

# Crédito rural e atividade pecuária bovina (2013 – 2016): distribuição espacial, finalidades e destinações

## Rural credit and cattle ranching (2013 - 2016): spatial distribution, purposes and destinations

Silvio Braz de Sousa\*, Laerte Guimarães Ferreira Junior\*\*, Fausto Miziara\*\*, Hugo Arruda de Morais\*

\* Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: [sousasb@gmail.com](mailto:sousasb@gmail.com), [hugo.geografia@yahoo.com.br](mailto:hugo.geografia@yahoo.com.br)

\*\* Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e-mail: [lapig.ufg@gmail.com](mailto:lapig.ufg@gmail.com), [faustomiziara@uol.com.br](mailto:faustomiziara@uol.com.br)

DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v50i0.67550>

### Resumo

A pecuária é uma das principais atividades econômicas do Brasil, ocupa aproximadamente 30% do território nacional e representa 30% do Produto Interno Bruto do Agronegócio. As atividades agrícolas no Brasil são consideradas de risco adicional em comparação com a indústria e comércio, portanto, recebem anualmente desde 1969 recursos do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) na forma de créditos subsidiados pelo governo federal. Este artigo explora a distribuição espacial do crédito rural no Brasil no quadriênio 2013-2016, na análise foi utilizada uma abordagem cartográfica, valendo-se de dados de múltiplas fontes unindo Estatística Espacial e Sistema de Informações Geográficas (SIG). Os dados de crédito rural foram adquiridos no Banco Central do Brasil e foram organizados por atividade e diferentes destinações para explorar com exatidão o crédito rural em suas diversas aplicações. Os resultados indicam que houve um investimento de R\$ 133 bilhões em atividade pecuária entre 2013 e 2016 e que o crédito rural é preferencialmente captado por estados com atividade pecuária consolidada, tais como, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. Além disso, em torno de 83% do crédito disponibilizado é investido em atividades de baixa tecnologia, em aquisição recria e engorda de bovinos. Mesmo havendo municípios com captação considerável de crédito na região Norte do Brasil, e expansão das fronteiras agrícolas brasileiras, a região Norte ainda não se transformou em grande captadora de recursos, registrando menos de 5% de participação no bojo dos investimentos totais.

**Palavras-Chave:** Pecuária Bovina, Crédito Rural, Clusters, Fronteiras Agrícolas

### Abstract

Livestock is one of the main economic activities in Brazil, occupying approximately 30% of the national territory and representing 30% of the Gross Domestic Product of Agribusiness. Livestock in Brazil is considered as an activity with additional risk when compared to industry and commerce. Therefore, since 1969, it has received resources from the National Rural Credit System (SNCR), subsidized by the Federal Government. This article explores the spatial distribution of rural credit in Brazil between 2013-2016. To this analysis, a cartographic approach was used, with data from multiple sources linking Spatial Statistics and Geographic Information System (GIS). We purchased rural credit data from the Central Bank of Brazil and organized by activity and destinations in order to exploit rural credit in its various applications. The results indicate an investment of 133 billion in livestock activity preferentially captured by states with consolidated

livestock activities, such as Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul and Mato Grosso. In addition, around 83% of that credit available is invested in low-technology activities, in the animal acquisition, and fattening of cattle. Although many municipalities in the North of Brazil have a considerable credit uptake, and the expansion in the agricultural borders, the North still receives less than 5% of total investments.

**Keywords:** Cattle Ranching, Rural Credit, Clusters, Agricultural Borders.

## I. INTRODUÇÃO

A pecuária, uma das principais atividades econômicas do Brasil, corresponde a aproximadamente 30% do Produto Interno Bruto do Agronegócio (AGE/MAPA, 2014) e se constitui em uma das mais importantes formas de utilização do espaço, sendo capaz de alterar substancialmente a paisagem, visto que seu desenvolvimento, em geral de modo extensivo, mobiliza grandes áreas cobertas por forragens das mais variadas espécies. Segundo dados da Embrapa (KICHEL, 2011), em 2011, as pastagens ocupavam no Brasil uma área de aproximadamente 200 milhões de hectares (30% do território nacional). Tais informações demonstram a importância que a pecuária possui no contexto econômico brasileiro, sua influência na exploração agrícola, bem como na conservação dos recursos naturais.

Reconhece-se que a pecuária é uma atividade econômica e que diz respeito ao conjunto de técnicas para criação de animais. Especificamente, este trabalho se restringe a investigar o crédito rural para pecuária bovina, principal prática pecuária no Brasil e razão pela qual o país possui extensa área ocupada com pastagens (para pecuária de corte e leite). Ademais, a pecuária é integrada a indústria, o que a torna singular quando comparadas a outras especializações produtivas.

A gênese do crédito rural no Brasil ocorre com a criação da Carteira de Crédito Rural e Industrial (CREAI) do Banco do Brasil em 1935, e posteriormente, em 1965, durante o regime militar, houve a institucionalização do crédito rural estatal, representado pela criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) por meio da Lei nº 4.829 sancionada em 05 de novembro de 1965 (FÜRSTENAU, 1987)<sup>1</sup>. Os objetivos do crédito rural são descritos no Art. 3º da Lei nº 4829/1965: 1) estimular os investimentos rurais; 2) incentivar métodos racionais de produção (aumentando a produtividade e a melhoria do padrão de vida das populações e da conservação ambiental) e; 3) fortalecer economicamente os produtores rurais pequenos e médios.

<sup>1</sup> Na década de 1960, durante o Regime Militar (1965 – 1985) não só o crédito rural foi institucionalizado, porém, diversas políticas públicas voltadas para o mundo do campo foram criadas, entre elas, pode-se citar o Estatuto da Terra (Lei nº 4.505/1964) e a atualização do Código Florestal Brasileiro (Lei nº 4.771/1965).

Quanto à finalidade, o crédito rural é classificado em três grandes grupos, são eles: 1) Custeio – quando atende as despesas do ciclo produtivo; 2) Investimento – quando é destinado a inversões de bens e serviços que gerem benefícios por mais de um ciclo produtivo; 3) Comercialização – quando atende as despesas de pós-produção. Além disso, o crédito rural também é classificado como agrícola ou pecuário no momento da assinatura dos contratos, o que permite identificar a atividade dos recursos captados. Em cada atividade também são detalhadas as destinações, como exemplo, pode-se citar as destinações: “recria e engorda de bovinos” e ou “vacinas, sais minerais e medicamentos”, ambas fazem parte da finalidade custeio.

De forma geral, analisando a literatura acerca do crédito rural, Macedo (2006) afirma que as pesquisas sobre o sistema de crédito rural brasileiro, geralmente abordam o tema de forma abrangente, não dissociando agricultura e pecuária nas análises, como exemplos, pode-se citar os artigos de Araújo (1983), Fürstenau (1987), Leite (2001) e Gasques; Conceição (2001). Portanto, análises específicas sobre pecuária e crédito rural são pertinentes, bem como podem contribuir para uma visão estratégica da atividade, principalmente no âmbito das iniciativas estatais que subsidiam projetos com vultosos recursos. A carência se apresenta principalmente quanto a pesquisas com enfoque geográfico, capazes de modelar a distribuição espacial do crédito rural.

Este artigo busca auxiliar no preenchimento das lacunas que existem para a compreensão da distribuição espacial do crédito rural pecuário no Brasil, vendo-se de Estatística Espacial e Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Como acessibilidade a dados geográficos, a Estatística Espacial tem se tornando uma ferramenta cada vez mais utilizada pelos geógrafos, economistas e estatísticos para o estudo espacial de variáveis ligadas aos sistemas produtivos e sua repercussão territorial. Vários modelos que podem ser implementados em SIG foram desenvolvidos para a análise estatística de dados espaciais no âmbito da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Para Anselin (1998, p.78), a “Análise exploratória dos dados espaciais (AEDE) é um conjunto de técnicas empregadas para descrever distribuições espaciais de variáveis, esboçar padrões de correlação espacial ou apontar a ocorrência de clusters<sup>2</sup>, ou mesmo apontar outliers<sup>3</sup>”.

Marques et al. (2010) citando Druck et al. (2004) argumentam que as técnicas de Estatística Espacial “contribuem para a visualização e extração de informações não perceptíveis de maneira imediata pelo analista, quando utilizados procedimentos comuns de classificação e visualização de dados espaciais”. Ademais, pode-se

---

<sup>2</sup> Agregado de eventos no espaço ou a ocorrência de “taxas semelhantes” em áreas próximas.

<sup>3</sup> Unidade que possui valor de uma variável atípico em relação a sua vizinhança, i. e. possui afastamento estatístico.

por meio disso efetuar a construção de produtos cartográficos idealizados para representar os resultados da aplicação das técnicas de AEDE, o que permite percepções e concepções adicionais sobre os fenômenos espaciais.

Neste sentido, o presente artigo tem o objetivo de analisar a distribuição espacial do crédito disponibilizado para a atividade pecuária no Brasil em duas etapas: a primeira é um histórico e contextualização do crédito para a atividade pecuária (1969 e 2016); e a segunda etapa, compreende as finalidades e as destinações prioritárias para o quadriênio 2013-2016. Quanto aos objetivos específicos têm-se: 1) Entender a evolução da oferta de crédito rural entre 1969 e 2016 no que diz respeito ao crédito pecuário; 2) Compreender e detalhar a distribuição espacial do crédito rural para a atividade pecuária considerando as diferentes finalidades (custeio, investimento e comercialização) e suas destinações no quadriênio 2013 – 2016.

