

CORRELAÇÃO ENTRE DESFLORESTAMENTO E PECUÁRIA BOVINA NO ESTADO DE RONDÔNIA: UM ESTUDO SOB A PERSPECTIVA MICRORREGIONAL

CAVALCANTE, Fábio Robson Casara (*); GÓES, Silvia Bezerra de

Professor Adjunto II da Universidade Federal Rondônia – UNIR, Campus de Guajará-Mirim, Departamento de Ciências Sociais e Ambientais – DACSA. E-mail: fabiocasara@unir.br

RESUMO

A presente pesquisa visou apontar a correlação entre a pecuária bovina em Rondônia em relação ao desflorestamento, porém, dentro de uma perspectiva microrregional de análise. Tal pesquisa nasceu de uma preocupação apontada por pesquisas anteriores que estaria ocorrendo um processo de pecuarização no Estado. Desse modo, buscou-se analisar, com base na ferramenta estatística, a devida correlação com o intuito de verificar se tal processo ocorre dentro de uma aceitação cientificamente viável. Para tanto foram adotados a seguinte escala de correlação: um valor de coeficiente acima de $\pm 0,8$ foi considerado alto ou forte; entre os limites $\pm 0,4$ e $\pm 0,8$ tem-se uma correlação intermediária; abaixo de $\pm 0,4$ considera-se uma correlação baixa ou fraca. Assim, se fez uso de levantamento de dados quantitativos junto aos órgãos oficiais do Governo brasileiro (IBGE e INPE/PRODES). A presente pesquisa permite concluir que as microrregiões de Rondônia com os maiores coeficientes de correlações entre o desflorestamento e a pecuária bovina foram as de Colorado do Oeste, seguida das microrregiões de Cacoal, Ji-Paraná, Alvorada do Oeste, Porto Velho, Vilhena e Ariquemes. A microrregião de Guajará-Mirim não apresentou validade estatística. As correlações encontradas apresentaram sinais positivos, o que indicou que as variáveis Y e X evoluem na mesma direção, isto é, uma variação positiva em Y é acompanhada de uma variação também positiva em X e vice-versa. Nesse sentido, a economia regional do Estado demonstra uma característica “*path dependence*”, desencadeado a partir da segunda mudança institucional, conforme apontado por Cavalcante (2011), que o torna setor-chave do processo político-institucional em Rondônia.

PALAVRAS-CHAVE: Desflorestamento, correlação; pecuária bovina, gestão ambiental, Rondônia

INTRODUÇÃO

Embora as causas do desmatamento na Amazônia sejam múltiplas, que na visão de Castro (2005), traduzem a complexidade dos atores sociais e dos interesses que fazem da fronteira um lugar de encontro, de oportunidades, de capitalização e de tensão e conflito, para Carpentier et al (2000) ela é condicionada tanto por fatores externos quanto internos à unidade produtiva. Assim, segundo esta autora, como elementos externos destacam-se as políticas públicas de assentamento de agricultores na Amazônia e os subsídios para o estabelecimento de grandes propriedades na região. Em relação aos fatores internos, os mesmos estariam relacionados à decisão do produtor sobre o que, como e quanto produzir e entre eles se destacam acesso a mercados, solos, valor da floresta.

Contudo, Rivero et al (2009) apontou que o desmatamento na Amazônia brasileira tem como principais causas diretas a pecuária, a agricultura de larga escala e a agricultura de corte e queima. Dessas causas, a expansão da pecuária bovina é a mais fortemente correlacionada com o desmatamento.

E dentro dessa mesma linha de pensamento que Ângelo e Sá (2007) insere outros elementos como logística para apontar que o desmatamento na região Norte é influenciado, além do efetivo do rebanho bovino regional, pela produção de madeira, pelo aumento da população, pela produção, como também pela extensão da malha viária regional.

Este é o ponto de partida para a presente pesquisa. Isto é, como o estado de Rondônia se insere nesse ambiente de pecuária e desmatamento? Quais as microrregiões do Estado com as maiores correlações entre esses dois fatores? Tal resultado contribui para melhor compreensão sobre a dinâmica de poder que em princípio tende a impulsionar a desigualdade regional em Rondônia?

Portanto, este trabalho buscou analisar a correlação entre desflorestamento e a pecuária bovina em nível microrregional no Estado de Rondônia, visando identificar o grau de avanço da pecuária nessas regiões e o desafio da gestão ambiental dentro da perspectiva do desenvolvimento sustentável em bases locais.

METODOLOGIA

O método de pesquisa adotado é o hipotético-dedutivo. O corte espacial sobre o qual se constituiu a base de análise deste trabalho foi baseado na perspectiva microrregional de Rondônia, conforme as Figura 1 e 2 a seguir, que constituem as duas mesorregiões do Estado – *Madeira-Guaporé* e *Leste Rondoniense* .:

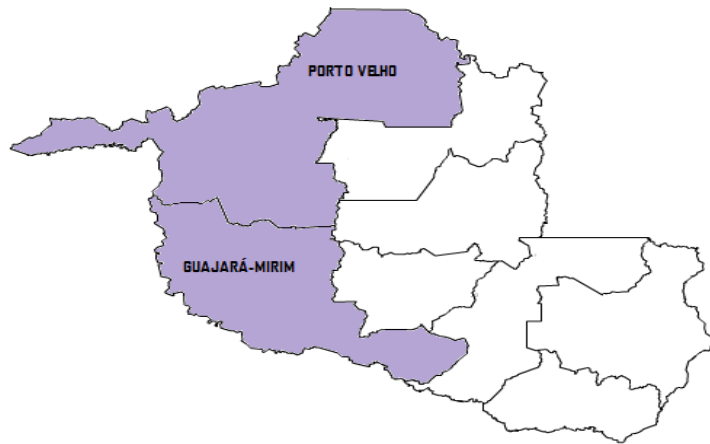


Figura 1: Microrregiões da mesorregião Madeira-Guaporé

Fonte: Cavalcante (2011)

Pela Figura 1 acima, a mesorregião Madeira-Guaporé é formada pelas microrregiões de Porto Velho e Guajará-Mirim. Assim, a **microrregião de Porto Velho** envolve os municípios de Buritis, Campo Novo de Rondônia, Candeias do Jamari, Cujubim, Itapuã do Oeste, Nova Mamoré e Porto Velho. A **microrregião de Guajará-Mirim**, por sua vez, engloba os municípios de Costa Marques, São Francisco do Guaporé e Guajará-Mirim.

A Figura 2 ilustra as microrregiões da mesorregião Leste Rondoniense, a saber: a) Alvorada do Oeste, b) Ariquemes, c) Cacoal, d) Colorado do Oeste, e) Ji-Paraná e f) Vilhena. A **microrregião de Alvorada do Oeste** abrange os municípios: Alvorada do Oeste, Nova Brasilândia do Oeste, São Miguel do Guaporé e Seringueiras. A **microrregião de Ariquemes**, os municípios: Alto Paraíso, Ariquemes, Cacaúlândia, Machadinho do Oeste, Monte Negro, Rio Crespo e Vale do Anari. A **microrregião de Cacoal** abrange os municípios: Alta Floresta do Oeste, Alto Alegre dos Parecis, Cacoal, Castanheiras, Espigão do Oeste, Ministro Andreazza, Novo Horizonte do Oeste, Rolim de Moura e Santa Luzia do Oeste. A **microrregião de Colorado do Oeste** envolve os municípios: Cabixi, Cerejeiras, Colorado do Oeste, Corumbiara e Pimenteiras do Oeste. A **microrregião de Ji-Paraná** envolve os municípios: Governador Jorge Teixeira, Jaru, Ji-Paraná, Mirante da Serra, Nova União, Ouro Preto do Oeste, Presidente Médici, Teixeirópolis, Theobroma, Urupá e Vale do Paraíso. A **microrregião de Vilhena**, por sua vez, envolve os seguintes municípios: Chupinguaia, Parecis, Pimenta Bueno, Primavera de Rondônia, São Felipe do Oeste e Vilhena.



