



**DENIS LUCIO CARDOSO**

**CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA DO  
TRÂNSITO DE BOVÍDEOS EM MINAS GERAIS, 2013.**

**LAVRAS - MG**

**2014**

**DENIS LUCIO CARDOSO**

**CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA DO TRÂNSITO  
DE BOVÍDEOS EM MINAS GERAIS, 2013.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Lavras, como  
parte das exigências do Programa de  
Pós – Graduação em Ciências  
Veterinárias, área de concentração em  
Ciências Veterinárias, para obtenção do  
título de Mestre.

Orientadora

Dra. Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha

Coorientador

Dr. Edson Ampélio Pozza

**LAVRAS-MG**

**2014**

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Cardoso, Denis Lucio.

Caracterização da dinâmica do trânsito de bovídeos em Minas Gerais, 2013. / Denis Lucio Cardoso. – Lavras : UFLA, 2014.  
210 p. : il.

Dissertação (mestrado acadêmico)–Universidade Federal de Lavras, 2014.

Orientador(a): Christiane Maria Barcellos de Magalhães Rocha.  
Bibliografia.

1. Análise rede complexa. 2. Gephi. 3. Instituto Mineiro de Agropecuária. 4. Epidemiologia. 5. Indicadores Indiretos. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

**DENIS LUCIO CARDOSO**

**CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA DO TRÂNSITO  
DE BOVÍDEOS EM MINAS GERAIS, 2013.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Lavras, como  
parte das exigências do Programa de  
Pós – Graduação em Ciências  
Veterinárias, área de concentração em  
Ciências Veterinárias, para obtenção do  
título de Mestre.

APROVADA em 02/12/2014.

Dra. Marieta Cristina Madureira	IMA
Dr. José Henrique Hildebrand Grisi Filho	USP
Dr. Geraldo Márcio da Costa	UFLA

Dra. Christiane Maria Barcellos Magalhães da Rocha  
Orientadora

**LAVRAS-MG**

**2014**

A David, meu pai (*in memoriam*) por ensinar que a dignidade e a honestidade ainda são valores imprescindíveis.

À Luzia, minha mãe, que de forma muito carinhosa apoiou cada decisão e acompanha cada passo meu.

A Lucas, meu filho, que serviu de inspiração para superar cada queda no caminho.

Em especial, à Christiane do Carmo Pereira Cardoso, esposa e mãe amorosa.

DEDICO

## **AGRADECIMENTO**

A Deus por permitir que tudo isso acontecesse no tempo certo.

Ao Instituto Mineiro de Agropecuária, na pessoa de Dr. Altino Rodrigues Neto, por consentir que esta etapa fizesse parte de minha vida.

Aos colegas Gilberto Coelho, Marieta Madureira, Therezinha Porto, Rogério Soares e Bruno Rocha pelo apoio na construção de todo trabalho.

À Christiane Rocha pela dedicação ímpar no ofício de orientação.

Aos amigos Marina, Fábio, Edna pelo companheirismo e auxílio nas fases mais cruciais.

Às pessoas que, de forma direta ou indiretamente, foram fonte de apoio neste caminhar.

E a você que interessou em ler este trabalho.

*Concedei-me, Senhor, a Serenidade  
Para aceitar as coisas que não posso mudar.  
Coragem para mudar as coisas que posso;  
E Sabedoria para discernir a diferença.  
Viver um dia de cada vez;  
Aproveitar um momento de cada vez;  
Aceitar as dificuldades como o caminho para a paz;  
Tomar, como Jesus o fez, este mundo pecaminoso  
Como ele é, não como gostaria que fosse;  
Confiando que Ele tornará todas as coisas corretas  
Se eu me submeter à Sua vontade;  
Que eu possa ser razoavelmente feliz nesta vida  
E infinitamente feliz com Ele para sempre na próxima.  
Amém.*

Reinhold Niebuhr

## RESUMO

Foi feito o estudo com o objetivo de caracterizar a dinâmica do trânsito de bovídeos em MG, 2013 e identificar a intensidade da relação comercial entre os municípios e mesorregiões. Para tanto, foram utilizados os dados das GTA (Guia de Trânsito Animal), obtidas do SIDAGRO (Sistema de Defesa Agropecuário, programa *web*), com as informações do trânsito intra e interestadual. A caracterização do trânsito de bovídeos, nas diversas finalidades, foi realizada em três etapas: a análise descritiva (no SPSS 20.0), a espacial (ARCGIS 10.1) e a composição de rede complexa (Gephi 0.8.2 beta) da movimentação animal. Foram ranqueadas as movimentações (número de cabeças) por dois métodos: municípios e arestas (ordenados decrescentes). Para determinar as finalidades que predominam nas mesorregiões de MG (abate, engorda, leilão, recria, reprodução e outras) foram calculados os seguintes indicadores indiretos: Relação Novilho/Vaca (RNV); Densidade Bovina Bruta (DBB); Taxa de ingresso e egresso (TX I/E) e Porcentagem de egresso. Os resultados foram apresentados em tabelas, gráficos e mapas com dígrafos, que demonstram os padrões de fluxo. O trânsito de MG é, predominantemente, intraestadual (95,6%). São Paulo é o principal parceiro no trânsito interestadual recebeu 57,47%). Foram identificados 23 circuitos pecuários. Conclui-se que: 1. A análise de redes complexas é uma ferramenta capaz de identificar padrões de trânsito animal e contribui para melhorias da vigilância epidemiológica, 2. MG apresenta grande complexidade no trânsito de bovídeos, com padrões diferentes entre as finalidades produtivas e relacionadas à distribuição da RNV e DBB. 3. O ranqueamento auxiliou a análise, evidenciando áreas de alta vulnerabilidade e potencial risco de propagação de patógenos. 4. As Mesorregiões do Triângulo Mineiro, Noroeste de Minas e central do Norte de Minas apresentaram maior volume de animais movimentados e interações com outros municípios. Os circuitos pecuários demonstram áreas de fluxo de maior interação interna, nas vizinhanças, apesar de relacionarem-se entre si.

Palavras-chave: Análise rede complexa. Gephi. Instituto Mineiro de Agropecuária. Defesa sanitária animal. Epidemiologia. Indicadores indiretos.



## ABSTRACT

The study was conducted to characterize the dynamics of bovine trade in MG, 2013 and to identify the intensity of the business relationship between the municipalities and mesoregions. Therefore, data were used from GTA (Animal Transit Guide) which was obtained from SIDAGRO (Defense System Agricultural, web program), regarding the information of intra and interstate commerce. The characterization of bovine trade with respect to the several purposes was performed in three steps: a descriptive analysis (in SPSS 20.0), spatial (in ArcGIS 10.1) and the complex network composition (Gephi 0.8.2 beta) of the animal commerce. The commerce was ranked based on two methods: municipalities and edges (decreasing ordered). In order to determine the purposes that predominate in MG mesoregions (slaughter, fattening, auction, procreation, reproduction and others) the following indirect indicators were calculated: calf/cow ratio (RNV); total Bovine density (DBB); Entrance and egress rate (TX I/E) and egress percentage. The results were presented in tables, graphs and maps with digraphs, showing the flow patterns. The MG traffic is predominantly intrastate (95.6%). São Paulo is the major partner in interstate traffic, thus received 57.47%. 23 livestock circuits were identified. One can conclude that: 1. The complex network analysis is capable of identifying animal commerce patterns and contributes to surveillance improvement; 2. MG state shows great complexity in bovine transit, with different patterns between production and purposes related to the distribution of RNV and DBB. 3. The ranking was useful in the analysis, it has shown areas of high vulnerability and potential risk of spreading pathogens. 4. The mesoregions Mineiro Triangle, Minas Northwest and Minas central North had higher volume of relocated animals and interactions with other municipalities. The livestock circuits demonstrate areas of increased internal flow interaction, nearby, even though they relate to each other.

Keywords: Complex network analysis. Gephi. Instituto Mineiro de Agropecuária. Animal health protection. Epidemiology. Indirect Indicators.

## LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	Porcentagem
AC	Acre
AL	Alagoas
AM	Amazonas
AP	Amapá
ARCGIS	Programa desenvolvido pela ESRI para aplicações avançadas de Sistema de Informações Geográficas
BA	Bahia
CE	Ceará
DBB	Densidade Bovina Bruta
DF	Distrito Federal
ES	Espírito Santo
GDA-IMA	Gerência de Defesa Sanitária Animal do Instituto Mineiro de Agropecuária
GO	Goiás
GTA	Guia de Trânsito Animal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
KIN	Conexões de entrada
KOUT	Conexões de saída
MA	Maranhão
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MCM	Central Mineira
MCV	Campo das Vertentes
MG	Minas Gerais
MJQT	Jequitinhonha
MMBH	Metropolitana de Belo Horizonte
MNM	Norte de Minas
MNOM	Noroeste de Minas
MOM	Oeste de Minas
MS	Mato Grosso do Sul
MSSOM	Sul/Sudoeste De Minas
MT	Mato Grosso
MTMAP	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
MVM	Vale do Mucuri

MVRD	Vale do Rio Doce
MZM	Zona da Mata
N	Número
OIE	Organização Mundial de Sanidade Animal
OMC	Organização Mundial do Comércio
PA	Pará
PB	Paraíba
PE	Pernambuco
PI	Piauí
PIB	Produto Interno Bruto
PNEFA	Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa
PR	Paraná
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RNV	Relação Novilho Vaca
RO	Rondônia
RR	Roraima
RS	Rio Grande do Sul
SC	Santa Catarina
SE	Sergipe
SEAPA	Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
SIDAGRO	Sistema de Defesa Agropecuária
SIE	Serviço de Inspeção Estadual
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Serviço de Inspeção Municipal
SP	São Paulo
SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
SVO	Serviço de Vigilância Oficial
TO	Tocantins
TX I/E	Taxa de ingresso dividido pelo egresso
UF	Unidade Federativa
UVL	Unidade Veterinária Local

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>IMPORTÂNCIA DA VIGILÂNCIA NA MOVIMENTAÇÃO DE ANIMAIS.....</b>	<b>17</b>
2.1.1	Guia de trânsito animal (GTA).....	20
<b>2.2</b>	<b>ANÁLISES DE REDE DE FLUXO.....</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>TEORIA DOS GRAFOS.....</b>	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>Medidas de centralidades.....</b>	<b>24</b>
<b>3.2</b>	<b>INDICADORES.....</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>27</b>
<b>4.1</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1</b>	<b>Descrição da área de estudo.....</b>	<b>28</b>
<b>5.2</b>	<b>COLETA DE DADOS.....</b>	<b>29</b>
5.2.1	Banco de dados.....	29
<b>5.3</b>	<b>INDICADORES INDIRETOS DE OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA.....</b>	<b>31</b>
<b>5.4</b>	<b>TRÂNSITO.....</b>	<b>32</b>
<b>5.5</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>33</b>
5.5.1	Análise descritiva.....	33
5.5.2	Análise espacial.....	33
5.5.2.1	Análise de fluxo.....	34
5.5.2.1.1	Análise ranqueada pelo fluxo de movimentações.....	35
5.5.2.1.2	Identificação de circuitos pecuários.....	36
<b>6</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>ANÁLISE DESCRITIVA.....</b>	<b>37</b>
6.1.1	Explorações de bovídeos cadastradas no IMA em 2013.....	37
6.1.2	Guia de trânsito animal.....	38
<b>6.2</b>	<b>ANÁLISE ESPACIAL.....</b>	<b>44</b>
6.2.1	Distribuição dos tipos de produção em MG segundo indicadores indiretos de produção e produtividade.....	44
6.2.1.1	Relação novilho vaca (RNV).....	44
6.2.1.2	Densidade bovina bruta (DBB).....	51
6.2.2	Resultados das análises segundo as finalidades produtivas ranqueadas por municípios e arestas.....	53
6.2.2.1	Finalidade abate.....	53
6.2.2.1.1	Trânsito interestadual.....	53
6.2.2.1	Trânsito intraestadual.....	58
6.2.2.2	Taxa ingresso/egresso.....	62
6.2.2.3	Ranqueamento na finalidade abate.....	64
6.2.3	Finalidade engorda.....	69

6.2.3.1	Trânsito interestadual .....	69
6.2.3.2	Trânsito intraestadual .....	73
6.2.3.3	Taxa ingresso/egresso .....	79
6.2.3.4	Ranqueamento na finalidade engorda .....	80
6.2.4	Finalidade recria .....	85
6.2.4.1	Trânsito interestadual .....	85
6.2.4.2	Trânsito intraestadual .....	90
6.2.4.3	Taxa ingresso/egresso .....	94
6.2.4.4	Ranqueamento na finalidade recria .....	94
6.2.5	Finalidade reprodução .....	99
6.2.5.1	Trânsito interestadual .....	99
6.2.5.2	Trânsito intraestadual .....	102
6.2.5.3	Taxa ingresso/egresso .....	106
6.2.5.4	Ranqueamento na finalidade reprodução .....	107
6.2.6	Finalidade leilão .....	111
6.2.6.1	Trânsito interestadual .....	111
6.2.6.2	Trânsito intraestadual .....	115
6.2.6.3	Taxa ingresso/egresso .....	120
6.2.6.4	Ranqueamento na finalidade leilão .....	121
6.2.7	Finalidade outras .....	126
6.2.7.1	Trânsito interestadual .....	126
6.2.7.2	Trânsito intraestadual .....	130
6.2.7.3	Taxa ingresso/egresso .....	133
6.2.7.4	Ranqueamento na finalidade outras .....	134
6.2.8	<b>ANÁLISE FLUXO .....</b>	<b>138</b>
6.2.8.1	Fluxo com finalidade engorda.....	138
6.2.8.2	Fluxo com finalidade recria .....	145
6.2.8.3	Fluxo com finalidade reprodução.....	150
<b>6.3</b>	<b>DEFINIÇÃO DOS CIRCUITOS PECUÁRIOS (Comunidades)</b> .....	<b>155</b>
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>162</b>
<b>7.1</b>	<b>MOVIMENTAÇÃO DE BOVÍDEOS .....</b>	<b>163</b>
7.1.1	Análise espacial ranqueada por finalidade .....	165
7.1.1.1	Trânsito interestadual .....	166
7.1.1.2	Trânsito intraestadual .....	167
7.1.2	Definição de Circuitos Pecuários .....	170
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>171</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>172</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>173</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>183</b>
	<b>APÊNDICE.....</b>	<b>184</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A participação do agronegócio mineiro no cenário nacional representa cerca de 13,32% do PIB brasileiro em 2014, gerando, aproximadamente, 157 bilhões de reais (até agosto de 2014). Nessa parcela, a pecuária é responsável por 50,4% de todo PIB do agronegócio mineiro e a participação do setor pecuário é 14,16% do PIB, sem contar a participação do setor de carne bovina (3,38%) e a do setor da indústria de lácteos (7,5%), segundo dados elaborados pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2014).

Há uma tendência crescente no volume exportado, que atingiu o valor de 33,43 bilhões de dólares em 2012. O setor da carne posiciona-se em sétimo lugar como um dos principais setores exportadores de Minas Gerais (MG), apresentando crescimento médio anual de 8,3% (MINAS GERAIS, 2014).

Considerando esse cenário e a necessidade de manter MG livre de ocorrência de doenças que podem gerar embargos e, conseqüentemente, prejuízos à pecuária mineira e a outros setores dependentes, faz-se necessária a promoção do conhecimento para desenvolvimento de ferramentas úteis na manutenção de uma vigilância ativa e efetiva e como fator primordial a superar o desafio imposto na manutenção do *status* livre de enfermidades.

MG apresenta uma grande diversidade, seja ambiental, cultural e no perfil de pecuaristas, além das fronteiras com seis estados, o que traz fragilidade à defesa sanitária (fronteiras secas), dificultando, assim, a fiscalização dessas áreas de maior risco.

Uma forma de promover vigilância em defesa sanitária animal é identificar locais com maior risco para a introdução e disseminação de doenças. Para isso, o conhecimento pleno do trânsito de animais em MG é indispensável,

pois o movimento de animais é o principal fator que gera vulnerabilidade de áreas geográficas. Portanto, esse conhecimento é parte importante para conseguir o êxito esperado e promover, de forma segura e de custo baixo, a defesa sanitária.

Como a introdução e disseminação de patógenos estão diretamente influenciadas pela entrada e saída de animais infectados ou susceptíveis, estudar a dinâmica de trânsito é uma metodologia necessária para proceder à vigilância epidemiológica e prever os riscos da ocorrência e introdução de doenças em determinadas áreas.

Isto posto, este estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar o trânsito de bovídeos e identificar áreas de risco potencial por movimentação, além de propor metodologias para essas análises, como forma de contribuir para a melhoria da defesa sanitária animal em MG.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

A probabilidade ou não de ocorrência de determinada doença, com associação aos determinantes de características de produção, apoiada em um tempo e espaço fixados, auxilia na compreensão do processo de sanidade animal (ASTUDILLO; DORA; SILVA, 1986). Dessa forma, identificar grupos, comunidades ou populações de alto risco para introdução e disseminação de doenças é um dos objetivos da epidemiologia veterinária.

Para um programa sanitário ser efetivo e eficiente na prevenção e controle de doença, faz-se necessária a presença de um sistema de vigilância bem estruturado como um dos componentes mais importantes no desenvolvimento e execução das ações sanitárias (PEREZ et al., 2011).

A emergência de doenças em animais e o aumento de trânsito internacional resultaram numa crescente demanda por sistema de vigilância veterinária cada vez mais eficiente (HADORN; STÄRK, 2008; STÄRK et al., 2006). A utilização de um sistema de informação, com o objetivo de um controle veterinário e sanitário, deve possibilitar os registros e monitoramento do movimento de rebanhos e animais e as ações sanitárias profiláticas regionais (VASSILEV et al., 2001). Com a modernização computacional, a capacidade de armazenamento, compilação e avaliação dos dados sobre doenças estão cada vez maiores (OLSSON et al., 2001), o que possibilita a realização de análises mais complexas e resultados que permitam melhor tomada de decisão.

Entre as atividades inerentes ao Serviço Veterinário Oficial estão o monitoramento e o sistema de vigilância (SALMAN; STARK; ZEPEDA, 2003). A execução dessas atividades e outras ligadas à defesa sanitária agropecuária e Inspeção no território mineiro foram regulamentadas pela Lei 10.594 em 07 de janeiro de 1992 do Instituto Mineiro de Agropecuária (MINAS GERAIS, 1992).



O IMA é autarquia responsável pela execução dos Programas Nacionais definidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em Minas Gerais. Está vinculado à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA).

## **2.1 IMPORTÂNCIA DA VIGILÂNCIA NA MOVIMENTAÇÃO DE ANIMAIS**

Um dos principais fatores de risco na introdução de doença infectocontagiosa em propriedades pecuárias ou determinada região é a movimentação de animais por comércio ou participação em eventos (AZNAR et al., 2011; BIGRAS-POULIN et al., 2006; BROOKS-POLLOCK et al., 2014; ENSOY et al., 2014; LEÓN et al., 2007; NATALE et al., 2009, 2011; POLJAK et al., 2008).

É reconhecido que existe uma forte associação entre o trânsito de animais e a introdução e disseminação de doenças infecciosas e de importância econômica (ASTUDILLO; DORA; SILVA, 1986; BASTOS, 2003; CARPENTER, 2001; FÈVRE et al., 2006; GILBERT et al., 2005; REID, 2002), pois essa movimentação possibilita que animais infectados tenham contato com saudáveis, resultando em introdução ou disseminação de patógenos (ORTIZ-PELAEZ et al., 2006).

O ingresso e disseminação de patógenos em regiões ou rebanho é resultado de um fluxo intenso de animais, principalmente de entrada, em áreas pecuárias já estudadas como sendo vulneráveis para ocorrências de doenças (ASTUDILLO, 1984; BIGRAS-POULIN et al., 2006; GERBIER et al., 2002; OBIAGA et al., 1979).

Há muito tempo já se verifica que a organização da produção pecuária nas regiões se relaciona diretamente com o risco de ocorrência. Os estudos de

Astudillo (1984) e Obiaga et al. (1979) demonstraram que o conhecimento pleno dos circuitos pecuários e suas relações para manutenção de áreas livres de ocorrência de doenças e proposição de programas de controle é fundamental. O tipo de estrutura e finalidade pecuária determina o fluxo de comercialização, a origem e destino e, portanto, determina as probabilidades de introdução e disseminação de patógenos. Por isso, o registro das movimentações de animais tem importância relevante para a saúde animal (NATALE et al., 2011). Compreender o impacto desse trânsito sobre o potencial de transmissão de doenças torna-se importante para o controle e prevenção das mesmas (VOLKOVA et al., 2010).

A Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) recomenda a identificação e caracterização das comunidades e rebanhos de risco com maior vulnerabilidade para ocorrência de doenças. Isso possibilita melhor planejamento de ações para o controle efetivo de endemias e epidemias, além de otimizar o uso de recursos humanos e financeiros nas ações, inclusive, determinando as ações da vigilância ativa (MARTÍNEZ-LÓPEZ; PEREZ; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, 2009).

Conceitos utilizados atualmente como vulnerabilidade e receptividade demonstram a importância de estudos sobre a dinâmica de movimentação de bovídeos para a vigilância de doenças transmissíveis (CENTRO PAN-AMERICANA DE FEBRE AFTOSA - ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE/ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE - PANAFTOSA-OPAS/OMS, 2010).

Considera-se vulnerabilidade como o risco de introdução de patógenos em virtude da intensidade de movimentação de animais que ingressam e do nível de proteção imunitária (PANAFTOSA-OPAS/OMS, 2014).

Os limites delimitados pelos circuitos pecuários diferem dos geopolíticos. Estes têm como embasamento o dinamismo do processo de

produção nas propriedades e das relações comerciais entre os criadores pertencentes a um mercado. Desta forma, estudos constantes e reavaliações constituem meios de descobrir evidências das possíveis alterações que podem sinalizar e requerer ações precoces e concentradas na manutenção da saúde dos animais envolvidos (MORAES, 1993).

O Código Terrestre orienta a regionalização de áreas, para ações regionalizadas, em caso de introdução de doenças. Identificar e manter essas subpopulações é uma meta a ser alcançada pelos países. Essa identificação poderá ser coincidente àquelas geopolíticas ou delimitadas por aplicação de técnicas apropriadas. Dentre os parâmetros a serem analisados para determinação da regionalização está o de movimento de animais (WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH - OIE, 2014). A exemplo, como já utilizado no Brasil pelo Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (PNEFA), o uso de zonas que apresentam diferentes *status* ao longo do território nacional (BRASIL, 2005).

Circuito pecuário foi definido por Moraes (1993) como sendo o agrupamento de produção bovina no espaço geopolítico em que estão ligados entre si por um determinado grau de relacionamento de compra e/ou venda de animais. Este pode sofrer influências socioeconômicas e geopolíticas, bem como a proximidade geográfica, entre outros conforme tipos de relacionamentos.

Controlar o trânsito de bovídeos em um País de grande extensão territorial, aliado à dimensão da pecuária brasileira, representa um grande desafio. As análises de entrada e saída em estudos de trânsito bovídeo demonstram ser uma ferramenta eficaz na determinação de espaço e tempo para caracterização do comércio de bovídeos (MORAES, 1993).

Análises de dados de movimento de animais têm sido utilizadas em estudos de epidemiologia em diversas doenças, demonstrando a importância estratégica dos estudos da dinâmica do trânsito de animais. Como exemplos:

brucelose (KURODA, 2012); diarreia bovina vírus (FRÖSSLING et al., 2012); febre aftosa (HAYDON et al., 2003; MARDONES et al., 2013; PENA, 2011; VELTHUIS; MOURITS, 2007); tuberculose (GILBERT et al., 2005; GREEN et al., 2008; VERNON; KEELING, 2012); língua azul (NÖREMARK et al., 2011a); influenza equina (FIRESTONE et al., 2012) e Zoonoses (FÈVRE et al., 2006). Essas análises são possíveis, atualmente, pois o trânsito de bovídeos é controlado, por meio de Guias de trânsito animal (GTA), que tem seus dados armazenados em um sistema de informação (NATALE et al., 2011).

### **2.1.1 Guia de trânsito animal (GTA)**

A instrução normativa (IN) nº 18, de 18 de julho de 2006, aprovou o modelo da GTA para todo o território nacional, para o trânsito de animais vivos, ovos férteis e outros materiais de multiplicação animal (ANEXO A). Essa determina que a GTA deva ser expedida, com base nos registros sobre o estabelecimento de procedência dos animais e no cumprimento das exigências de ordem sanitária estabelecidas para cada espécie por pessoas do Serviço de Vigilância Oficial (SVO) ou treinadas por este. As exigências sanitárias estabelecidas, também, são ordenadas em instruções normativas para cada espécie, como: IN nº 44, de 02 de outubro de 2007, IN nº 30, de 07 de junho de 2006 e outras (BRASIL, 2009).

Atualmente, no Brasil, as exigências sanitárias para trânsito intermunicipal e interestadual são: 1. com finalidade de reprodução - exame negativo para brucelose e tuberculose, conforme legislação vigente e, 2. para demais finalidades - a propriedade de origem deverá estar em dia com os Programas Nacionais Febre Aftosa e Brucelose/Tuberculose, como exemplo para bovídeos. Portanto, as informações que constam na GTA são, basicamente: Espécie animal; quantidade transportadas; dados de origem e destino; finalidade

do trânsito; meio de transporte; vacinações obrigatórias; atestados de exames (quando pertinentes) entre outras informações (ANEXO A).

Em todos os países com SVO organizado há um instrumento equivalente à GTA. As exigências sanitárias para trânsito entre países obedecem a acordos internacionais e têm como organismo internacional que determina ou sugere as bases técnicas e científicas a OIE (BRASIL, 2009).

A OIE tem acordo com a Organização Mundial do Comércio (OMC), para a regulamentação do comércio internacional, a fim de evitar a disseminação de doenças aos animais de produção ou zoonoses entre países, sem, contudo utilizar esse discurso para o protecionismo (BRASIL, 2009).

## **2.2 ANÁLISES DE REDE DE FLUXO**

Estudar os padrões do fluxo de movimentação de animais em um determinado segmento é um trabalho árduo. O processo é heterogêneo na distribuição ao longo do país e o fluxo de animais entre os Estados e municípios é dinâmico (BIGRAS-POULIN et al., 2006).

Para enfrentar esse desafio, uma prática vem ganhando importância: a análise de redes de fluxo de movimentação de animais. Sua importância tem destaque na determinação de áreas que podem definir comportamento epidemiológico de doenças, caso venha a ser introduzida (CAPANEMA, 2010). É uma maneira de identificar circuitos pecuários, baseados na dinâmica do movimento de bovídeos, evidenciando padrões geográfico e comercial (GRISI-FILHO et al., 2013).

Há muitos métodos para detecção de circuitos pecuários (comunidades) em redes complexas (ARAB; AFSHARCHI, 2013; GRISI-FILHO et al., 2013; GUO; ZHAO, 2012; HOLMSTRÖM; BOCK; BRÄNNLUND, 2009; NEWMAN, 2006; NEWMAN; GIRVAN, 2003; SHANG et al., 2013; ŠUBELJ;

BAJEC, 2011; SUN, 2014; WANG; CHEN; LU, 2007; ZHANG; ZHANG; ZHANG, 2008). Contudo, ainda não há uma metodologia padronizada para detecção das comunidades, o que leva muitos pesquisadores a buscar a melhor modularidade baseada no erro e acerto com base nos dados de fluxo em mãos.

Portanto, faz-se necessário o entendimento do fluxo de movimentações para fornecer conhecimentos primordiais sobre a disseminação de doenças por contato (BIGRAS-POULIN et al., 2006). Considera-se que a transmissão de uma doença contagiosa, associada com o trânsito de animais, é uma subclasse de todo o trânsito, ou seja, uma covariável associada. Isso permite que sejam feitas análises estatísticas em sua relação com o espaço.

Análises espaciais podem ser feitas por pontos, áreas ou superfícies contínuas (CÂMARA et al., 2002). Porém, como nesse caso é necessário que se estabeleçam as relações de deslocamentos entre áreas ou eventos, utilizam-se análises de rede de fluxo, por meio da Teoria dos Grafos (NEWMAN, 2003).

### **3 TEORIA DOS GRAFOS**

Denomina-se grafo a estrutura composta por vértices ou nós (conjunto discreto de elementos com valor  $V$ ) e arestas (conjunto de subconjuntos a dois elementos de  $V$  com valor  $E$ ), cuja expressão referente ao par ordenado de conjuntos é resumida como  $G=(V, E)$  (Figura 1) (NEWMAN, 2003).

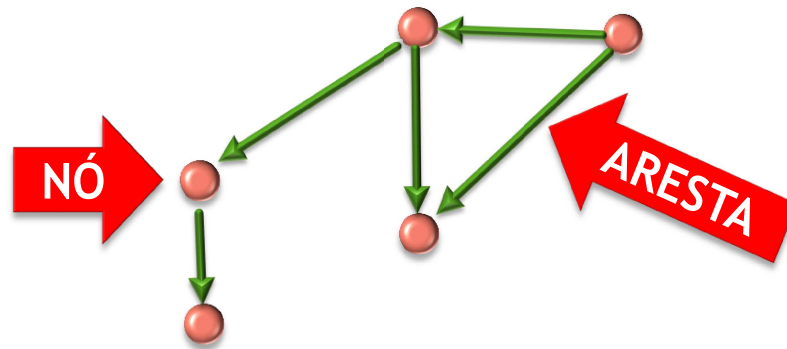


Figura 1 Esquema do dígrafo.