## **II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **Dados estatísticos referentes ao crédito rural**

Os dados relativos ao crédito rural utilizados para explorar o financiamento da atividade pecuária no Brasil são do Banco Central do Brasil (Bacen), e são disponibilizados por meio de diversas formas: 1) Matriz de Dados de Crédito Rural, para dados com recorte temporal entre os anos de 2013 e 2016; 2) Anuário de Crédito Rural do Banco Central do Brasil, para dados entre 1999 e 2012. Tais dados estão disponíveis para consulta na página do Bacen na internet (<http://www.bcb.gov.br/>). Para os dados de crédito rural entre 1969 e 1999, foi necessário retirar os relatórios anuais digitalizados em mídia eletrônica na sede do Bacen em Brasília.

### **Estatística Espacial**

Os procedimentos de Estatística Espacial foram realizados no software livre GeoDA 1.6.7, uma aplicação que desenvolve técnicas de análise geoestatística (ANSELIN, 2006). O software pode ser adquirido no site da Universidade do Estado do Arizona (EUA), no endereço eletrônico: <https://geodacenter.asu.edu/>. Os procedimentos realizados no âmbito da Estatística Espacial incluem a implementação de uma matriz de vizinhança espacial para os municípios do Brasil, cálculo de índices de autocorrelação espacial, tipologia via diagrama de espalhamento de Moran, além da aplicação de teste aleatório de significância estatística.

### **Matriz de Vizinhança Espacial (w)**

A matriz de vizinhança espacial ( $w$ ) indica a relação existente entre uma unidade e as demais unidades em um recorte espacial, isto é, como serão consideradas as relações de vizinhança entre as unidades no modelo. A matriz de vizinhança é uma ferramenta para análise de dados de área (polígonos) e é estritamente necessária para efetuar cálculos estatísticos que considerem a distribuição das unidades pela área de estudo, ou seja, o componente espacial na distribuição dos fenômenos, já que ela indica a posição relativa das observações (VALCARCE; SERRANO, 2000).

Os principais critérios para definição da matriz de vizinhança dizem respeito à fronteiras ou à distância (GRIFFITH, 1987). A matriz que considera as fronteiras é considerada do tipo contiguidade (FRANCISCO, 2010) e basicamente considera vizinhas unidades que se tocam em fronteira comum, isto é, são limítrofes (Figura 1). No caso da matriz de vizinhança do tipo contiguidade  $W_{ij}$  é igual a 1 se a região  $i$  e  $j$  possuem fronteira comum, e 0 quando as regiões não são adjacentes (FRANCISCO, 2010).

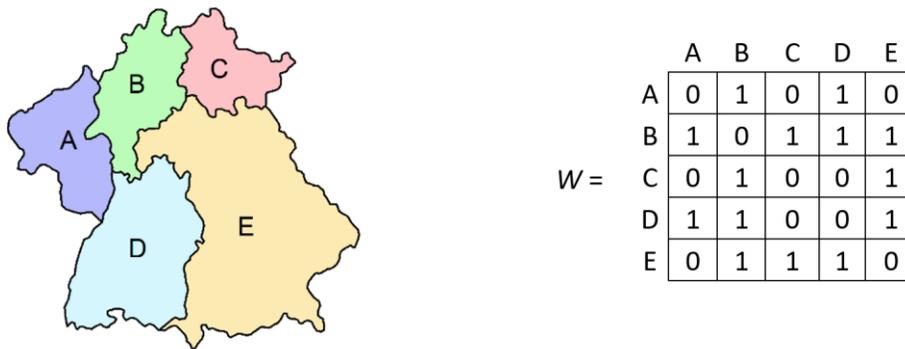


Figura 1: Exemplo de matriz de vizinhança do tipo contiguidade. Adaptado de Câmara et al. (2003).

Nesta pesquisa, foi adotada a matriz de contiguidade que considera vizinhos todos os municípios que possuem fronteira comum, além de usar o parâmetro da “distância inversa”. Assim, quanto mais distante o centroide de um município em relação ao seu vizinho (distância euclidiana), menor influência nos cálculos. Considera-se que este tipo de matriz reflete as relações inerentes na forma como a atividade pecuária ocupa e se expande pelo território.

A base cartográfica utilizada para representar os municípios do Brasil foi adquirida no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) com a atualização dos limites municipais para o ano de 2013. O arquivo vetorial foi projetado em Sistema de Coordenadas Geográficas, Datum SIRGAS 2000.

## Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE): Autocorrelação espacial local

A estatística LISA selecionada para explorar os padrões locais de associação foi o I de Moran Local. Segundo Almeida (2012), “o coeficiente I de Moran Local faz uma decomposição do indicador global de autocorrelação na contribuição local de cada observação em quatro categorias (AA, BB, AB e BA), cada uma individualmente correspondendo a um quadrante no diagrama de dispersão de Moran”. O I de Moran local foi calculado utilizando a Equação 1 (PEROBELLI et al., 2007).

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum_j W_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 / n} \quad (1)$$

Em que  $n$  é o número de regiões;  $y_i$  é a variável de interesse;  $\bar{y}$  é a média dessa variável;  $y_j$  é a variável de interesse nas regiões vizinhas a  $i$ ; e  $W_{ij}$  é o elemento da matriz de pesos espaciais.

## Diagrama de espalhamento de Moran

O diagrama de espalhamento de Moran é uma representação que permite visualizar a associação espacial entre o valor do atributo de cada elemento ( $Z_i$ ) e a média dos valores dos atributos dos seus vizinhos ( $W_{zi}$ ) (MARCONATO et al., 2012). Portanto, é uma ferramenta para se analisar a dependência espacial (SANTOS; RAIJA JUNIOR, 2006; DRUCK et al., 2004).

Para a construção do diagrama de espalhamento de Moran se utiliza o indicador normalizado (I de Moran local), ou seja, a diferença entre a média global e o valor em cada município, dividida pelo desvio padrão, de forma que a unidade do indicador passa a ser unidades de desvio padrão de afastamento da média (BRASIL, 2007, p. 72). No gráfico bidimensional, no eixo X é posicionado o valor do indicador do município  $i$  normalizado e no eixo Y o valor médio da estatística de Moran somente entre os vizinhos de  $i$  (NUNES, 2013) (Figura 2).

A partir do diagrama de espalhamento, cada unidade (no caso desse estudo, cada município) pode se localizar em um dos quatro quadrantes do diagrama, e estes quadrantes representam um comportamento espacial daquela unidade e seus vizinhos em relação à variável em análise.

Em Anselin (1993), é possível ver a descrição de cada um destes quadrantes, sendo que os quadrantes superior direito e inferior esquerdo indicam associação espacial positiva. Isso significa que a unidade possui comportamento similar aos seus vizinhos em relação a uma variável. A unidade que se localiza no quadrante superior direito (AA – Alto-Alto) e seus vizinhos têm valor superior à média do conjunto para uma variável. O

quadrante inferior esquerdo (BB – Baixo-Baixo) indica que tanto a unidade quanto seus vizinhos estão abaixo da média do conjunto. Já os quadrantes superior esquerdo e inferior direito indicam associação espacial negativa. O quadrante superior esquerdo (BA - Baixo-Alto) demonstra que a unidade possui baixo valor para uma variável, e é cercada por vizinhos com alto valor médio. Por sua vez, o quadrante inferior direito (AB – Alto-Baixo) representa valor alto para a unidade e baixo valor médio para os vizinhos.

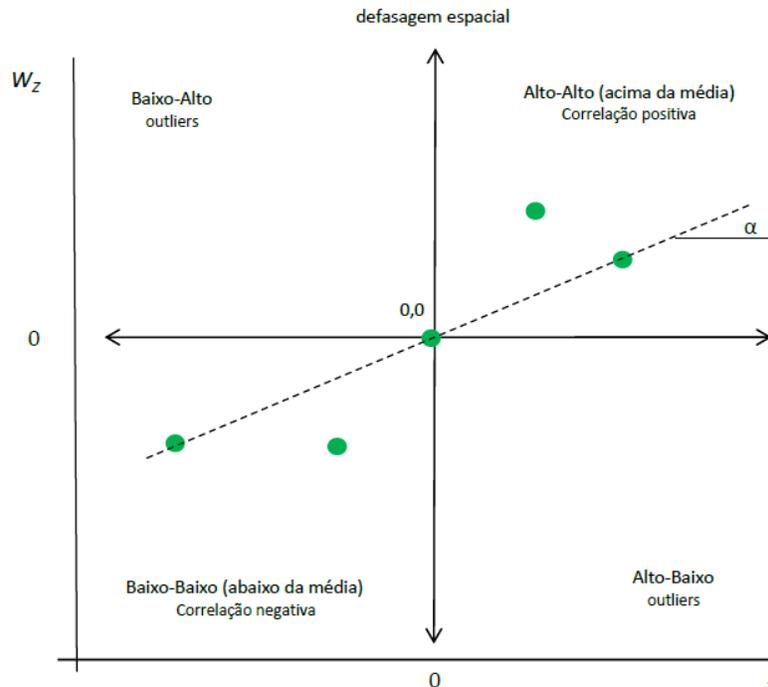


Figura 2: Diagrama de espalhamento de Moran. Adaptado de Druck et al. (2004).