Figura 2: Microrregiões da mesorregião Madeira-Guaporé

Fonte: Cavalcante (2011)

Após de definição do objeto de estudo, foram feitas pesquisas em fontes secundárias para o levantamento de dados quantitativos publicados em órgãos oficiais. Para o calculo da correlação foi adotado o coeficiente de correlação r_{xy} , conforme a fórmula a seguir:

$$r_{xy} = \frac{Cov(X,Y)}{S_x S_y}$$

Onde:

$Cov(X,Y)$ é a covariância;

S_x e S_y são os desvios padrão das variáveis X e Y, respectivamente.

A fórmula que determinou a Covariância usada foi:

$$Cov(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{n-1} = \frac{\sum X*Y}{n-1}$$

Os cálculos dos desvios padrão seguirão as seguintes fórmulas:

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n-1}}$$

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n-1}}$$

De acordo com Santana (2003) os valores do coeficiente de correlação simples medem o grau de associação entre duas variáveis e variam entre (-1 e +1).

A correlação positiva implica em um $r_{xy} > 0$, indicando que as variáveis Y e X evoluem na mesma direção, indicando que uma variação positiva em Y é acompanhada de uma variação também positiva em X e vice-versa. No caso de correlação negativa, isto é, $r_{xy} < 0$, indica que as variáveis Y e X movem-se em direção opostas. Contudo, serão consideradas como ausência de correlação um $r_{xy} = 0$, o que indica que não existe relação linear alguma entre as variáveis X e Y, isto é, as variáveis tendem a variar sem nenhuma relação uma com a outra. Desse modo, quanto mais próximo o coeficiente de correlação estiver de ± 1 , tanto maior é o grau de associação positiva ou negativa da relação linear (SANTANA, 2003).

Para tanto foram adotados a seguinte escala de correlação: um valor de coeficiente acima de $\pm 0,8$ foi considerado alto ou forte; entre os limites $\pm 0,4$ e $\pm 0,8$ tem-se uma correlação intermediária; abaixo de $\pm 0,4$ considera-se uma correlação baixa ou fraca.

Para tanto, foram utilizados os seguintes testes de hipótese para validar o resultado do coeficiente de correlação:

$H_0: r_{xy} = 0$, ou seja, de que NÃO HÁ correlação entre as variáveis. A estatística de teste é dada pelo t de student, conforme a fórmula:

$$t = \frac{r_{xy}}{\sqrt{\frac{(1-r_{xy}^2)}{n-2}}}$$

As condições para o teste foram as seguintes:

$$H_1: r_{xy} > 0 \text{ Decisão: Rejeita-se } H_0 \text{ se } \frac{r_{xy}}{\sqrt{\frac{(1-r_{xy}^2)}{n-2}}} > t_{(n-2,\infty)}$$

$$H_2: r_{xy} < 0 \text{ Decisão: Rejeita-se } H_0 \text{ se } \frac{r_{xy}}{\sqrt{\frac{(1-r_{xy}^2)}{n-2}}} < t_{(n-2,\infty)}$$

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Os dados sobre o desflorestamento e o número de cabeças de gado existentes em Rondônia podem ser vistos a partir da perspectiva microrregional em Rondônia, conforme os gráficos a seguir.

Desse modo, nas Figuras 3 e 4, observa-se o quantitativo do desflorestamento e do número de bovinos para microrregião de Guajará-Mirim, respectivamente. Verifica-se que, o município de Costa Marques apresentou uma maior área desflorestada, seguido de São Francisco de Guaporé. Em relação ao número de bovinos o município de São Francisco do Guaporé apresentou o maior quantitativo (422 mil cabeças), seguido de Costa Marques (175 mil cabeças) e Guajará-Mirim (124 mil cabeças).

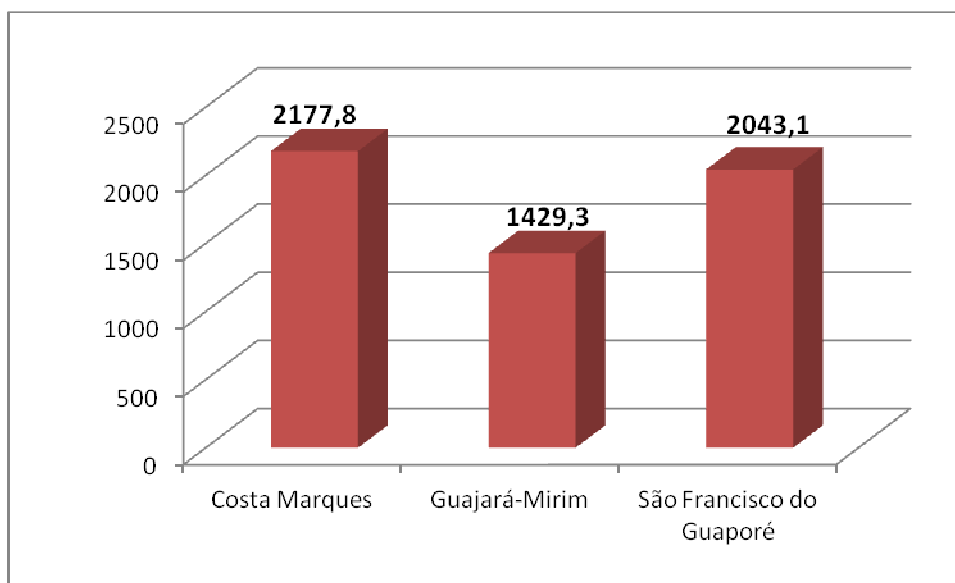


Figura 3: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Guajará-Mirim, 2011.

Fonte: INPE/PRODES

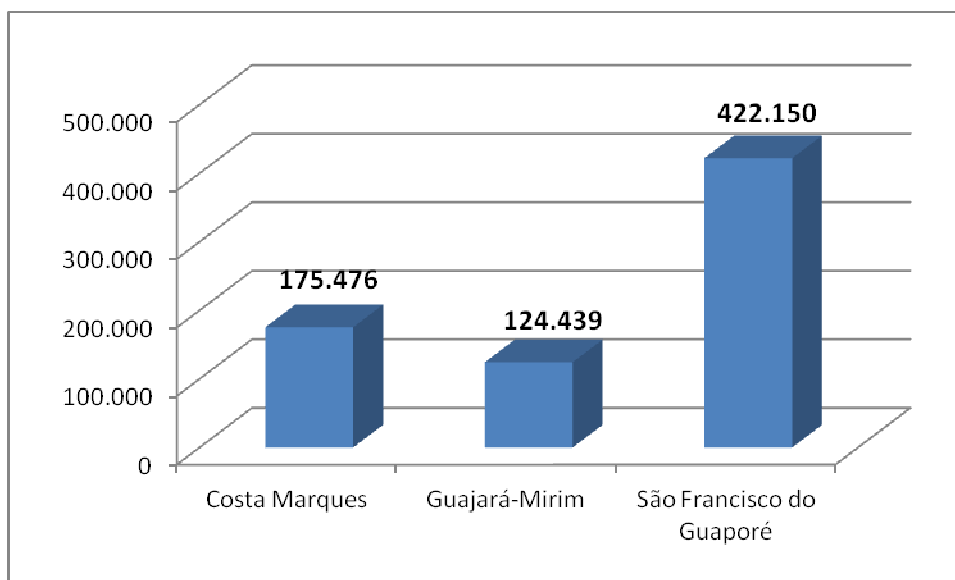


Figura 4: Número de bovinos da Microrregião de Guajará-Mirim, 2011.

Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

Em relação a microrregião de Porto Velho, observa-se que o município de Porto Velho apresentou a maior área de desflorestamento, bem como o maior número de cabeças de bovinos (679 mil cabeças), seguido dos municípios de Nova Mamoré (2914 km²) com 439 mil cabeças de bovinos e Buritis (2248 km²) e 431 mil cabeças (Figuras 5 e 6).

As microrregiões de Guajará-Mirim e Porto Velho pertencem a Mesorregião do Madeira-Guaporé.

