriana total e detecção de resíduos de antibióticos. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2012. 15 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 150).

DOHOO, I. R.; LESLIE, K. E. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections. Preventive Veterinary Medicine, v.10, n. 3, p.225-237, 1991.

DÜRR, J. W. Produção de leite conforme Instrução Normativa nº 62. 4. ed. Brasília: Senar, 2012. 44 p.

GIBBONS-BURGENER, S. N.; KANEENE, J. B., LLOYD, J. W., ERSKINE, R. J. Evaluation of certification in the milk and dairy beef quality assurance program and associated factors on the risk of having violative antibiotic residues in milk from dairy farms in Michigan. American Journal of Veterinary Research, v.60, n.10, p.1312-1316, 1999.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. Journal of Dairy Science, v. 77, p.2103-2113, 1994.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. Milk. Enumeration of somatic cells – Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-eletronic counters. Brussels: IDF, 2006. 13p. (IDF Standard, 148-2).

MACEDO, L. C. S.; FREITAS, J. A. Ocorrência de resíduos de antimicrobianos no leite. Revista Ciência Agrária, v. 52, n. 1, p. 147-157, 2009.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. Recommended Mastitis Control Program. 2001. Disponível em: < <http://www.nmconline.org/docs/NMC10steps.pdf> >. Acesso em: 18 maio 2016.

NERO, L. A.; MATTOS, M. R.; BELOTI, V.; BARROS, M. A. F.; FRANCO, B. D. G. M. Resíduos de antibióticos em leite cru de quatro regiões leiteiras no Brasil. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, p. 391-393, 2007.

NUNES, E. R. C.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.; MEDEIROS, E. V.; MOREIRA, K. A. Resíduos de antimicrobianos em leite in natura na microrregião de Garanhuns, Pernambuco. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 38, n. 2, p. 157 – 162, 2016.

OTT, S. L. NOVAK, P. R. Association of herd productivity and bulk-tank somatic cell counts in US dairy herds in 1996. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 218, p.1325-1329, 2001.

PEELER, E. J.; GREEN, M. J.; FITZPATRICK, J. L.; MORGAN, K. L.; GREEN, L. E. Risk factors associated with clinical mastitis in low somatic cell count British dairy herds. *Journal of Dairy Science*, v. 83, p. 2464 - 2472, 2000.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. Mastitis: counter attack. A strategy to combat mastitis. Naperville: Babson Bros. Co., 1991. 150 p.

RUEGG, P. L.; TABONE, T. J. The relationship between antibiotic residue violations and somatic cell count in Wisconsin dairy herds. *Journal of Dairy Science*, v. 83, n. 2, p. 2805-2809, 2000.

SAVILLE, J. A.; WITTUM, T. E.; SMITH, K. L. Association between measures of milk quality and risk of violative antimicrobial residues in grade-A raw milk. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 217, n. 4, p.541-545, 2000.

SEBRAE. Diagnóstico do Agronegócio do leite e seus Derivados no estado de Rondônia. Porto Velho, 2015. 336 p.

SOUZA, G. N.; BRITO, J. R. F.; MOREIRA, E. C. Fatores de risco para alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais, Brasil. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 57, supl. 2, p. 251-260, 2005.

## **Agradecimentos**

Aos técnicos da Emater RO e aos analistas/pesquisadores da Embrapa Rondônia Cícero Mendes da Costa, Leonardo Ventura Araújo, Rhuan Amorim de Lima, Eduardo Schmitt e Kleber Worsley que contribuíram com a coleta de amostras e dados. À Agência Idaron pelo fornecimento de dados utilizados no delineamento amostral.

**Embrapa**

---

**Rondônia**

MINISTÉRIO DA  
**AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