É possível visualizar as informações do diagrama de espalhamento de Moran por meio de um mapa coroplético, onde cada unidade possui uma cor que representa a sua posição em algum quadrante do diagrama de espalhamento de Moran. Tal mapa (LISA Cluster Map) possibilita a visualização espacial de clusters e outliers espaciais. Neste modelo, a significância considerada foi de 95% e o teste de significância aplicado foi de aleatoriedade (municípios com P valor < 0,05 foram considerados “sem significância”).

### III. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### Crédito rural no Brasil, evolução e contexto (1969 – 2016)

A análise da série histórica (Figura 3), com 47 anos de dados acerca da evolução do crédito rural total do SNCR no Brasil (1969 – 2016), permite compreender a formação de três grandes períodos entre 1969 e 2016. No primeiro período, que compreende a década entre 1969 e 1979, houve aumento abrupto na oferta de

crédito rural, com variações anuais positivas de até 45,8% em 1975. O segundo período, com recorte 1980 a 1996, representa retração na oferta total dos valores investidos em crédito rural no país, da ordem de aproximadamente 87%. Em 1996, foi registrada a menor oferta de crédito rural da história do SNCR, representando em valores constantes (dezembro/2016) pouco mais de 31 bilhões de reais.

O terceiro período (1997 – 2014), que abrange 17 anos, se dá a partir de 1997, ano em que se inicia novamente o registro de variações anuais positivas na oferta do crédito rural, tal registro coincide com o aumento da exportação de commodities agrícolas brasileiras. Entre 1997 e 2014, houve incremento de R\$ 136,7 bilhões em valores constantes (dezembro/2016), um aumento de 284% no montante ofertado, já que em 1997 o valor investido registrado foi de aproximadamente R\$ 51,5 bilhões, e em 2014, ano de maior expressão em toda série história, registrou-se a oferta de R\$ 198,1 bilhões (o maior valor desde a implantação do SNCR).

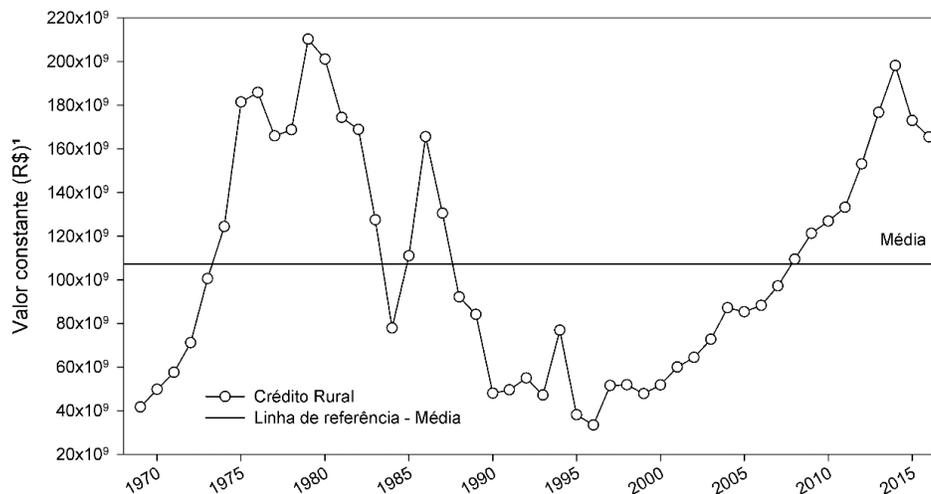


Figura 3: Evolução do Crédito Rural (1969 – 2016). <sup>1</sup>Valores constantes para dezembro de 2016. Fonte: Banco Central do Brasil.

Observando os dados de participação relativa das atividades para composição total do crédito rural liberado entre 1969 e 2016 (Figura 4), percebe-se que, entre 1979 e 1989, houve retração da participação relativa da pecuária na tomada de crédito rural. A participação da pecuária atingiu apenas 4,8% em 1989, ano em que a pecuária recebeu menor quantidade relativa de recursos em detrimento da atividade agrícola. A partir de 1994 (ano em que a pecuária captou 11,6% do valor total ofertado pelo SNCR) as participações da atividade pecuária na tomada de crédito mantem ritmo positivo, atingindo em 2016 a soma de 31,7% do valor total de crédito liberado para o país.

Desta maneira, conclui-se, que houve de fato fortalecimento da atividade pecuária a partir da estabilização da moeda em 1994, em consonância com o aumento das exportações de produtos pecuários. Portanto, tal realidade se contrapõe ao período de 1969 a 1989, quando ocorreu a retração da captação de crédito pela atividade pecuária em função do desenvolvimento agrícola, não obstante foi durante essa época em que houve a expansão das principais fronteiras agrícolas brasileiras, principalmente no Bioma Cerrado (SILVA, 2013).

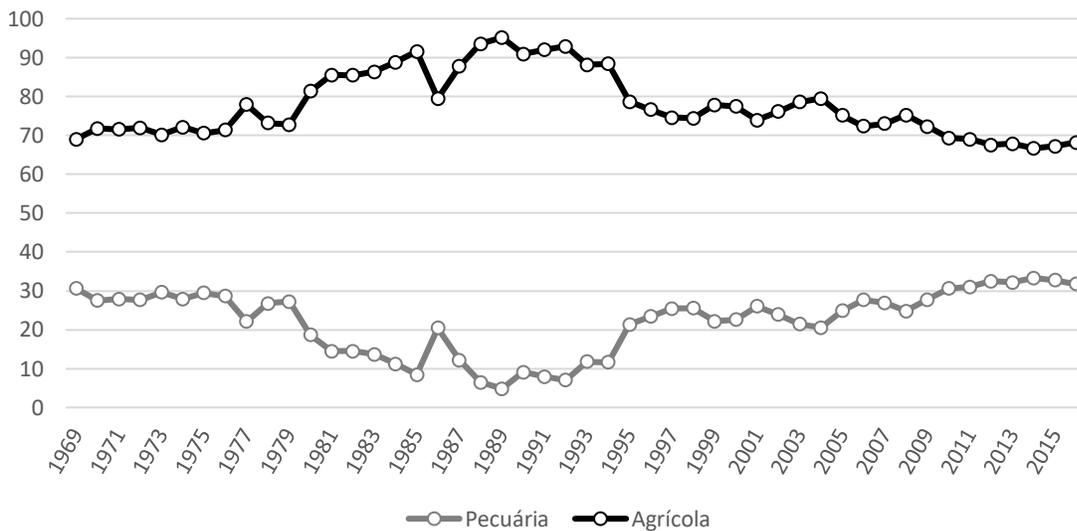


Figura 4: Percentual do crédito rural para distintas atividades (1969 – 2016). Fonte: Banco Central do Brasil (2017).

### Crédito rural para pecuária bovina (quadriênio 2013 – 2016)

Entre 2013 e 2016, foram liberados R\$ 200.319.205.187,05 para a atividade pecuária (não especificamente só para bovinocultura, também deve-se considerar a avicultura, suinocultura, piscicultura entre outras criações de animais). Por meio de filtragem das tabelas, foi possível identificar que o valor aplicado especificamente em pecuária bovina no Brasil no quadriênio 2013 – 2016 foi de R\$ 133.491.678.646,04. Tal montante representa 66,63% do total aplicado na atividade pecuária para o mesmo período, bem como 32,5% do total disponibilizado pelo SNCR no quadriênio analisado.

No âmbito do crédito disponibilizado para pecuária bovina, vê-se que os recursos não estão distribuídos de forma equânime nas diferentes destinações das finalidades de custeio, investimento e comercialização (Tabela 1). A destinação “recria e engorda de bovinos” na finalidade custeio e a destinação “aquisição de bovinos” na finalidade investimento são as duas destinações que mais mobilizaram crédito no quadriênio 2013 – 2016, juntas captaram R\$ 110,6 bilhões de reais, o que representa 82,8% do montante total disponibilizado

para a pecuária bovina (Tabela 1 e Figura 5). Assim, as finalidades custeio e investimento mobilizaram 93% dos recursos do SNCR destinados a pecuária bovina entre 2013 e 2016 (Tabela 1).

Tabela 1: Crédito rural destinado à pecuária bovina entre 2013 e 2016 por produto. Fonte: Banco Central do Brasil (2017).

Finalidade	Destinação	Valor (R\$)	%
Custeio	Cria de bovinos	64.228.308,09	0,0
	Recria e engorda	63.949.231.089,25	47,9
	Manutenção (bovinos)	1.190.879.323,85	0,9
	Vacinas, sais minerais e medicamentos	416.965.529,40	0,3
Total		65.621.304.250,59	49,2
Investimento	Aquisição de bovinos	46.700.389.920,85	35,0
	Inseminação artificial	7.440.655,70	0,0
	Pastagens	5.237.647.594,77	3,9
	Recuperação de Pastagens - Plano ABC	921.629.125,04	0,7
	Silo	112.751.358,40	0,1
	Tratores	2.880.860.108,27	2,2
	Outras máquinas	2.323.283.323,97	1,7
	Total	58.184.002.087,00	43,6
Comercialização	FGPP – leite	6.280.672.143,13	4,7
	NPR e DR – bovinos	2.934.691.744,53	2,2
	NPR e DR – leite	441.625.501,14	0,3
	Pré-comercialização - bovinos	28.267.919,65	0,0
	Pré-comercialização - leite	1.115.000,00	0,0
Total	9.686.372.308,45	7,3	
Total captado pela atividade pecuária		133.491.678.646,04	100

Especificamente quanto à finalidade de comercialização, o FGPP4 - Leite (Financiamento de Garantia de Preços ao Produtor) é o produto que mais mobilizou recursos (terceiro maior em pecuária bovina), alcançando 4,7% do total disponibilizado para pecuária bovina, algo em torno de R\$ 6,2 bilhões. NPR e DR (Nota Promissória Rural e Duplicata Rural) para bovinos e leite registram em torno de 2,5% de participação.