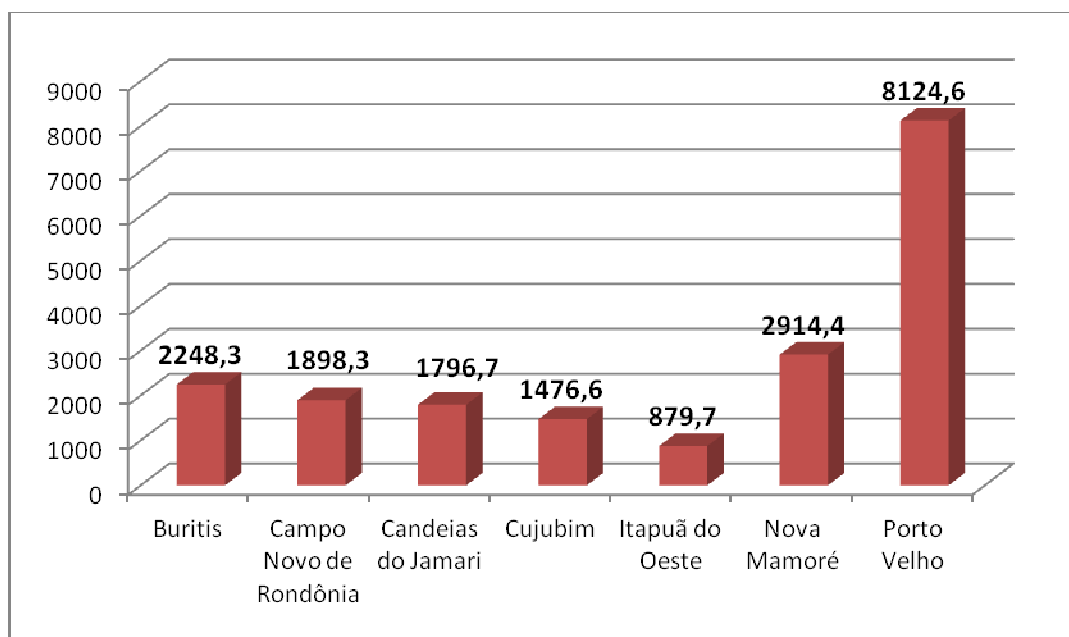


Figura 5: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Porto Velho, 2011.

Fonte: INPE/PRODES

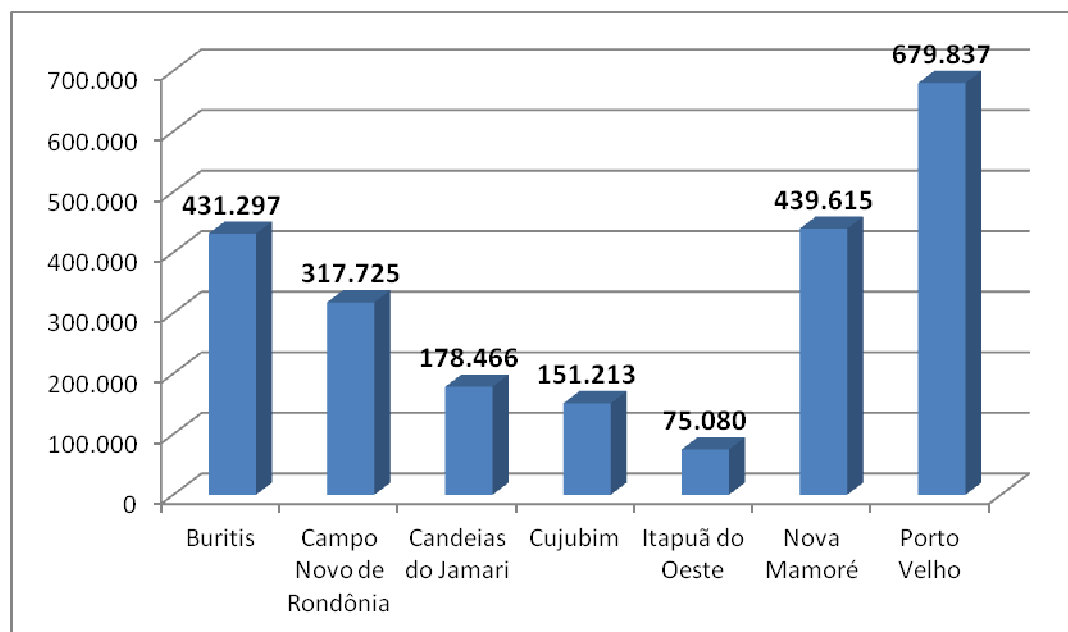


Figura 6: Número de bovinos da Microrregião de Porto Velho, 2011.

Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

No que diz respeito as microrregiões pertencentes à mesorregião Leste Rondônia, que são as microrregiões de Alvorada D'Oeste, Ariquemes, Cacoal, Colorado D'Oeste, Ji-Paraná e Vilhena, tem os seguintes resultados.

Em relação à microrregião de Alvorada D'Oeste (Figuras 7 e 8), verificou-se que o município de São Miguel do Guaporé tem o maior quantitativo de rebanho (275 mil cabeças) e também a maior área desflorestada (2136 km²).

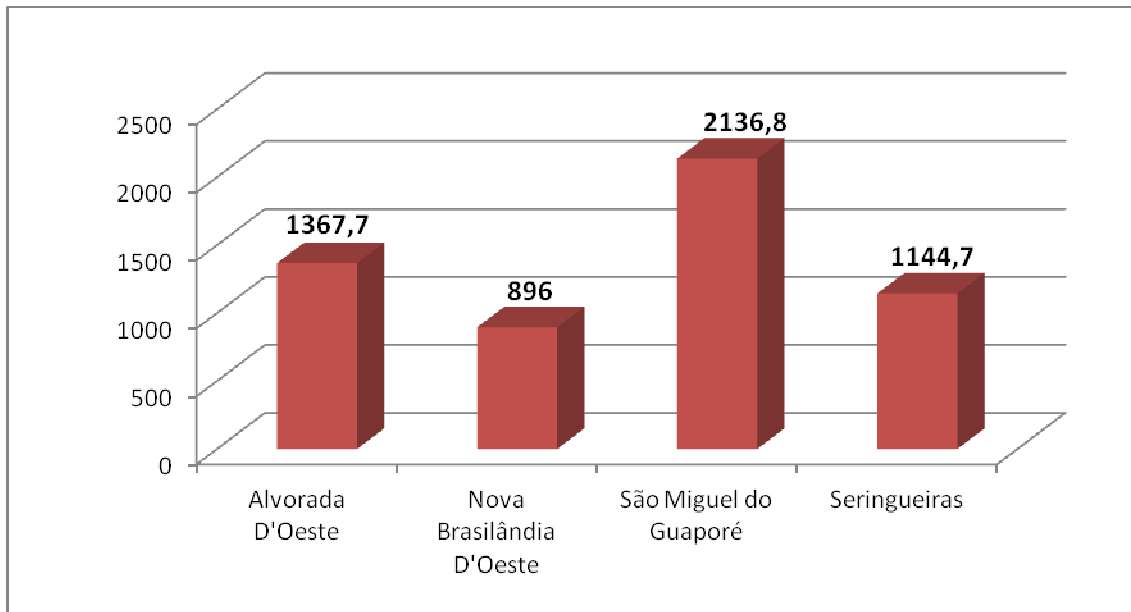


Figura 7: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Alvorada D'Oeste, 2011.
Fonte: INPE/PRODES