Quando não possuem direcionamento são chamados grafos e quando há direcionamento no fluxo são denominados dígrafos (Figura 1) (NEWMAN, 2003).

A partir da década de 50, novas teorias foram acrescentadas com finalidade de organizar as medidas de centralidades. Segundo Freeman (1978), organizaram -se as medidas de centralidade para melhor estudo: 1.Centralidade de Grau: considerada a medida mais simples de centralidade. Refere-se ao número de arcos ou arestas que estão conectados a cada nó. Em dígrafos podem-se diferenciar as informações que chegam ( $k_{in}$ ) ou que saem ( $k_{out}$ ) e; 2.Centralidade de Intermediação: é calculada pela menor distância geodésica entre dois nós que passam por um determinado nó, dado pela fórmula:

$$C_B(p_k) = \sum_{i < j} \sum_i b_{ij}(p_k)$$

Por meio das análises dos grafos podem ser estabelecidas redes, que são um grafo no qual há um conjunto de vértices (ou nós) e um conjunto de arestas (ou arcos) que conectam esses vértices. As arestas estabelecem algum tipo de

relação entre dois vértices de acordo com o problema modelado (MELTZ et al., 2007).

Nem todo grafo pode ser considerado uma rede complexa. Para tal, deve apresentar algumas propriedades topográficas que não estão presentes em grafos simples. Essas propriedades, que podem ser úteis nas análises, são: Coeficiente de aglomeração, Distribuição de Graus, resistência, misturas de padrões e correlação de graus (MELTZ et al., 2007).

Em redes complexas, denomina-se de comunidade ao grupo de nós que possui alta densidade de arcos entre eles, com baixa densidade de arcos entre outros grupos (NEWMAN, 2003).

### 3.1 Medidas de centralidades

A Centralidade (*centrality*) pode ser entendida como uma medida da importância de um nó (ou de uma ligação) em relação à rede total. A centralidade é um conceito esperso. Diferentes medidas de centralidade servem para diferentes tipos de análise (posição importante, maior fluxo, maior influência etc.). As grandezas mais usadas como medidas de centralidade são: grau de conectividade, intermediação e proximidade. As medidas de centralidade geralmente associam-se à ideia de distribuição de poder dentro da rede.

A seguir serão feitas considerações sobre duas medidas de centralidade que podem ser utilizadas numa análise espacial:

#### a Centralidade de grau

O Grau de conectividade (*degree*) de um nó é o número de ligações que esse nó possui. Em redes com ligações direcionadas, um nó possui conexões que chegam e que saem dele. Assim define-se como o grau de entrada (*Indegree*) o número de ligações que chegam ( $k_{in}$ ), e o grau de saída (*Outdegree*) o número de



ligações que saem de um nó ( $k_{out}$ ). Os nós mais conectados (hubs) são aqueles em que as conexões atingem a maior parte da rede.

### **b Centralidade de interposição (INTERMEDIACÃO)**

A Intermediação (*betweenness*) deve ser entendida como a medida do grau de intervenção de um nó (ou ligação) sobre outros da rede, ou seja, mede até que ponto um nó (ou ligação) fica entre o caminho de outros nós. A mais simples e mais utilizada medida de intermediação foi chamada por Freeman (1978) simplesmente *betweenness*.

## **3.2 INDICADORES**

Indicadores indiretos são utilizados para analisar, como um todo, a situação econômica e a forma de organização social de produção. Em virtude de uma visão global das formas de produção e aliada à dificuldade de acesso a indicadores diretos (gastos com manutenção, investimentos e produção), as variáveis são consideradas como um todo, com utilização no âmbito regional e não para rebanhos individuais (ROSENBERG, 1986). Como exemplo de indicadores indiretos, podem-se citar os seguintes, dentre vários existentes: 1. composição da idade: mostra eficiência reprodutiva, bem como o tipo de produção (industrial ou não, intensiva ou semi-intensiva ou extensiva) regional; 2. densidade bovina: é uma medida de proporcionalidade que consiste em determinar a distribuição e a aglomeração dos animais, com isso, analisa a importância econômica da pecuária e o nível tecnológico empregado na exploração. Valores altos para densidade bovina aparecem quando há alto desempenho empresarial na bovinocultura; Posse da terra e rebanhos: utilizado para diferenciar forma familiar da industrial ou de arrendamento; 3. tamanho médio dos rebanhos tem influência no grau de concentração e da lucratividade

obtida na atividade. Altos valores traduzem a tipo de criação extensiva e tem seus valores menores na forma industrial e leiteira (ROSENBERG, 1986).

Havendo dificuldade de entendimento quando há predominância da forma familiar; e fluxo de animais: indicador complementar onde várias formas de produção e do ponto de vista de risco epidemiológico o fluxo de animais podem definir áreas e disponibilizar informações para os programas nacionais (ROSENBERG, 1986). Esses indicadores, ainda hoje, são considerados importantes instrumentos para avaliar a ocupação do espaço agropecuário, como pode ser observado no Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa (BRASIL, 2008).

Dentre esses indicadores destaca-se a densidade bovina, que é citada como forma de aumentar o aparecimento de enfermidades em razão do aglomeramento e, assim, facilitando a transmissão por contato (FORATTINI, 1980 citado por SILVA, 2000).

A relação Novilho/Vaca é obtida pelo somatório de todos os bovinos machos com idade maior que um ano dividido pelo total de fêmeas com idade superior a 36 meses. Como forma de identificar sistemas de produção (BRASIL, 2008; FROIS, 1995; GUTIÉRREZ, 2008; MORAES, 1993; NEGREIROS, 2010; ROSENBERG, 1986) utilizaram o indicador relação novilho/vaca. Este pode ser calculado com base em cadastros dos rebanhos nas explorações pecuárias no SIDAGRO (Sistema de Defesa Agropecuário).

A porcentagem de egresso, conforme a finalidade, consiste em dividir o número de animais que sai, conforme a finalidade (recria, engorda, reprodução, etc.) pelo total de animais existente. Associa-se a essa porcentagem a diferença entre o total de ingresso pelo egresso e a taxa de ingresso pelo egresso, como forma de complementar o entendimento dos sistemas de produção (ROSENBERG, 1986).

#### **4 OBJETIVO GERAL**

Caracterizar a dinâmica do movimento de bovídeos em MG, com base no Guia de Trânsito Animal (GTA), no ano de 2013 e identificar a intensidade da relação comercial entre os municípios e as mesorregiões.

##### **4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Caracterizar o espaço pecuário mineiro pela descrição da distribuição espacial do rebanho bovino no Estado.
- b) Caracterizar o trânsito intra e interestadual de bovídeos em MG.
- c) Caracterizar o fluxo de movimentação de bovídeos nas finalidades.
- d) Identificar os circuitos pecuários no território mineiro.

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

Foi realizado um estudo epidemiológico do tipo observacional, retrospectivo, ecológico, com ênfase em uma análise espacial do trânsito de bovídeos, baseado nas informações das GTA do IMA do ano de 2013.

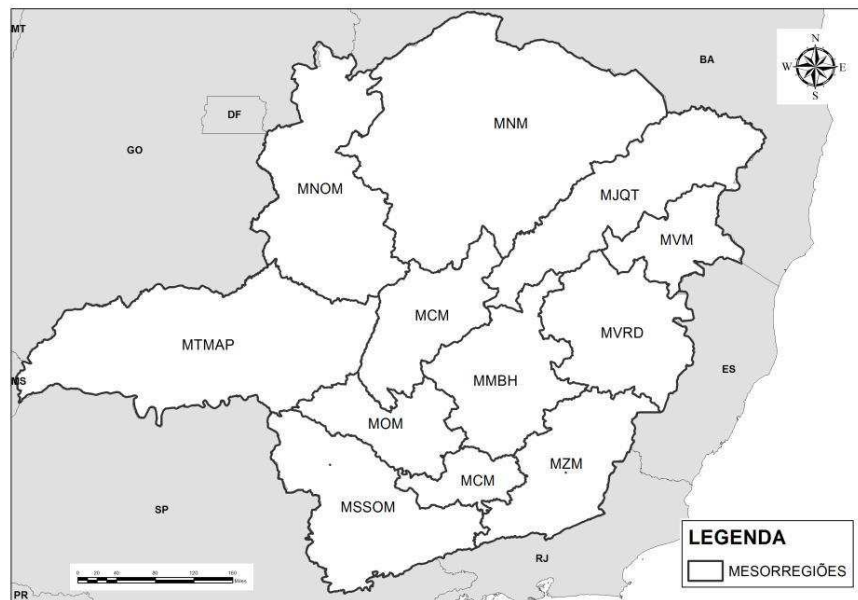
### **5.1 Descrição da área de estudo**

O estudo foi realizado na abrangência do Estado de MG, que está situado na Região Sudeste do Brasil, entre a latitude S 14° 13' 57'' e 22° 55' 22'' e longitude WO 39° 51' 23'' e 51° 02' 45''.

MG é considerado um dos estados com maior expressão no País, em termos econômicos demográficos, sociais e na agropecuária. Possui uma área de 582.522,122. Km<sup>2</sup>, com uma população de bovídeos de, aproximadamente, 24 milhões animais (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FUNDAÇÃO IBGE, 2013). Possui um total de 853 municípios, divididos em 12 mesorregiões e em 66 microrregiões.

O Estado possui 12 mesorregiões, que estão distribuídas conforme a Figura 2.

As ações de defesa sanitária animal no Estado de MG são realizadas pelo IMA, que está organizado em 20 Coordenadorias Regionais (APÊNDICE A), distribuídos em 212 Unidades Veterinária Local (UVL).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Figura 2 Distribuição das mesorregiões em MG.

## 5.2 COLETA DE DADOS

Foi utilizado o banco de dados do IMA referente ao trânsito de MG. Nesse constam os registros das GTA emitidas pelo órgão estadual de defesa sanitária animal. Os dados analisados foram as movimentações inter e intraestadual do ano de 2013.

### 5.2.1 Banco de dados

O IMA é responsável pela emissão de GTA, que é feito por meio do programa *web* SIDAGRO. Ao longo de 2013, as emissões de GTA geraram as informações, que foram disponibilizadas pela Gerência de Defesa Animal

(GDA-IMA), na forma de planilha eletrônica, com período de estudo compreendido entre 01 de janeiro a 31 de dezembro de 2013. O banco de dados apresenta linhas que correspondem ao número de GTA e colunas que continham as seguintes variáveis: série da GTA, número da GTA, data de emissão, espécie animal (bovino, bubalino, equino, suíno, caprinos, entre outras), finalidade do trânsito (abate, engorda, recria, leilão, etc.), total de animais movimentados, código da origem (referente ao criador), código do IBGE da propriedade de origem, Estado de origem, nome município de origem, código do destino, código do IBGE do destino, nome município e Estado de destino meio de transporte (Rodoviário, ferroviário, a pé e aéreo) e procedência (origem da movimentação: propriedade rural, leilão, exposição, esporte, entre outros).

As movimentações de bovídeos foram classificadas segundo origem-destino em:

- a. FAZENDA-FAZENDA - representa todas as finalidades com a denominação: engorda, recria e reprodução, em que a origem e o destino correspondem às explorações pecuárias.
- b. FAZENDA-FRIGORÍFICO - representa a finalidade abate, cuja origem é a exploração pecuária e o destino local de abate (planta frigorífica com inspeção Municipal, Estadual ou Federal).
- c. FAZENDA- EVENTO PECUÁRIO - representa as finalidades de leilão, exposição, esporte e feira.

Neste estudo foram considerados apenas os dados de trânsito de bovídeos. Para análise da finalidade, os dados foram utilizados conforme descritos na GTA.

### 5.3 INDICADORES INDIRETOS DE OCUPAÇÃO AGROPECUÁRIA

Nos estudos de ecossistemas de doenças transmissíveis por Obiaga et al. (1979) foram definidos indicadores indiretos para retratar a ocupação do espaço agropecuário, para análise de riscos de doenças, que são utilizados até os dias de hoje (AZEVEDO et al., 2009; BRASIL, 2008; DIAS et al., 2009; OSÓRIO, 2006; ROCHA et al., 2009).

Alguns desses indicadores foram utilizados neste estudo e estão definidos a seguir:

a. A relação novilho/vaca (RNV) foi, primeiramente, proposta por Astudillo (1984). É obtida pela razão do somatório dos machos em idade superior a 12 meses pelo total de fêmeas destinadas à reprodução. Classifica-se o tipo de sistema de produção seguindo a classificação: categoria CRIA: valores até 0,46; categoria RECRIA: valores entre 0,46 e 0,66; categoria CICLO COMPLETO: valores entre 0,66 e 0,86 e categoria ENGORDA: valores acima 0,86. Essa categorização foi adaptada por (FROIS, 1995) com a finalidade de adequar melhor a realidade mineira de produção. Portanto, trata-se de uma categorização realizada por Astudillo (1984) e Rosenberg (1986), com adaptações por Frois (1995).

b. A densidade bovina bruta (DBB) é um indicador que permite identificar a distribuição e aglomeração dos animais. É dado pela razão do total de bovídeos pelo total da área em questão, esse indicador se relaciona com a tecnologia, ocupação territorial e o grau de importância para bovinocultura (FROIS, 1995).

c. O ingresso e egresso, também, servem como formas de caracterização complementar das formas de organização da produção. Esta é obtida pela razão do número de bovídeos que ingressam pelo número de bovídeos que egressam. Considerando-se os valores até 0,7, como predomínio de egresso, entre 07 e 1,4

de equilíbrio e maior que 1,4 como predomínio de ingresso (FROIS, 1995; ROSENBERG, 1986). Associado à porcentagem de egresso por finalidade, a diferença entre o ingresso e egresso por finalidade e razão de ingresso pelo egresso nas finalidades.

Como proposta de análise, considerou-se a porcentagem de bovídeos no ingresso/egresso por finalidade. Esta é calculada pela razão do número de bovídeos que ingressaram por finalidade pelo total de animais que egressaram. Os valores encontrados possibilitaram entender qual a participação de cada finalidade no total movimentado, tanto para egresso, quanto para ingresso (CAETANO JÚNIOR, 2000).

d. Porcentagem de egresso por finalidade: Refere-se ao valor movimentado na finalidade dividido pelo total de animais existente (por município). Representa a taxa de saída de cada município (ROSENBERG, 1986).

#### **5.4 TRÂNSITO**

Define-se como trânsito de bovídeos o deslocamento ocorrido entre uma origem (exploração pecuária, evento pecuário e outros) e um destino (outra exploração pecuária, frigorífico e evento pecuário), seja por meio terrestre, aéreo ou marítimo, por meio de transporte ou guiado a pé.

O trânsito foi dividido por categorias de procedência. As movimentações foram classificadas em: 1. entre explorações pecuárias (podendo uma mesma propriedade ter mais de uma exploração pecuária, em função das características de arrendamento, meeiro entre outras); 2. com destino a eventos pecuários (leilão, esporte, exposição ou feira); e 3. com destino a plantas frigoríficas (seja com serviço de Inspeção Municipal, Estadual ou Federal).



Para caracterizar o trânsito de bovídeos, nas diversas finalidades em MG, foram realizadas três etapas: a análise descritiva da dinâmica, a análise espacial da origem das movimentações e a composição de redes de fluxo da movimentação animal. Além disso, foram confeccionados mapas para descrever a distribuição da densidade bovídea, tipos de produção (por meio da relação novilho/vaca) e taxa de ingresso/egresso buscando a relação com a distribuição do trânsito de bovídeos.

## **5.5 ANÁLISE DOS DADOS**

As análises estatísticas foram realizadas no SPSS 20.0. As análises espaciais por meio do programa ARCGIS 10.1 e de rede fluxo no programa Gephi 0.8.2 beta.

### **5.5.1 Análise descritiva**

A análise descritiva do trânsito de animais em MG foi realizada por distribuição de frequência, considerando: a finalidade, código da propriedade de origem, nome do criador de origem, município de origem, município de destino, Estado de destino, procedência e quantidade de animais.

### **5.5.2 Análise espacial**

Para proceder às análises espaciais no ARCGIS 10.1, os dados das GTA foram convertidos em mapas temáticos, considerando as finalidades de trânsito; os sistemas de produção; a densidade bovídea; a distribuição das explorações

pecuárias (nas categorias proprietários, arrendatários, assentamento, meeiros e posseiros) e dos bovinos e bubalinos.

A análise por interpolação (IDW – inverso da distância ao quadrado) foi realizada para as proporções de trânsito nas diversas finalidades (porcentagem de egresso na finalidade).

Neste estudo foram consideradas apenas as movimentações interestaduais e intermunicipais (não considerando intramunicipais). Não foi possível obter as informações sobre entrada em MG de bovídeos de outros estados, portanto, as análises interestaduais consideram apenas a exportação de bovídeos de MG para outros estados.

#### **5.5.2.1 Análise de fluxo**

As análises de fluxo, isto é, a rede de movimentação de bovídeos foi feita para cada uma das finalidades de produção separadamente: engorda, recria, reprodução, abate, leilão e outras.

Para a análise de rede de fluxo no Gephi 0.8.2 beta, reorganizaram -se os dados com as seguintes informações: municípios de origem e destino; total de animais movimentados, total animais movimentados com finalidades de Engorda, Recria, Reprodução, Abate e Leilão; e a latitude e longitude dos mesmos.

Os dígrafos foram confeccionados conforme as medidas de centralidade: grau – *indegree* (entrada) e *outdegree* (saída) (FREEMAN, 1978). Após a confecção dos dígrafos, esses foram mesclados com o mapa gerado no ARCGIS para melhor visualização da localização dos centroides dos municípios do Estado.

#### **5.5.2.1.1 *Análise ranqueada pelo fluxo de movimentações***

As análises foram feitas por ranqueamento dos municípios (aqueles que apresentam maior número de bovídeos exportados para outros destinos) e arestas (conexão entre municípios que apresentam maior número de bovídeos movimentados).

Para determinar a participação quantitativa dos municípios, foram confeccionados mapas com os dígrafos destacando as arestas e municípios de origem com maior movimentação de bovídeos em 2013. Para isso, foram considerados os seguintes pontos de corte: 25%, 50% e 75% das movimentações em cada finalidade (para arestas e municípios), conforme já realizado por Felipe (2010).

Ou seja, quando é feito o ranqueamento por município, estão contempladas todas as movimentações de saída dos municípios (origem). Quando é feito o ranqueamento por aresta, estão contempladas apenas as arestas (conexões entre municípios de origem e destino) com maior movimentação de animais.

Para melhor entendimento, considerando o ponto de corte de 25%, estarão no mapa “por município” apenas os 25% de municípios que mais movimentaram animais e; “por arestas,” as 25% conexões entre municípios com maior número de cabeças movimentadas.

O mesmo foi feito com pontos de corte de 50% e 75%, destacando, assim, os municípios que mais movimentaram (independente da quantidade de animais) e as arestas com maior peso (aquelas que representam maior movimentação entre municípios). Na interpretação, considera-se que o primeiro identifica os municípios que possuem maior poder de dispersão de animais e o segundo identifica os destinos que recebem maior quantidade de bovídeos por um único destino.

#### **5.5.2.1.2 Identificação de circuitos pecuários**

Em um segundo momento, foram analisadas todas as movimentações com origem e destino a exploração pecuária (fazenda-fazenda) envolvendo as finalidades: engorda, recria e reprodução. Nesta análise, os dados correspondem ao trânsito com origem, exclusivamente, em exploração pecuária, considerando que saída de eventos pecuários à finalidade da GTA poderá ser engorda, recria ou reprodução, que necessita de análise posterior.

Os dados estudados foram os movimentos de bovídeos segundo origem e destino. Foram consideradas para análise as unidades epidemiológicas: número de cabeças movimentadas ou número de GTA emitidas. Para o georreferenciamento, consideraram-se os centroides dos municípios. Para obter os circuitos pecuários, foi utilizada a de “modularidade” no Gephi 0.82. Essa função é utilizada para a construção de circuitos pecuários (NEWMAN, 2006). Para tanto, foi modulado com o valor 0,32.

Definem-se circuitos pecuários como: as interações espaciais que acontecem entre os sistemas de produção pecuária, não considerando os limites geopolíticos e, sim, determinados pela forma e grau de interações entre os fatores epidemiológicos (ASTUDILLO, 1984).

Após a geração dos circuitos pecuários, foi realizada uma análise de consistência da localização dos municípios em seus respectivos circuitos, considerando o conhecimento da realidade do comércio existente. Esta análise foi realizada para validação da melhor modulação encontrada. Essa validação foi realizada por expertise, considerando a experiência comprovada do médico veterinário, mestre em medicina veterinária preventiva, servidor do IMA como fiscal agropecuário e consultor da GDA-IMA, com 38 anos de serviço: Gilberto Rodrigues Coelho.

## **6 RESULTADOS**

Os resultados serão apresentados na seguinte sequência: 1. Análise descritiva; 2. Análise espacial, considerando os trânsitos interestadual e intraestadual e 3. Análise de fluxo das movimentações de bovídeos em MG no ano de 2013.

### **6.1 ANÁLISE DESCRITIVA**

Serão descritos as explorações e o trânsito de bovídeos de MG, em 2013, distribuídos nas diversas finalidades de produção (abate, engorda, recria, reprodução, leilão e outras).

#### **6.1.1 Explorações de bovídeos cadastradas no IMA em 2013**

O IMA possui, na base de dados do ano de 2013, um total de 509.580 explorações pecuárias, correspondendo a 338.326 propriedades rurais, das quais 364.167 explorações com 22.894.442 cabeças de bovídeos em 31 de dezembro de 2013. Segundo o tipo de criador, essas explorações estão distribuídas em: 325.226 (20.145.732 bovídeos) são proprietários, 29.082 (2.158.995 bovídeos) meeiros, 9.617 (582.558 bovídeos) arrendatários, 149 (2.720 bovídeos) posseiros e 93 (4.437 bovídeos) assentamentos.

Entre estes, 162.487 (44,62%) explorações pecuárias realizaram algum tipo de movimentação, das quais 25.998 explorações terminaram o ano, após as movimentações, sem bovídeos no cadastro.

As mesorregiões Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (MTMAP), Sul/Sudoeste de Minas (MSSOM), Norte de Minas (MNM), Vale do Rio Doce (MVRD), Zona da Mata (MZM) e Noroeste de Minas (MNOM) apresentaram mais de 10.000 explorações que realizaram movimentação em 2013. Porém, as maiores proporções (explorações movimentadas/explorações existentes) foram MTMAP (68,40%), MCM (55,46%), MOM (55,34%) e MNOM (50,68%). A MMBH foi a mesorregião que apresentou menor proporção de explorações que realizaram movimentações (28,15%).

Como observado neste estudo, proceder à vigilância e à defesa animal no Estado de MG é muito complexo, não apenas pelo número de municípios (853), como pelo tamanho do rebanho, aproximadamente 24 milhões, segundo Fundação IBGE (2013) e suas fronteiras (6 estados). Moraes (1993) já sugeria essa dificuldade no território nacional por sua extensão e complexidade, o que se percebe mesmo em nível de Estado.

### **6.1.2 Guia de trânsito animal**

A distribuição das GTA em 2013 foi: FAZENDA-FAZENDA: total de 395.779; FAZENDA-FRIGORÍFICO: total de 264.335; FAZENDA-EVENTO PECUÁRIO: total de 103.294. Já, a distribuição de cabeças de bovídeos movimentados nessas GTA foi, respectivamente: 8.896.382; 3.199.198; 2.070.797. E que apresentou uma média de cabeças movimentadas por GTA foram, respectivamente: 12; 22 e 20 bovídeos.

O IMA gerou em 2013 um total de 976.978 GTA (Tabela 1), declarando um total de 16.320.439 animais movimentados (87,15% tiveram origem em propriedade rural).

Tabela 1 Distribuição das Guias de Trânsito Animal emitidas conforme tipo de origem em MG, 2013.

TIPO DE PROCEDÊNCIA	GTA EMITIDAS		ANIMAIS MOVIMENTADOS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
PROPRIIDADE RURAL	775105	80,09	14.223.112	87,15
LEILÃO	177349	18,33	2.011.682	12,33
EXPOSIÇÃO	8756	0,90	44.418	0,27
ESPORTE	5067	0,52	32.218	0,20
FEIRA	1238	0,13	6.611	0,04
FRIGORÍFICO	276	0,03	2.373	0,01
ENDURO	7	0,00	25	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>967.798</b>	<b>100,00</b>	<b>16.320.439</b>	<b>100,00</b>

As movimentações que envolvem bovinos e bubalinos representaram 98% do total de documentos emitidos (948.438 cabeças) (Tabela 2).

Tabela 2 Distribuição das GTA emitidas por espécie em MG, 2013.

ESPÉCIE	GTA EMITIDAS		ANIMAIS MOVIMENTADOS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
BOVINO	946.752	97,83	16.221.940	99,40
BUBALINO	1.686	0,17	20.496	0,13
OUTRAS	19.360	2,00	78.003	0,47
<b>TOTAL</b>	<b>967.798</b>	<b>100,00</b>	<b>16.320.439</b>	<b>100,00</b>

Dos 853 municípios existentes em MG, apenas um (Raposos) não apresentou trânsito (egresso e ingresso) e dois (Josenópolis e Santa Cruz de Minas) somente receberam animais.

As movimentações oriundas de propriedades rurais representaram a maioria em 2013 (87,15% cabeças) e já para este destino destacam-se as finalidades engorda; abate; recria (72,32% em conjunto) e seguidos de leilão; reprodução e outras, considerando ordem de importância da maior para menor (Tabela 3).

Tabela 3 Distribuição das GTA emitidas segundo a origem propriedade rural nas diferentes finalidades, espécie bovínica em MG, 2013.

FINALIDADE	GTA EMITIDAS		ANIMAIS MOVIMENTADOS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
ENGORDA	186.482	24,41	4.798.042	33,85
ABATE	264.335	34,60	3.199.198	22,57
RECRIA	106.525	13,94	2.253.341	15,90
LEILÃO	96.297	12,61	2.013.804	14,21
REPRODUÇÃO	102.673	13,44	1.842.624	13,00
EXOSIÇÃO - FEIRA – ESPORTE	6.997	0,92	56.993	0,40
OUTRAS <sup>(1)</sup>	498	0,07	6.210	0,04
QUARENTENA	99	0,01	2.375	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>763.906</b>	<b>100,00</b>	<b>14.172.587</b>	<b>100,00</b>

(1) Considera-se as demais finalidades: pesagem, vaquejada, cavalgada, etc.

A movimentação de bovídeos mais frequente pode ser observada nas GTA entre fazendas (com as finalidades de recria, engorda e reprodução). Essas representam 51,48% do trânsito com origem propriedade rural, seguido do destino a frigorífico (34,12%) e para eventos pecuários (12,48%). A quantidade de animais movimentados, respectivamente, foi de 67,68%; 22,53% e 14,17%. Portanto, 99,37% de todos os animais transportados estão contemplados nessas finalidades.

Dentro de MG, em 19 municípios o trânsito entre fazendas nas finalidades engorda, recria e reprodução (CRIA) foi a única finalidade durante o período. Trânsito com finalidade de CRIA representa entre os municípios mineiros quase um quarto (23,54%) de toda movimentação realizada por cada município no ano. Exceto São Domingos das Dores que realizou, para essa finalidade, apenas 4,64%.

Cerca de 219 (25,67%) municípios não realizaram movimentação com finalidade leilão. Com uma movimentação relativamente pequena, comparada às demais finalidades, 288 (33,76%) municípios com média de 245 animais movimentados (a porcentagem de 0,02% a 4,98% com finalidade leilão). Os demais 345 (40,45%) municípios apresentaram movimentação mais intensa (média 5620 bovídeos/ano) com a finalidade leilão, alguns municípios



apresentaram pouco mais da metade de toda movimentação com essa finalidade (53,04%).

Apenas 35 municípios não apresentaram movimentação com finalidade de ABATE, cerca de 367 (43%) municípios são responsáveis por 90% de toda movimentação (2.720.327 bovídeos) com essa finalidade.

Ao analisar as finalidades, considerando as explorações com trânsito exclusivamente para uma das três finalidades (ABATE, CRIA e LEILÃO), verifica-se que um total de 121193 explorações pecuárias apresenta tal movimentação. A maioria delas apresentou para CRIA (81,0%), e para ABATE 14,7% e LEILÃO com 4,2% explorações com finalidade exclusiva.

Observando os dados compostos somente com bovinos e bubalinos, pode-se notar que: a origem dos animais sendo propriedades rurais foi responsável pela movimentação de 99,54% (14.107.009 animais) e que o trânsito intraestadual é responsável por 96,54% (cerca de 13.548.605 cabeças).

Ao verificar as movimentações de MG para fora do Estado (Tabela 4), nota-se que 2,35% destinam-se ao Estado de São Paulo (representa 53,47% de todo trânsito interestadual). Outros Estados, que juntos representam 92,29% de todo bovídeos movimentados para fora de MG, destacam-se: Mato Grosso do Sul (13,40%); Bahia (6,42%); Goiás (5,88%); Espírito Santo (4,31%); Sergipe (3,39%); Pará (2,93%); Pernambuco (2,49%) e demais Estados (7,71%). Não houve emissão de GTA apenas com destino a Santa Catarina e Amapá. As demais UF brasileiras receberam bovídeos de MG. Isso demonstra a grande importância epidemiológica do Estado de MG, tanto por sua posição geográfica, quanto à destinação de animais para todas as regiões do País. Deve-se destacar que SC é o único Estado com *status* “livre sem vacinação contra febre aftosa”, não podendo receber bovídeos de qualquer outro Estado brasileiro em 2013.