<sup>4</sup> Financiamento para Garantia de Preço ao Produtor (FGPP) tem o objetivo de fornecer recursos para indústrias adquirem produtos agrícolas diretamente dos produtores rurais, garantindo um preço mínimo.

Percebe-se que as destinações que representam incremento de tecnologia, saúde e sanidade bovina, bem como as destinações de máquinas e tratores, são as que menos mobilizaram crédito entre 2013 e 2016. Os destinos “vacinas, sais minerais e medicamentos”, “inseminação artificial” e “tratores e outras máquinas” são destinações que em conjunto têm contratos entre 2013 e 2016 no valor de R\$ 5,6 bilhões (4,2% do total). Em outra via, destinações ligadas ao ambiente e sua conservação, tais como para abertura, manejo e recuperação de pastagens, mobilizaram entre 2013 e 2016 um total de R\$ 6,1 bilhões. Especificamente para recuperação de pastagens, o montante é de R\$ 921,6 milhões, valor reduzido frente ao total disponibilizado para pecuária bovina (~ R\$ 133 bilhões).

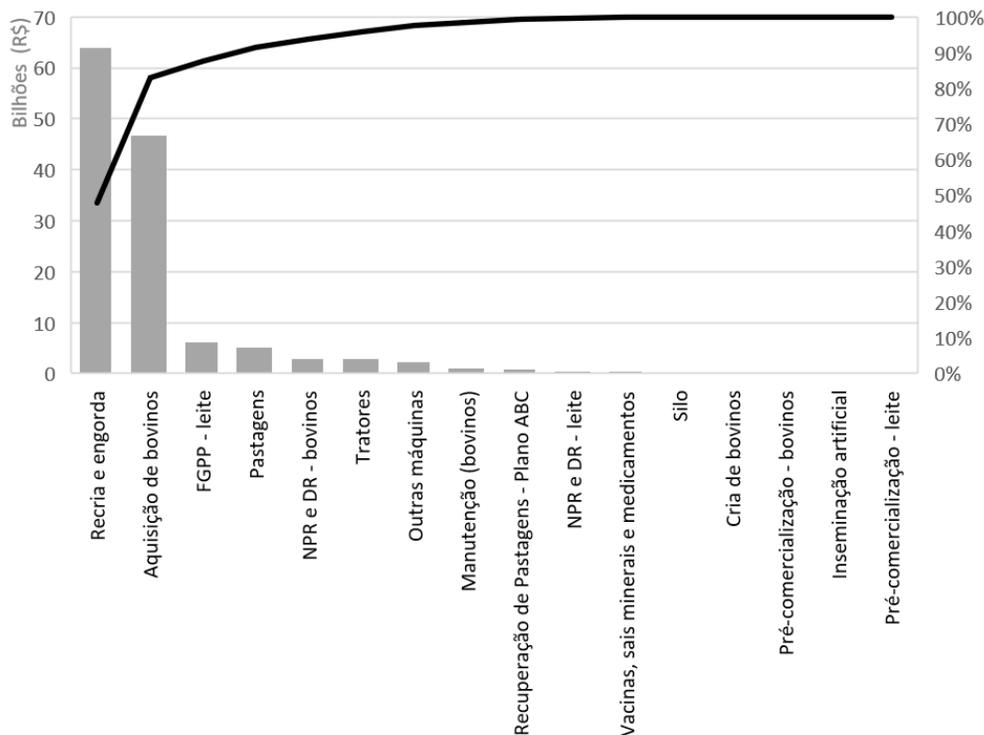


Figura 5: Crédito rural destinado à pecuária bovina entre 2013 e 2016 por produto. Fonte: Banco Central do Brasil (2017).

Quanto a distribuição espacial das captações pelas unidades federativas, analisando as principais destinações, se conclui que há também concentração espacial de recursos. Para destinação “recria e engorda” (47% do total captado no quadriênio), os estados de Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul captaram um montante de R\$ 43,3 bilhões entre 2013 e 2016, um total de 67,8% da destinação (Figura 6). Assim, como apontado na tabela 1, há de se ressaltar a discrepância entre os valores disponibilizados para as diferentes

destinações, já que a fase “cria de bovinos” mobilizou R\$ 64,2 milhões de reais entre 2013 e 2016, um valor pequeno em relação aos investimentos em recria e engorda, que alcança a ordem de R\$ 63,9 bilhões.

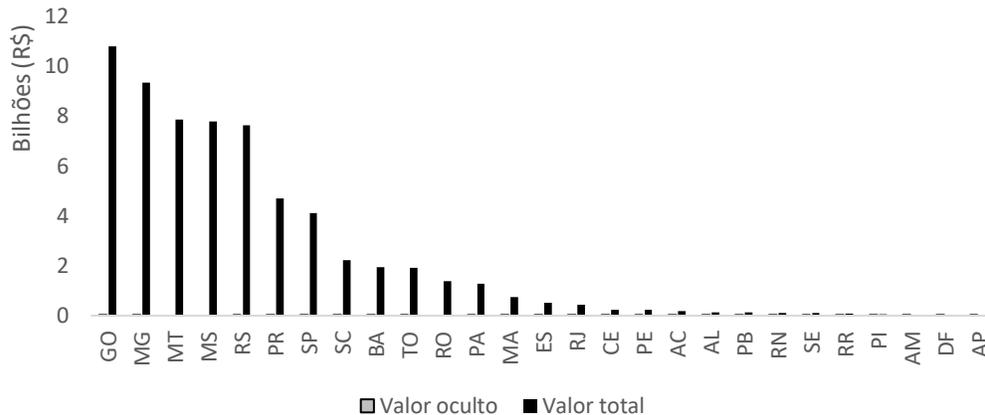


Figura 6: Crédito rural disponibilizado para recria e engorda de bovinos (finalidade custeio) entre 2013 e 2016.

O município de Nova Crixás (GO) é o principal captador de crédito rural em “recria e engorda” e em “manutenção de bovinos”, registrando em recria e engorda captação de R\$ 586,8 milhões em 1.743 contratos. Por sua vez, em manutenção de bovinos, Nova Crixás captou, por meio de 42 contratos, o valor de R\$ 21,9 milhões.

Os municípios de Corumbá, Brasilândia e Cáceres (MT), Ribas do Rio Pardo, Aquidauana e Três Lagoas (MS), Nova Crixás e São Miguel do Araguaia (GO) são municípios que se destacam quanto às captações na finalidade custeio em suas diversas destinações. Na região Norte, destacam-se os municípios paraenses de Marabá, Cumaru do Norte e São Félix do Xingu, com captação para recria e engorda de R\$ 74,4, R\$ 67,7 e R\$ 61,8 milhões, respectivamente. Interessante registrar que na Região Norte se tem destaque para dois municípios que se encontram fora do Arco do Desmatamento da Amazônia, que são Novo Repartimento e Pacajá (PA), com captação de R\$ 80,3 e R\$ 69,9 milhões, respectivamente. Este valor chama a atenção, já que São Felix do Xingu, tradicional município pecuário, apresenta maior rebanho bovino (2.200.338 cabeças em 2016), porém com menor captação de crédito (R\$ 61,8 milhões).

Os créditos destinados para a finalidade investimento apresentam destinações que também sofrem a influência espacial das áreas conhecidas pela produtividade pecuária na mobilização de créditos rurais. É notado o destaque para os municípios de São Félix do Xingu (PA), Corumbá e Três Lagoas (MS) e Nova Crixás (GO). Em panorama, estados da região Nordeste e Norte possuem menor captação de recursos, com exceção do estado

da Bahia no Nordeste e de Rondônia e Pará na região Norte, os quais apresentam participação efetiva na captação de recursos em várias destinações da finalidade investimento. Os destinos com maior montante investidos, como por exemplo, a “aquisição de bovinos” (35% dos créditos liberados para pecuária bovina) e as “pastagens” (3,9% do total), estão principalmente em áreas já consolidadas de produção pecuária (Figuras 7 e 8). Na região Norte é registrado a participação de Rondônia em “aquisição de bovinos”, ocupando o 4º lugar em captação, com R\$ 3,6 bilhões (7,7% dos recursos destinados à aquisição de bovinos).

As destinações “Tratores e outras máquinas” (Figuras 9 e 10) não possuem grande percentual de valores ocultos<sup>5</sup> (10,6% e 3,5% respectivamente), e a distribuição espacial dos recursos seguem a mesma lógica geral das demais destinações da finalidade investimento, os estados da região Sudeste, Centro-Oeste e Sul são os principais captadores.