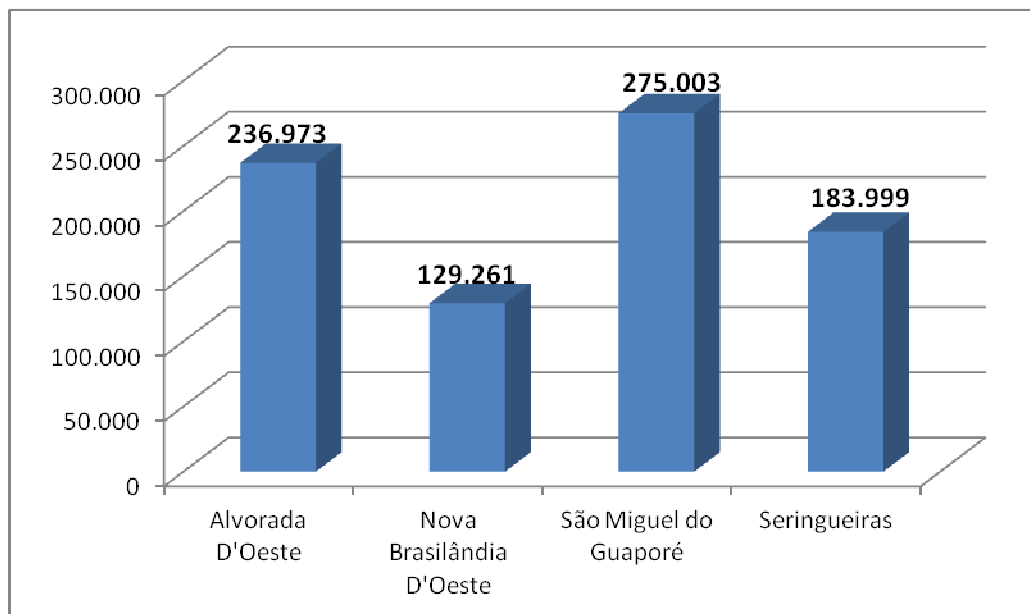


Figura 8: Número de bovinos da Microrregião de Alvorada D'Oeste, 2011.
Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

A microrregião de Ariquemes (Figuras 9 e 10), tem o município de Ariquemes em destaque tanto em relação a área desflorestada (3180 km²) quanto ao número de cabeças de bovinos (446 mil cabeças).

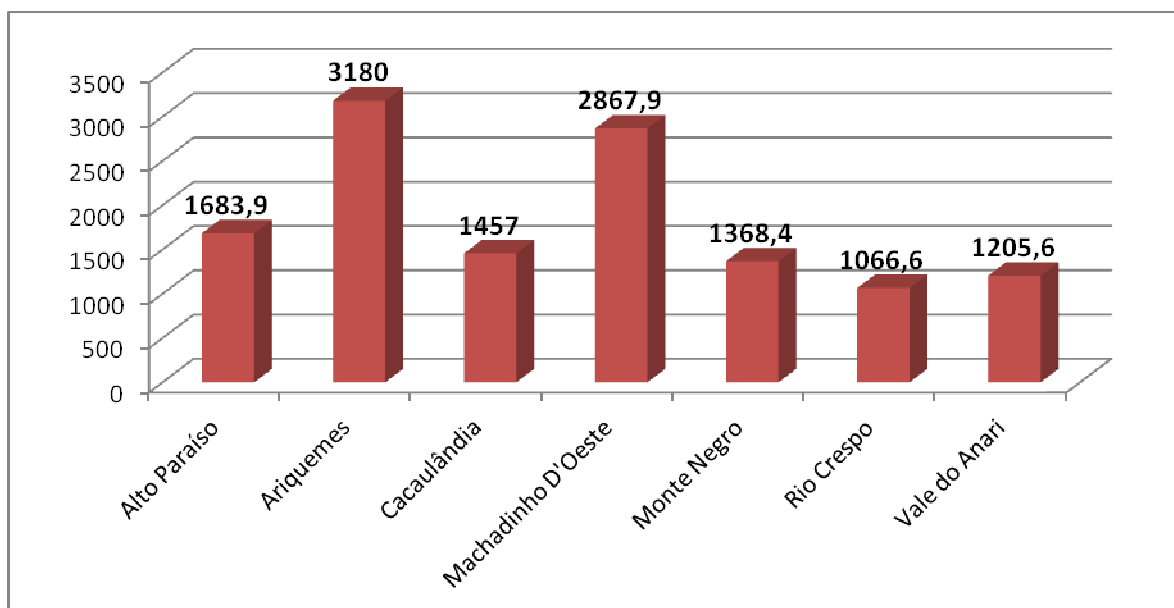


Figura 9: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Ariquemes, 2011.

Fonte: INPE/PRODES

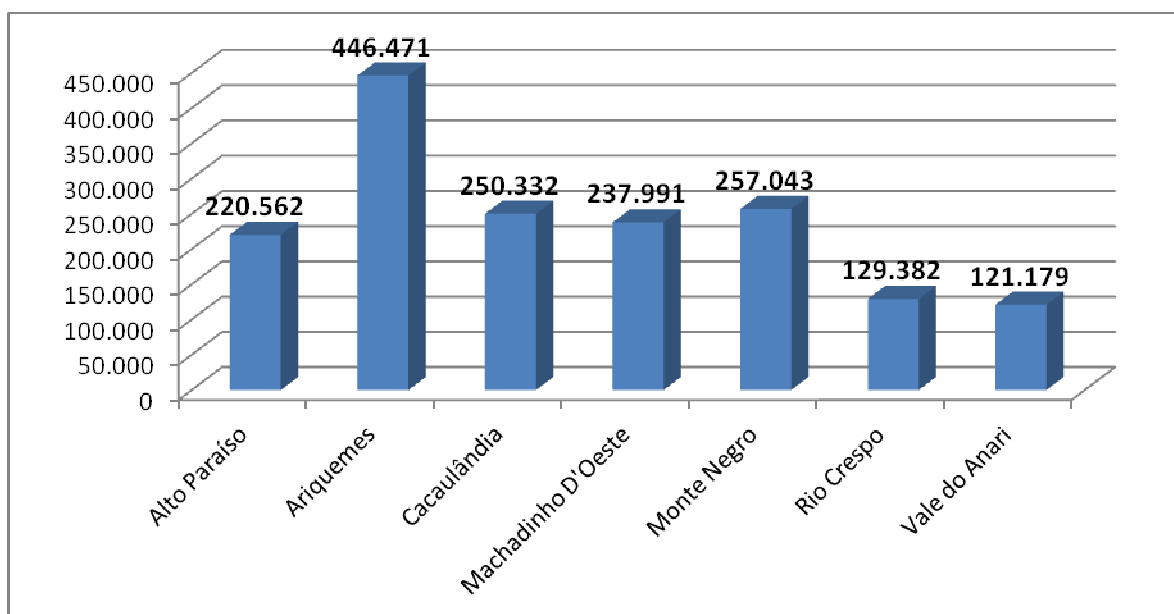


Figura 10: Número de bovinos da Microrregião de Ariquemes, 2011.

Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

Em relação à microrregião de Cacoal (Figuras 11 e 12) o quantitativo observado foi de 2.061.664 cabeças de gado, sendo os maiores produtores os municípios de Cacoal (419 mil cabeças), Espigão D'Oeste (372 mil cabeças), Alta Floresta D'Oeste (365 mil cabeças) e Rolim de Moura (227 mil cabeças), que também foram os municípios que apresentaram as maiores áreas de desflorestamento, na seguinte ordem Cacoal (2493 km²), Alta Floresta D'Oeste (2244 km²), Espigão D'Oeste (2089 km²) e Rolim de Moura (1321 km²).