Tabela 4 Distribuição das GTA emitidas em MG para bovídeos segundo a UF de destino, 2013.

FINALIDADE	GTA EMITIDAS		ANMAIS MOVIMENTADOS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
MG	737.454	96,54	13.548.605	95,60
SP	13.977	1,83	333.673	2,35
MS	1.978	0,26	83.635	0,59
BA	1.912	0,25	40.074	0,28
GO	2.072	0,27	36.709	0,26
ES	1.008	0,13	26.867	0,19
SE	1.004	0,13	21.150	0,15
PA	561	0,07	18.255	0,13
PE	766	0,10	15.530	0,11
DEMAIS UF	3.174	0,42	48.089	0,34
<b>TOTAL</b>	<b>763.906</b>	<b>100,00</b>	<b>14.172.587</b>	<b>100,00</b>

Ao definir o trânsito interestadual com base nas finalidades (Tabela 5), pode-se afirmar que: a finalidade ENGORDA representa maior quantidade de bovídeos movimentados, 43,32% (270.303 animais), seguido da finalidade ABATE 28,20% (175.938) e RECRIA 14,69% (91.636).

Tabela 5 Distribuição das GTA emitidas em MG para bovídeos conforme a finalidade e destino, 2013.

FINALIDADE	INTRAESTADUAL				INTERESTADUAL			
	GTA EMITIDAS		ANMAIS MOVIMENTADOS		GTA EMITIDAS		ANMAIS MOVIMENTADOS	
	N	%	N	%	N	%	N	%
ENGORDA	178.923	24,26	4.527.739	33,42	7.559	28,58	270.303	43,32
ABATE	256.644	34,80	3.023.260	22,31	7.691	29,08	175.938	28,20
RECRIA	103.542	14,04	2.161.705	15,96	2.983	11,28	91.636	14,69
LEILÃO	95.969	13,01	2.009.351	14,83	328	1,24	4.453	0,71
REPRODUÇÃO	95.520	12,95	1.768.269	13,05	7.153	27,04	74.355	11,92
EXOSIÇÃO - FEIRA - ESPORTE	6.302	0,85	50.412	0,37	695	2,63	6.581	1,05
OUTRAS	460	0,06	5.520	0,04	38	0,14	690	0,11
QUARENTENA	94	0,01	2.349	0,02	5	0,02	26	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>737.454</b>	<b>100,0</b>	<b>13.548.605</b>	<b>100,0</b>	<b>26.452</b>	<b>100,0</b>	<b>623.982</b>	<b>100,00</b>

## **6.2 ANÁLISE ESPACIAL**

Foi feita a análise espacial do trânsito inter e intraestadual. Para caracterização da movimentação dos bovídeos, foram feitas análises separando as finalidades de produção do destino: abate; engorda, recria, reprodução, leilão e outras. Desta forma, os resultados serão apresentados separadamente para cada uma dessas finalidades, considerando, ainda, a divisão entre trânsito intra e interestadual.

Considerando as movimentações de bovídeos para fora de MG, foi observado o envolvimento de 557 municípios mineiros com destino a 1.444 municípios de outra UF.

Por meio da análise espacial, demonstrou-se uma concentração das movimentações, de forma generalizada, para regiões Centro-Oeste e Sudeste, e com destaque para o Estado do Pará.

### **6.2.1 Distribuição dos tipos de produção em MG segundo indicadores indiretos de produção e produtividade**

Foram feitos mapas com os indicadores Novilho/vaca e densidade bovina bruta (DBB) para determinar a distribuição provável das áreas de concentração das várias finalidades de produção bovina no Estado de MG.

#### **6.2.1.1 Relação novilho vaca (RNV)**

Observou-se que, de modo geral, as propriedades, que pertencem aos sistemas de produção do tipo ENGORDA, encontram-se agrupados na extremidade do Triângulo Mineiro, outros nas regiões central e ao sul do Norte de Minas, extremidade leste dos Vales do Mucuri e do Rio Doce (Figura 3).

Ao verificar a distribuição dos tipos de sistema, considerando o número de explorações pecuárias em cada categoria, pode-se notar que há maiores concentrações por tipo de sistema de produção como se segue: 1. CRIA: as maiores proporções encontram-se na Região Alto Paranaíba, extremidade Oeste da Região Central Mineira, Maioria dos municípios do Norte de Minas, Campo das Vertentes e Jequitinhonha (Figura 4); 2. RECRIA: concentra -se na parte Leste do Estado (Figura 5); 3. ENGORDA: destaca-se a extremidade oeste do Triângulo, parte Leste das Regiões dos Vales Mucuri e do Rio Doce (Figura 6); 4. CICLO COMPLETO: as maiores proporções encontram-se dispersas ao longo do Estado, com predominância na área central de MG (Figura 7).

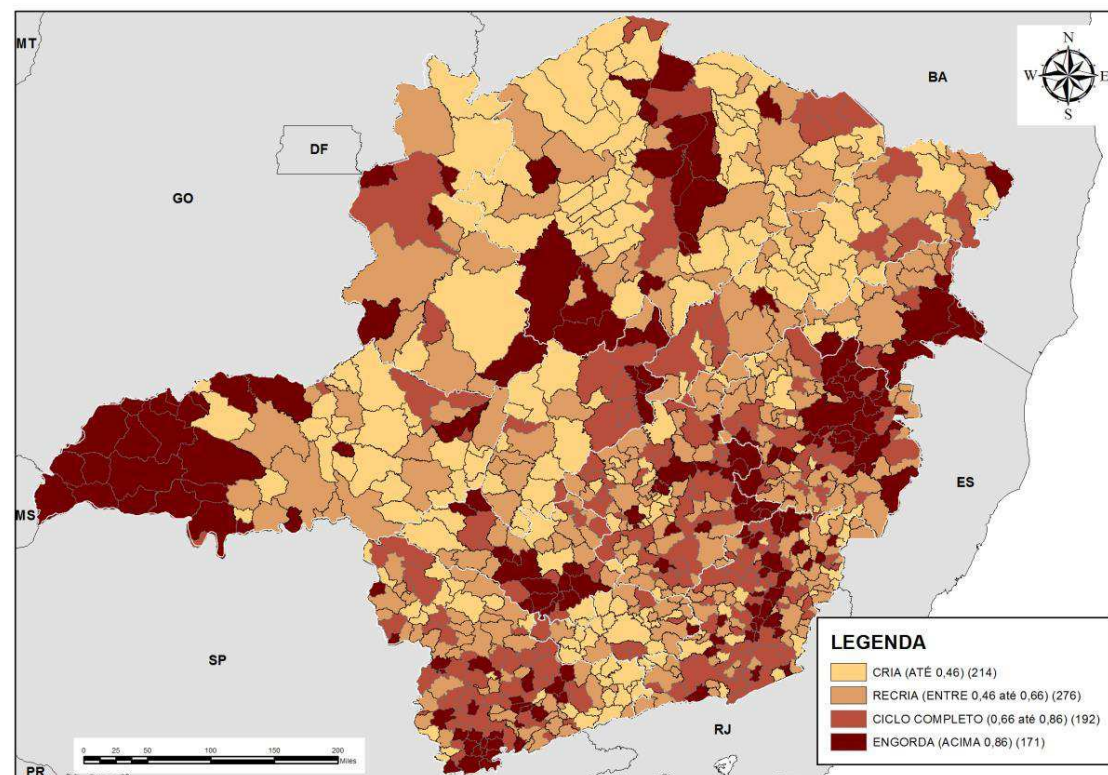


Figura 3 Distribuição do tipo de sistema de produção, relação novilho/vaca (RNV), em MG, 2013.

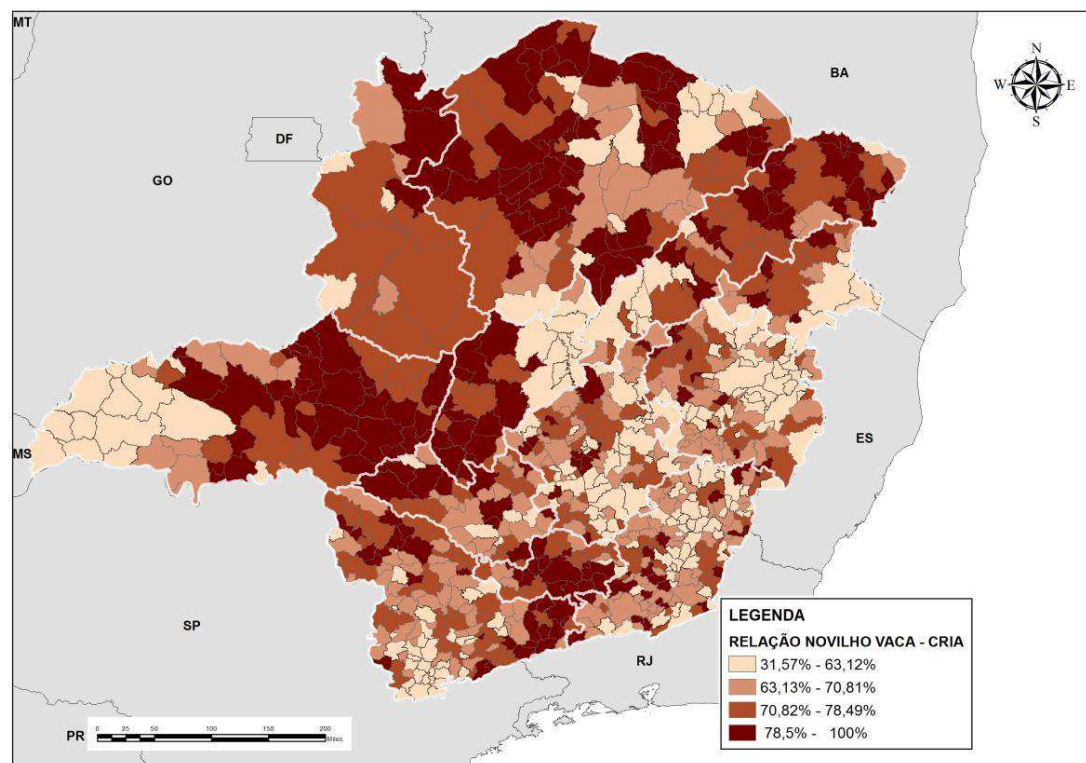


Figura 4 Distribuição da porcentagem de explorações como categoria CRIA, considerando no município em relação novilho vaca em MG, 2013.

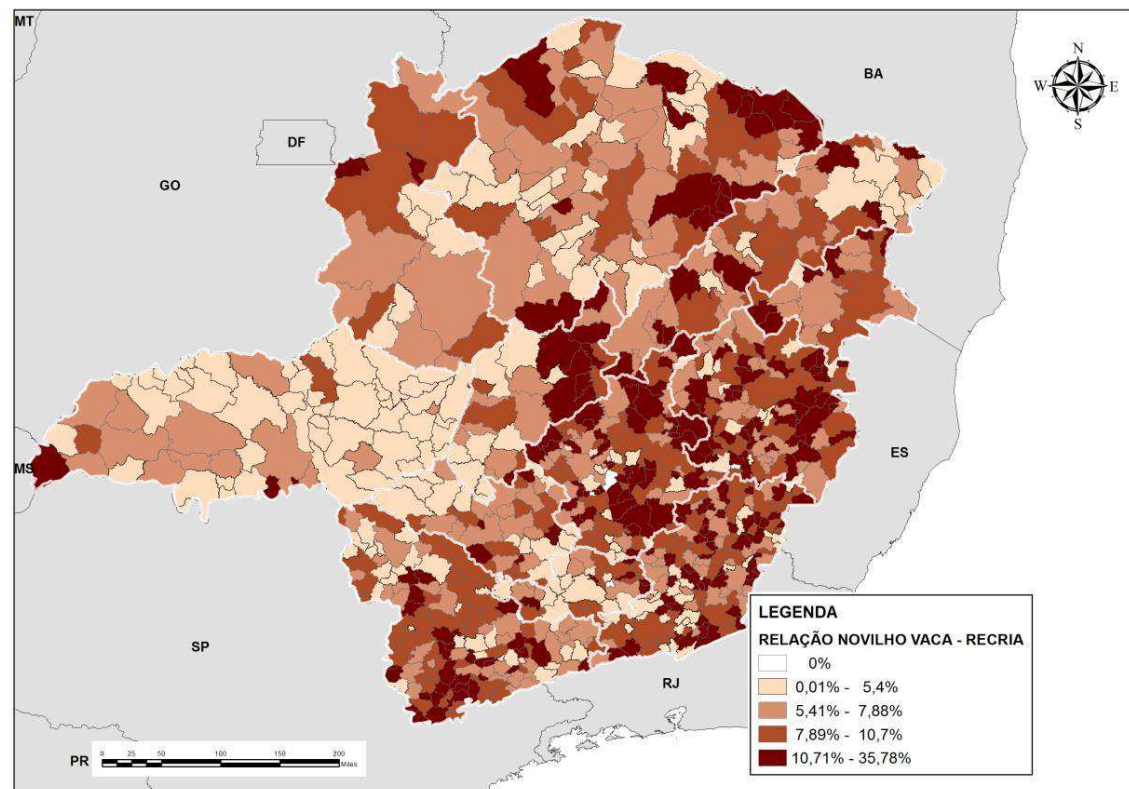


Figura 5 Distribuição da porcentagem de explorações como categoria RECRIA, considerando no município em relação novilho vaca em MG, 2013.



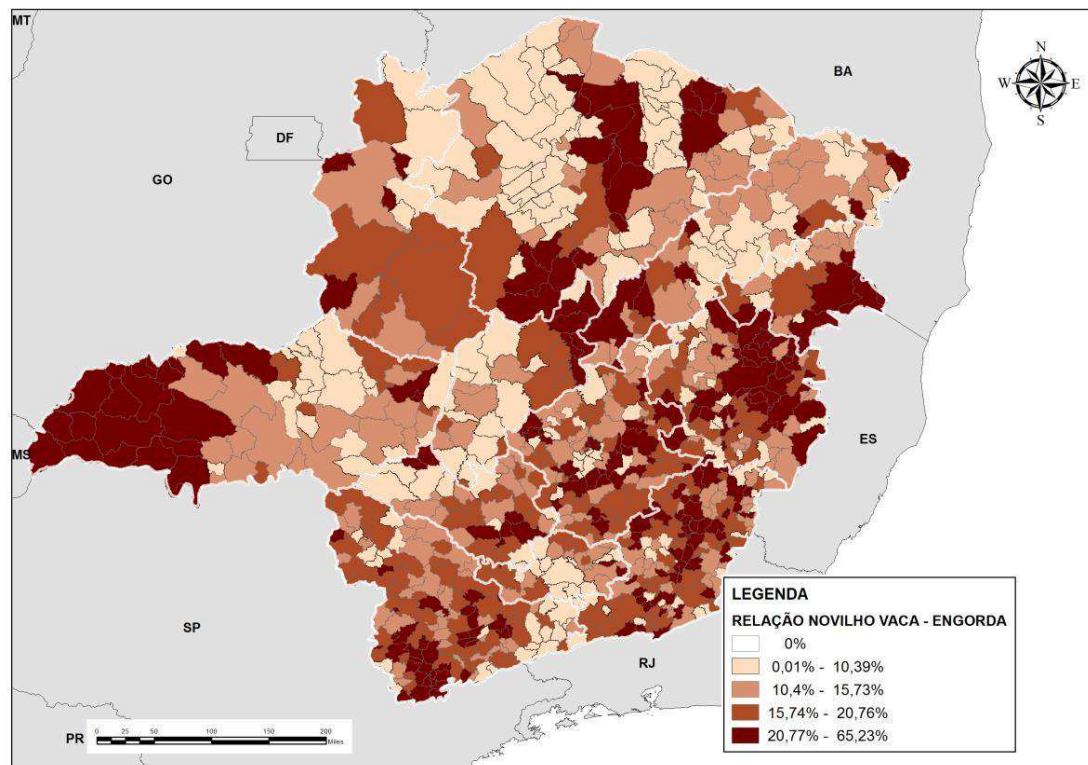


Figura 6 Distribuição da porcentagem de explorações como categoria ENGORDA, considerando no município em relação novilho vaca em MG, 2013.

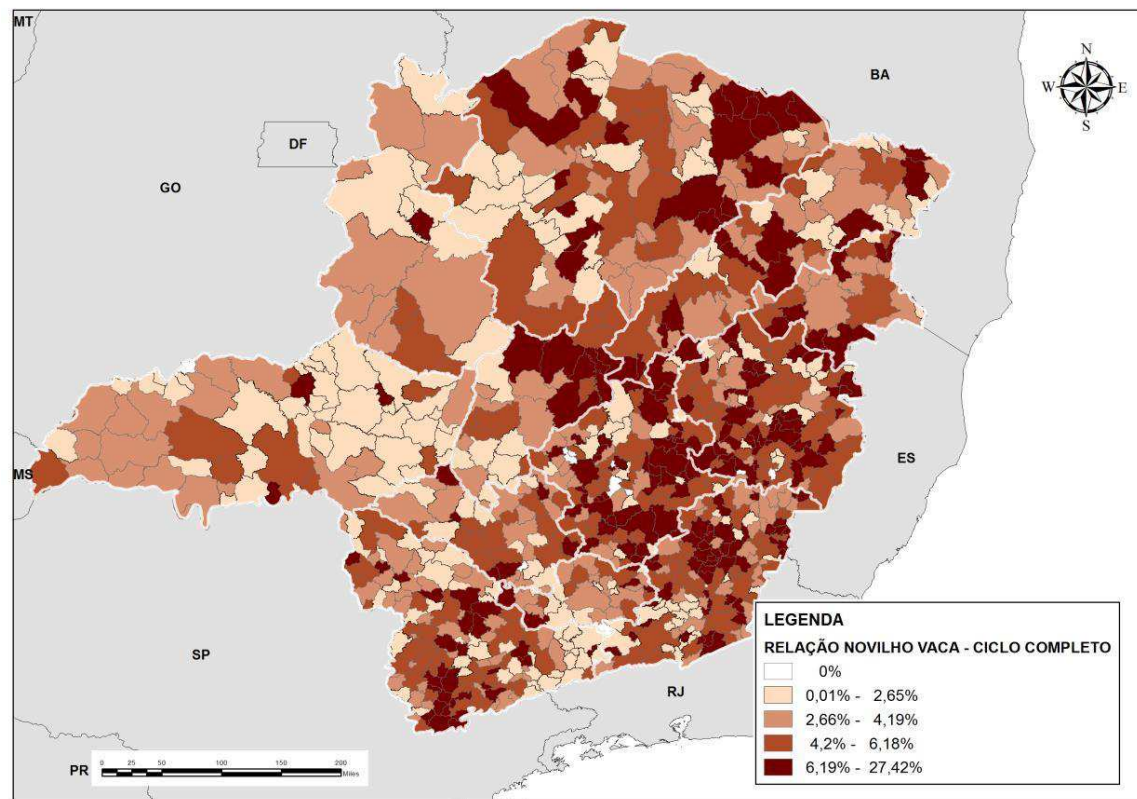


Figura 7 Distribuição da porcentagem de explorações como categoria CICLO COMPLETO, considerando no município em relação novilho vaca em MG, 2013.

### 6.2.1.2 Densidade bovina bruta (DBB)

As áreas com maior densidade bovina em MG encontram-se nas Regiões do Triângulo Mineiro, Vales do Mucuri e Rio Doce, uma aglomeração que compreende as Regiões Central Mineira, Oeste de Minas e Metropolitana de Belo Horizonte e ao Sul de Minas na Região Sul/Sudoeste de Minas (Tabela 6, Figura 8).

Tabela 6 Distribuição de municípios que possuem densidade bovina bruta superior a 100, MG, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO	DBB*	RNV**
MVRD	S JOÃO MANTENINHA	151	ENGORDA
MTMAP	CRUZEIRO FORTALEZA	130	CRIA
MVM	MACHACALIS	130	ENGORDA
MVM	SERRA DOS AIMORÉS	127	ENGORDA
MVRD	ALPERCATA	114	ENGORDA
MVM	OURO VERDE DE MINAS	111	CICLO COMPLETO
MVRD	MARILAC	110	ENGORDA
MTMAP	CARNEIRINHO	104	ENGORDA
MTMAP	ARAPUÁ	103	CICLO COMPLETO
MCM	ARAÚJOS	103	CRIA
MTMAP	ESTRELA DO SUL	101	ENGORDA
MTMAP	ITAPAGIPE	101	ENGORDA
MVM	NANUQUE	100	ENGORDA
MCM	MOEMA	100	CRIA

\*DBB – Densidade Bovina Bruta; Outros municípios participam com menos de 100. \*\*Relação Novilho/Vaca – Sistema de Produção. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

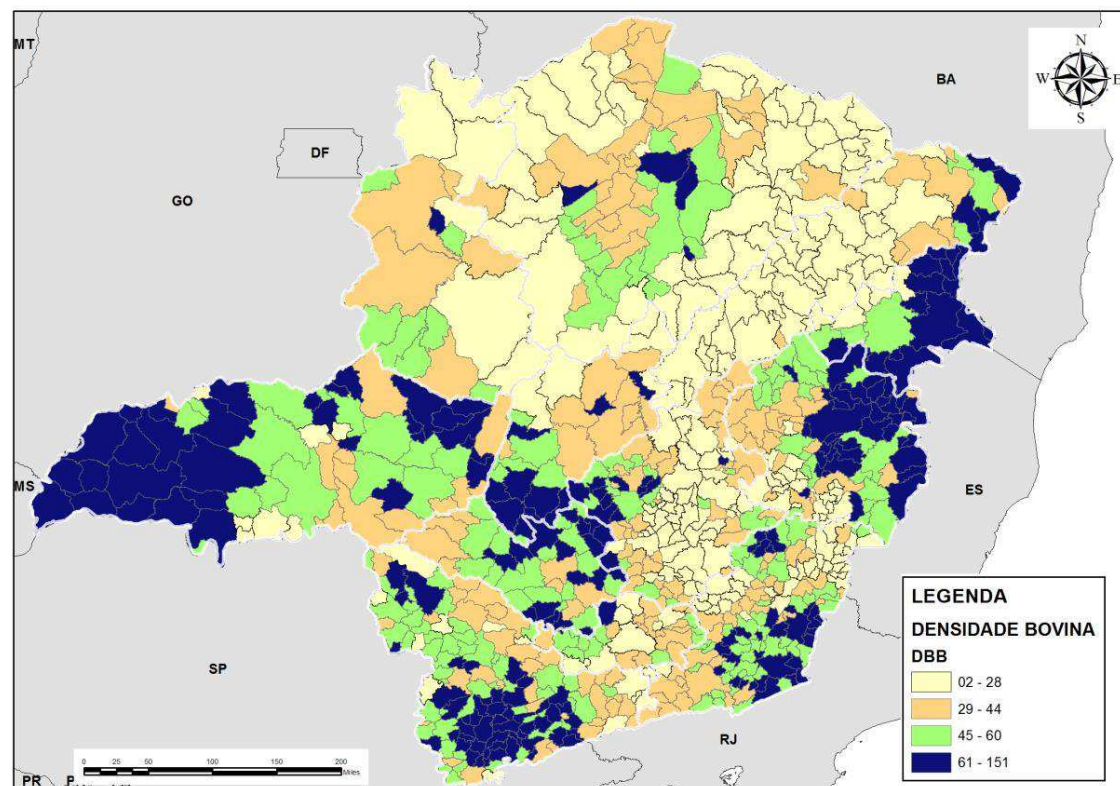


Figura 8 Distribuição dos bovídeos conforme densidade na razão número cabeças/área  $\text{km}^2$  em MG, 2013.

## **6.2.2 Resultados das análises segundo as finalidades produtivas ranqueadas por municípios e arestas**

A seguir serão descritas as movimentações separadamente, segundo as finalidades de: Abate, Engorda, Recria, Reprodução, Leilão e outras, para entendimento do padrão espacial da distribuição dos municípios, que receberam animais oriundos de MG.

A proposta foi ranquear os municípios e arestas, em ordem de importância quantitativa, determinando o comportamento do fluxo em cada finalidade. Assim, estão demonstrados a seguir os resultados considerando o ranqueamento dos municípios e das arestas geradas pela movimentação nas diversas finalidades, os 25% mais frequentes, seguidos de 50% até 75%.

### ***6.2.2.1. Finalidade abate***

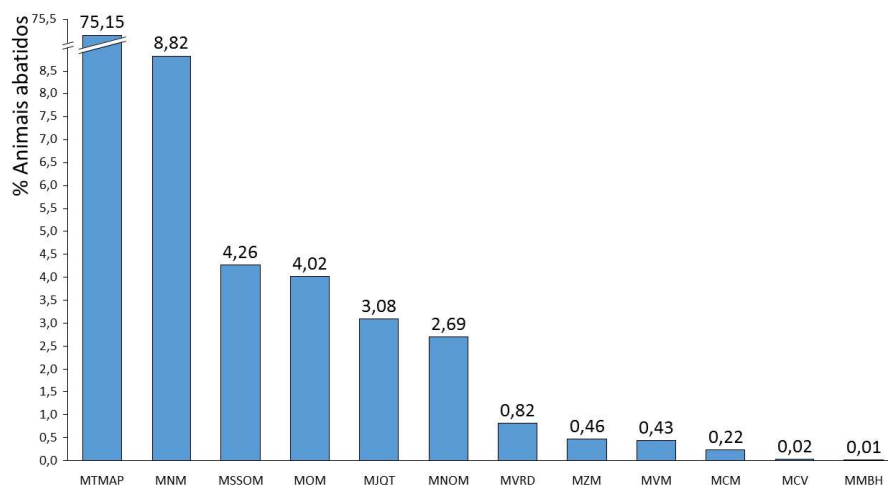
#### ***6.2.2.1.1. Trânsito interestadual***

Considerando a finalidade de abate (Gráfico 1), o Estado de MG exportou bovídeos para nove Estados (175.938 animais), com destaque para: São Paulo que recebeu 90,76% dos animais, seguido da Bahia (4,76%), Sergipe (1,61%) e Espírito Santo (1,31%). Esses Estados, vizinhos a MG receberam 98,44% dos animais exportados para abate de MG. Segundo Caetano Júnior (2000), de toda movimentação realizada no Triângulo Mineiro, cerca de 48 a 57% foram destinados para São Paulo. Michels e Mendonça (1999) apontavam que o maior número de bovinos abatidos foi exportado para o estado de São Paulo (69,43%), seguido de Bahia (12,03%), Espírito Santo (11,81%) e Goiás (6,72%). Destacou-se o estado de Sergipe, no ano de 2013, em virtude da

contratação feita na região central do Norte de Minas, sendo únicos municípios que exportaram para aquele Estado.

Quanto à origem (Figura 9), verificou-se que: 194 municípios destinaram animais para abate com trânsito interestadual. O Triângulo Mineiro se destaca como fornecedor de animais para abate em outros Estados, desses, 17 (8,76%) municípios mineiros possuíam mais de um Estado de destino para a finalidade abate (APÊNDICE B). Os demais possuíam apenas uma UF de destino, destacados aqueles que contribuíram com parcela igual ou superior a 1% (Tabela 7). Notou-se que os dez primeiros municípios da Tabela 7 concentram 54,85% dos animais abatidos e pertencem a MTMAP. Os destinos correspondem aos municípios que possuem Serviço de Inspeção nas plantas frigoríficas.

Exportaram para outros Estados as MTMAP e MNM (Gráfico 1). Correspondem às áreas com predominância de explorações com sistema de produção tipo engorda (Figura 6).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 1 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade abate origem nas mesorregiões em MG, trânsito interestadual, 2013.

Os municípios que receberam maior quantidade de animais com finalidade Abate foram, segundo seus Estados, em ordem decrescente:

1. São Paulo: recebeu 159.688 animais recebidos para abate de MG, destinados para 23 municípios do Estado. As maiores concentrações de animais recebidos por município são: Barretos (34,88%), Sertãozinho (17,27%), Promissão (16,32%), José Bonifácio (13,56%) e Estrela D'oeste (4,34%).
2. Bahia: 12 municípios receberam 8.373 bovídeos para abate, dos quais se destacam: Vitória da Conquista (42,90%), Itapetinga (21,16%), Feira de Santana (12,76%), Jequié (6,34%) e Santo Antônio de Jesus (5,64%).
3. Sergipe: apenas Propriá recebeu animais para abate (2.837 cabeças).