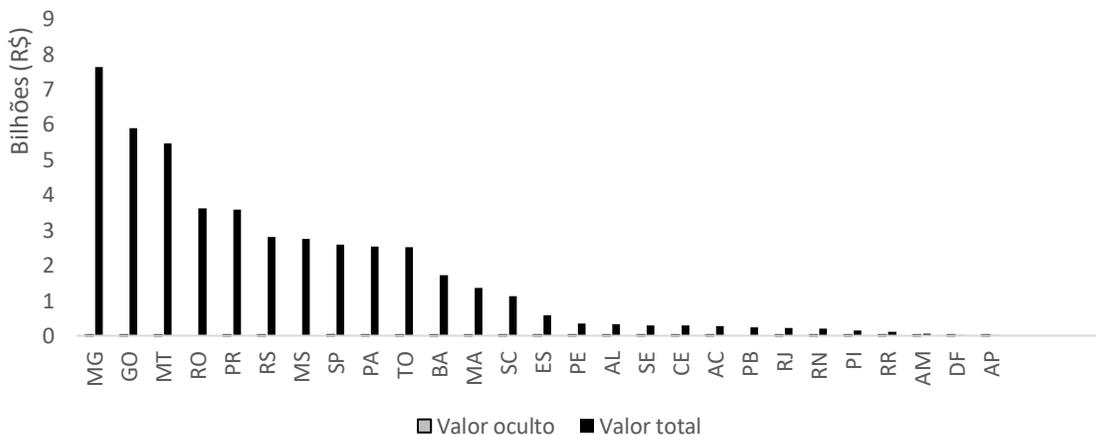


Figura 7: Crédito rural (investimento) disponibilizado para aquisição de bovinos entre 2013 e 2016.

<sup>5</sup> na ocorrência de um número menor que três contratos em um município, em consonância com a Lei Complementar 105/2000 e para atender a preservação do sigilo bancário, são divulgados somente os valores captados, porém, não é identificado o município captador, sendo gravado no banco de dados do Bacen como “oculto”.

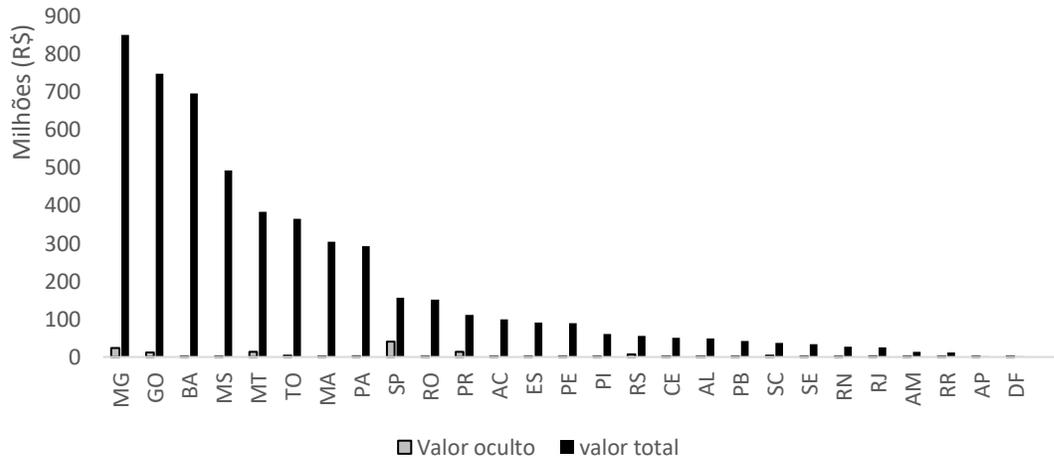


Figura 8: Crédito rural (investimento) disponibilizado para pastagens entre 2013 e 2016.

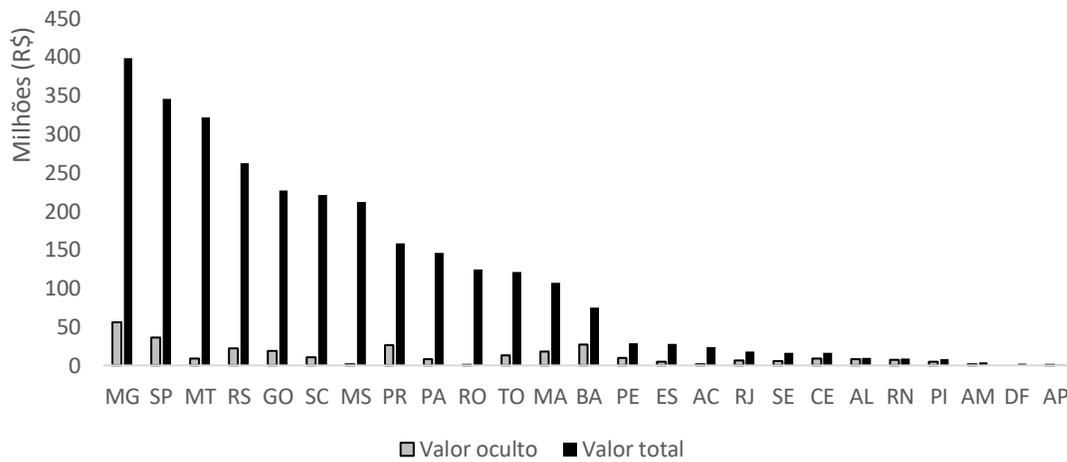


Figura 9: Crédito rural (investimento) disponibilizado para tratores entre 2013 e 2016.

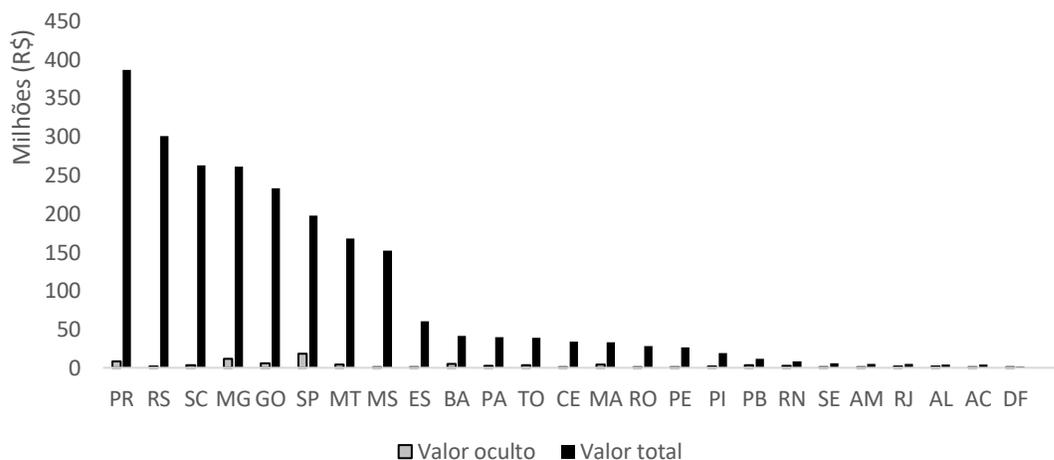


Figura 10: Crédito rural (investimento) disponibilizado para outras máquinas entre 2013 e 2016.

As destinações do crédito de comercialização são divididas entre instrumentos de comercialização de bovinos e instrumentos para a comercialização do leite. A distribuição espacial tem maior influência das regiões com maior industrialização do país (laticínios e frigoríficos) que usam a matéria prima para produção de subprodutos da pecuária. O estado de Minas Gerais é principal captador de créditos em FGPP e NPR DR referentes à comercialização do leite (participação de 31,2% e 69,5% respectivamente) (Figura 11 e 12), bem como, é segundo em captação na pré-comercialização de bovinos.

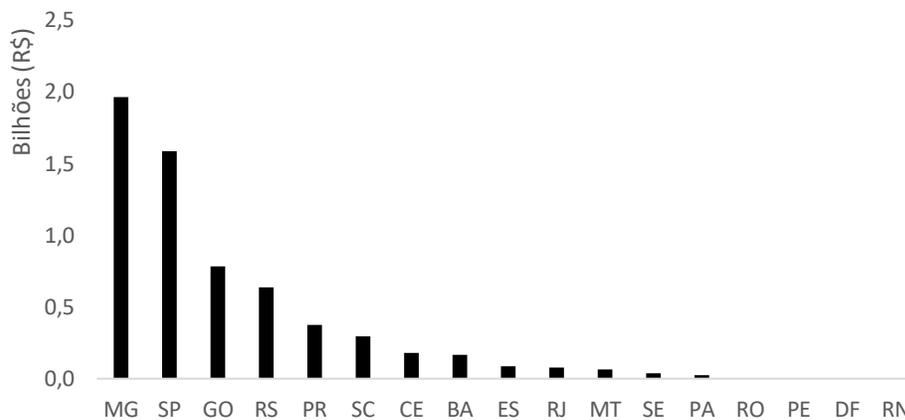


Figura 11: Crédito rural (comercialização) disponibilizado para FGPP Leite entre 2013 e 2016.

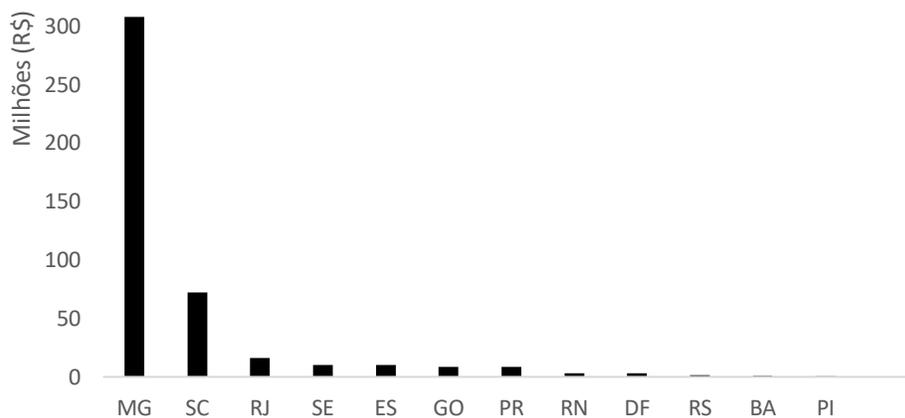


Figura 12: Crédito rural (comercialização) disponibilizado para NPR e DR Leite entre 2013 e 2016.