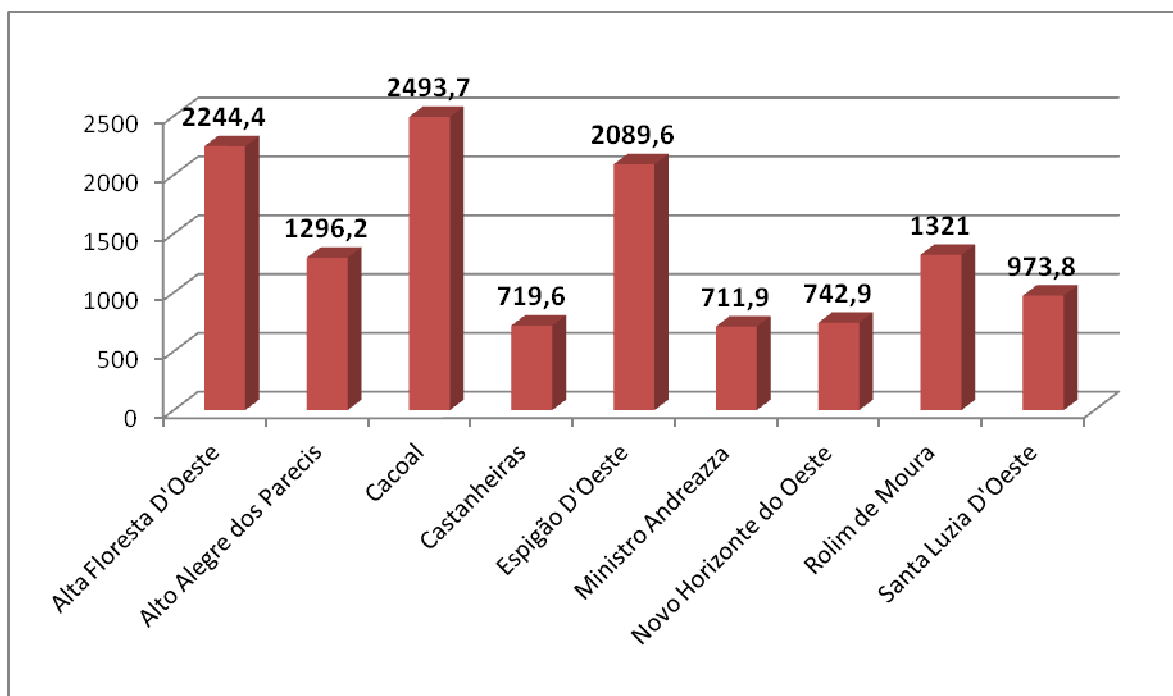


Figura 11: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Cacoal, 2011.

Fonte: INPE/PRODES

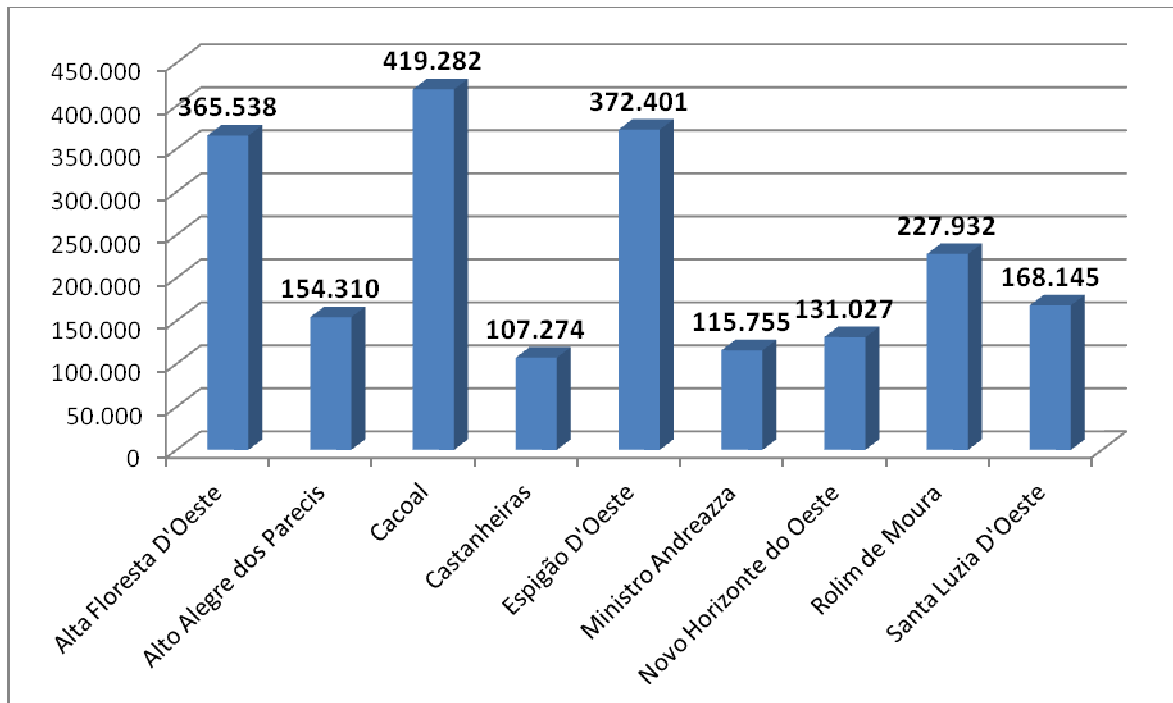


Figura 12: Número de bovinos da Microrregião de Cacoal, 2011.

Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

Para a microrregião de Colorado D'Oeste (Figuras 13 e 14), o município de Corumbiara apresentou a maior área desflorestada (2150 km²) e o maior número de cabeças de bovinos (270 mil cabeças).

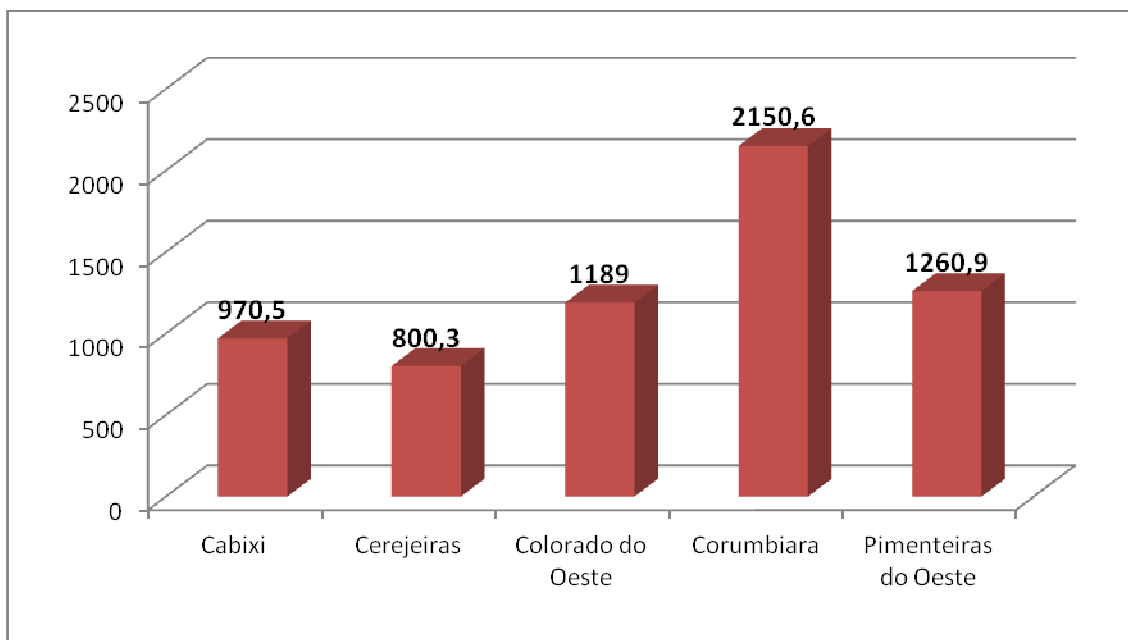


Figura 13: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Colorado do Oeste, 2011.