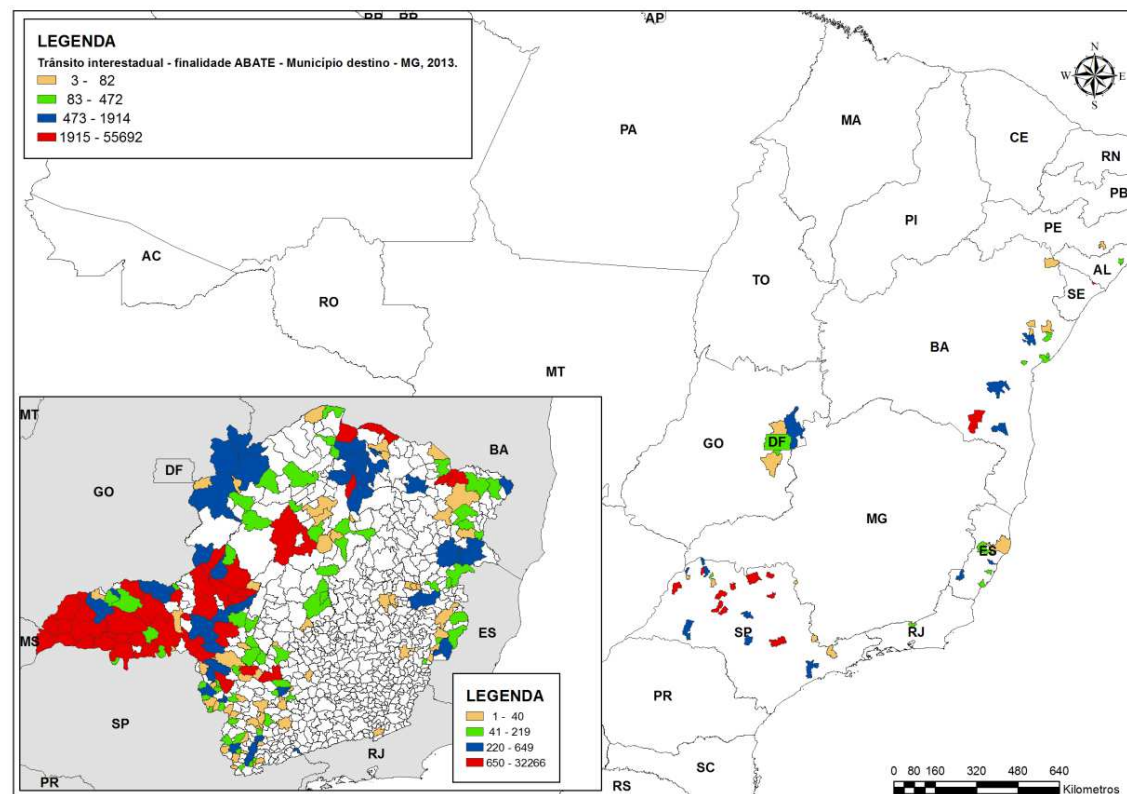


Figura 9 Distribuição dos bovídeos com trânsito interestadual com origem em MG e destino para outros estados – finalidade ABATE, 2013.



4. Espírito Santo: Seis municípios foram envolvidos na recepção de 2.301 bovídeos. Destacam-se: Muniz Freire (38,29%), Fundão (30,03%), Colatina (20,17%), Cariacica (5,22%) e Anchieta (4,52%).

Tabela 7 Distribuição dos municípios mineiros que movimentaram animais com finalidade de abate destinados para outros Estados, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS	
		ABATIDOS	%
MTMAP	FRUTAL	32.266	18,34
MTMAP	CARNEIRINHO	15.274	8,68
MTMAP	CAMPINA VERDE	8.290	4,71
MTMAP	UNIÃO DE MINAS	6.945	3,95
MTMAP	PLANURA	6.607	3,76
MTMAP	CONCEIÇÃO ALAGOAS	6.029	3,43
MTMAP	LIMEIRA DO OESTE	5.446	3,10
MTMAP	ESTRELA DO SUL	5.394	3,07
MTMAP	ITURAMA	5.262	2,99
MTMAP	PRATA	4.954	2,82
MNM	VÁRZEA DA PALMA	4.685	2,66
MTMAP	S FRANCISCO SALES	4.289	2,44
MTMAP	TUPACIGUARA	4.050	2,30
MNM	BURITIZEIRO	3.967	2,25
MOM	FORMIGA	3.339	1,90
MTMAP	SACRAMENTO	3.077	1,75
MOM	PIUMHI	2.642	1,50
MTMAP	COMENDADOR GOMES	2.591	1,47
MJQT	PEDRA AZUL	2.584	1,47
MTMAP	ITAPAGIPE	2.419	1,37
MTMAP	PEDRINÓPOLIS	2.058	1,17
MJQT	CACHOEIRA DE PAJEÚ	2.046	1,16
MSSOM	PASSOS	1.794	1,02
	OUTROS (*)	39.930	22,70
<b>TOTAL</b>		<b>175.938</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de abate. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### **6.2.2.1 Trânsito intraestadual**

Considerando a finalidade Abate, 816 municípios respondem por 3.023.260 cabeças abatidas, dos quais 135 (16,54%) municípios apresentaram trânsito intramunicipal e intermunicipal (1.151.517 animais) e 680 (83,33%) municípios com trânsito, exclusivamente, intermunicipal com finalidade de abate (1.871.726 animais) (Gráfico 2). Taiobeiras foi o único município com trânsito de abate intramunicipal (17 animais). Um total de 2.583.472 (85,45%) animais foram abatidos fora do município de origem e 439.788 (14,55%) abatidos no município de origem. Cerca da metade dos municípios (407) representam 92,03% de toda movimentação. No APÊNDICE C, apresentam-se 20 municípios origem que movimentaram com valores iguais ou superiores a 1%. Na Tabela 8 estão listados os 22 municípios que receberam animais com finalidade de abate em MG e apresentam valores iguais ou superiores a 1%. Destacou-se a MTMAP (39,62% bovídeos abatidos) e MMBH (16,24%), que juntas às mesorregiões receberam 1.689.015 bovídeos. Conforme na Tabela 8, destacaram -se os municípios de Ituiutaba, Araguari e Iturama.

Evidencia-se a importância da MTMAP como respeitável polo da bovinocultura em MG e a MMBH pelo destaque em recepção de animais para abate. Na finalidade de abate, como forma de vigilância epidemiológica na manutenção de área livre de doenças, são áreas que necessitam de ações constantes no campo da defesa sanitária animal, em razão da finalidade ser, entre outros, uma forma de descarte de animais que podem estar em fase subclínica.

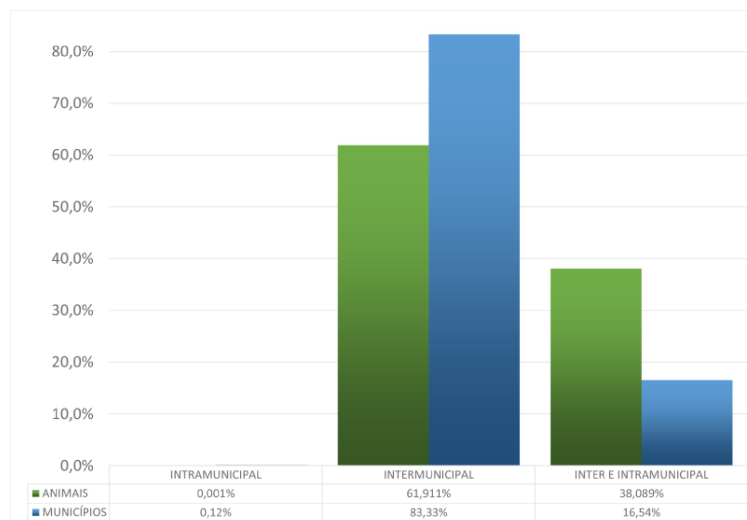
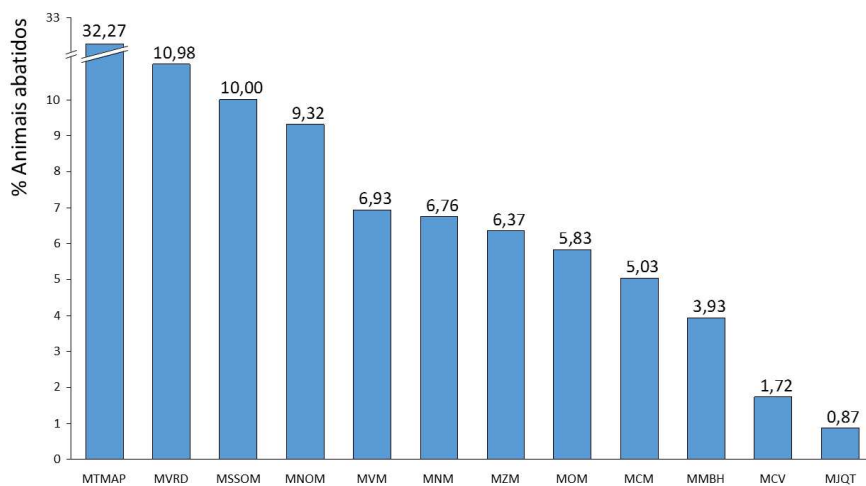


Gráfico 2 Distribuição municípios e bovídeos movimentados com finalidade de abate, segundo o tipo de trânsito (inter ou intramunicipal) em MG, 2013.



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 3 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade abate origem nas mesorregiões em MG, trânsito intraestadual, 2013.

O maior número de animais destinados ao abate é oriundo de municípios que não possuem serviço de inspeção, seja ele municipal, estadual ou federal. Evidencia-se no Gráfico 2 a maior porcentagem de movimento intermunicipal tanto em número de animais, quanto em número de municípios, o que justifica a importância epidemiológica dessa finalidade, uma vez que os animais são destinados ao abate (destino final do processo produtivo do boi gordo).

As quatro regiões (MTMAP, MVRD, MSSOM e MNOM) representam 62,57% dos animais abatidos com trânsito intraestadual. Destacaram-se as MTMAP e MVRD por predominarem explorações com sistema de produção do tipo engorda (Figura 6).

Tabela 8 Distribuição dos municípios que receberam animais com finalidade de abate em MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO DESTINO	ANIMAIS ABATIDOS	% ABATIDOS
MTMAP	ITUIUTABA	364.162	12,05
MTMAP	ARAGUARI	257.871	8,53
MTMAP	ITURAMA	188.351	6,23
MMBH	PARÁ DE MINAS	166.479	5,51
MVM	NANUQUE	154.360	5,11
MTMAP	CAMPINA VERDE	151.118	5,00
MSSOM	ITAJUBÁ	150.555	4,98
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	140.184	4,64
MVM	CARLOS CHAGAS	116.306	3,85
MMBH	BETIM	100.140	3,31
MOM	CAMPO BELO	99.100	3,28
MTMAP	UBERLÂNDIA	83.056	2,75
MMBH	CONTAGEM	77.657	2,57
MZM	JUIZ DE FOR A	76.568	2,53
MMBH	BELO HORIZONTE	53.293	1,76
MTMAP	UBERABA	48.992	1,62
MCM	ABAETÉ	42.001	1,39
MVRD	SANTANA DO PARAÍSO	40.343	1,33
MTMAP	PATROCÍNIO	37.812	1,25
MTMAP	DELTA	36.701	1,21
MVRD	JAGUARAÇU	33.839	1,12
MMBH	SABARÁ	30.143	1,00
	OUTROS (*)	574.229	18,99
<b>TOTAL</b>		<b>3.023.260</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de abate. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

No APÊNDICE G, apresenta-se a distribuição dos municípios considerando a proporção de animais movimentados para abate. A maior proporção encontra-se na MTMAP e MNOM. Ainda há uma pequena porção de municípios nas regiões Norte de Minas, Vale do Rio Doce, Oeste de Minas e Sul de Minas, com ênfase para Planura e Estrela do Sul em que o número de animais abatidos ao longo do ano é igual ou superior ao total referente ao saldo no final do ano. Aqueles municípios que mais destinaram animais para abate foram: Guarda-Mor (86.422 abatidos), Governador Valadares (78.039 abatidos), Santa Vitória (65.025 abatidos), Carlos Chagas (62.748 abatidos), Uberlândia (58.420 abatidos), Campina Verde (50.017 abatidos), Estrela do Sul (57.391 abatidos), Carneirinho (57.338 abatidos), Frutal (54.470 abatidos), Prata (50.583 abatidos), entre outros com valores menores que 50.000, que representam as MTMAP e MVRD.

Destacam-se em proporção, entre o total abatido pelo existente, os municípios de Planura (129,88%), Estrela do Sul (102,87%), Capinópolis (84,16%), Guarda-Mor (83,01%), Alfredo Vasconcelos (54,86%), Governador Valadares (48,21%), entre outros. Essa é justificada pela presença de confinamentos na maioria desses municípios acima listados.

#### **6.2.2.2 Taxa ingresso/egresso**

O resultado da razão ingresso/egresso com finalidade de abate mostrou que os maiores valores de TX I/E, predomínio de ingresso, encontram-se naqueles municípios em que há planta frigorífica, principalmente, com Serviço de Inspeção Federal (SIF) e/ou Serviço de Inspeção Estadual (SIE) (APÊNDICE G), com destaque para os municípios com predomínio de ingresso, em ordem decrescente: Ituiutaba, Araguari, Iturama, Pará de Minas, Nanuque, Campina Verde Itajubá, Governador Valadares, Carlos Chagas e Betim com ingresso maior que 100 mil cabeças e taxa mediana de 7,75 (desvio padrão 38,91). O

município de Contagem apresentou a maior TX I/E (1.035,43) e recebeu total de 77.657 animais para o abate (APÊNDICE D). Com predomínio de egresso pode-se destacar: Guarda-Mor; Santa Vitória, Estrela do Sul, Prata, Carneirinho, (que estão localizados na MTMAP, exceto Guarda-Mor, MNOM) que apresentaram egressos maiores que 40.000 cabeças movimentadas com finalidade de abate; predominaram egresso com TX I/E zero (em função de não existir nenhuma movimentação de ingresso nos municípios listados), exceto Prata que recebeu 1.365 animais que foram abatidos em matadouro com Serviço de Inspeção municipal (APÊNDICE E). No APÊNDICE F, estão listados os municípios que apresentaram um equilíbrio nas movimentações de entrada e saída. Destacaram-se: Formiga, Três Corações, Passos, Aimorés, Guanhães e Montes Claros com mais de 5 mil cabeças de ingresso.

Trinta e cinco municípios não apresentaram movimentações de ingresso e/ou egresso. O município de Sabará apresentou apenas ingresso (abate em frigorífico com Inspeção Federal), total de 30.143 animais abatidos.

A MTMAP, apesar de apresentar altos valores de ingresso e egresso, 1.197.950 e 975.538, respectivamente, percebeu-se que 77,81% foram abatidos na própria mesorregião, seguido da MNOM (17,06%) e MNM (4,69%). E o egresso foi de 95,55% com destino à mesma mesorregião, a qual mostrou que a maior parte dos bovídeos destinados ao abate com origem na MTMAP teve origem na própria mesorregião.

Já, para MMBH, recebeu 491.065 animais, desse total 20,38% com origem na mesma mesorregião. E o ingresso de outras mesorregiões destacou-se: MNM (23,38%); MCM (18,26%); MOM (13,48%); MNOM (7,16%) e MVRD (6,72%).

### **6.2.2.3 Ranqueamento na finalidade abate**

Nessa finalidade verificou-se que, no trânsito entre fazenda-frigorífico, apresentou o seguinte comportamento nos quartis:

Rank 1 (25%): verificou-se que: Municípios ranqueados: foram 665.587 bovídeos movimentados e envolveram 17 municípios na origem e 43 municípios no destino (Figura 10A). Arestas ranqueadas: foram 651.383 bovídeos transitados com envolvimento de 32 municípios na origem e 13 municípios no destino (Figura 10B). Menor valor foi 7.743 bovídeos.

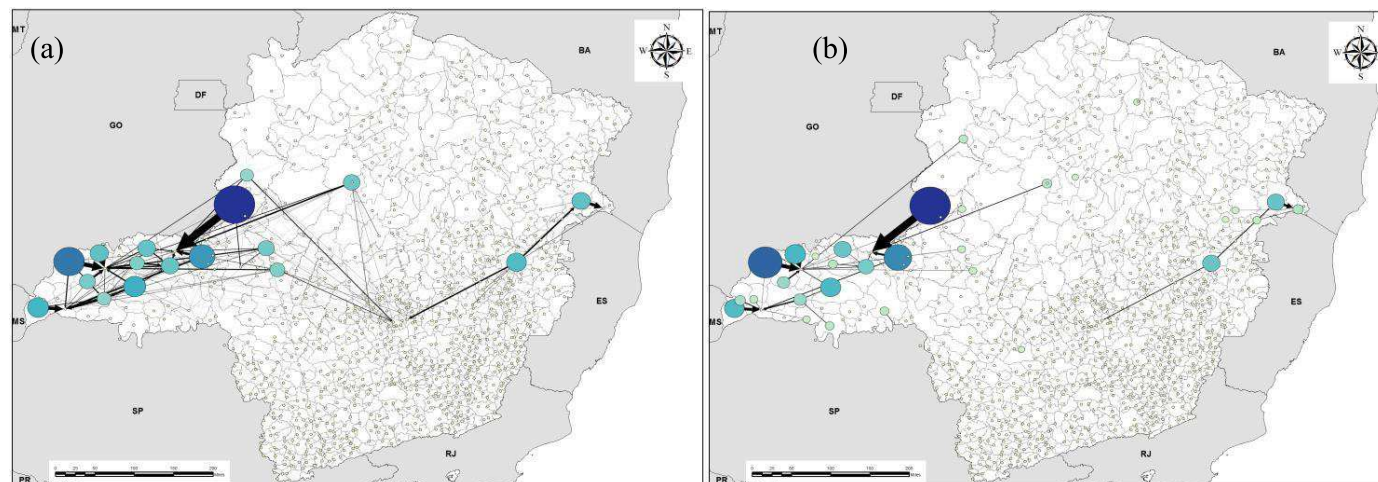
Rank 2 (50%): Município ranqueado: foram 1.296.457 bovídeos com 66 municípios na origem e 68 municípios no destino (Figura 11A). Arestas ranqueadas: foram 1.293.323 bovídeos com 141 municípios na origem e 35 municípios no destino (Figura 11B). Menor valor foi 2.201 bovídeos.

Rank 3 (75%): Município ranqueado: foram 1.940.446 bovídeos com 200 municípios na origem e 104 municípios no destino (Figura 12A). Arestas ranqueadas: foram 1.938.960 bovídeos com 376 municípios na origem e 54 municípios no destino (Figura 12B). Menor valor foi 1.992 bovídeos.

Quando se considerou o ranqueamento para Abate, analisando 25% (Figura 10), 50% (Figura 11) e 75% (Figura 12), observou-se que, para a análise das principais conexões por finalidade do Estado, é útil a comparação entre os ranqueamentos (Rank 1, Rank 2 e Rank 3). No Rank 1, destacou-se a MTMAP, o que se esperava em razão ao tipo de explorações com sistema de produção do tipo engorda em maior proporção, seguindo no Rank 2. Houve um incremento de outros municípios da MTMAP e alguns da mesorregião Vale do Rio Doce (MVRD), esta, também, destacou-se pelo sistema de produção predominante (engorda) e finalmente, no Rank 3, o destaque para municípios da MNM e MSSOM, além de acréscimo de outros municípios do MVRD. Visualmente na

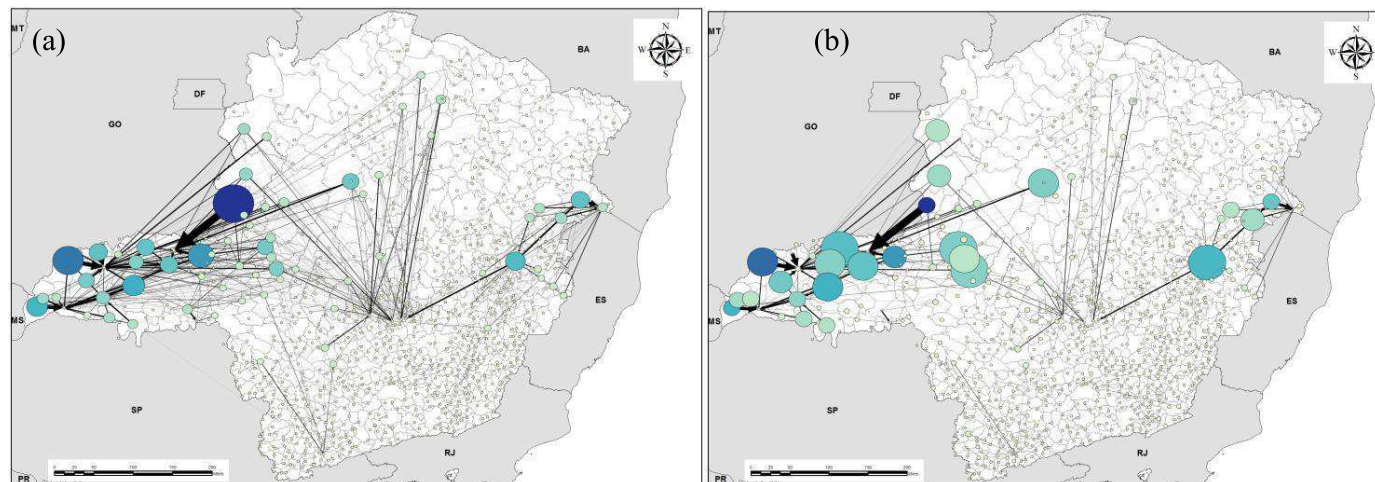


Figura 12 percebeu-se que há uma semelhança entre a opção do ranqueamento por município comparada com a de arestas.



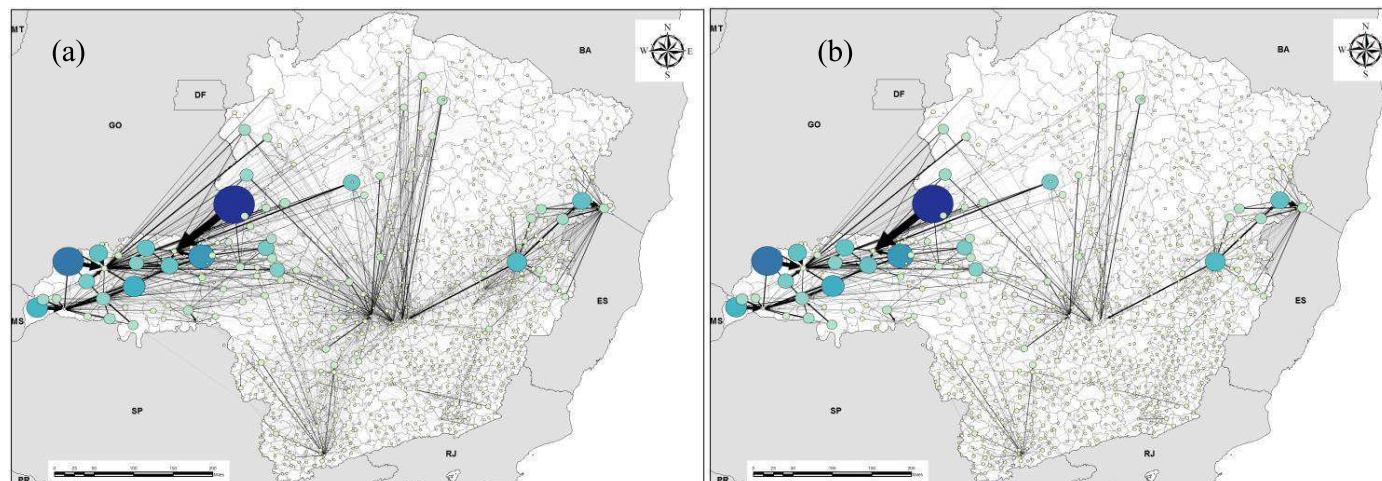
Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 10 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 25% do total movimentado na finalidade abate - Rank 1. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 11 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 50% do total movimentado na finalidade abate - Rank 2. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 12 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 75% do total movimentado na finalidade abate - Rank 3. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.

### **6.2.3 Finalidade engorda**

#### **6.2.3.1 Trânsito interestadual**

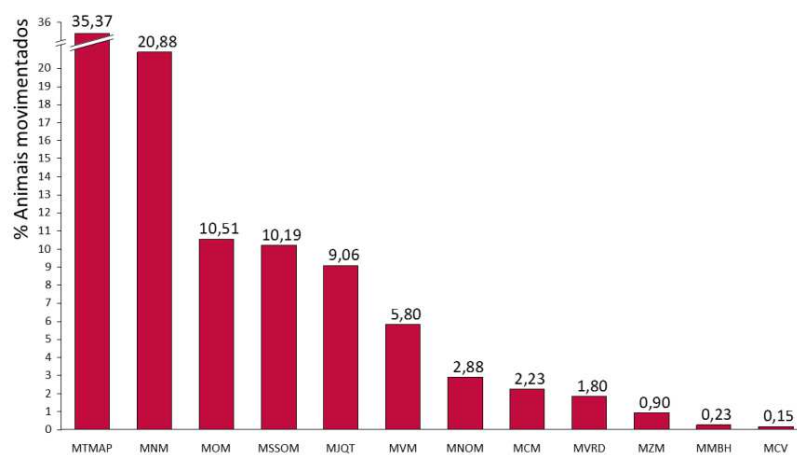
Destacaram-se as MTMAP, MNM, MOM e MSSOM (representaram 76,94% dos bovídeos exportados para outros Estados) na finalidade engorda (Gráfico 4). A MTMAP e MNM exportaram 56,25% nessa finalidade. A MTMAP foi a maior exportadora de bovídeos na finalidade de engorda para os estados de: SP, GO, PA, MT e segunda maior exportadora para MS e PR (totalizando, nesses estados, 93.978 cabeças), que representam 34,77%. E a MNM esteve como maior exportadora de bovídeos destinados para recria para os estados: MS, BA e PB e segunda maior exportadora para SP, GO além de terceira para PE (totalizando, nesses estados, 47.394 cabeças), que representam 17,53%.

Vinte Estados receberam 270.303 bovídeos movimentados com a finalidade Engorda (Figura 13), São Paulo recebeu 44,98% dos bovídeos exportados por MG, seguido por Mato Grosso do Sul (22,37%), Goiás (7,11%), Bahia (5,62%), Espírito Santo (4,05%) e Pernambuco (3,67%). Esses representam 92,29% animais transitados com finalidade Engorda.

Foram 346 municípios mineiros envolvidos (Figura 13). Destacam-se os municípios da MJQT e MVM, região central do Norte de Minas, aqueles ao oeste na região Noroeste de Minas e a maioria dos municípios do Triângulo Mineiro. Na Tabela 9 podem-se verificar aqueles municípios que movimentaram com finalidade Engorda e cujo trânsito seja interestadual, com participação no movimento do Estado acima de 1%. Sendo em que 191 (55,20%) os animais tiveram destino para mais que um Estado.

O número de municípios que recebeu animais nessa finalidade foi, segundo cada um desses Estados, por ordem decrescente:

1. São Paulo: 208 municípios receberam 121.571 cabeças, 90,19% dos bovídeos movimentados foram destinados a 58 municípios do Estado, com destaque para: Barretos (15,58%), Sales (7,35%) e Altinópolis (6,18%).
2. Mato Grosso do Sul: 40 municípios receberam 60.480 cabeças, 98,51% dos bovídeos movimentados foram destinados a 27 municípios do Estado, com destaque para: Inocência (19,50%), Tacuru (9,00%), Paranaíba (8,78%), Três Lagoas (6,68%) e Coxim (6,43%).
3. Goiás: 87 municípios receberam 19.211 cabeças, 78,65% daqueles movimentados foram destinados a 17 municípios do Estado, com destaque para: Itarumã (19,51%), Goiatuba (7,28%), Montes Claros de Goiás (5,68%), Caçu (5,41%) e Cristalina (5,26%).
4. Bahia: 73 municípios receberam 15.199 cabeças, dos quais 68,49% dos transitados foram destinados a 13 municípios do Estado. Destacam-se: Barra do Choça (16,74%), Medeiros Neto (9,24%), Cândido Neto (9,24%), Euclides da Cunha (5,92%) e Itambé (5,22%).
5. Espírito Santo: 10.939 animais foram destinados para 42 municípios e destes 82,28% concentraram em 07 municípios do Estado, com destaque para: Ponto Belo (39,08%), Montanha (11,61%), Mucurici (11,43%), Linhares (8,03%) e Pinheiros (4,68%).
6. Pernambuco: 9.924 bovídeos com destino a 22 municípios, com concentração no destino a cinco municípios que receberam 89,24% cabeças. Destacaram -se: Nazaré da Mata (52,05%), Custódia (13,12%), Altinho (10,05%), Jupi (8,50%) e Calçado (5,52%).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 4 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade engorda origem nas mesorregiões em MG, trânsito interestadual, 2013.