Os estados das regiões Norte e Nordeste do país possuem pouco destaque na captação de créditos para a finalidade de comercialização, com exceção de Ceará e Bahia, os quais captaram na destinação FGPP leite R\$ 181,5 milhões e R\$ 165,7 milhões, respectivamente (Figura 11), ocupando 7° e 8° posição em captação. É

observado em várias destinações concentração de crédito em um estado, tal como, o estado de São Paulo, que concentrou 80,9% (R\$ 2.375.429.711,32) do montante total disponibilizado para NPR e DR de bovinos (R\$ 2.934.691.744,53) (Figura 13). O mesmo ocorre para a destinação NPR e DR leite, em que Minas Gerais, concentra 69,5% (R\$ 307,5 milhões) do valor investido. Para a destinação pré-comercialização de bovinos, Rio Grande do Sul apresenta mais que o dobro do que o segundo principal captador (R\$ 14,2 milhões), Minas Gerais (R\$ 6,7).

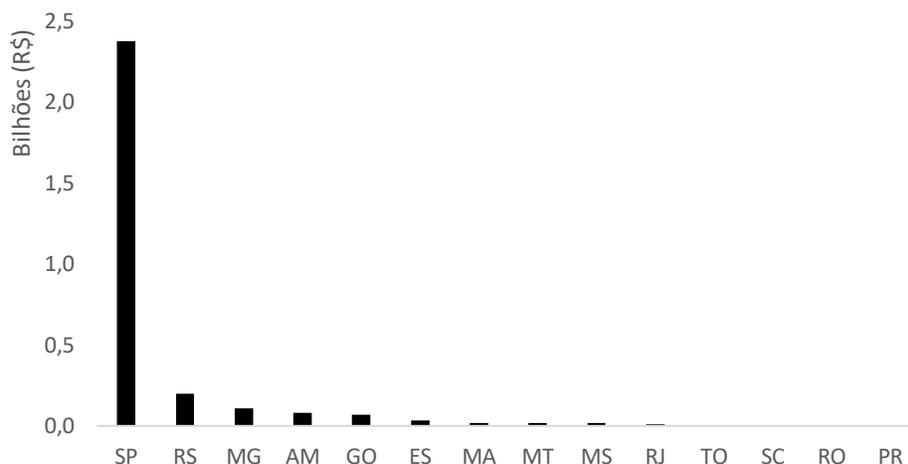


Figura 13: Crédito rural (comercialização) disponibilizado para NPR e DR Bovinos entre 2013 e 2016.

Os 50 municípios com maior captação de crédito rural para a atividade pecuária estão localizados principalmente nos estados da região Centro-Oeste e Sudeste (Figura 14 e Tabela 2), principalmente no Triângulo Mineiro, sudoeste e noroeste de Goiás, extremo sudoeste do Mato Grosso. Em conjunto, os 50 maiores captadores mobilizaram 21,5 bilhões de reais entre 2013 e 2016, valor que representa 16,1% dos recursos totais liberados para a atividade pecuária no Brasil.

Em geral, os municípios captam mais crédito para “aquisição de bovinos” e “recria e engorda de bovinos”, todavia, o primeiro da lista, o município de São Paulo (SP), centro administrativo e de negócios do país, capta em comercialização o montante de R\$ 2.513.771.057 (1,9% do crédito rural total disponibilizado pela atividade pecuária). Além disso, o município de São Paulo também capta crédito para máquinas e tratores no valor de R\$ 5.604.296, totalizando R\$ 2.519.375.353, 149% a mais que o segundo colocado, o município de Nova Crixás (GO), tradicional município pecuarista. Nova Crixás (GO) capta crédito em todos os segmentos temáticos, totalizando entre 2013 e 2016 a captação de R\$ 1.010.457.881 específicos para pecuária bovina.

Tabela 2: 50 municípios com maior captação de crédito rural (segmentos temáticos) em reais para a atividade pecuária entre 2013 e 2016

Município	Estado	Aquisição, recreia e engorda de bovinos	Nutrição e sanidade animal	Meio Ambiente e Pastagens	Máquinas e tratores	Créditos para Comercialização	Crédito pecuário total
São Paulo	SP	0	0	0	5.604.296	2.513.771.057	2.519.375.353
Nova Crixás	GO	856.256.047	23.628.200	74.514.786	12.427.720	43.631.128	1.010.457.881
Alegrete	RS	614.033.415	1.272.687	4.324.975	9.239.765	4.405.550	633.276.392
Ribas do Rio Pardo	MS	532.110.090	5.239.456	25.841.446	11.410.521	249.350	575.613.334
Corumbá	MS	520.669.085	4.306.633	17.838.803	12.533.632	0	556.712.218
Sant'Ana do Livramento	RS	518.974.688	1.926.500	1.443.732	8.458.568	6.039.934	536.870.157
Três Lagoas	MS	477.061.440	10.966.488	28.117.666	8.018.698	1.124.045	525.288.337
Vila Bela da Santíssima Trindade	MT	444.802.841	4.603.351	37.195.065	11.417.437	0	498.018.694
Cáceres	MT	447.206.359	9.017.400	24.208.476	15.432.290	0	496.082.843
Brasilândia	MS	408.314.897	680.488	15.854.217	3.795.013	659.361	429.303.975
Inocência	MS	373.731.116	6.541.865	28.258.116	5.746.959	0	414.278.057
Uberlândia	MG	221.714.628	2.785.000	6.959.597	13.601.379	165.601.602	410.662.206
Prata	MG	375.916.680	9.276.173	19.551.608	5.568.911	0	410.313.372
Rio Verde	GO	351.488.092	5.207.164	5.940.984	41.684.258	0	405.400.765
Campina Verde	MG	368.700.965	9.978.728	10.333.726	5.555.219	24.625	394.593.263
Santa Vitória	MG	340.463.974	16.761.454	32.262.177	4.828.548	0	394.316.153
Patos de Minas	MG	232.992.184	1.496.662	4.577.962	23.455.590	130.399.145	392.921.543
São Miguel do Araguaia	GO	346.716.519	8.515.414	23.838.995	7.474.450	643.920	387.189.298
Mineiros	GO	315.081.133	6.625.479	16.257.460	46.134.158	349.694	384.447.925
Ibiá	MG	81.731.689	5.854.035	720.602	3.008.741	291.075.221	382.390.287
Paranaíba	MS	337.308.643	14.022.513	22.000.088	3.852.963	302.700	377.486.907
Aquidauana	MS	348.384.574	5.877.128	10.837.238	8.469.037	0	375.142.016
Juara	MT	303.289.844	6.847.090	39.099.053	24.549.485	0	373.785.471
Camapuã	MS	314.203.571	24.509.211	16.804.335	8.924.121	0	365.003.414
Alta Floresta	MT	315.879.016	3.275.898	12.903.831	30.345.869	0	362.404.613
Água Clara	MS	319.506.166	5.761.725	28.666.904	7.087.239	999.929	362.021.964
Araguaçu	TO	299.985.058	12.007.272	32.790.423	7.032.403	114.950	352.102.147
Morrinhos	GO	231.383.404	4.664.568	7.288.395	4.709.938	103.372.680	351.418.986
Governador Valadares	MG	133.084.520	0	6.758.580	4.292.454	203.660.063	347.795.617
Caiapônia	GO	317.745.956	4.523.849	15.190.699	6.346.299	0	344.053.293
Jussara	GO	307.213.292	8.112.517	22.115.911	6.301.546	0	343.743.267
Frutal	MG	319.502.763	2.938.468	6.760.750	5.133.798	333.536	334.669.315
Bela Vista de Goiás	GO	153.033.334	856.697	455.369	4.369.994	173.099.712	331.815.105
Rio Verde do Mato Grosso	MS	308.700.952	1.398.145	7.068.190	10.107.877	0	327.664.703
Campo Grande	MS	285.273.850	1.352.167	20.661.045	15.767.408	0	323.521.688
Porangatu	GO	275.415.595	8.450.639	24.473.118	12.886.928	0	322.749.827
Água Boa	MT	275.951.421	30.728.041	2.276.100	3.530.443	0	312.486.005
Pontes e Lacerda	MT	283.967.160	5.054.243	11.987.928	11.262.198	0	312.271.528
Porto Murtinho	MS	278.350.543	1.240.110	16.347.074	7.918.219	0	304.566.318
Jataí	GO	285.662.650	7.175.214	7.046.876	4.402.423	0	304.287.163
Porto Velho	RO	269.908.825	2.088.887	18.768.604	10.997.446	0	301.880.588
Uruguaiana	RS	294.664.903	0	4.498.595	2.405.443	0	301.568.941
Novo Repartimento	PA	282.656.189	0	4.168.601	9.899.380	0	296.724.170

---

Ituiutaba	MG	207.863.469	14.603.839	8.664.480	6.217.138	59.014.132	296.363.057
Corumbáiba	GO	130.031.056	0	8.540.798	2.818.377	154.078.550	295.468.781
Barra do Garças	MT	271.560.193	7.715.698	7.110.250	4.656.475	0	291.042.616
Porto Esperidião	MT	268.759.225	3.780.520	9.811.771	8.448.807	0	290.800.323
Teutônia	RS	39.655.373	0	0	13.165.859	232.931.149	285.752.381
Corumbiara	RO	272.469.309	0	5.111.570	6.526.429	0	284.107.308
Unai	MG	253.204.129	1.376.700	18.068.957	9.199.116	91.638	281.940.540