Fonte: INPE/PRODES

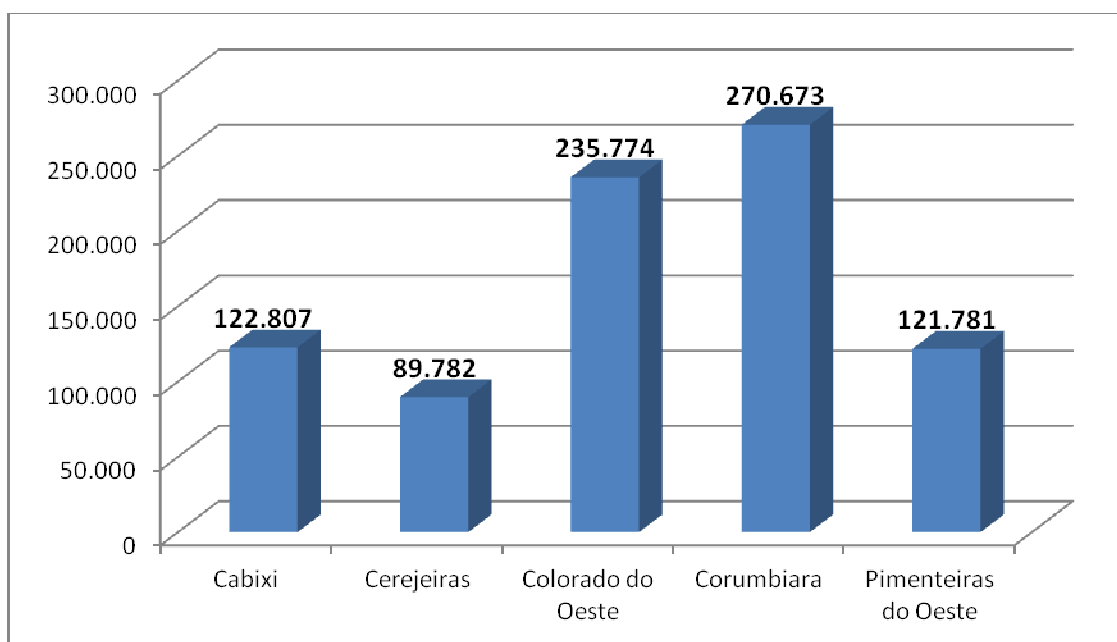


Figura 14: Número de bovinos da Microrregião de Colorado do Oeste, 2011.

Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

Dentre os municípios da microrregião de Ji-Paraná, destacam-se os municípios de Jaru e Ji-Paraná, tanto em tamanho de área desflorestada, quanto em número de cabeças de bovinos (Figuras 15 e 16).

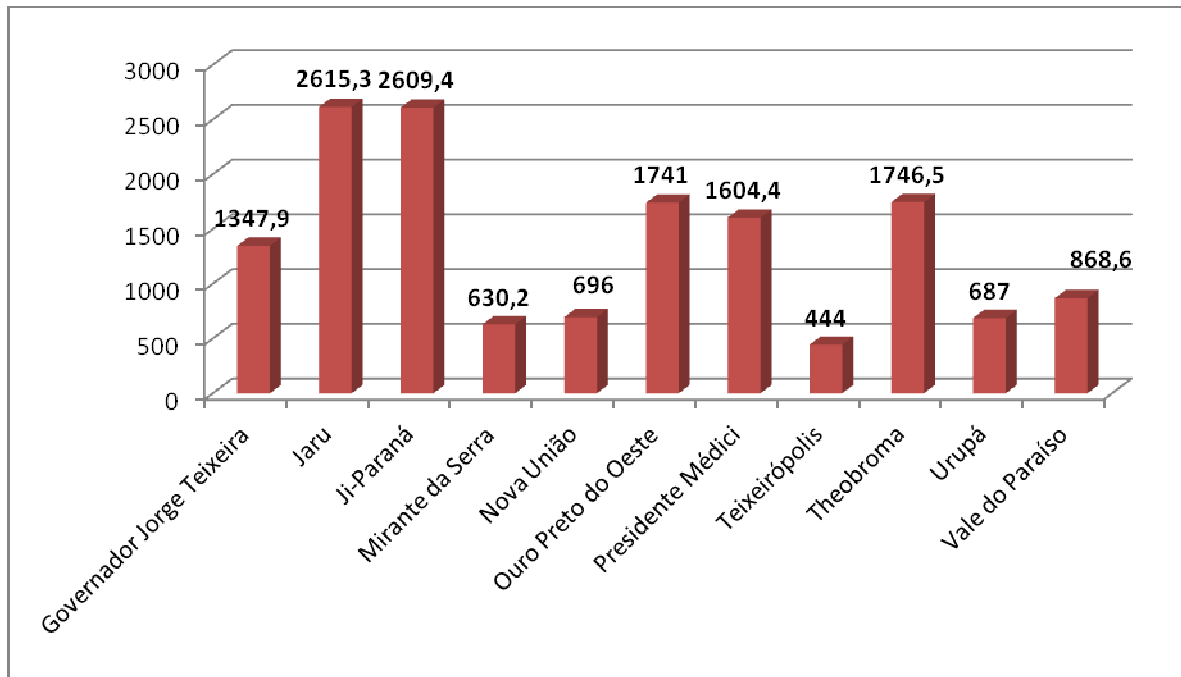


Figura 15: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Ji-Paraná, 2011.

Fonte: INPE/PRODES

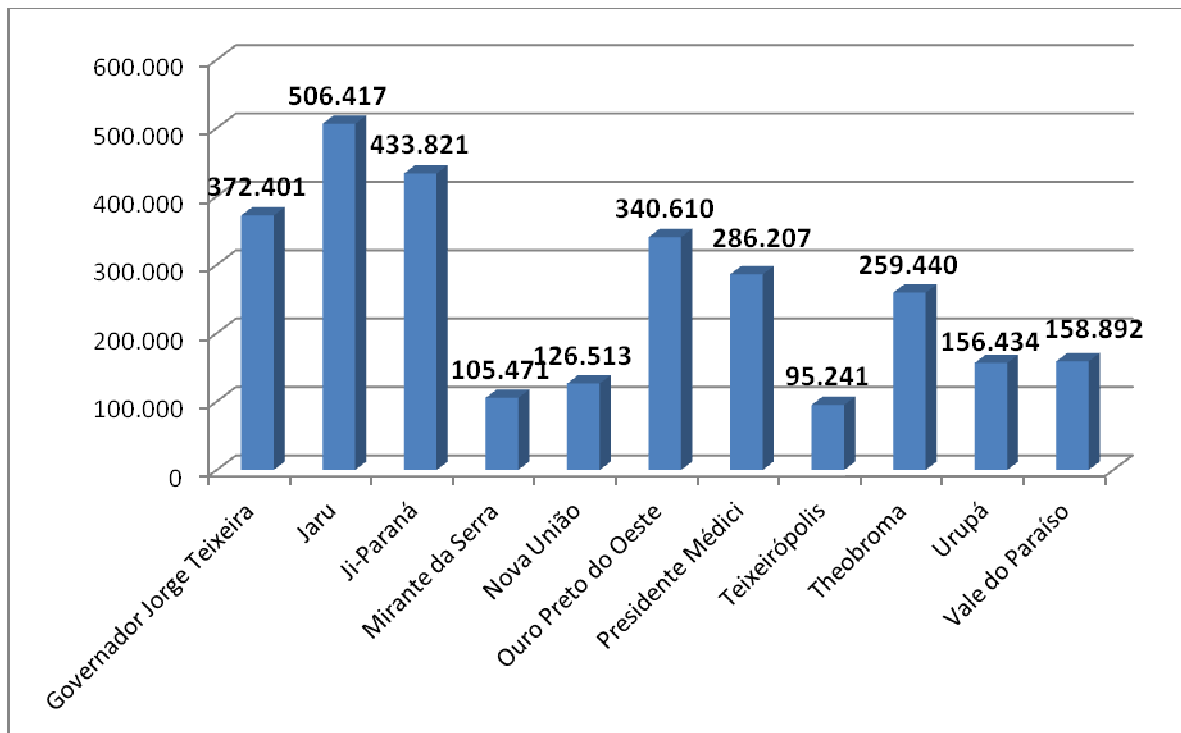


Figura 16: Número de bovinos da Microrregião de Ji-Paraná, 2011.

Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

Na microrregião de Vilhena, as maiores criações de gado são registradas em Chupinguaia com 295 mil cabeças, seguida de Pimenta Bueno (241 mil cabeças), que também são os municípios que apresentaram as maiores áreas de desflorestamento, sendo 2639 km² e 2379 km², respectivamente (Figuras 17 e 18).