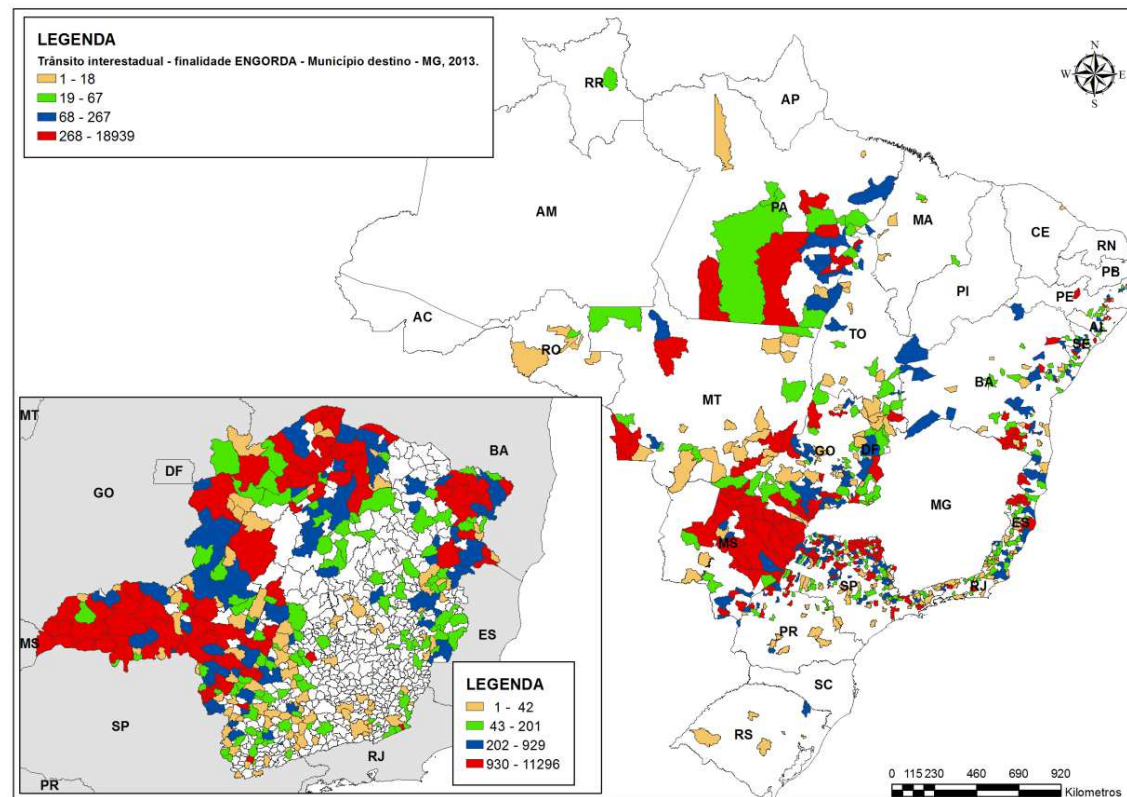


Figura 13 Distribuição dos bovídeos com trânsito interestadual com origem em MG e destino para outros estados – finalidade ENGORDA, 2013.



Tabela 9 Distribuição dos municípios mineiros que movimentaram animais com finalidade de engorda destinados para outros Estados, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS	% MOV
		MOV	ENGORDA
MTMAP	PRATA	11.296	4,18
MOM	ITAÚNA	10.201	3,77
MNM	MONTALVÂNIA	9.726	3,60
MOM	CÓRREGO DANTA	8.115	3,00
MJQT	SALTO DA DIVISA	7.736	2,86
MSSOM	PASSOS	7.565	2,80
MTMAP	IRÁI DE MINAS	7.551	2,79
MVM	TEÓFILO OTONI	6.443	2,38
MTMAP	COMEN. GOMES	6.206	2,30
MTMAP	CARNEIRINHO	6.132	2,27
MTMAP	ITAPAGIPE	5.945	2,20
MTMAP	CAMPINA VERDE	5.201	1,92
MTMAP	PATROCÍNIO	4.871	1,80
MNM	FRANCISCO SÁ	4.626	1,71
MTMAP	SACRAMENTO	4.555	1,69
MNM	JAÍBA	4.516	1,67
MNM	JANAÚBA	4.469	1,65
MTMAP	UBERABA	4.432	1,64
MVM	CRISÓLITA	4.399	1,63
MNM	JUVENÍLIA	4.157	1,54
MOM	PIMENTA	4.121	1,52
MTMAP	FRUTAL	3.752	1,39
MTMAP	ARAXÁ	3.140	1,16
MSSOM	ALTEROSA	3.085	1,14
MTMAP	PERDIZES	3.081	1,14
MJQT	PEDRA AZUL	3.076	1,14
MSSOM	ESTIVA	3.000	1,11
MNOM	UNAÍ	2.847	1,05
MTMAP	LIMEIRA DO OESTE	2.786	1,03
MJQT	MEDINA	2.713	1,00
	OUTROS (*)	110.560	40,90
<b>TOTAL</b>		<b>270.303</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de engorda. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### 6.2.3.2 Trânsito intraestadual

Nessa finalidade esperava-se que a maioria dos municípios realizasse trânsitos inter e intramunicipal (Gráfico 4). Porém, não se conhece o trânsito

intramunicipal, isto é, como é o fluxo de animais dentro dos municípios (o que vale pensar para todas as finalidades).

Considerando a proporção de animais movimentados com a finalidade de engorda, os maiores valores encontram-se no Triângulo Mineiro, alguns municípios ao norte de Minas entre outros que podem ser visualizados no mapa (APÊNDICE K).

Animais movimentados com finalidade de engorda envolveram 837 municípios, sendo um total de 4.527.739 animais, dos quais 72 municípios apresentaram trânsito, exclusivamente, intermunicipal (16.937 animais), seis apresentaram, exclusivamente, intramunicipal (117 animais) (Gráfico 4). O Trânsito intermunicipal foi de 2.719.552 (60,06%) animais e o intramunicipal 1.808.187 (39,94%) cabeças. 419 (50,06%) municípios representam 95,84% de toda movimentação com finalidade Engorda.

A Tabela 10 apresenta 21 municípios de origem que movimentaram com valores iguais ou superiores a 1%. Na Tabela 11 estão listados os 21 municípios que receberam animais com finalidade de engorda em MG e apresentam valores iguais ou superiores a 1%. Na finalidade, já se esperava o trânsito inter e intramunicipal predominante, haja visto que existe um fluxo que, ainda, não se conhece o comportamento quando analisado o trânsito intramunicipal. Comportamento esperado para as demais finalidades (exceto abate e leilão que dependem de locais para a concentração de animais, planta frigorífica para abate e recinto para eventos de leilões).

As MTMAP, MNM e MNOM destacam-se por movimentarem na finalidade (Gráfico 5), somados 63,25% dos bovídeos movimentados com finalidade de engorda. Correspondem a áreas com concentração de explorações com sistema de produção cria/recria (Figuras 4 e 5).

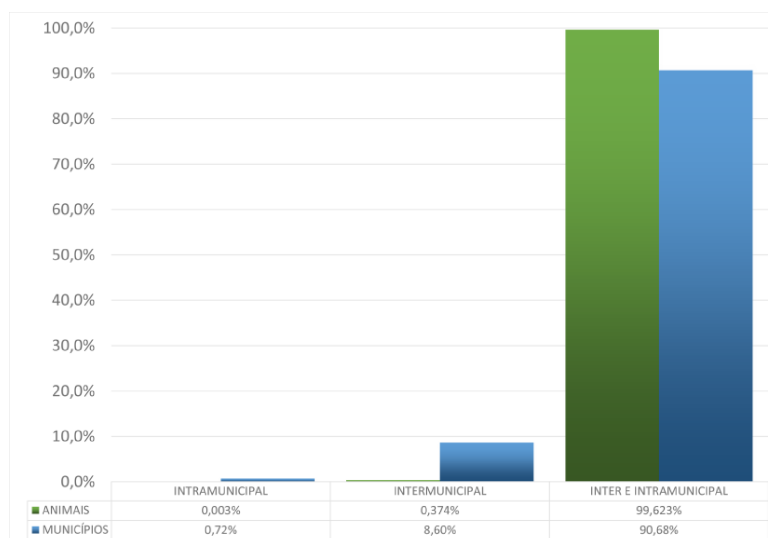
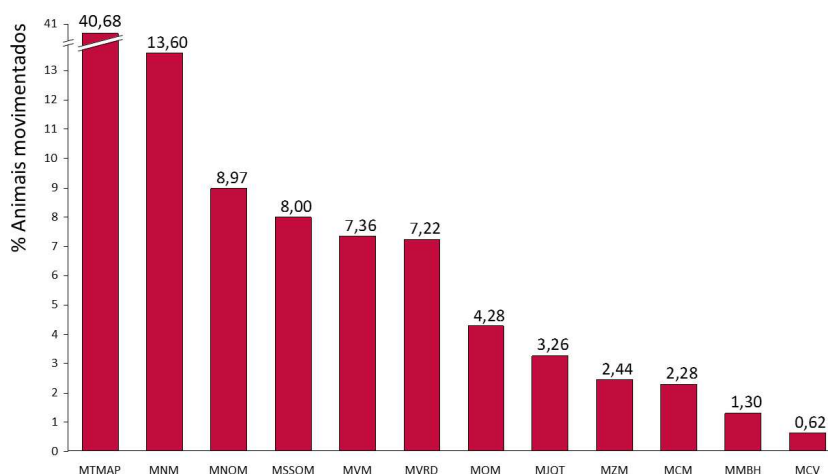


Gráfico 4 Distribuição municípios e bovídeos movimentados com finalidade de engorda, segundo o tipo de trânsito (inter ou intramunicipal) em MG, 2013.



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 5 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade de engorda origem nas mesorregiões em MG, trânsito intraestadual, 2013.

Verificando a finalidade de Engorda, pode-se observar que a maior proporção de animais movimentados com finalidade de engorda pelo total existente ao final do ano foram os municípios de: Pimenta (119,34%), Espinosa (87,98%), São Tomás de Aquino (73,44%), Frutal (71,20%), Areado (67,58%) entre outros. Porém, aqueles que movimentaram mais animais para engorda foram: Prata (179.945 cabeças), Campina Verde (168.484 cabeças), Santa Vitória (135.094 cabeças), Ituiutaba (130.465 cabeças), Frutal (114.506 cabeças), entre outros com valores menores que 100.000 cabeças.

Tabela 10 Distribuição dos municípios que movimentaram com finalidade de engorda destinados para dentro de MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV ENGORDA
MTMAP	PRATA	168.649	3,72
MTMAP	CAMPINA VERDE	163.283	3,61
MTMAP	SANTA VITÓRIA	133.290	2,94
MTMAP	ITUIUTABA	129.247	2,85
MTMAP	FRUTAL	110.754	2,45
MTMAP	ITAPAGIPE	92.770	2,05
MVM	CARLOS CHAGAS	83.216	1,84
MTMAP	GURINHATÃ	82.223	1,82
MNOM	JOÃO PINHEIRO	77.000	1,70
MVM	NANUQUE	64.210	1,42
MTMAP	UNIÃO DE MINAS	55.614	1,23
MNOM	PARACATU	55.174	1,22
MNOM	UNAÍ	55.153	1,22
MNM	SÃO FRANCISCO	54.895	1,21
MVRD	GOV. VALADARES	54.883	1,21
MTMAP	CARNEIRINHO	54.642	1,21
MTMAP	UBERABA	53.238	1,18
MTMAP	ARAGUARI	51.764	1,14
MTMAP	S FRANCISCO SALES	49.174	1,09
MTMAP	PATOS DE MINAS	49.082	1,08
MNM	JANAÚBA	46.887	1,04
	OUTROS (*)	2.842.591	62,78
<b>TOTAL</b>		<b>4.527.739</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de engorda. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Tabela 11 Distribuição dos municípios que receberam animais com finalidade de engorda em MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO DESTINO	ANIMAIS MOV	% MOV ENGORDA
MTMAP	CAMPINA VERDE	171.025	3,78
MTMAP	PRATA	166.262	3,67
MTMAP	SANTA VITÓRIA	143.997	3,18
MTMAP	FRUTAL	134.415	2,97
MTMAP	ITUIUTABA	126.086	2,78
MVM	CARLOS CHAGAS	90.535	2,00
MTMAP	ITAPAGIPE	89.950	1,99
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	88.494	1,95
MTMAP	GURINHATÃ	77.085	1,70
MVM	NANUQUE	71.267	1,57
MTMAP	CARNEIRINHO	70.069	1,55
MTMAP	UNIÃO DE MINAS	63.091	1,39
MNOM	GUARDA-MOR	60.546	1,34
MTMAP	ARAGUARI	55.121	1,22
MTMAP	TUPACIGUARA	50.652	1,12
MTMAP	ESTRELA DO SUL	49.508	1,09
MTMAP	UBERLÂNDIA	49.206	1,09
MTMAP	UBERABA	48.885	1,08
MTMAP	PATOS DE MINAS	48.230	1,07
MTMAP	S FRANCISCO SALES	46.397	1,02
MNOM	JOÃO PINHEIRO	46.346	1,02
	OUTROS (*)	2.780.572	61,41
<b>TOTAL</b>		<b>4.527.739</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de engorda. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### **6.2.3.3 Taxa ingresso/egresso**

A TX I/E para a finalidade engorda apresentou uma proporcionalidade entre as classificações, porém houve maior número de municípios que apresentaram a classificação equilíbrio.

Destacaram-se, nas classificações, os seguintes municípios, considerando aqueles municípios que movimentaram com a finalidade de engorda os de valores acima de 3650 animais, durante o ano de 2013: para ingresso: Governador Valadares; Guarda-Mor, Estrela do Sul, Uberlândia, Capinópolis e Ipiacu por receberem acima de 15.000 cabeças (APÊNDICE H). Para egresso: João Pinheiro, Paracatu, São Francisco, Arinos, São João da Ponte, Espinosa e Luz por exportarem acima de 20.000 cabeças (APÊNDICE I). Há outros municípios que exportaram valores superiores (Tabela 15), mas apresentam TX I/E com valores próximos da classificação equilíbrio. Para equilíbrio: Campina Verde, Prata, Santa Vitória, Frutal, Ituiutaba, Carlos Chagas, Itapagipe, Gurinhatã, Nanuque e Carneirinho por apresentarem valores de entrada e saída acima 70.000 cabeças (APÊNDICE J).

A distribuição espacial dos municípios classificados, segundo a TX I/E com finalidade de engorda, pode ser visualizada no APÊNDICE K. As MSSOM (89 municípios), MZM (55), MVRD (51), MTMAP (49) e MNM (40) apresentam maior número de municípios com classificação equilíbrio. Já a MNM (35) com maior número na classificação predomínio egresso (APÊNDICE K).

Apesar da MZM apresentou maior número de municípios (53) com classificação predomínio ingresso, o número de cabeças movimentadas foi baixo (37.882). Os maiores ingressos nas mesorregiões foram observados em MTMAP (218.652 cabeças) e MVRD (141.547).

Cinco municípios não apresentaram trânsito nessa finalidade e dez municípios apenas receberam animais com finalidade de engorda (mediana 64 e desvio padrão 128), Passa-Vinte recebeu 456 bovídeos seguido de Couto Magalhães de Minas, 118 bovídeos como destaques.

#### **6.2.3.4 *Ranqueamento na finalidade engorda***

Nessa finalidade verificou-se que o trânsito entre fazendas apresentou o seguinte comportamento:

Rank 1 (25%): verificou-se que, nos municípios ranqueados, foram 707.603 bovídeos movimentados e envolveram 15 municípios na origem e 346 municípios no destino (Figura 14A). Observou-se que essa condição contemplou todas as movimentações realizadas pelo município. Arestas ranqueadas foram 682.101 bovídeos transitados com envolvimento de 52 municípios na origem e 49 municípios no destino (Figura 14B). Tal situação contemplou apenas as arestas com maior número de cabeças movimentadas, sendo a aresta de menor valor 2.954 bovídeos.

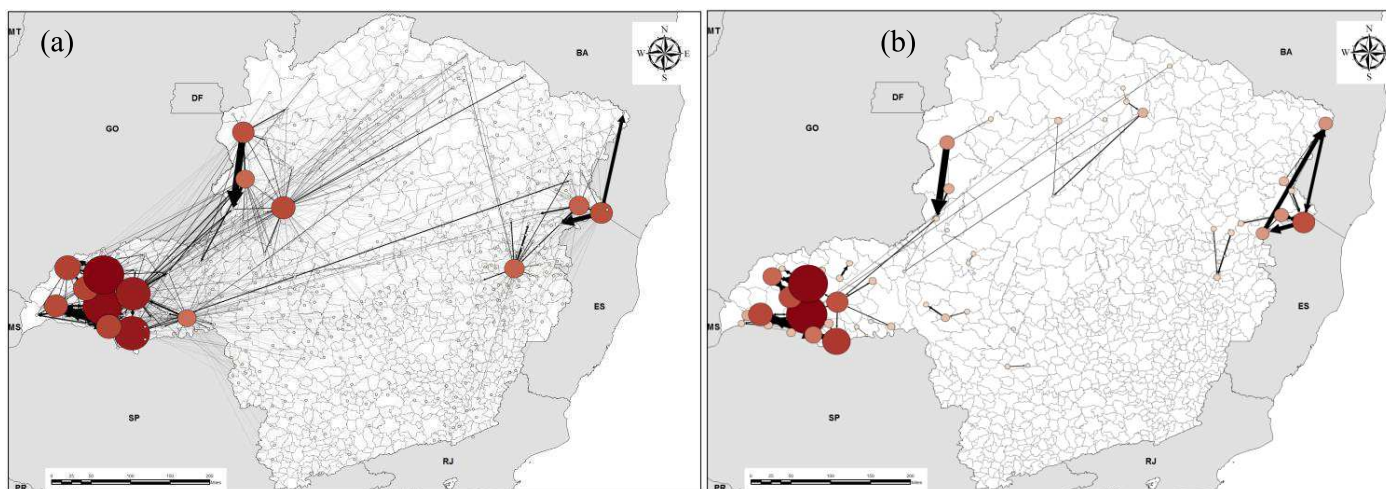
Rank 2 (50%): os municípios ranqueados foram 49 municípios na origem e 534 municípios no destino com 1.366.940 bovídeos (Figura 15A). Arestas ranqueadas: foram 1.361.726 bovídeos com 183 municípios na origem e 176 municípios no destino (Figura 15B), sendo a aresta de menor valor 781 bovídeos.

Rank 3 (75%): os municípios ranqueados foram 2.043.153 bovídeos com 150 municípios na origem e 704 municípios no destino (Figura 16A). Arestas ranqueadas foram 2.042.234 bovídeos com 459 municípios na origem e 449 municípios no destino (Figura 16B), sendo a aresta de menor valor 221 bovídeos.



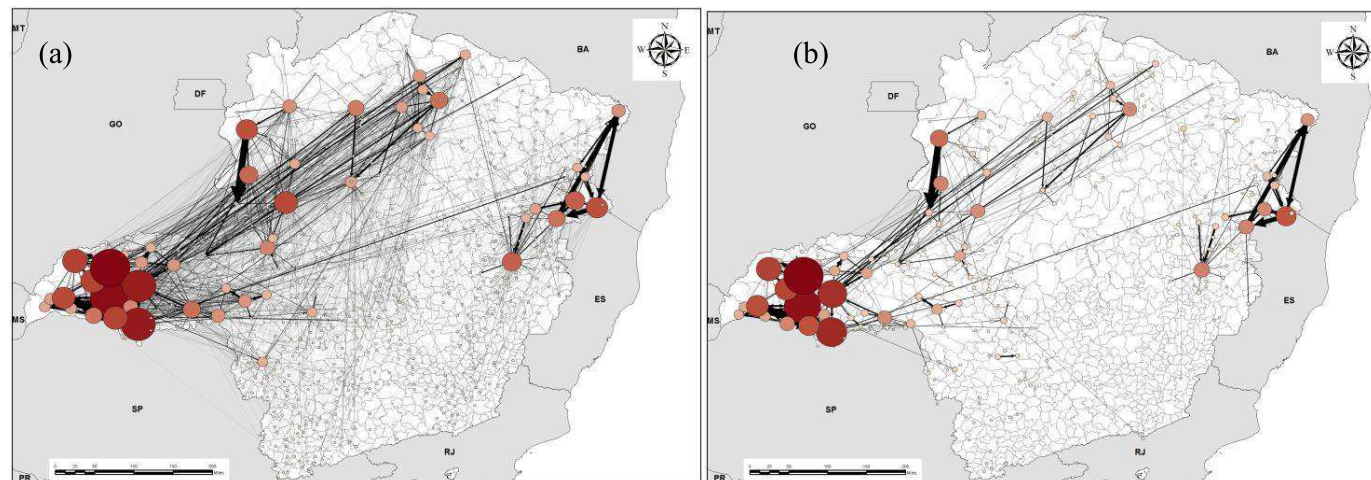
No Rank 1 observou-se o destaque da ponta do Triângulo de Minas, em ambas análises. Os municípios com maiores conexões correspondem àqueles que se encontram em áreas com predominância de sistema de produção engorda. À medida que se mudou para os Rank 2 e 3 evidenciou, pelo acréscimo de municípios que compõem as MTMAP, MNOM, MNM e MVM, a influência dessas áreas como importantes polos de bovinos gordos.

Tanto na análise de ranqueamento por município quanto por aresta, conseguiu-se o detalhamento de áreas e dos municípios que são importantes na finalidade estudada. Observou-se que, ao contemplar todas as movimentações de cada município ranqueado, percebeu-se a grande dispersão e alta comunicação existente entre os municípios. Fato esse que mostra a alta complexidade do fluxo em MG, contudo o ranqueamento por aresta mostrou quais as conexões com maior peso dentro da rede de fluxo, em razão do contemplar apenas as maiores movimentações entre dois municípios.



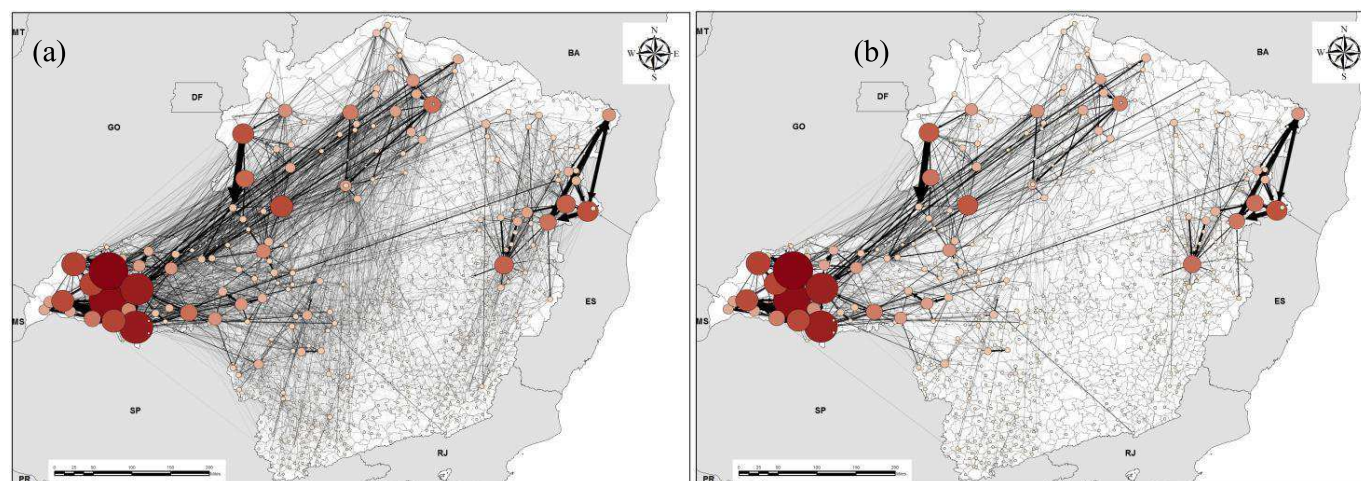
Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 14 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 25% do total movimentado na finalidade engorda - Rank 1. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 15 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 50% do total movimentado na finalidade engorda - Rank 2. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 16 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 75% do total movimentado na finalidade engorda - Rank 3. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.

## 6.2.4 Finalidade recria

### 6.2.4.1 Trânsito interestadual

Na finalidade de recria, percebeu-se que houve uma mudança. As MNM, MJQT e MSSOM superaram a MTMAP em exportarem na finalidade (Gráfico 6), que correspondem a regiões com predominância de exploração com sistema de produção do tipo cria (Figura 4). A MNM esteve como maior exportadora de animais com finalidade de recria nos estados: SP, MS, SE, PA, MT, PA e segunda posição para BA, seguido da MJQT que exportou para ES, BA, PE e AL ocupando nesses como primeira mesorregião exportadora. A MTMAP destacou-se como maior exportador para o estado de GO.

Considerando a finalidade Recria, MG exportou 91.636 animais com destino a 22 Estados (Figura 17), destacando-se: São Paulo (30,99%), Mato Grosso do Sul (19,51%), Sergipe (11,93%), Bahia (10,48%), Espírito Santo (7,70%), Pernambuco (5,37%) e Goiás (4,44%).

Com trânsito interestadual, com finalidade de Recria, foram 289 municípios mineiros envolvidos, com destaque para os municípios da região leste do Jequitinhonha, região central do Norte de Minas e alguns municípios isolados no Noroeste e Alto Paranaíba (Figura 17). Na Tabela 12, podem-se verificar os 22 (7,61%) municípios que movimentaram com finalidade Recria e cujo trânsito seja interestadual, com participação no movimento do Estado acima de 1% e 139 (48,10%) com destino mais que um Estado.

Os municípios que receberam maior quantidade de animais com finalidade de Recria foram, segundo seus Estados, em ordem decrescente:

1. São Paulo: Com recepção de 28.402 animais destinados a 137 municípios. Os municípios que mais receberam animais com finalidade foram: São João da Boa Vista (24,93%), Itajobi (10,74%), Estrela D'Oeste (7,02%), Sales (5,93%) e Novo Horizonte (5,31%).

2. Mato Grosso do Sul: Recebeu 17.882 bovídeos em 32 municípios, com destaque para: Coxim (17,99%), Alcinópolis (11,72%), Ribas do Rio Pardo (9,93%), Inocência (7,19%) e Terenos (6,96%).

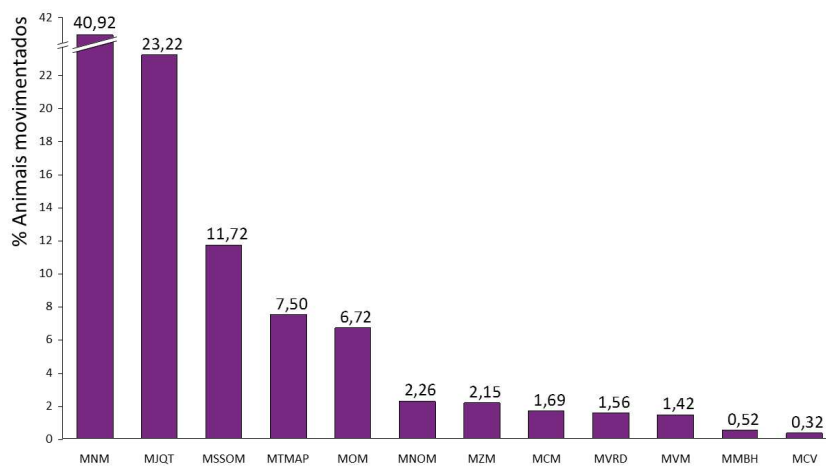
3. Sergipe: Foram movimentados 10.932 animais com destino a 14 municípios do Estado. Aqueles que mais receberam animais foram: Itabaiana (67,07%), Riachão do Dantas (11,60%), Santa Rosa de Lima (9,51%), Japoatã (3,63%) e Lagarto (3,49%).

4. Bahia: 71 municípios do Estado receberam 9.602 animais na finalidade. Medeiros Neto (18,37%), Itarantim (6,83%), Santa Cruz da Vitória (6,73%), Itagimirim (5,92%) e Ibirapuã (5,22%) são os cinco municípios que mais receberam animais com finalidade de recria.

5. Espírito Santo: 32 municípios receberam 7.059 animais: Ponto Belo (41,07%), Mucurici (23,60%), Pinheiros (6,13%), Montanha (5,89%) e Cachoeiro de Itapemirim (2,54%) foram os que mais receberam de MG animais com finalidade de recria.

6. Pernambuco: recebeu 4.919 animais em 15 municípios: Nazaré da Mata (78,33%), Custódia (5,88%), Bom Conselho (4,96%), Jupi (3,52%) e Altinho (2,26%) destacam-se por receberem maior quantidade de bovídeos com origem em MG.

7. Goiás: com o envolvimento de 55 municípios na recepção de 4.070 animais, destacam-se os cinco primeiros municípios que mais receberam animais na finalidade: Itarumã (9,63%), Urutaí (8,62%), Caçu (7,94%), Cristalina (7,03%) e Luziânia (5,55%).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 6 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade recria origem nas mesorregiões em MG, trânsito interestadual, 2013.