---

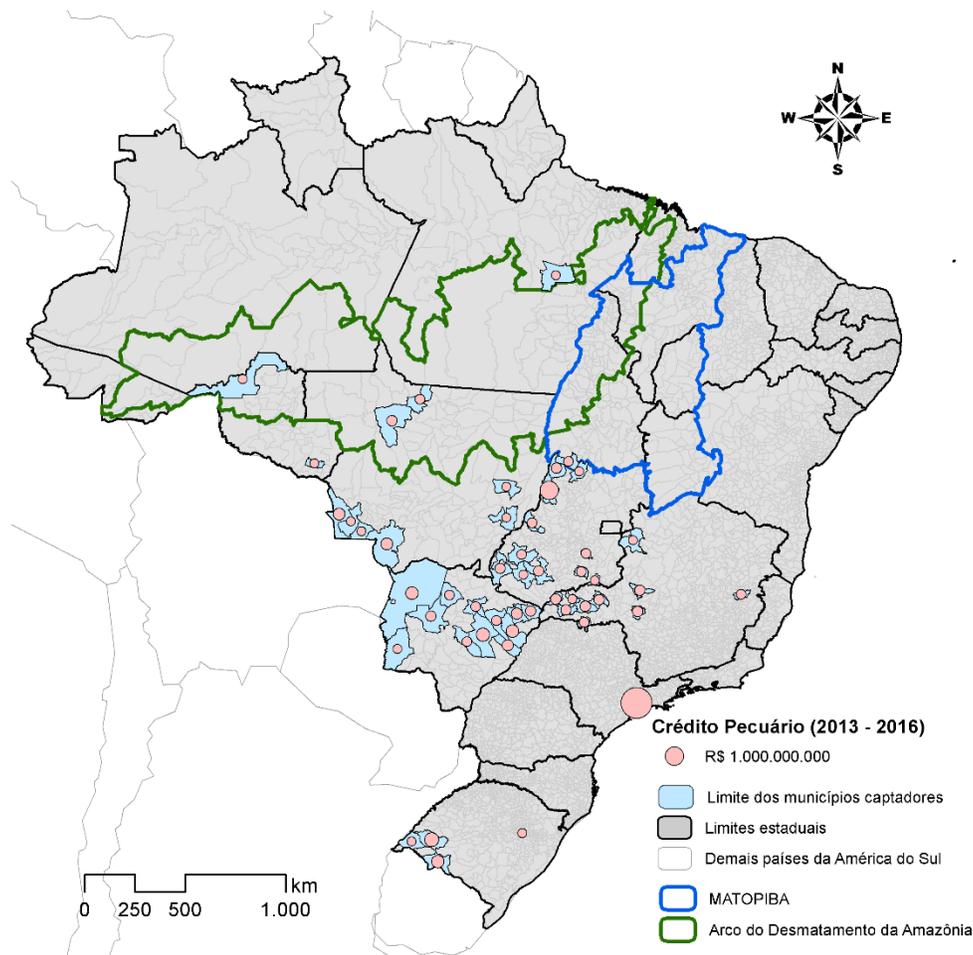


Figura 14: Distribuição espacial dos 50 maiores captadores de crédito rural para a atividade pecuária no Brasil.

O Rio Grande do Sul, por sua vez, apresenta quatro municípios na lista: Alegrete, Sant’Ana do Livramento, Uruguaiana e Teotônia. Alegrete é o terceiro maior captador de créditos pecuários do Brasil (R\$ 633.276.392). Mesmo com a predominância dos destinos na região Centro-Sul do país, os estados do Tocantins (Araguaçu), Rondônia (Porto Velho e Corumbáiba) e Pará (Novo Repartimento) também possuem municípios com alta captação e que figuram entre os 50 maiores captadores.

### Estatística Espacial para os segmentos temáticos

Para a aplicação da técnica de Estatística Espacial e modelagem de clusters e outliers, os créditos para diferentes destinações foram somados. Adotou-se como critério de agrupamento a natureza da destinação, criando os segmentos temáticos de crédito rural pecuário que permitiram analisar melhor a distribuição espacial do crédito rural e sua distribuição espacial. Tais segmentos podem ser conferidos na tabela 3.

Tabela 3: Segmentos temáticos definidos para o crédito rural (2013 – 2016)

Finalidade	Destinações	Segmento temático	% do crédito pecuário total
Investimento	Aquisição	Aquisição recria e engorda de bovinos	82,8
Custeio	Recria e engorda		
	Manutenção de bovinos	Nutrição e sanidade animal	1,2
	Vacinas, sais minerais e medicamentos		
Investimento	Pastagens	Meio ambiente e pastagens	4,6
	Recuperação de pastagens		
Investimento	Tratores	Máquinas e tratores	3,9
	Outras Máquinas		
	FGPP Leite		
Comercialização	NPR e DR Bovinos	Crédito para comercialização	7,3
	NPR e DR Leite		
	Pré-comercialização Leite		
	Pré-comercialização Bovinos		

Quanto ao crédito rural captado pela pecuária bovina, em geral os clusters para os segmentos temáticos de crédito rural (Figura 15), refletem a arrumação espacial já mostrada pelas variáveis estatísticas pecuárias. Há presença de cluster contínuo, indicando a concentração dos municípios com alta captação de crédito rural pecuário no Centro-Oeste do Brasil, bem como, há também o destaque para o sul do Rio Grande do Sul. Registra-se que os estados de Minas Gerais e Paraná, mesmo constituindo-se primeiro e segundo lugar em captação de crédito para pecuária bovina, respectivamente, apresentam seus municípios que compõem o cluster de alta captação (Alto-Alto) concentrados em parte de seu território. No caso de Minas Gerais, os principais captadores se concentram na região noroeste, oeste e sudoeste do estado.

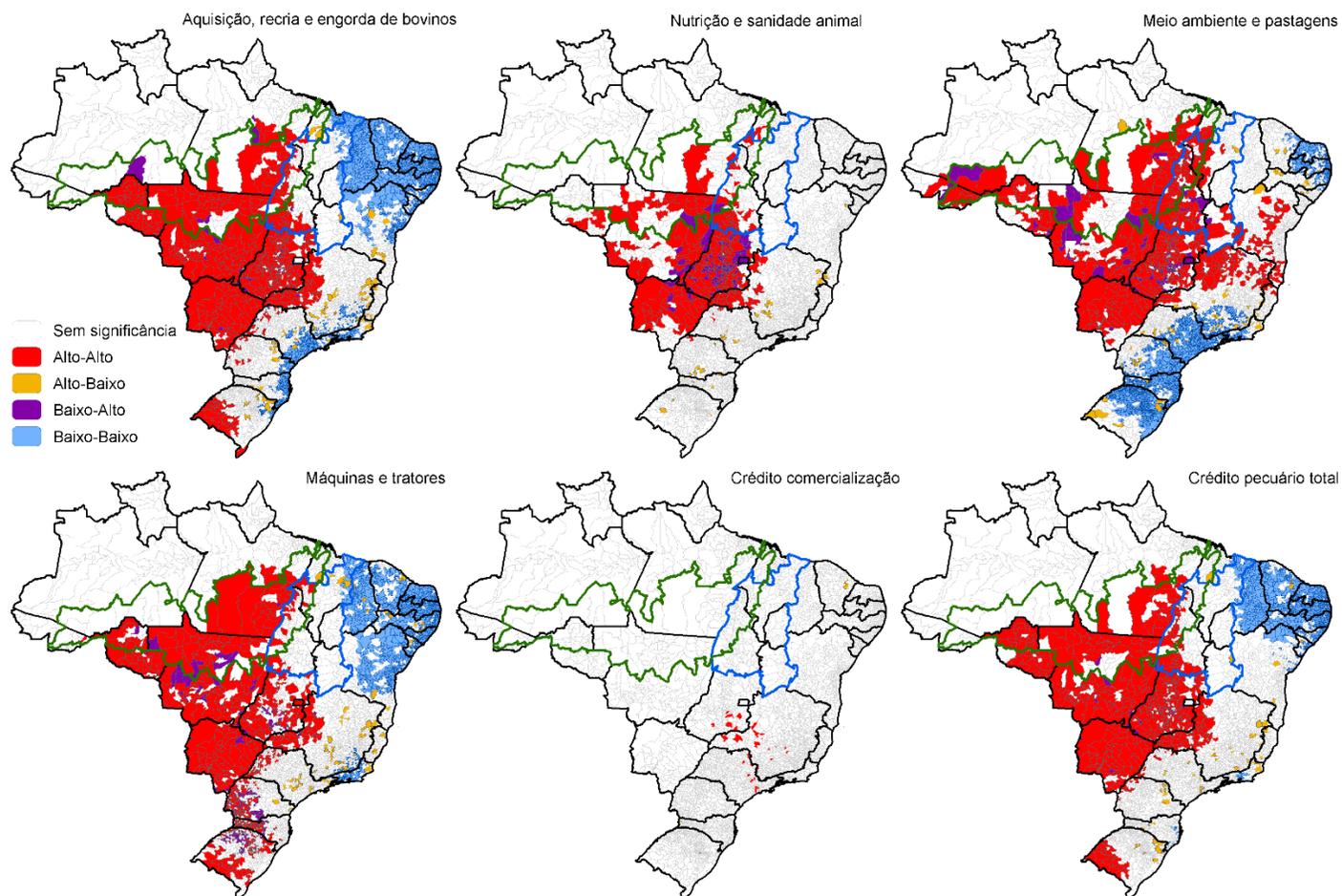


Figura 15: LISA Cluster – Crédito rural - segmentos temáticos e crédito pecuário total (2013 – 2016)

Municípios de estados da região Norte também figuram no cluster de alta captação de crédito. É percebido para a maioria dos segmentos temáticos (com exceção do mapa para o crédito com finalidade de comercialização) os municípios do sul paraenses de São Félix do Xingu, Novo Progresso, Cumarú do Norte, Santana do Araguaia, Santa Maria das Barreiras, entre outros. Grande parte dos municípios de Rondônia também fazem parte do cluster de alta captação de crédito. Por sua vez, o segmento meio ambiente e pastagens apresenta municípios do estado do Acre e Amazonas (sudoeste amazonense e região de Rio Branco no Acre) o que é bastante coerente, já que estes municípios possuem destaque quanto à concentração de pastagens. Para o segmento nutrição e sanidade animal, o cluster de captação é menor em relação aos outros segmentos.