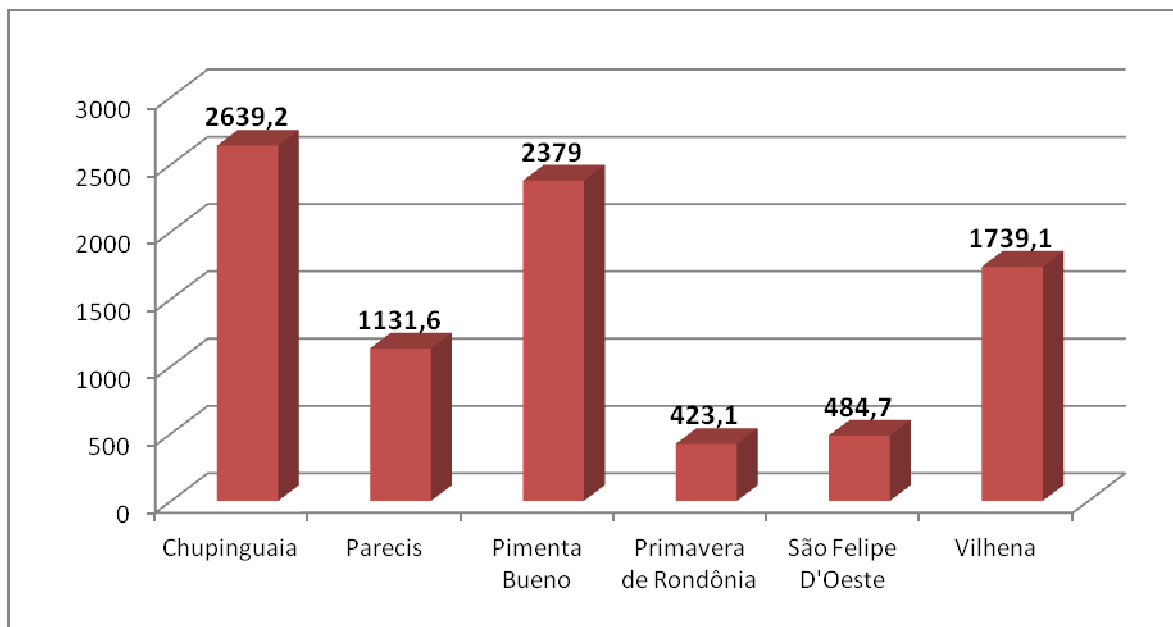


Figura 17: Desflorestamento (km²) da Microrregião de Vilhena, 2011.

Fonte: INPE/PRODES

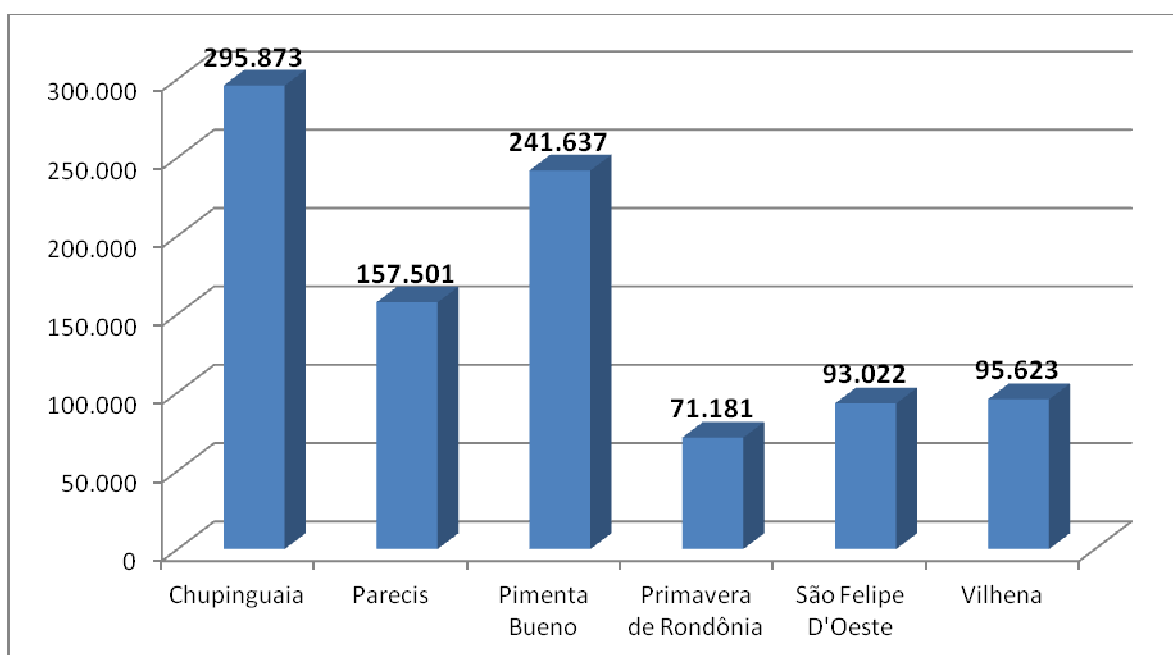


Figura 18: Número de bovinos da Microrregião de Vilhena, 2011.

Fonte: IBGE (Pesquisa pecuária municipal)

As Figuras 19 e 20, retratam o desflorestamento e o número do rebanho bovino no Estado de Rondônia com base no levantamento microrregional feito para o ano de 2011. Assim, verificou-se os maiores quantitativos de desflorestamento no Estado encontram-se na microrregião de Porto Velho, Ji-Paraná, Ariquemes e Cacoal e no que se refere ao número de cabeças de bovinos concentram-se na microrregião de Ji-Paraná (2,8 milhões de cabeças), seguida das microrregiões de Porto Velho (2,3 milhões de cabeças), Cacoal (2,06 milhões de cabeças) e de Ariquemes (1,66 milhões).