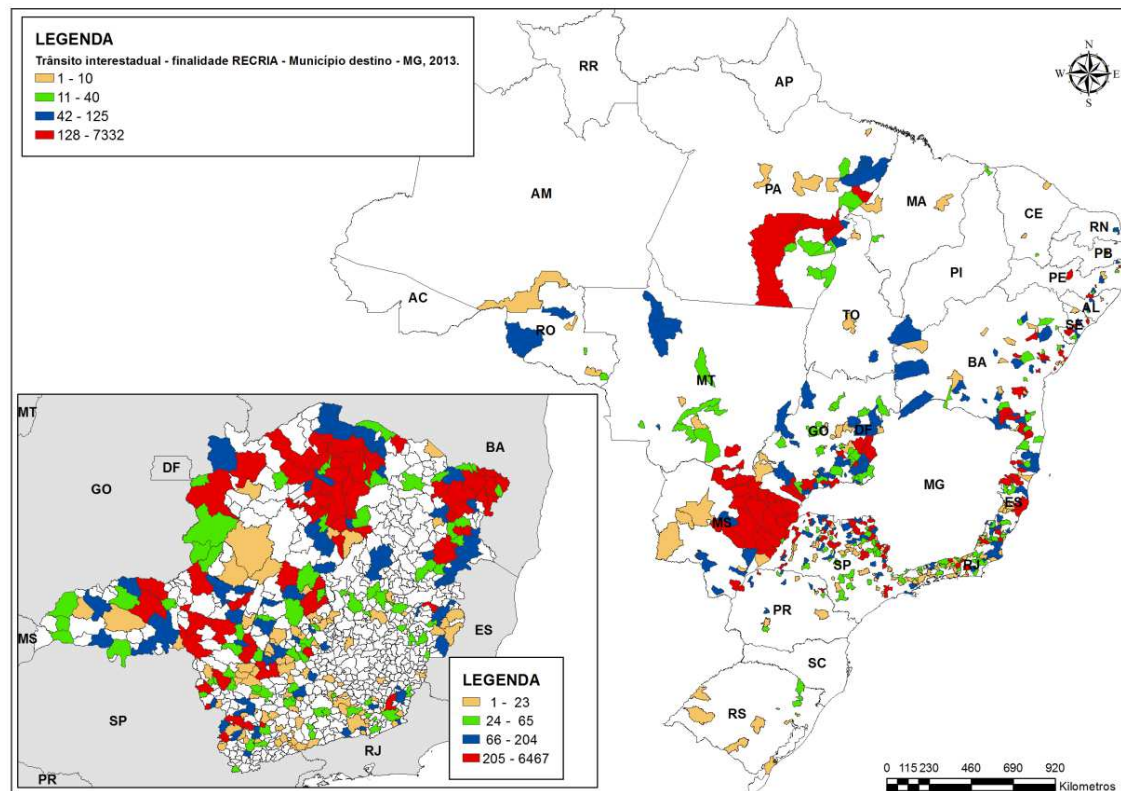


Figura 17 Distribuição dos bovídeos com trânsito interestadual com origem em MG e destino para outros estados – finalidade RECRIA, 2013.



Tabela 12 Distribuição dos municípios mineiros que movimentaram animais com finalidade de recria destinados para outros Estados, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV RECRIA
MJQT	SALTO DA DIVISA	6.467	7,06
MNM	SÃO JOÃO DA PONTE	5.880	6,42
MNM	MONTES CLAROS	5.810	6,34
MSSOM	POÇO FUNDO	5.355	5,84
MNM	BRASÍLIA DE MINAS	4.293	4,68
MJQT	JOAÍMA	3.292	3,59
MJQT	RUBIM	3.290	3,59
MNM	FRANCISCO SÁ	3.107	3,39
MNM	VARZELÂNDIA	3.038	3,32
MOM	BAMBUÍ	2.000	2,18
MNM	JANAÚBA	1.783	1,95
MJQT	ALMENARA	1.778	1,94
MNM	CAPITÃO ENÉAS	1.735	1,89
MSSOM	CAMPESTRE	1.720	1,88
MOM	CÓRREGO DANTA	1.614	1,76
MTMAP	IRAÍ DE MINAS	1.581	1,73
MNOM	UNAI	1.501	1,64
MJQT	STO ANTÔNIO JACINTO	1.336	1,46
MNM	ITACARAMBI	1.113	1,21
MNM	BOCAIÚVA	1.066	1,16
MTMAP	UBERLÂNDIA	1.046	1,14
MJQT	JACINTO	963	1,05
	OUTROS	31.868	34,78
<b>TOTAL</b>		<b>91.636</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de recria. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

#### **6.2.4.2 Trânsito intraestadual**

As maiores proporções nas movimentações com finalidade de recria encontram-se, em sua maioria, no norte do Triângulo e na região Norte de Minas e região do Jequitinhonha (APÊNDICE O).

Nessa finalidade houve maior número de municípios que movimentaram tanto intermunicipal quanto intramunicipal (Gráfico 7).

As movimentações, com finalidade de Recria foram 2.161.705 cabeças procedentes de 827 municípios. 77 municípios com trânsito exclusivamente intermunicipal com finalidade de (11.773 animais) e 13 municípios com trânsito intramunicipal (447 animais). 1.305.146 (60,38%) cabeças movimentadas intermunicipal e 856.559 (36,62%) cabeças intramunicipal. Dentre eles 718 (86,82%) municípios representam 90,09% cabeças transitadas na finalidade. Na Tabela 13 apresentam-se nove municípios origem que movimentaram com valores iguais ou superiores a 1% e na Tabela 14 estão listados os nove municípios que receberam animais com finalidade de recria em MG e apresentam valores iguais ou superiores a 1%.

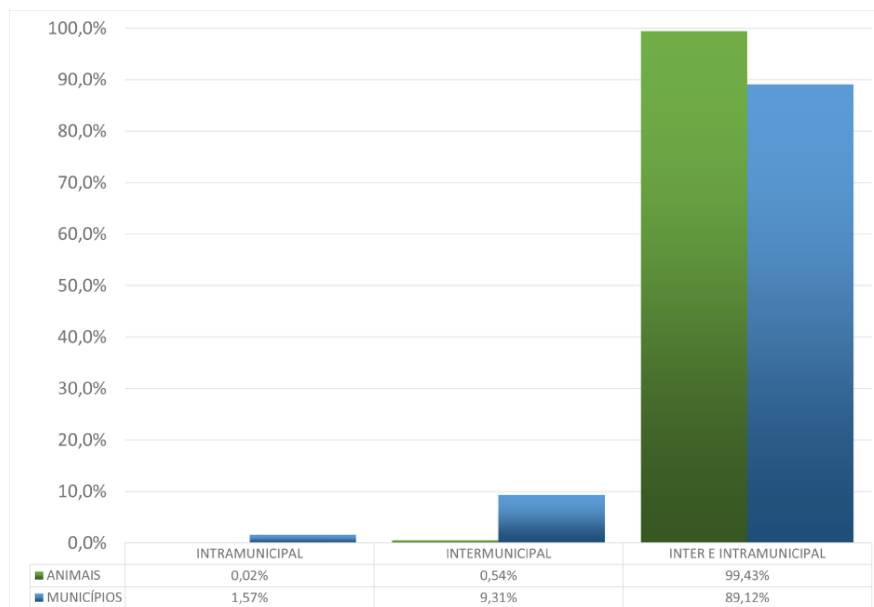


Gráfico 7 Distribuição municípios e bovídeos movimentados com finalidade de recria, segundo o tipo de trânsito (inter ou intramunicipal) em MG, 2013.

Tabela 13 Distribuição dos municípios que movimentaram com finalidade de recria destinados para dentro de MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV RECRIA
MNOM	UNAÍ	71.491	3,31
MNM	MONTES CLAROS	43.837	2,03
MNOM	PARACATU	31.745	1,47
MJQT	RUBIM	29.143	1,35
MJQT	ALMENARA	27.885	1,29
MVM	CARLOS CHAGAS	25.041	1,16
MNM	BOCAIÚVA	23.825	1,10
MNM	FRANCISCO SÁ	23.411	1,08
MTMAP	CARMO DO PARANAÍBA	22.301	1,03
	OUTROS	1.863.026	86,18
<b>TOTAL</b>		<b>2.161.705</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de recria. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

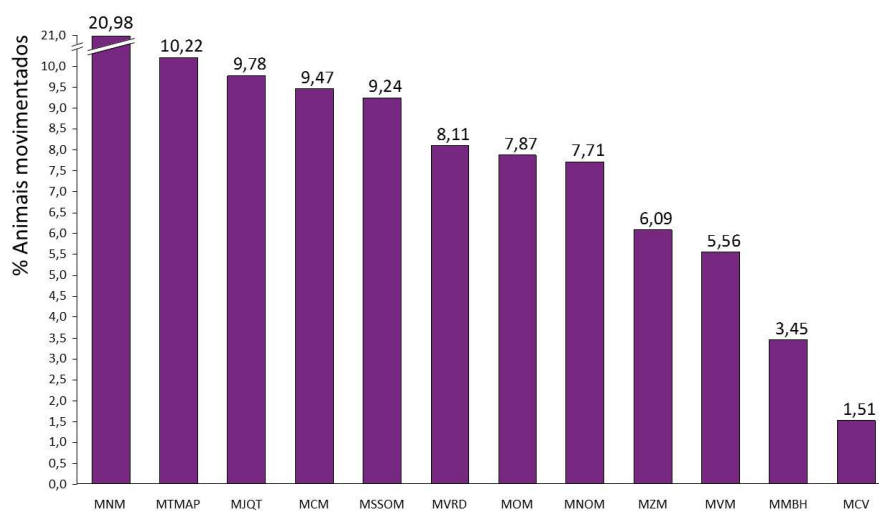
Tabela 14 Distribuição dos municípios que receberam animais com finalidade de recria em MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO DESTINO	ANIMAIS MOV	% MOV RECRIA (*)
MNOM	UNAÍ	57.174	2,64
MNM	MONTES CLAROS	33.257	1,54
MVM	CARLOS CHAGAS	32.981	1,53
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	29.582	1,37
MVM	TEÓFILO OTONI	24.718	1,14
MTMAP	CARMO DO PARANAÍBA	23.775	1,10
MJQT	ALMENARA	22.059	1,02
MTMAP	PRATA	21.858	1,01
MNOM	PARACATU	21.849	1,01
	OUTROS	1.894.452	87,64
<b>TOTAL</b>		<b>1.894.452</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de recria. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Com finalidade de recria, os municípios que mais movimentaram nessa finalidade foram Unai (72.992 cabeças), Montes Claros (49.647 cabeças), Rubim (32.433 cabeças), Paracatu (31.783 cabeças), Almenara (29.663 cabeças), Francisco Sá (26.518 cabeças), Carlos Chagas (25.121 cabeças), Salto da Divisa (25.033 cabeças), entre outros com valores inferiores a 25.000 movimentados para recria. Porém os municípios: Turmalina (60,19%), Rubim (53,74%), Ninheira (51,27%), Varzelândia (47,77%), Brasília de Minas (44,41%), Glaucilândia (43,78%), Pains (42,87%), Córrego Fundo (42,09%), São Félix de Minas (41,13%), entre outros com proporções menores que 40%.

A MNM destacou-se entre as demais em volume de cabeças transitadas (Gráfico 8), explicado pela proporção de explorações que possui o sistema de produção do tipo cria (Figura 4).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 8 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade de recria origem nas mesorregiões em MG, trânsito intraestadual, 2013.

#### **6.2.4.3 Taxa ingresso/egresso**

Destacaram-se, nas classificações, os seguintes municípios, considerando aqueles municípios que movimentaram com a finalidade de recria os de valores acima de 4.000 animais, durante o ano de 2013: para ingresso: Governador Valadares, Prata, Guarda-Mor, Campina Verde, Nanuque, Ituiutaba, Frutal, Buritizeiro e Natalândia por movimentarem acima de 10.000 bovídeos no ano de 2013 (APÊNDICE L). Para Egresso: Paracatu, Rubim, Luz, Capitão Enéas, Pavão e Alfenas exportaram acima de 10.000 cabeças (APÊNDICE M). E em equilíbrio: Unaí, Montes Claros, Carlos Chagas, Teófilo Otoni, Carmo do Paranaíba, Almenara e Bocaiúva com movimentações de entrada e saída maiores que 20.000 cabeças (APÊNDICE N).

A distribuição dos municípios que apresentaram predomínio ingresso destacou-se pela continuidade de municípios que se iniciou na região Norte de Minas, atravessou pelo Noroeste de Minas e finalizando no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, outro destaque para região dos Vales do Mucuri e Rio Doce, também, por movimentar grande número de cabeças. As demais áreas, com predominância ingresso, encontraram -se em área com pequeno volume de animais movimentados (APÊNDICE O).

Cinco municípios não realizaram trânsito na finalidade e vinte municípios somente receberam bovídeos com finalidade de recria (mediana 57, desvio padrão 68): Alagoa com recepção de 266 animais, seguido de Bugre (182) e Confins (181) como destaques.

#### **6.2.4.4 Ranqueamento na finalidade recria**

Nessa finalidade verificou-se que, no trânsito entre fazendas, apresentou o seguinte comportamento nos quartis:

Rank 1 (25%): verificou-se que: Municípios ranqueados: foram 331.028 bovídeos movimentados e envolveram 24 municípios na origem e 474 municípios no destino (Figura 18A). Arestas ranqueadas: foram 328.844 bovídeos transitados com envolvimento de 114 municípios na origem e 111 municípios no destino (Figura 18B). A aresta de menor valor foi 749 bovídeos.

Rank 2 (50%): Município ranqueado: foram 656.760 bovídeos com 80 municípios na origem e 645 municípios no destino (Figura 19A). Arestas ranqueadas: foram 655.504 bovídeos com 334 municípios na origem e 337 municípios no destino (Figura 19B). O menor valor foi 280 bovídeos.

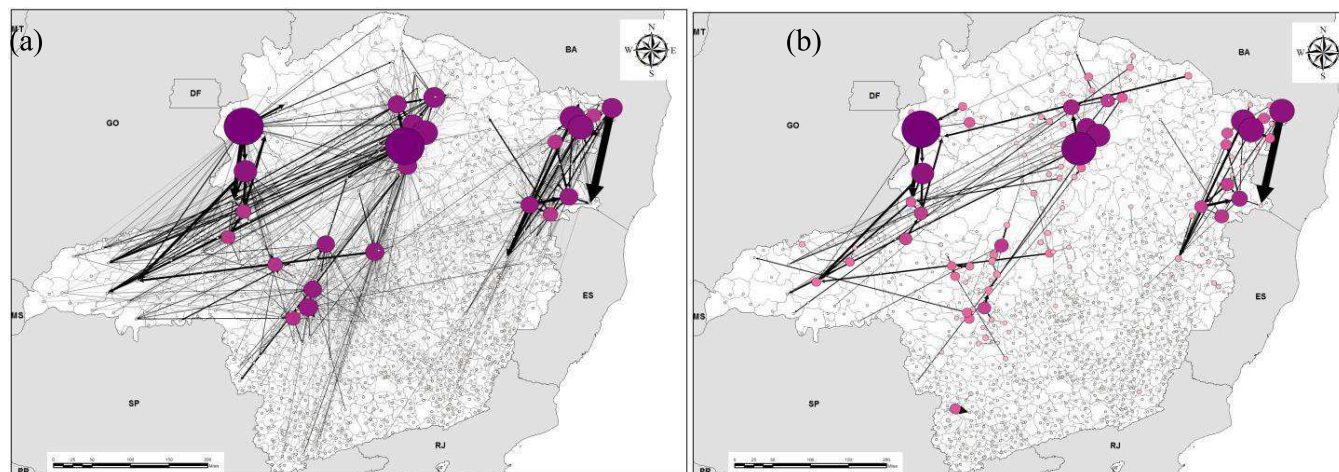
Rank 3 (75%): Município ranqueado: foram 980.902 bovídeos com 208 municípios na origem e 787 municípios no destino (Figura 20A). Arestas ranqueadas: foram 980.496 bovídeos com 569 municípios na origem e 614 municípios no destino (Figura 20B). Menor valor foi 101 bovídeos.

Os nós que apresentaram maiores movimentações na finalidade correspondem àquelas áreas em que as explorações pecuárias apresentam maior proporção de sistema de produção do tipo cria (Figura 4). Destaque para as MNM, MJQT e MNOM.

Ao observar do Rank 1 para 2, houve incremento de municípios nas MNM e MJQT, com acréscimo de alguns municípios da MCM (Figura 18 e 19).

Na Figura 20, evidenciaram -se ainda mais os municípios das três mesorregiões, com incremento de alguns municípios da MVM e MVRD.

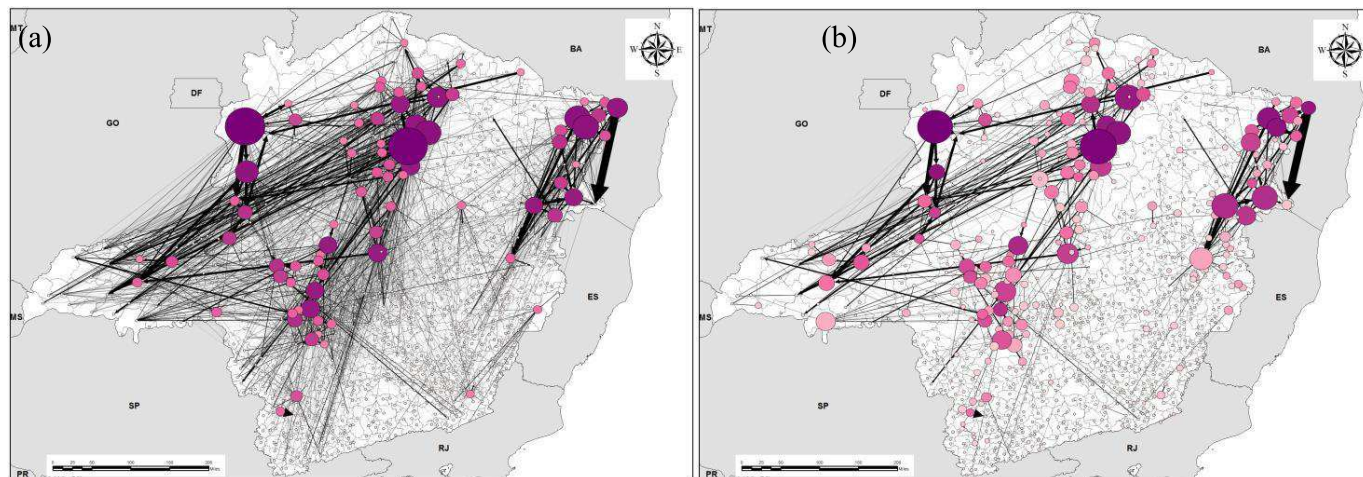
Ficou evidente que as maiores movimentações ocorreram nas MNM, MJQT, MCM e MNOM, em função da presença de áreas de cria nessas mesorregiões (Figura 4).



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

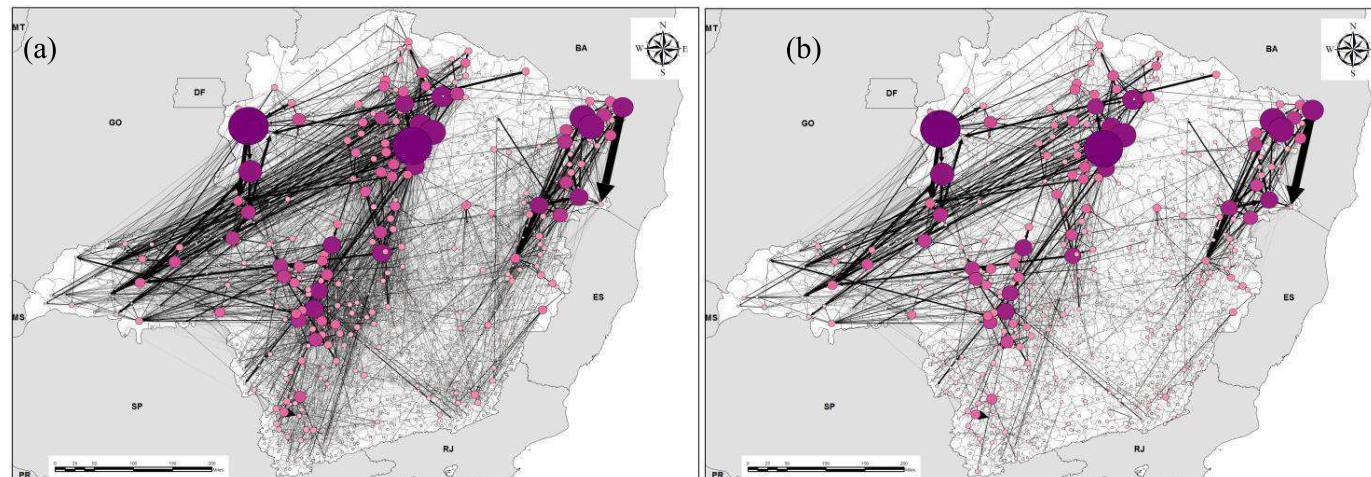
Figura 18 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 25% do total movimentado na finalidade recria - Rank 1. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.





Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 19 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 50% do total movimentado na finalidade recria - Rank 2. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 20 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 75% do total movimentado na finalidade recria - Rank 3. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.

## 6.2.5 Finalidade reprodução

### 6.2.5.1 Trânsito interestadual

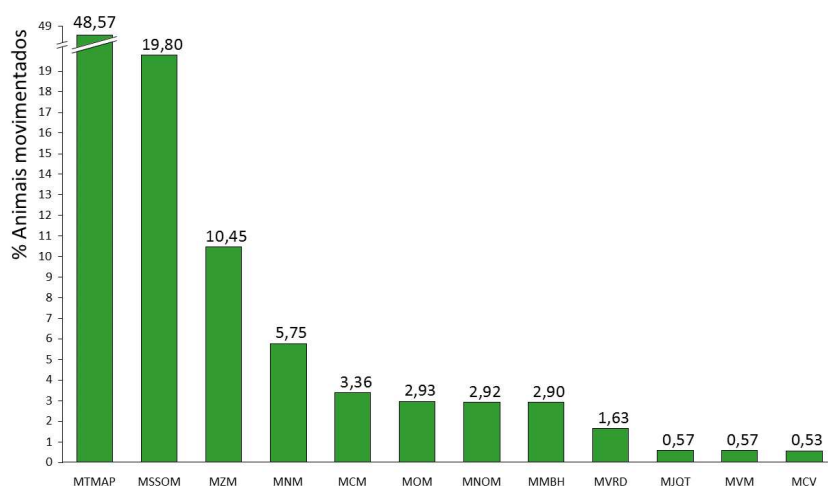
Já, com finalidade de Reprodução, 24 Estados e DF receberam 74.355 animais (Apenas SC e AP não comercializaram nessa finalidade com MG), com destaque para os cinco primeiros: São Paulo (26,81%), Goiás (14,96%), Pará (11,91%), Rio de Janeiro 97,29%) e Bahia (7,06%) (Figura 21). A MTMAP deixou de ser a maior exportadora de animais na finalidade de reprodução, dentre os estados envolvidos, para RJ, BA, ES, CE, AM, PB e PI e destes a MZM foi a maior exportadora em quatro deles, demais MSSOM (1) e MMBH (1) e MNM (1). Porém em volume de cabeças, a MSSOM superou a MZM ficando em segundo lugar (Gráfico 9).

Com trânsito interestadual, com finalidade de Reprodução, foram 348 municípios mineiros envolvidos, destacando-se os municípios da MTMAP, MNOM e MSSOM (Figura 21). Na Tabela 15, podem-se verificar aqueles municípios que movimentaram com finalidade Reprodução e cujo trânsito seja interestadual, com participação no movimento do Estado acima de 1%, 217 (62,36%) com destino mais que um Estado.

Os municípios que receberam maior quantidade de animais com finalidade de reprodução foram, segundo seus Estados, em ordem decrescente:

1. São Paulo: 311 municípios receberam 19.938 animais para reprodução. São Sebastião (13,96%), Pedregulho (4,15%), Santo Antônio do Aracanguá (3,91%), Sales Oliveira (3,84%) e Descalvado (2,95%).
2. Goiás: 126 municípios, totalizando 11.126 bovinos. Anápolis (7,22%), Luziânia (5,80%), Leopoldo de Bulhões (4,72%), Inhumas (4,48%) e Cristalina (3,97%).

3. Pará: 56 municípios com 8.856 animais recebidos. Curionópolis (45,37%), Marabá (10,16%), Moju (7,02%), Cumarú do Norte (4,30%) e Brejo Grande do Araguaia (3,64%).
4. Rio de Janeiro: 5.424 animais destinados à reprodução chegaram em 68 municípios do Estado. Campo dos Goytacazes (15,23%), Valença (9,40%), Paraíba do Sul (5,33%), Itaperuna (4,61%) e Araruama (4,37%).
5. Bahia: 111 municípios receberam 5.249 bovídeos para reprodução. Iguai (14,90%), Feira de Santana (8,34%), Aiquara (6,44%), Vitória da Conquista (4,76%) e Eunápolis (4,23%).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 9 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade de reprodução origem nas mesorregiões em MG, trânsito interestadual, 2013.

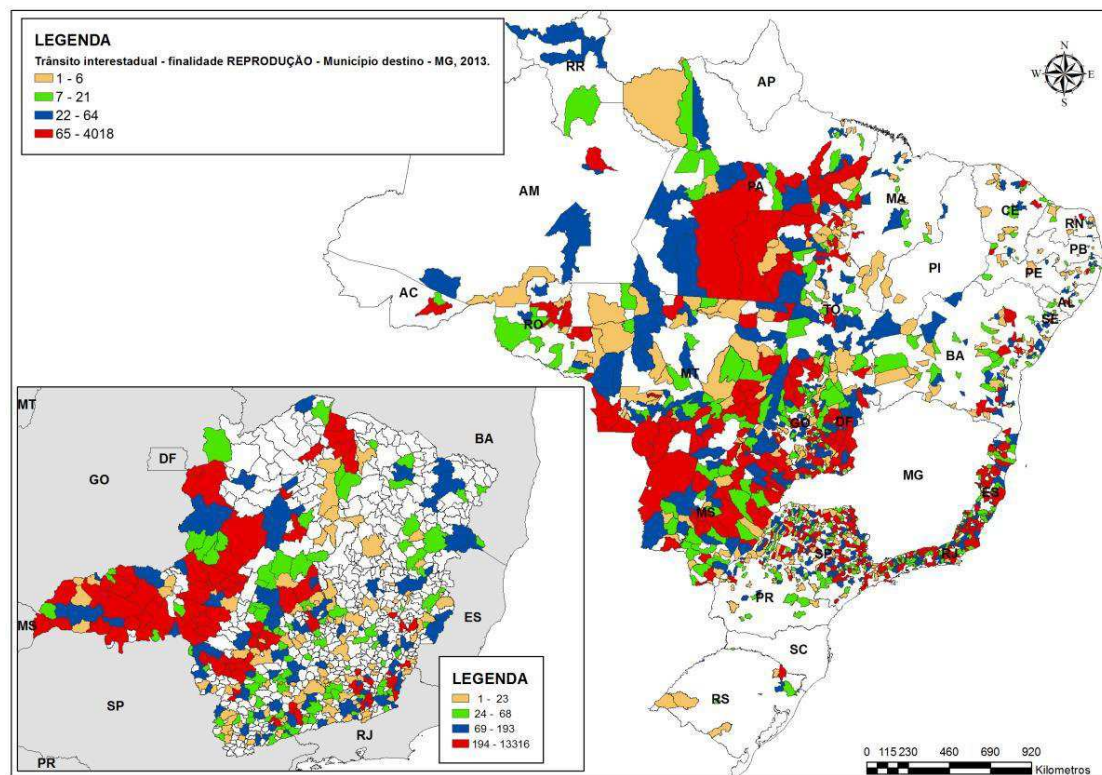


Figura 21 Distribuição dos bovídeos com trânsito interestadual com origem em MG e destino para outros – finalidade REPRODUÇÃO, 2013.

Tabela 15 Distribuição dos municípios mineiros que movimentaram animais com finalidade de reprodução destinados para outros Estados, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESSORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV REPRODUÇÃO
MTMAP	UBERABA	13.316	17,91
MTMAP	CAMPO FLORIDO	4.754	6,39
MSSOM	PASSOS	4.385	5,90
MTMAP	UBERLÂNDIA	2.314	3,11
MTMAP	IRAÍ DE MINAS	1.680	2,26
MTMAP	LAGOA FORMOSA	1.384	1,86
MSSOM	DIVISA NOVA	1.373	1,85
MTMAP	PRATA	1.341	1,80
MSSOM	ALPINÓPOLIS	1.316	1,77
MNOM	UNAÍ	891	1,20
MTMAP	SANTA VITÓRIA	875	1,18
MSSOM	CRUZÍLIA	845	1,14
MNM	VERDELÂNDIA	810	1,09
MTMAP	CARMO DO PARANAÍBA	784	1,05
	OUTROS (*)	38.287	51,49
<b>TOTAL</b>		<b>74.355</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de reprodução. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### 6.2.5.2 Trânsito intraestadual

Com finalidade de Reprodução, a movimentação foi realizada por 832 municípios totalizando 1.768.269 bovídeos, sendo 915.420 (51,77%) animais em trânsito intermunicipal e 952.849 (48,23%) animais intramunicipais. A movimentação intermunicipal, exclusivamente, ficou em 84 (10,10%)

municípios (12.164 animais) e a intramunicipal em 13 (1,56%) municípios (394 animais) (Gráfico 10).

No APÊNDICE S pode-se verificar que as maiores proporções de animais movimentados, com finalidade de reprodução, localizam-se na região Metropolitana de Belo Horizonte, Alto Paranaíba, dentre outros.

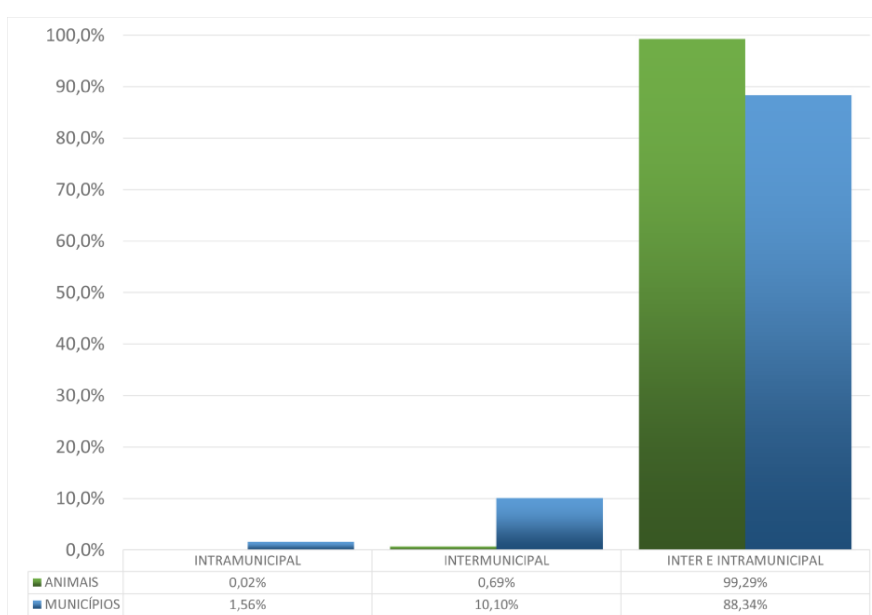


Gráfico 10 Distribuição municípios e bovídeos com origem em MG conforme a finalidade Reprodução, segundo o tipo de trânsito (inter ou intramunicipal), 2013.