Quando se considera os valores totais de crédito pecuário, no estado do Pará, ao norte do Arco do Desmatamento, há dois municípios que já fazem parte do cluster de alta captação, que são Novo Repartimento e Pacajá. No ponto de vista dos recortes de fronteira agrícola, percebe-se que grande parte de

Rondônia, Mato Grosso e o sudeste do estado do Pará (no Arco do Desmatamento) fazem parte do cluster de alta captação de crédito rural (similar aos mapas de clusters para as variáveis estatísticas e pastagens). Porém, no Matopiba<sup>6</sup>, há presença menos expressiva de municípios em clusters de alta captação de crédito, os quais estão localizados no estado do Tocantins (se limitam as regiões noroeste, oeste e sudoeste), e no estado do Maranhão na região do município de Imperatriz.

Os clusters de menor captação de crédito pecuário ocorrem no Nordeste e na região litorânea dos estados do Sul e Sudeste, especificamente neste local, o cluster é maior para o segmento meio ambiente e pastagens. Refletindo que de fato, menor quantidade de crédito rural específico para pecuária bovina é disponibilizada para regiões com baixa atividade pecuária. Assume-se assim um caráter de aplicação de crédito para em um primeiro plano promover a manutenção da atividade, e em segundo como incentivador de expansão de fronteira agrícola e ou desenvolvimento pecuário.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação do SNCR em 1969 significou uma fonte de recursos sem precedentes para a atividade agrícola brasileira. A variação da oferta de crédito pode ser dividida em três diferentes períodos e os montantes variam de acordo com o desempenho econômico do país.

Foi durante a década de 1980, que houve a utilização do crédito agrícola para subsidiar a agricultura e sua expansão na região Centro-Oeste do Brasil, nesta época os recursos para a pecuária assumiram historicamente a menor expressividade. Em 1989, a participação da atividade pecuária se resumiu em apenas 4,8%, uma queda expressiva em relação a 1979, na qual a participação da pecuária era de 27%. A recuperação da participação da pecuária se deu na metade da década de 1990, alcançando de 31,7% em 2016.

No ponto de vista regional, verifica-se que, mesmo com a expansão das fronteiras agrícolas brasileiras, a região Norte ainda não se transformou em grande captadora de recursos do SNCR, apresenta anualmente aproximadamente menos de 5% de participação no bojo dos investimentos totais. Ressalta-se que, entre 1969 e 2016, houve intenso processo de desmatamento na região do Arco do Desmatamento da Amazônia, e a

---

<sup>6</sup> Fronteira agrícola que aborda municípios do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. É um recorte utilizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pelo Instituto de Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incrá) em trabalhos de pesquisa e projetos de governança (MIRANDA, 2014) e foi criado pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (GITE-Embrapa) após empreitada científica.

instalação de uma atividade pecuária de destaque no cenário nacional (região de São Felix do Xingu), o que mesmo assim não configurou a região como grande captadora de crédito.

A análise de clusters, indica que a maior parte do crédito rural é concentrado preferencialmente na região Centro-Oeste, Triângulo Mineiro e oeste de Minas Gerais, e no sudoeste do Rio Grande do Sul. Tais análises estão em consonância com os 50 maiores municípios captadores de crédito. No entanto, o sul do estado do Pará, Acre e Tocantins também apresentam municípios que já fazem parte do cluster de alta captação (Alto-Alto). Os clusters de baixa captação de crédito se encontram principalmente nos municípios nordestinos. No entanto, para o segmento temático de captação “meio ambiente e pastagens” há destaque também para municípios localizados no Sudeste e Sul brasileiro, preferencialmente em sua porção litorânea, tal fato pode ter relação com a modernização da pecuária nestes locais, principalmente por meio de técnicas intensivas de pecuária, além dos padrões de ocupação urbana nestas regiões.

## V. REFERÊNCIAS

- AGE/MAPA, 2014. Assessoria de Gestão Estratégica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2014/12/produto-interno-bruto-da-agropecuaria-deve-ser-de-rs-1-trilhao>>. acesso em: 02 de janeiro de 2016.
- ANSELIN, Luc. Exploratory spatial data analysis and geographic information systems. In: WORKSHOP ON NEW TOOLS FOR SPATIAL ANALYSIS, Lisbon Portugal: ISEGI. p. 18-20, 1993.
- ANSELIN, Luc. Exploratory spatial data analysis in a geocomputacional environment. In: Longley P. A.; Brooks; S. M.; MCDONNELL, R.; MACMILLIAN; B. Geocomputation a primer. Chichester: John Willey & Sons Ltd, p.77-94, 1998.
- ANSELIN, Luc.; SYABRI, Ibnu.; Kho, Youngihn.. GeoDa: An Introduction to Spatial Data Analysis. Geographical Analysis 38 (2006) 5–22, 2006.
- ALMEIDA, Eduardo. Econometria Espacial Aplicada. Campinas: Ed. Alínea, 2012.
- ARAÚJO, P.F.C. O Crédito Rural e Sua Distribuição no Brasil. Revista de Estudos Econômicos, São Paulo, v. 2, n. 13. p. 232-348, 1983.
- DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M.; CAMARGO, E. C. G.; FELGUEIRAS, C. A.; CRUZ, O. G.; CORREA, V. Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília: Embrapa, 2004. 209p.
- FRANCISCO, E. Indicadores de renda baseados em consumo de energia elétrica: abordagens domiciliar e regional na perspectiva da estatística espacial. Tese de Doutorado em Administração de Empresas, Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 381 p., 2010.
- FURSTENAU, V. A política de crédito rural na economia brasileira pós 1960. Ensaios FEE, Porto Alegre, V.8, n. 1, p. 139-54, 1987
- GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. Financiamento da agricultura: experiências e

propostas. In: GASQUES, J.G.; CONCEIÇÃO, J.C.P.R. Transformações da agricultura e políticas públicas. Brasília: Ipea, 2001a, p. 95-155.

LEITE, S.P.. Análise do financiamento da política de crédito rural no Brasil (1980-1996). Estudos Sociedade e Agricultura (UFRJ), Rio de Janeiro, v. 16, p. 129-163, 2001.

GRIFFITH, D. A. Spatial Autocorrelation – a primer. Washington, DC: Association of American Geographers, 1987.

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A. ; Vernignassi, J. R. ; Queiroz, H. P. . Diagnóstico para o planejamento da propriedade. Campo Grande MS: Embrapa Gado de Corte, 2011 (Documento Série Embrapa). Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/897507> acesso em: 03 de abril de 2017.

Macedo, M.N., Defries, R.S., Morton, D.C., Stickler, C.M., Galford, G.L., Shimabukuro, Y.E.. Decoupling of deforestation and soy production in the southern Amazon during the late 2000s. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A., 109, 1341–1346, 2012.

MARCONATO, R.; LAROCCA, A.P.C. ; QUINTANILHA, J.A. . Análise do uso de tecnologias em estabelecimentos agropecuários por meio dos índices de Moran global e local. Revista de Política Agrícola, v. 1, p. 5-21, 2012.

MARQUES, A. P. S.; HOLZSCHUH, M. L.; TACHIBANA, V. M.; IMAI, N. N.. Análise exploratória de dados de área para índices de furto na mesorregião de Presidente Prudente. In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnológicas da Geoinformação, 2010, Recife. A informação Geoespacial: Inovação Tecnológica, Ocupação e Monitoramento, 2010.

NUNES, F. G.. Análise exploratória espacial de indicadores de desenvolvimento socioambiental das regiões de planejamento do norte e nordeste goiano.. Ateliê Geográfico (UFG), v. 7, p. 237-259, 2013.

PEROBELLI, F. S., FERREIRA, P. G., FARIA, W. R. “Análise de Convergência no Estado de Minas Gerais: 1975-2003”, Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos. vol. 1,n.1, 2007.

SANTOS, Luciano dos; RAIA JUNIOR, Archimedes Azevedo. Análise Espacial de Dados Geográficos: A Utilização da Exploratory Spatial Data Analysis – ESDA para Identificação de Áreas Críticas de Acidentes de Trânsito no Município de São Carlos (SP). Sociedade & Natureza, Uberlândia, v.18 (35), p. 97-107, dez. 2006.

SILVA, E. B. A dinâmica socioespacial e as mudanças na cobertura e uso da terra no bioma Cerrado. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

VALCARCE, Esther V.; SERRANO, Rosina M. La utilidad de la econometria espacial en el ambito de la ciência regional. Madrid: Fundación de Estudios de Economía Aplicada, 2000.