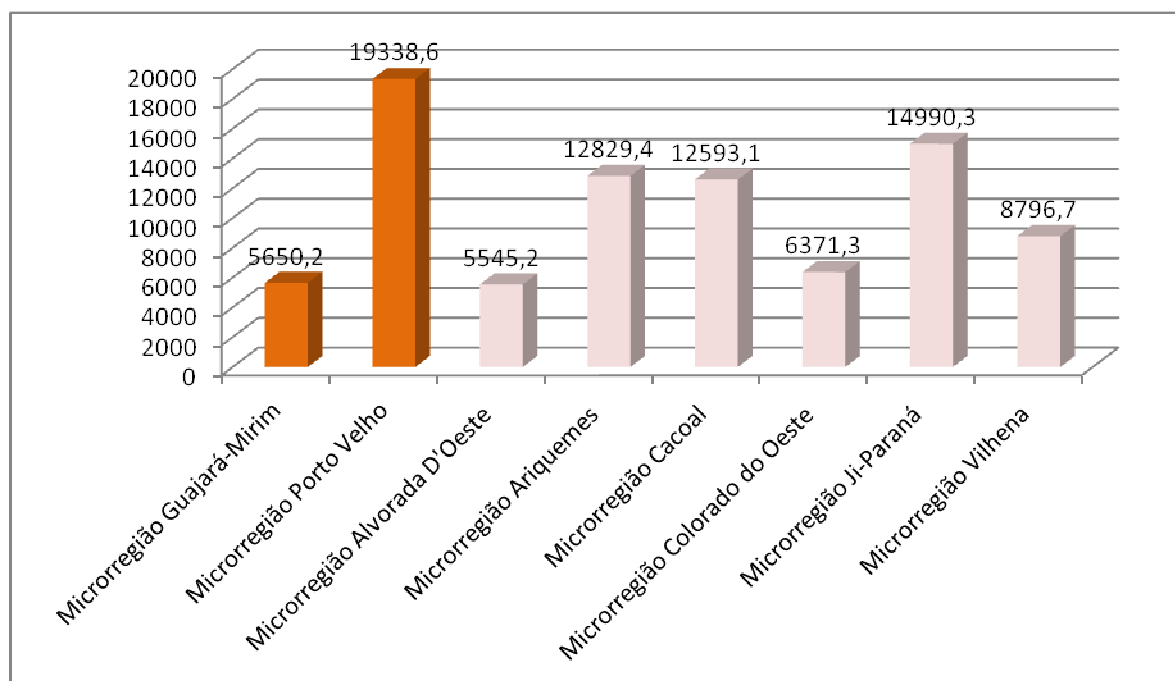


Figura 19: Desflorestamento das microrregiões de Rondônia

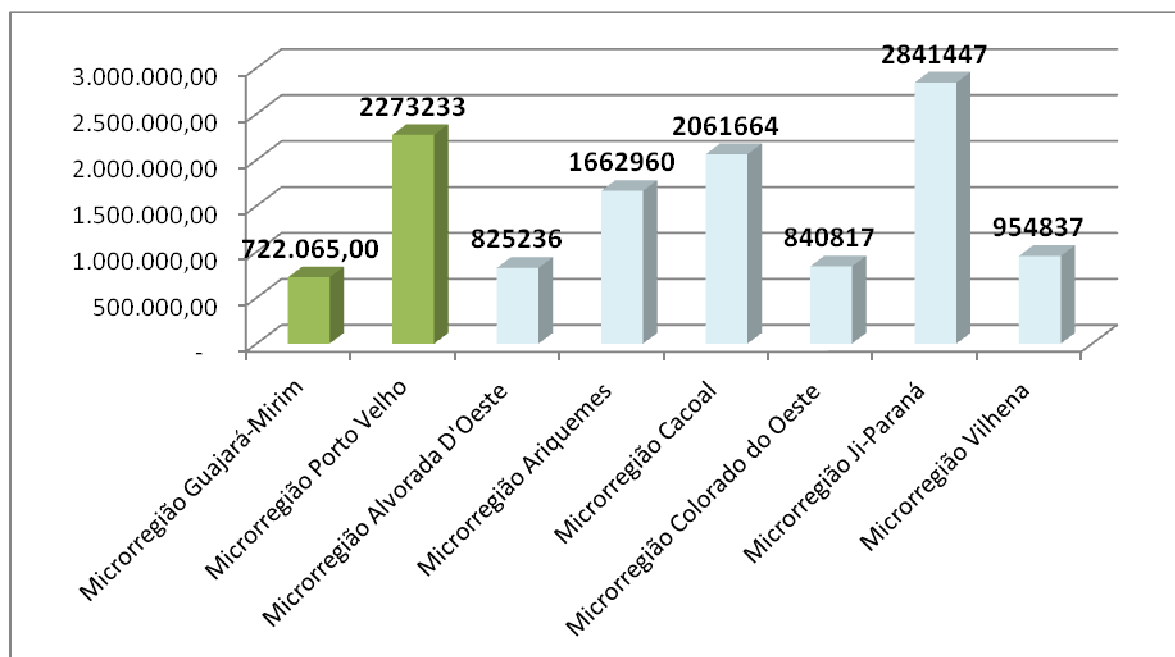


Figura 20: Número de cabeças de bovinos das microrregiões de Rondônia

Análise da correlação entre Desmatamento e pecuária em Rondônia em 2011.

Os resultados desta pesquisa podem ser vistos no Quadro 1, a seguir:

Quadro 1: Coeficiente de correlação por microrregiões em Rondônia – ano base 2011

| Microrregiões de Rondônia | r_{xx} | t | t crítico (gl/5%) | Estatística | Rank |
|--------------------------------|----------|----------|---------------------|-------------|------|
| Microrregião Guajará-Mirim | 0,492502 | 0,565891 | 2,92 | NS | - |
| Microrregião Porto Velho | 0,878287 | 4,107444 | 1,94 | S | 5° |
| Microrregião Alvorada D'Oeste | 0,921954 | 3,366502 | 2,353 | S | 4° |
| Microrregião Ariquemes | 0,783793 | 2,822149 | 1,943 | S | 7° |
| Microrregião Cacoal | 0,98133 | 13,49926 | 1,86 | S | 2° |
| Microrregião Colorado do Oeste | 0,992647 | 14,2042 | 2,13 | S | 1° |
| Microrregião Ji-Paraná | 0,942669 | 8,47395 | 1,81 | S | 3° |
| Microrregião Vilhena | 0,872658 | 3,574034 | 2,02 | S | 6° |

NS = Não significativo

S = Significativo

CONCLUSÕES

A presente pesquisa permite concluir que as microrregiões de Rondônia com os maiores coeficientes de correlações entre o desflorestamento e a pecuária bovina foram as de Colorado do Oeste, seguida das microrregiões de Cacoal, Ji-Paraná, Alvorada do Oeste, Porto Velho, Vilhena e Ariquemes. A microrregião de Guajará-Mirim não apresentou validade estatística.

As correlações encontradas apresentaram sinais positivos, o que indicou que as variáveis Y e X evoluem na mesma direção, isto é, uma variação positiva em Y é acompanhada de uma variação também positiva em X e vice-versa.

Com exceção da microrregião de Guajará-Mirim, todas as microrregiões de Rondônia demonstraram uma forte correlação, o que confirma que o aumento do quantitativo de cabeça de gado no Estado é acompanhado de um incremento de áreas desmatadas. Tal resultado demonstra coerência com o que foi pesquisado por Cavalcante (2011), Cavalcante e Silva (2011) e Cavalcante e Góes (2011a, b).

Nesse sentido, a economia regional do Estado demonstra uma característica “*path dependence*”, desencadeado a partir da segunda mudança institucional, conforme apontado por Cavalcante (2011), que o torna setor-chave do processo político-institucional em Rondônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ÂNGELO, H.; SÁ, S.P.P. de O deflorestamento na Amazônia brasileira. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v.17, n.3, p.217-227, jul.-set. 2007.
2. CARPENTIER, C.L.; VOSTI, S.A.; WITCOVER, J. Intensified production systems on the Western Brazilian Amazon settlement farms: could they save the forest? *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.82, p.73-88, 2000
3. CASTRO, E. Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. *Novos Cadernos NAEA*, v. 8, n. 2, p. 5-39, dez. 2005
4. CAVALCANTE, F.R.C. **Análise da desigualdade regional no estado de Rondônia à luz da teoria institucionalista de Douglass North**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, UFPA, NAEA, Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, 2011.
5. CAVALCANTE, F.R.C.; GÓES, S.B de. O DESAFIO DA GESTÃO AMBIENTAL EM RONDÔNIA: UM ESTUDO SOBRE A PRESSÃO AGROPECUÁRIA NOS MUNICÍPIOS COM E SEM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. In: II Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, 2011, Londrina. *Anais...* IBEAS 2011. Londrina: IBEAS, 2011a. p. 1-14.

6. CAVALCANTE, F.R.C.; GÓES, S.B de. Pressão agropecuária nos municípios com e sem unidades de conservação: um estudo mesorregional rondoniense em relação ao desmatamento e extração de madeira. In: V Seminário Brasileiro sobre Áreas Protegidas e Inclusão Social, 2011, Manaus. **Anais...** V SAPIS. Manaus: V SAPIS, 2011b. p. 1-4.
7. CAVALCANTE, F.R.C.; SILVA, F. C. . Desenvolvimento e conservação no Estado de Rondônia: uma análise a partir do institucionalismo de Douglass North. **Papers do NAEA** (UFPA), v. 285, p. 3-29, 2011.
8. IBGE-SIDRA (Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados). **Pesquisa pecuária municipal**. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 22 de junho de 2013.
9. INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Desflorestamento nos Municípios da Amazônia Legal**. São José dos Campos, 2010, 2011. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/prodesmunicipal.php>. Acesso em: 22 de junho de 2013.
10. MATTEDI, J. C. **Pecuária é o motor do desmatamento na Amazônia, diz secretário do MMA**. Disponível em: <http://www.agenciabrasil.gov.br/noticias/2007/02/02/materia.2007-02-02.9916293616/view> >. Acesso em: 10 setembro 2013.
11. RIVERO, S; ALMEIDA, O.; ÁVILA, S; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**. Belo Horizonte_19 (1)_41-66_janeiro-abril de 2009