Na Tabela 16 apresentam-se 12 municípios origem que movimentaram com valores iguais ou superiores a 1% e na Tabela 17 apresentam-se nove municípios destino que receberam animais com valores iguais ou superiores a 1%. Nota-se que os principais municípios listados em ambas as tabelas apresentam valores aproximados de entrada e saída de animais movimentados com finalidade de reprodução.

Tabela 16 Distribuição dos municípios que movimentaram com finalidade de reprodução destinados para dentro de MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV REPRODUÇÃO
MTMAP	M. ALEGRE DE MINAS	45.238	2,56
MTMAP	UBERLÂNDIA	42.552	2,41
MTMAP	CARNEIRINHO	35.218	1,99
MTMAP	UBERABA	30.480	1,72
MTMAP	CAMPINA VERDE	25.888	1,46
MTMAP	PATROCÍNIO	24.922	1,41
MVRD	GOV. VALADARES	23.917	1,35
MNOM	JOÃO PINHEIRO	22.768	1,29
MOM	SÃO ROQUE DE MINAS	19.784	1,12
MTMAP	PATOS DE MINAS	19.774	1,12
MTMAP	CAMPO FLORIDO	18.304	1,04
MTMAP	ITURAMA	17.909	1,01
	OUTROS (*)	1.441.515	81,52
<b>TOTAL</b>		<b>1.768.269</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de reprodução. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Tabela 17 Distribuição dos municípios que receberam animais com finalidade de Reprodução em MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

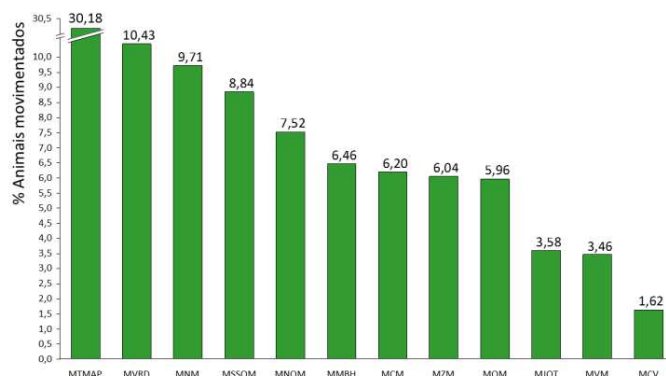
MESORREGIÃO	MUNICÍPIO DESTINO	ANIMAIS MOV	% MOV REPRODUÇÃO
MTMAP	M. ALEGRE DE MINAS	44177	2,50
MTMAP	UBERLÂNDIA	39133	2,21
MTMAP	CARNEIRINHO	34213	1,93
MTMAP	UBERABA	31926	1,81
MTMAP	CAMPINA VERDE	25751	1,46
MVRD	GOV. VALADARES	25636	1,45
MTMAP	PATROCÍNIO	24946	1,41
MNOM	JOÃO PINHEIRO	21395	1,21
MTMAP	PATOS DE MINAS	18630	1,05
	OUTROS (*)	1.502.462	84,97
<b>TOTAL</b>		<b>1.502.462</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de reprodução. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.



A MTMAP destacou-se, dentre as demais, por movimentar animais nessa finalidade, evidenciado pela região possuir criadores com animais com alto valor zootécnico e genético (Gráfico 11).

Para reprodução, os municípios de Monte Alegre de Minas (45.789 cabeças), Uberlândia (44.866 cabeças), Uberaba (43.796 cabeças), Carneirinho (35.682 cabeças), Campina Verde (25.967 cabeças), Patrocínio (25.351 cabeças), Governador Valadares (24.105 cabeças), João Pinheiro (23.173 cabeças), Campo Florido (23.058 cabeças), Patos de Minas (20.412 cabeças), entre outros com quantidades menores que 20.000 cabeças. Na proporção, animais movimentados com finalidade de pelo total existente ao final do ano observou-se aqueles com maior porcentagem: Maripá de Minas (53,76%), João Monlevade (50,30%), Iraí de Minas (46,61%), Bicas (43,62%), Tabuleiro (42,70%), Santa Rosa da Serra (40,73%), entre outros com distribuição menor que 40%.



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 11 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade de reprodução origem nas mesorregiões em MG, trânsito intraestadual, 2013.

### **6.2.5.3 Taxa ingresso/egresso**

Destacaram-se, nas classificações, os seguintes municípios, considerando aqueles municípios que movimentaram com a finalidade de recria os de valores acima de 2.000 animais, durante o ano de 2013: para ingresso: Prata, Teófilo Otoni, Frutal, Ituiutaba, Sacramento, Araguari e Santa Vitória receberam acima de 6.000 bovídeos ao longo do ano de 2013 (APÊNDICE P). Para egresso: Rio Paranaíba, Santa Rita de Caldas, Rubim, Cordisburgo, Rio Pomba, Iguatama exportaram acima de 4.500 cabeças (APÊNDICE Q) e, em equilíbrio: Monte Alegre de Minas, Uberlândia, carneirinho, Uberaba, Campina Verde, Governador Valadares, Patrocínio e João Pinheiro apresentaram valores acima 20.000 cabeças (entrada e saída) (APÊNDICE R).

Destacaram -se os municípios com finalidade de reprodução na TX I/E com equilíbrio (APÊNDICE S). As MSSOM (73 municípios), MZM (73), MVRD (65) e MMBH (58) apresentam maior número de municípios em equilíbrio na finalidade. Porém, a MTMAP apresentou maior volume movimentado. Para egresso, a MMBH apresentou maior número de municípios (30), porém maior volume de egresso ficou na MNM e MSSOM com mais de 25 mil cabeças exportadas. E ingresso a MTMAP, em razão do alto fluxo dentro da mesorregião, considerando o trânsito inter e intramunicipal.

Nove municípios não realizaram trânsito na finalidade e onze apenas receberam animais com finalidade de reprodução (mediana 64 e desvio padrão 88). Senador Amaral recebeu 270 bovídeos para reprodução, seguido de Heliadora (164), Ipanema (152) e Jordânia (149) como destaques. As MSSOM, MVRD e MJQT contemplam esses municípios que somente receberam bovídeos com finalidade de reprodução.

#### **6.2.5.4 Ranqueamento na finalidade reprodução**

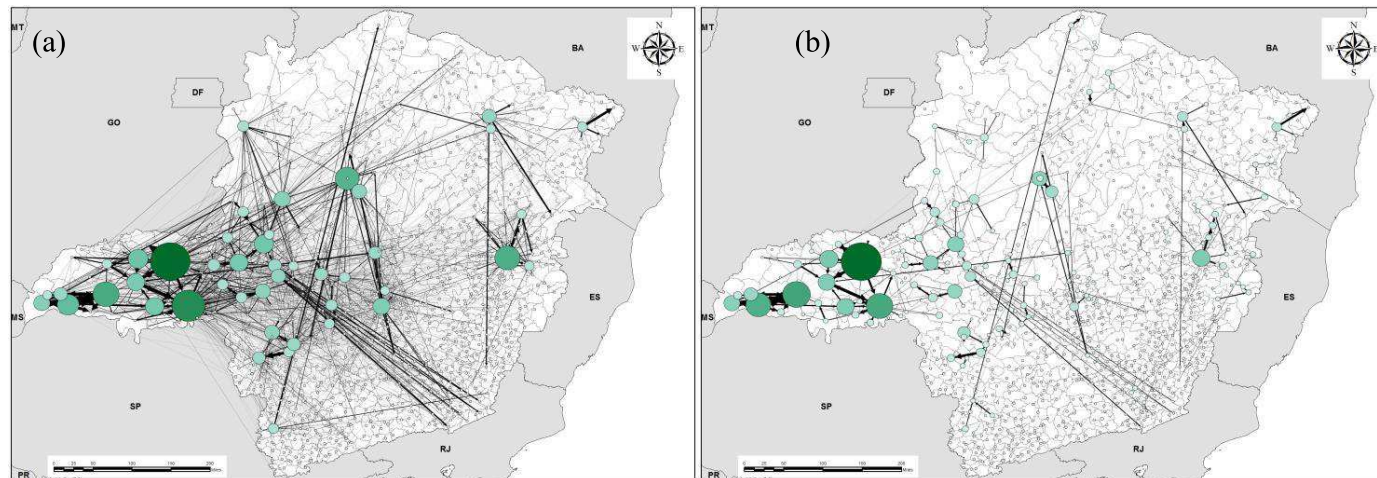
Nessa finalidade, verificou-se que, no trânsito entre fazendas, apresentou o seguinte comportamento nos quartis:

Rank 1 (25%): verificou-se que: Municípios ranqueados: foram 323.402 bovídeos movimentados e envolveram 45 municípios na origem e 597 municípios no destino (Figura 22A). Arestas ranqueadas: foram 322.453 bovídeos transitados com envolvimento de 178 municípios na origem e 189 municípios no destino (Figura 22B). Menor valor foi 399 bovídeos.

Rank 2 (50%): Município ranqueado: foram 461.558 bovídeos com 87 municípios na origem e 697 municípios no destino (Figura 23A). Arestas ranqueadas: foram 460.478 bovídeos com 311 municípios na origem e 334 municípios no destino (Figura 23B). Menor valor foi 228 bovídeos.

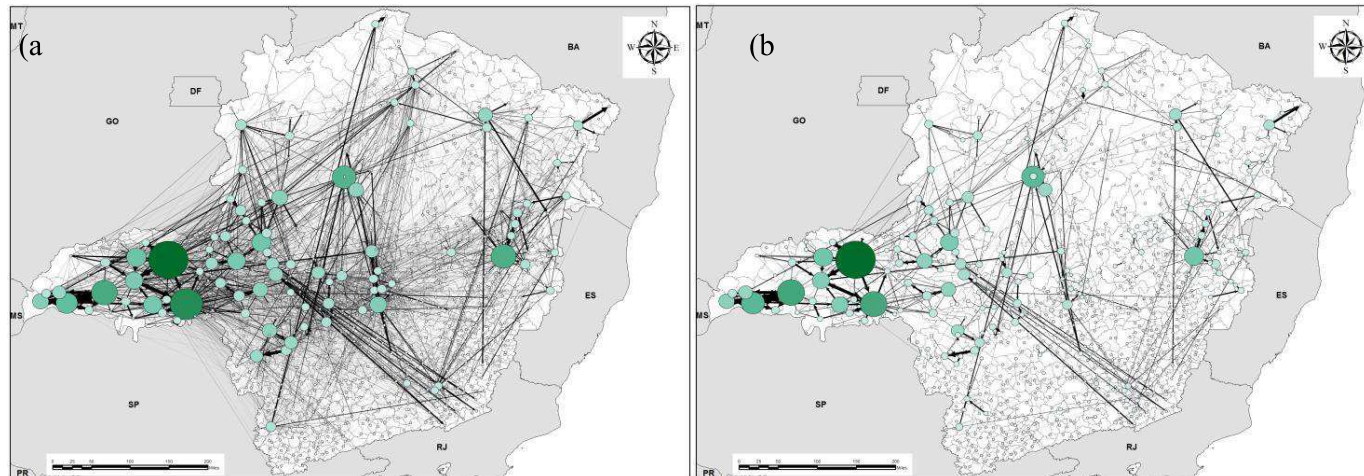
Rank 3 (75%): Município ranqueado: foram 690.952 bovídeos com 213 municípios na origem e 780 municípios no destino (Figura 24A). Arestas ranqueadas: foram 690.710 bovídeos com 547 municípios na origem e 598 municípios no destino (Figura 24B). Menor valor foi 81 bovídeos.

Os ranqueamentos mostraram que a MTMAP apresentou maior fluxo (533.578 bovídeos egresso) e que as MVRD (184.471), MNM (171.737), MSSOM (156.381) e MNOM (132.954), uma vez que a MTMAP, MVRD e MNOM apresentam gado de corte e a MSSOM, gado leiteiro.



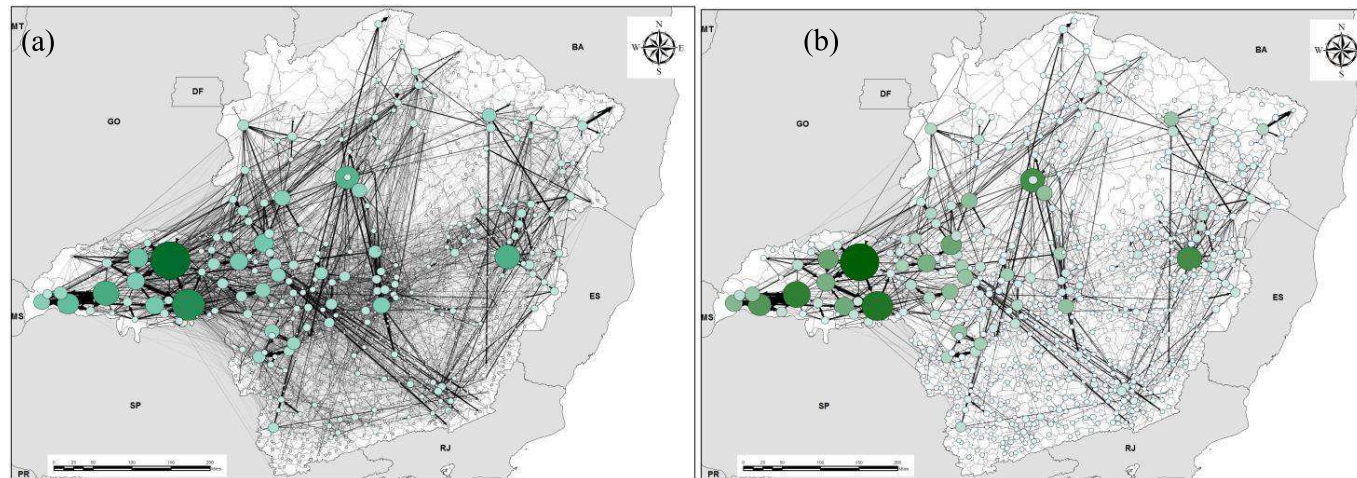
Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 22 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 25% do total movimentado na finalidade reprodução - Rank 1. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 23 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 50% do total movimentado na finalidade reprodução - Rank 2. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 24 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 75% do total movimentado na finalidade reprodução - Rank 3. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.

## 6.2.6 Finalidade leilão

### 6.2.6.1 Trânsito interestadual

Com trânsito nessa finalidade, a MZM destacou-se como maior exportadora de bovídeos com destino a eventos pecuários (Gráfico 12), seguida da MTMAP e MJQT, entre outras. Porém em número de municípios, houve maior participação pela MTMAP (Figura 25).

Outra finalidade que se pode destacar é aquela destinada às aglomerações de animais (Leilão). Com essa finalidade, MG participou de eventos pecuários em oito Estados, movimentando 4.453 animais. Espírito Santo (27,13%), Bahia (25,15%), Mato Grosso do Sul (18,19%), Rio de Janeiro (14,665) e São Paulo (6,85%) (Figura 25).

A MZM foi a maior exportadora de bovídeos com finalidade de leilão para ES e RJ e MTMAP maior exportadora para MS, SP, GO, MT e PA. Mostrou a proximidade da mesorregião para com os Estados vizinhos, bem como a MJQT foi a maior exportadora para BA. Apesar da MTMAP, apresentar um maior número de Estados em que exportou em volume, a MZM superou MTMAP.

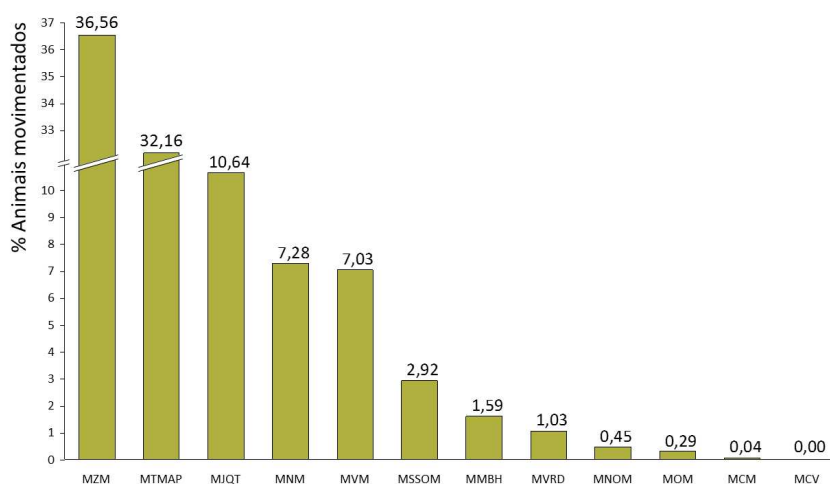
Os municípios que receberam maior quantidade de animais com finalidade de leilão foram, segundo seus Estados, em ordem decrescente:

1. Espírito Santo: com 13 municípios em que receberam animais (1.208) de MG para participar de leilões: Linhares (23,01%), Aracruz (15,31%), Ecoporanga (13,66%), Mucurici (10,51%) e Barra de São Francisco (10,26%), entre outros.
2. Bahia: oito municípios tiveram a participação de animais oriundos de MG em evento e receberam 1.120 animais. Destaque-se: Itanhém (50,54%), Vitória da Conquista (26,16%), Teixeira de Freitas (12,23%), Coribe (3,66%) e Itapetinga (2,68%), entre outros.

3. Mato Grosso do Sul: Apenas sete municípios tiveram a participação de MG com animais (810) presentes em leilão: Inocência (76,79%), Paranaíba (13,70%), Corumbá (6,17%), Bela Vista (1,23%) e Campo Grande (1,11%).

4. Rio de Janeiro: MG participou em dez municípios com total de 653 animais: Miracema (31,85%), Barra Mansa (23,89%), Itaperuna (11,49%), Sapucaia (9,80%) e Campos dos Goytacazes (7,96%).

Na Tabela 18 constam os municípios que movimentaram bovídeos com finalidade de leilão destinado para outros Estados.



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 12 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade leilão origem nas mesorregiões em MG, trânsito interestadual, 2013.



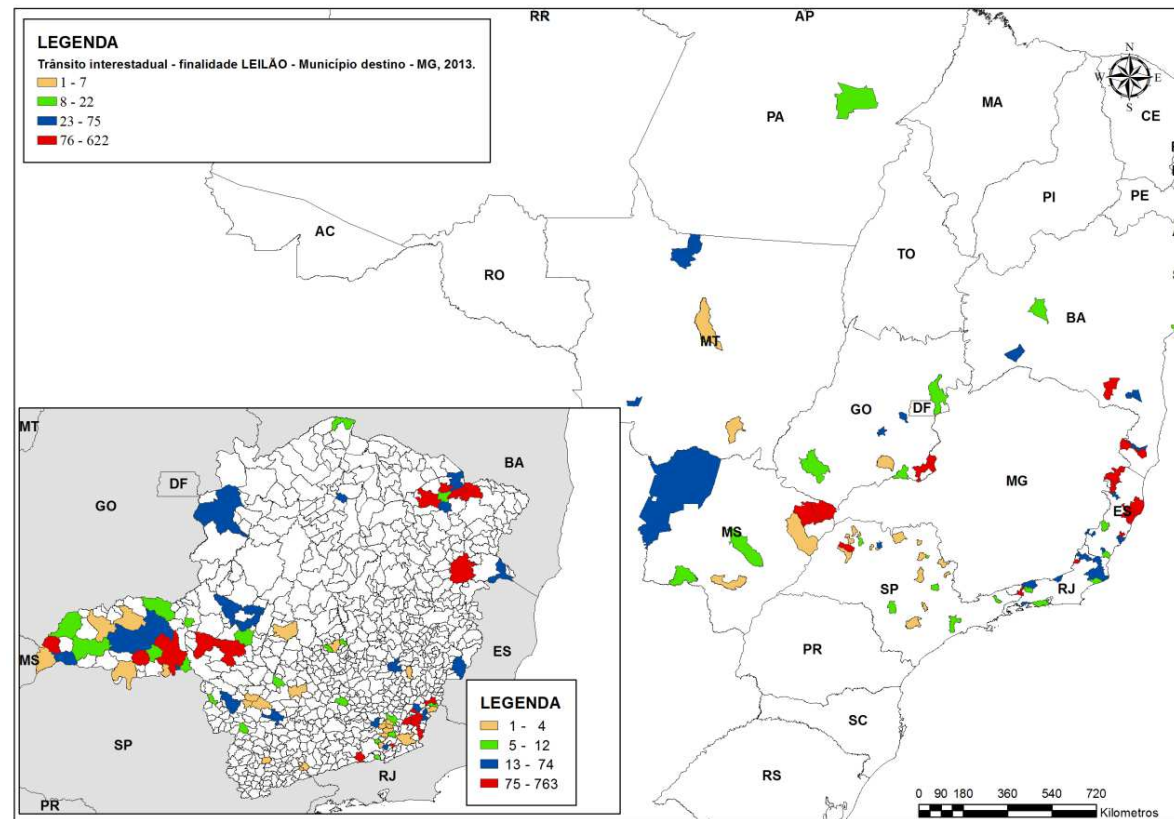


Figura 25 Distribuição dos bovídeos com trânsito interestadual com origem em MG e destino para outros estados – finalidade LEILÃO, 2013.

Tabela 18 Distribuição dos municípios mineiros que movimentaram animais com finalidade de Leilão destinados para outros Estados, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICIPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV LEILÃO
MZM	MURIAÉ	763	17,13
MTMAP	LIMEIRA DO OESTE	622	13,97
MJQT	CACHOEIRA DE PAJEÚ	240	5,39
MVM	TEÓFILO OTONI	239	5,37
MTMAP	UBERABA	210	4,72
MZM	PALMA	180	4,04
MJQT	PEDRA AZUL	165	3,71
MTMAP	CAMPO FLORIDO	164	3,68
MZM	STA B. MTE VERDE	158	3,55
MNM	SALINAS	143	3,21
MTMAP	PERDIZES	104	2,34
MZM	MARIPÁ DE MINAS	104	2,34
MTMAP	IBIÁ	103	2,31
MNM	CURRAL DE DENTRO	102	2,29
MZM	CARANGOLA	100	2,25
MZM	MIRAÍ	82	1,84
MVM	NANUQUE	74	1,66
MJQT	COMERCINHO	69	1,55
MZM	EUGENÓPOLIS	69	1,55
MSSOM	BOA ESPERANÇA	67	1,50
MZM	MIRADOURO	64	1,44
MMBH	S DOMINGOS PRATA	51	1,15
MVRD	MUTUM	46	1,03
	OUTROS (*)	534	11,99
<b>TOTAL</b>		<b>4.453</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de leilão. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### **6.2.6.2 Trânsito intraestadual**

No APÊNDICE W pode-se verificar que as maiores proporções de animais movimentados com finalidade de leilão encontram-se na MTMAP e, relativamente, maior naqueles municípios que localizam nas MNOM, MNM, MCM.

Com a finalidade de Leilão, foram 634 municípios que emitiram GTA na finalidade, totalizando 2.009.351 animais. Sendo 12 municípios com trânsito exclusivamente intramunicipal (1.305 animais), ou seja, participação de evento no próprio município, e intermunicipal 366 municípios (355.070 animais). 884.448 (44,01%) bovídeos foram movimentados intramunicipal e 1.124.903 (55,99%) bovídeos intermunicipal (Gráfico 13). Houve um maior número de municípios com trânsito, exclusivamente, intermunicipal, porém, com menor volume de cabeças movimentadas. Essa finalidade tem sua importância uma vez que há a aglomeração de animais em um dado recinto. Como mais da metade dos municípios realizaram movimentação, exclusivamente intermunicipal, representou menos de 20% dos bovídeos destinados ao leilão.

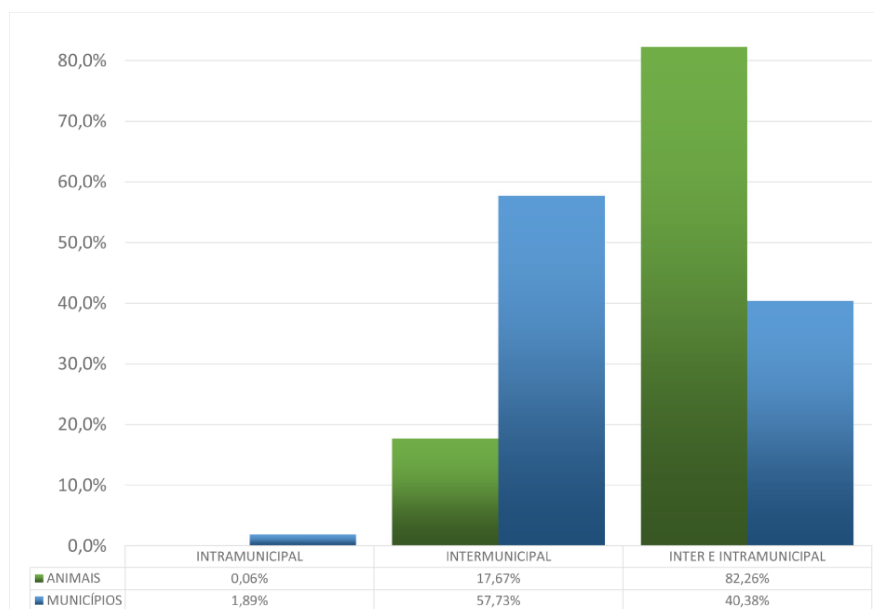


Gráfico 13 Distribuição municípios e bovídeos com origem em MG conforme a finalidade Leilão, segundo o tipo de trânsito (inter ou intramunicipal), 2013.

Na Tabela 19 apresentam-se 19 municípios origem que movimentaram com valores iguais ou superiores a 1% e na Tabela 20 apresentam-se 22 municípios destino que receberam animais com valores iguais ou superiores a 1%.

Tabela 19 Distribuição dos municípios que movimentaram com finalidade de leilão destinados para dentro de MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV LEILÃO
MTMAP	PRATA	88.600	4,41
MTMAP	FRUTAL	75.283	3,75
MTMAP	CAMPINA VERDE	72.655	3,62
MTMAP	ITUIUTABA	65.273	3,25
MTMAP	SANTA VITÓRIA	61.935	3,08
MTMAP	MTE. ALEGRE DE MINAS	58.822	2,93
MNOM	UNAÍ	55.511	2,76
MTMAP	UBERABA	50.807	2,53
MTMAP	UBERLÂNDIA	46.719	2,33
MNOM	JOÃO PINHEIRO	45.505	2,26
MTMAP	ITAPAGIPE	44.616	2,22
MCM	DORES DO INDAIÁ	32.059	1,60
MTMAP	ARAGUARI	29.849	1,49
MTMAP	PATROCÍNIO	28.154	1,40
MTMAP	COMENDADOR GOMES	27.614	1,37
MTMAP	PATOS DE MINAS	23.957	1,19
MNOM	PRESIDENTE OLEGÁRIO	23.697	1,18
MTMAP	COROMANDEL	21.017	1,05
MCM	ABAETÉ	20.218	1,01
	OUTROS (*)	1.137.060	56,59
<b>TOTAL</b>		<b>2.009.351</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de leilão. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Tabela 20 Distribuição dos municípios que receberam animais com finalidade de leilão em MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

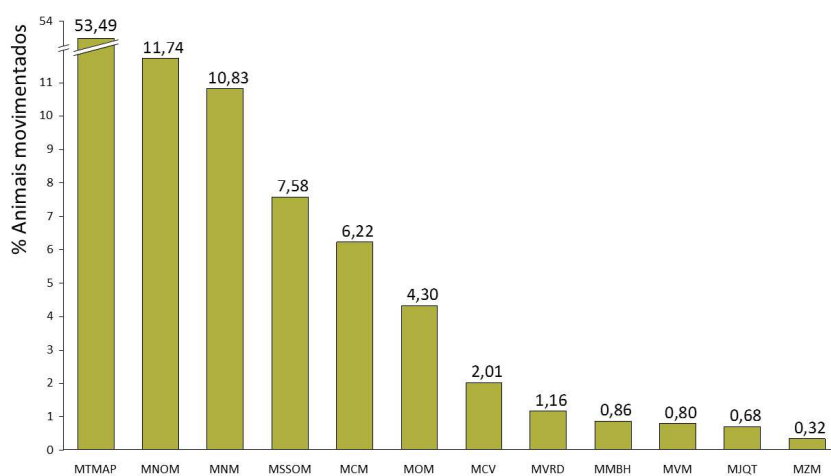
MESORREGIÃO	MUNICÍPIO DESTINO	ANIMAIS MOV	% MOV LEILÃO
MTMAP	FRUTAL	250.044	12,44
MTMAP	PATOS DE MINAS	170.042	8,46
MTMAP	UBERLÂNDIA	148.894	7,41
MTMAP	UBERABA	93.458	4,65
MTMAP	SANTA VITÓRIA	88.885	4,42
MTMAP	ITURAMA	82.587	4,11
MTMAP	MONTE ALEGRE DE MINAS	70.619	3,51
MTMAP	PRATA	68.034	3,39
MNOM	UNAÍ	66.214	3,30
MTMAP	ITUIUTABA	59.367	2,95
MCM	DORES DO INDAIÁ	48.264	2,40
MTMAP	ARAXÁ	42.645	2,12
MTMAP	PATROCÍNIO	39.043	1,94
MTMAP	CAMPINA VERDE	38.728	1,93
MCM	ABAETÉ	25.846	1,29
MNM	MONTES CLAROS	24.632	1,23
MTMAP	SERRA DO SALITRE	24.562	1,22
MTMAP	ARAGUARI	23.285	1,16
MTMAP	ESTRELA DO SUL	23.281	1,16
MCM	LAGOA DA PRATA	22.476	1,12
MSSOM	PASSOS	20.803	1,04
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	20.653	1,03
	OUTROS (*)	556989	27,72
<b>TOTAL</b>		<b>2.009.351</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de leilão. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Os municípios que mais destinaram animais para leilão foram: Prata (88.629 cabeças), Frutal (75.284 cabeças), Campina Verde (72.660 cabeças), Ituiutaba (65.274 cabeças), Santa Vitória (61.947 cabeças), Monte Alegre de

Minas (58.823 cabeças), Unai (55.531 cabeças), Uberaba (51.017 cabeças), entre outros com quantidades menores que 50.000 cabeças. Diferente aqueles municípios que tiveram proporção do total movimentado com finalidade de pelo total existente ao final do ano: Romaria (67,78%), Pirapora (61,64%), Jesuânia (54,99%), Frutal (46,81%), Areado (46,69%), Cachoeira Dourada (44,72%), Nova Porteirinha (42,66%), Dolores do Indaiá (42,64%), Douradoquara (40,13%), dentre outros municípios com distribuição menores que 40%.

A MTMAP destacou-se das demais mesorregiões (Gráfico 14). Seguida do MNOM e MNM, somados representam 76,06% de todo trânsito intraestadual. Áreas com predomínio de gado de corte. Áreas com maior concentração de explorações com sistema de produção do tipo cria (Figura 4).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 14 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade leilão origem nas mesorregiões em MG, trânsito intraestadual, 2013.

### **6.2.6.3 Taxa ingresso/egresso**

Os municípios que receberam maior número de cabeça de bovídeos (APÊNDICE T) são os que apresentam, na maioria, maiores valores para TX I/E com finalidade de leilão com predomínio ingresso. Destacaram -se, nas classificações, os seguintes municípios, considerando aqueles municípios que movimentaram, com a finalidade de leilão, os de valores acima de 8.500 animais, durante o ano de 2013: para ingresso: Frutal, Patos de Minas, Uberlândia, Uberaba, Santa Vitória, Iturama por receberem acima de 80.000 cabeças ao longo do ano de 2013 (APÊNDICE U). Para egresso: Campina Verde, João Pinheiro, Itapagipe, Comendador Gomes, Presidente Olegário e Coromandel por exportarem acima de 20.000 cabeças (APÊNDICE V) e em equilíbrio: Monte Alegre de Minas, Prata, Unaí, Ituiutaba, Patrocínio, Abaeté, Araguari e Passos por apresentarem movimento acima de 20.000 cabeças (entrada e saída) (APÊNDICE V).

Os municípios classificados como predomínio de ingresso apresentaram dispersos pelo território mineiro. Porém, destacaram -se as MNOM e MTMAP pelo volume de cabeças movimentados, não esquecendo Carlos Chagas, Nanuque, Ataléia e Governador Valadares que vêm ganhando destaque no cenário mineiro, que pertencem a MVM e MVRD (APÊNDICE W).

Duzentos e dezessete municípios não realizaram trânsito na finalidade e apenas Braúnas apresentou trânsito de ingresso, recebeu 213 bovídeos com finalidade de leilão.

A MTMAP apresentou maiores valores de ingresso (1.346.289) e egresso (1.074.873) com participação de 66 municípios. E 99,82% dos animais foram destinados para própria mesorregião, aquelas movimentações de egresso e 79,70% animais ingressaram oriundos da MTMAP. As MNM e MNOM



apresentaram forte ligação com a MTMAP. Destinaram-se 57,61% e 52,72% bovídeos para leilão, respectivamente, o que representou, na recepção da MTMAP 9,31% e 9,24%, respectivamente. A MJQT destinou 53,40% dos animais para própria mesorregião e 18,74% para MVRD, 16m 52% para MVM, como destaques e a MMBH movimentou internamente 65.69% dos animais para leilão e exportou para MOM cerca de 15, 22%. A MZM apresentou uma movimentação interna de 59,48% e destinou a MVRD cerca de 18,01%. As demais mesorregiões apresentaram um egresso com destino aos municípios da própria área superior a 80%, Mostrou, assim, a relação principal entre mesorregiões próximas.

#### **6.2.6.4 *Ranqueamento na finalidade leilão***

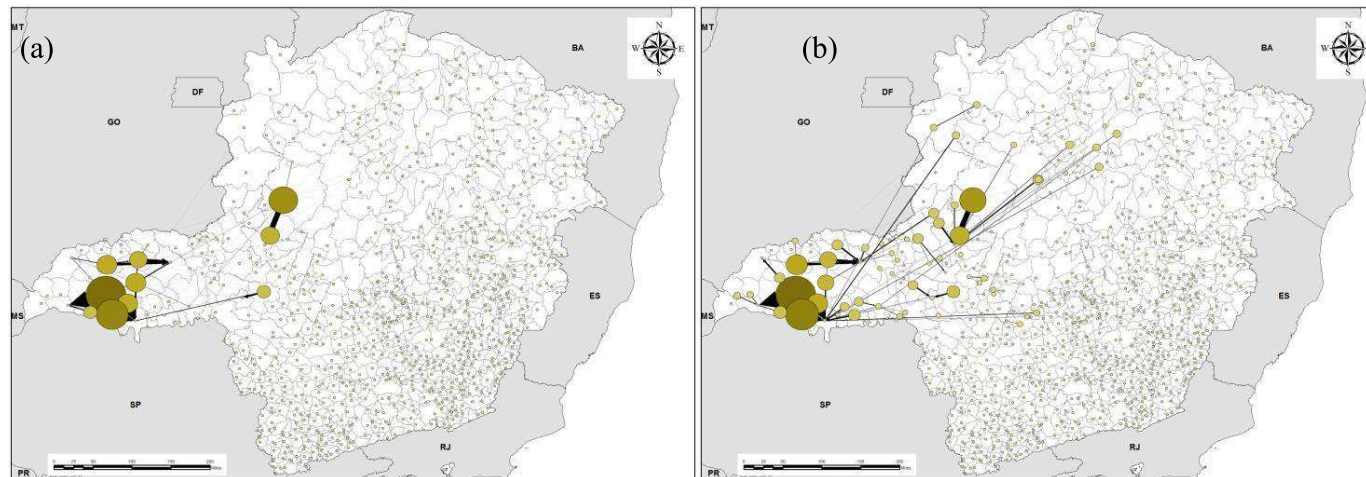
Nessa finalidade verificou-se que, no trânsito entre fazenda-evento pecuário, apresentou o seguinte comportamento nos quartis:

Rank 1 (25%): verificou-se que: Municípios ranqueados: foram 293.090 bovídeos movimentados e envolveram 10 municípios na origem e 48 municípios no destino (Figura 26A). Arestas ranqueadas: foram 289.184 bovídeos transitados com envolvimento de 16 municípios na origem e 7 municípios no destino (Figura 26B). Menor valor foi 8.410 bovídeos.

Rank 2 (50%): Município ranqueado: foram 564.089 bovídeos com 34 municípios na origem e 78 municípios no destino (Figura 27A). Arestas ranqueadas: foram 569.405 bovídeos com 65 municípios na origem e 23 municípios no destino (Figura 27B). Menor valor foi 2.460 bovídeos.

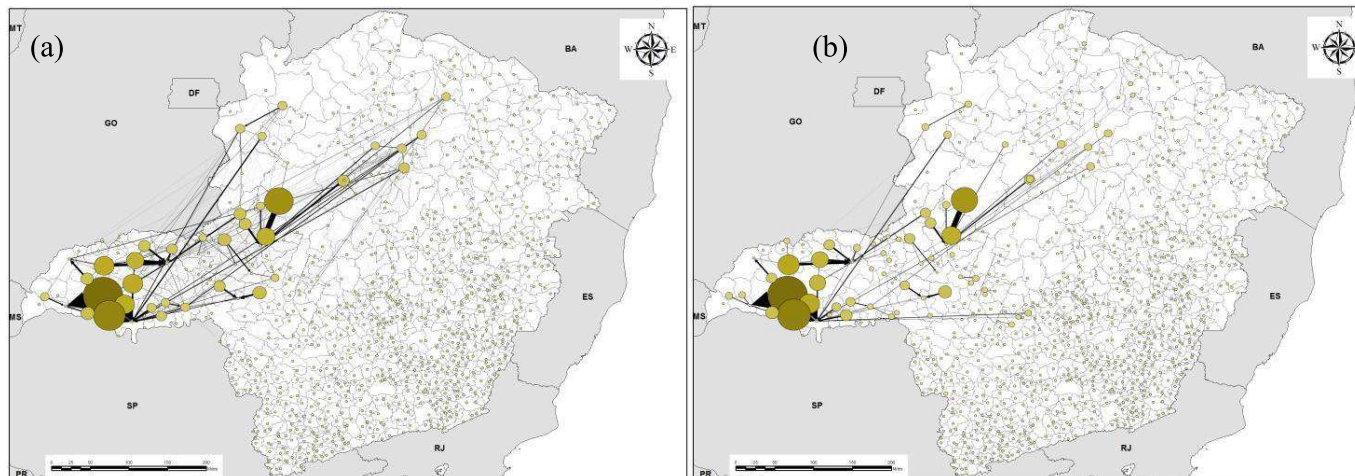
Rank 3 (75%): Município ranqueado: foram 845.208 bovídeos com 87 municípios na origem e 148 municípios no destino (Figura 28A). Arestas ranqueadas: foram 844.325 bovídeos com 182 municípios na origem e 64 municípios no destino (Figura 28B). Menor valor foi 606 bovídeos.

Os ranqueamentos mostraram que as MTMAP, MNOM e MNM destacam-se na finalidade leilão. Tanto na metodologia de municípios ranqueados quanto na das arestas (Figuras 26, 27 e 28), confirmando o que fora apresentado pela descritiva.



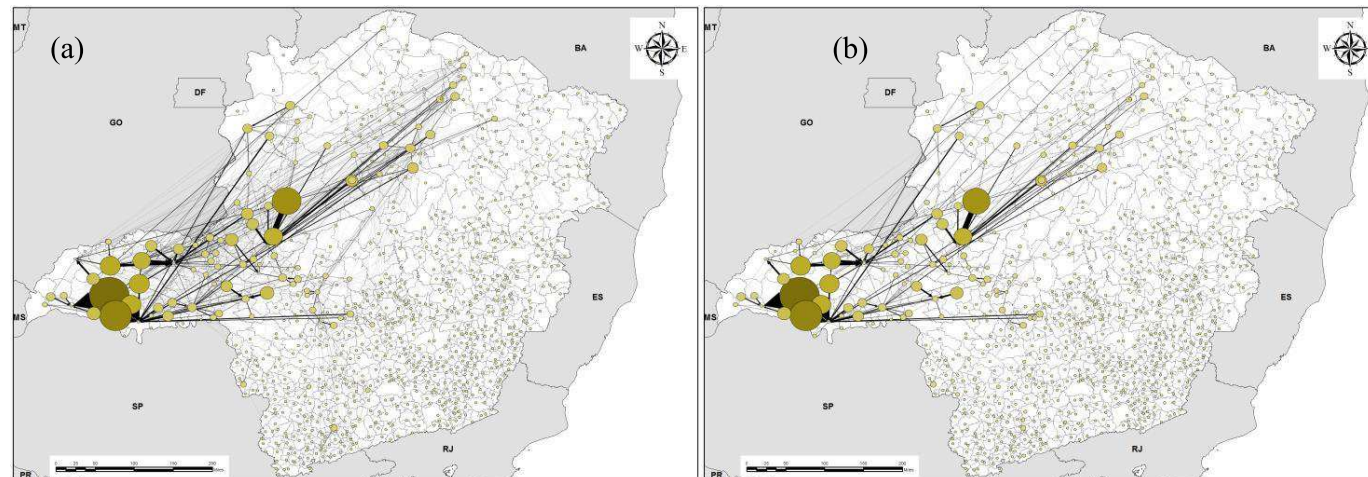
Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 26 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 25% do total movimentado na finalidade leilão - Rank 1. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 27 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 50% do total movimentado na finalidade leilão - Rank 2. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 28 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 75% do total movimentado na finalidade leilão - Rank 3. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.

## 6.2.7 Finalidade outras

### 6.2.7.1 Trânsito interestadual

Foi realizada exportação de bovídeos para outras finalidades (Exposição, Esporte, Feira e Quarentena), considerando a denominação de outras finalidades (fato embasado no número reduzido de movimentações nas finalidades agrupadas) e foram destinados bovídeos para 15 Estados (Figura 29). Total de 7.297 animais distribuídos, considerando que São Paulo (51,65%), Rio de Janeiro (14,90%), Goiás (12,61%), Bahia (7,28%) e Mato Grosso do Sul (4,18%) receberam maior quantidade de animais nas finalidades.

A MTMAP ficou como maior exportadora para os Estados: GO, MS, MT, MA, RN e SE, seguida de MSSOM com três Estados (SP, RJ e PA), MNM com dois Estados (BA e PE) e demais com um, MSM (ES); MMBH (PR) e MNOM (DF). Porém, em volume de cabeças, a MSSOM superou a MTMAP, que ficou como segunda maior exportadora para outros Estados (Gráfico 15), sendo maior volume representado pelas MSSOM e MTMAP (72,29%).

Com trânsito interestadual, com finalidade outras, foram 152 municípios mineiros envolvidos com destaque para os municípios da MTMAP e dois na MNOM (Figura 29). Na Tabela 21 podem-se verificar os 28 (18,42%) municípios que movimentaram com finalidade de Outras e cujo trânsito seja interestadual, com participação no movimento do Estado acima de 1%.

Os municípios que receberam maior quantidade de animais com finalidade de outras foram, segundo seus Estados, em ordem decrescente:

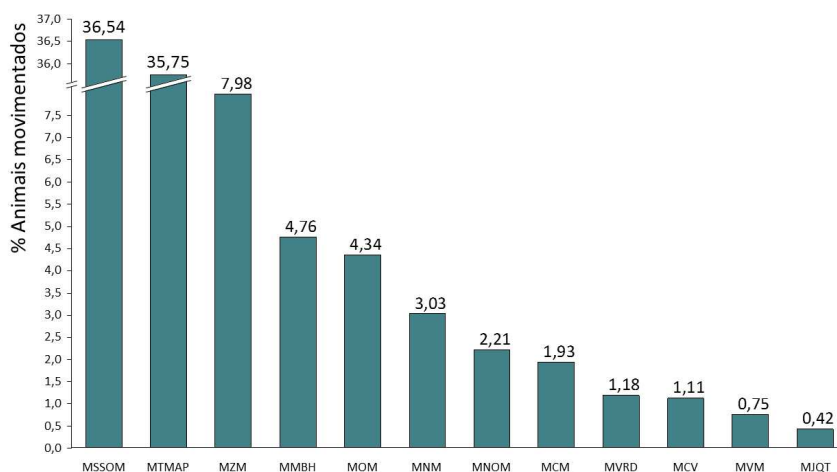
1. São Paulo: com 82 municípios envolvidos nas finalidades e um total de 3.769 destinados. Destacam-se Avaré (14,27%), Barretos (7,54%), Jaguariúna (7,11%), São Paulo (5,20%) e Franca (5,20%).

2. Rio de Janeiro: Total de 1.087 animais movimentados nas finalidades e destinados a 30 municípios do Estado: Paraíba do Sul (12,70%), Miracema (12,70%), Conceição de Macabu (12,24%), Valença (9,48%) e Duas Barras (8,46%).

3. Goiás: sendo 25 municípios envolvidos na recepção de 920 animais oriundos de MG. Destacam-se: Goiânia (27,39%), Rio Verde (12,83%), Jataí (11,30%), Quirinópolis (5,43%) e Cachoeira Alta (4,57%).

4. Bahia: dos 15 municípios que receberam bovídeos (531) com origem em MG nas finalidades, destacam-se: Guanambi (22,41%), Itapetinga (22,03%), Salvador (12,81%), Jequié (6,97%) e Teixeira de Freitas (6,40%).

5. Mato Grosso do Sul: com sete municípios envolvidos no recebimento de 305 animais nas finalidades, com maior importância para: Inocência (29,51%), Campo Grande (24,26%), Aparecida do Taboado (19,67%), Três Lagoas (9,51%) e Paranaíba (9,18%).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 15 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade outras origem nas mesorregiões em MG, trânsito interestadual, 2013.

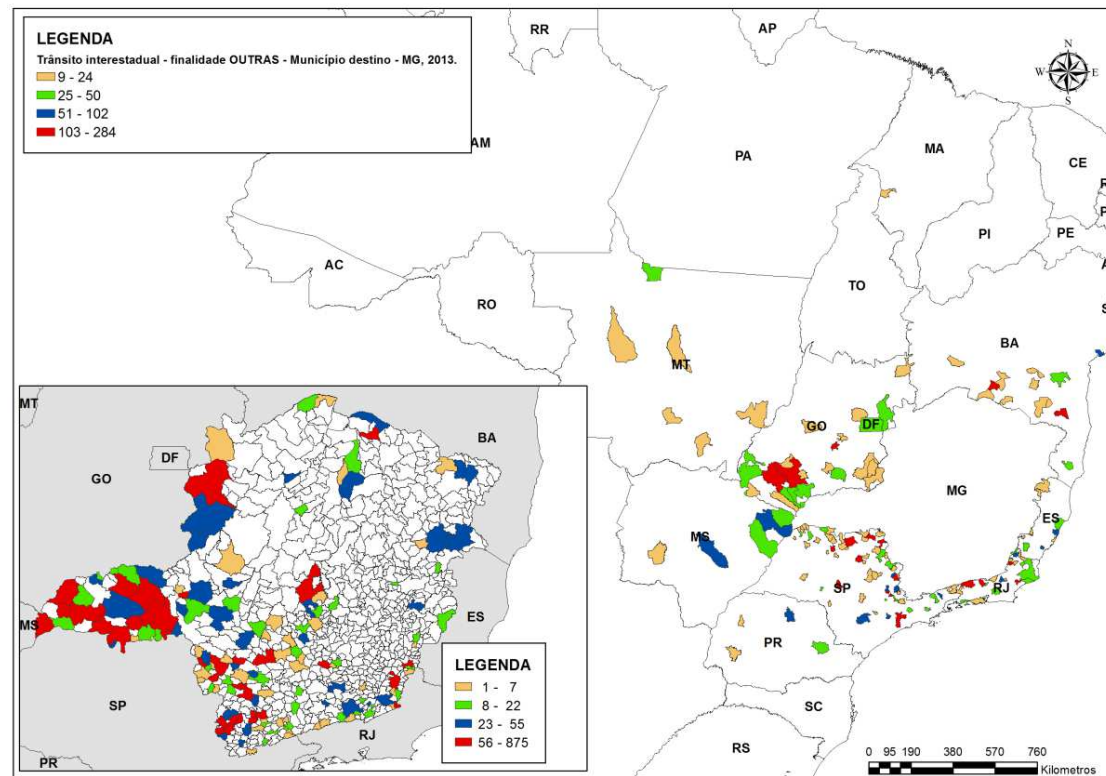


Figura 29 Distribuição dos bovídeos com trânsito interestadual com origem em MG e destino para outros – finalidade OUTRAS, 2013.



Tabela 21 Distribuição dos municípios mineiros que movimentaram animais com finalidade Outras destinados para outros Estados, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV OUTRAS
MTMAP	UBERABA	875	11,99
MSSOM	S GONÇALO SAPUCAÍ	452	6,19
MSSOM	SANTA RITA DE CALDAS	260	3,56
MMBH	ENTRE RIOS DE MINAS	235	3,22
MSSOM	CAPITÓLIO	203	2,78
MOM	FORMIGA	194	2,66
MTMAP	FRUTAL	172	2,36
MSSOM	ALFENAS	164	2,25
MSSOM	ANDRADAS	155	2,12
MTMAP	CARNEIRINHO	153	2,10
MZM	PIRAPETINGA	152	2,08
MTMAP	UBERLÂNDIA	152	2,08
MTMAP	UNIÃO DE MINAS	139	1,90
MSSOM	OURO FINO	138	1,89
MCM	CURVELO	126	1,73
MTMAP	CAMPINA VERDE	120	1,64
MZM	MURIAÉ	115	1,58
MSSOM	SILVIANÓPOLIS	111	1,52
MSSOM	JACUTINGA	105	1,44
MSSOM	PASSOS	96	1,32
MZM	CARANGOLA	95	1,30
MSSOM	ALTEROSA	90	1,23
MTMAP	DELTA	89	1,22
MTMAP	JACUÍ	88	1,21
MSSOM	MONTE ALEGRE DE MINAS	88	1,21
MTMAP	VERÍSSIMO	88	1,21
MSSOM	CAPETINGA	77	1,06
MTMAP	CAMPO FLORIDO	73	1,00
	OUTROS (*)	2.492	34,15
<b>TOTAL</b>		<b>7.297</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de demais. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### **6.2.7.2 Trânsito intraestadual**

As proporções de bovídeos movimentados com finalidade outras podem ser vistos no APÊNDICE AA, destacando-se os municípios: Moeda (26,09%), Bela Vista de Minas (17,42%), Espera Feliz (15,09%), Caparaó (12,59%) e Fama (11,33%) entre outros.

As demais finalidades foram agrupadas em Outras (Exposição, Feira, Quarentena, Pesagem, Vaquejada, entre outras). 550 municípios estão inclusos nessas finalidades que movimentaram um total de 58.281 animais, dos quais, 63 (11,45%) municípios apresentaram, exclusivamente, trânsito intramunicipal (3.104 animais) e com trânsito intermunicipal, exclusivamente, 232 (42,18%) municípios (10.191 animais) (Gráfico 16).

Na Tabela 22 estão listados os municípios que mais movimentaram na finalidade. O destaque para os três primeiros que estão na MTMAP e movimentaram mais de 1.300 animais com finalidade outras. E, na Tabela 23, aqueles que receberam maior quantidade de bovídeos. Na recepção destacaram-se: Uberaba, Uberlândia, Prata, Governador Valadares e Lagoa da Prata por transitarem mais de 1.000 cabeças com finalidade outras.

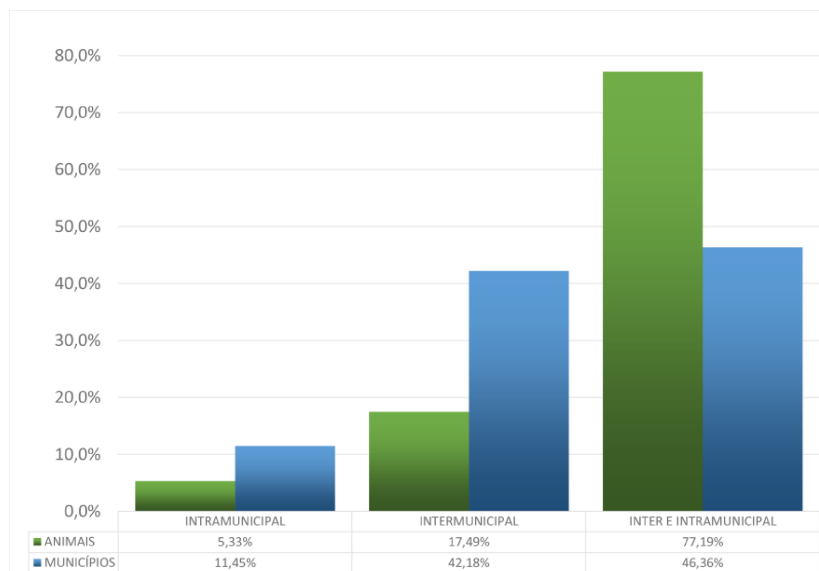


Gráfico 16 Distribuição municípios e bovídeos com origem em MG conforme a finalidade Outras, segundo o tipo de trânsito (inter ou intramunicipal), 2013.

Tabela 22 Distribuição dos municípios que movimentaram com finalidade outras destinados para dentro de MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS MOV	% MOV OUTRAS
MTMAP	UBERLÂNDIA	2.821	4,84
MTMAP	UBERABA	2.160	3,71
MTMAP	PRATA	1.391	2,39
MCM	LAGOA DA PRATA	997	1,71
MTMAP	CAMPINA VERDE	963	1,65
MMBH	ENTRE RIOS DE MINAS	755	1,30
MZM	JUIZ DE FORA	742	1,27
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	711	1,22
MTMAP	CARNEIRINHO	697	1,20
MOM	BAMBUÍ	686	1,18
MNM	SÃO JOÃO DA PONTE	602	1,03
	OUTROS	27.429	78,51
<b>TOTAL</b>		<b>39.954</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de outras. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

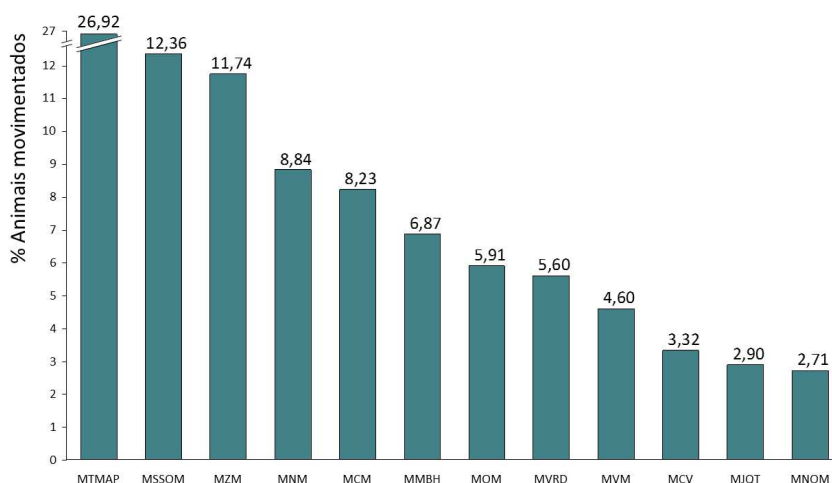
Tabela 23 Distribuição dos municípios que receberam animais com finalidade Outras em MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO DESTINO	ANIMAIS	% MOV
		MOV	OUTRAS
MTMAP	UBERABA	3.724	6,39
MTMAP	UBERLÂNDIA	3.311	5,68
MTMAP	PRATA	1.496	2,57
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	1.157	1,99
MCM	LAGOA DA PRATA	1.066	1,83
MVM	TEÓFILO OTONI	886	1,52
MMBH	BELO HORIZONTE	875	1,50
MCM	CURVELO	707	1,21
MCM	POMPÉU	692	1,19
MTMAP	CARNEIRINHO	659	1,13
MZM	JUIZ DE FORA	657	1,13
MSSOM	PASSOS	635	1,09
MTMAP	ARAXÁ	630	1,08
MVM	UMBURATIBA	626	1,07
MNM	MONTES CLAROS	606	1,04
MNM	MIRAVÂNIA	600	1,03
	OUTROS (*)	39.954	68,55
<b>TOTAL</b>		<b>39.954</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de outras. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Os municípios que mais emitiram GTA para outras finalidades (Exposição, Feira, Esporte, quarentena, pesagem, vaquejada, entre outras) foram: Uberaba (3.035 animais), Uberlândia (2.973 animais), Prata (1.416 animais), Campina Verde (1.083 animais), Lagoa da Prata (1.001 animais), entre outros com valores menores que 1.000 animais movimentados. Porém, a proporção animais movimentados pelo saldo ao final do ano não passou de 6,0%. Destacam-se os seguintes municípios: Bela Vista de Minas (5,45%), Fama (5,32%), Delta (5,1%), Entre Rio de Minas (4,91%), São Sebastião do Rio Verde (4,72%), Moeda (4,01%).

As MTMAP, MSSOM e MZM destacaram-se na finalidade (Gráfico 17).



Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Gráfico 17 Distribuição dos bovídeos movimentados com finalidade outras origens nas mesorregiões em MG, trânsito intraestadual, 2013.

### 6.2.7.3 Taxa ingresso/egresso

Score utilizado foi de 300 cabeças. Destacou-se para ingresso: Uberaba e Governador Valadares com movimentações acima de 1.000 cabeças ao longo do ano de 2013 (APÊNDICE X). Para egresso: Campina Verde, Entre Rio de Minas, Bambuí e Santa Juliana por movimentarem acima de 500 cabeças (APÊNDICE Y) e em equilíbrio: Uberlândia, Prata, Lagoa da Prata por apresentarem, entrada e saída, superiores a 1.000 (APÊNDICE Z).

As categorias obtidas pelo TX I/E encontram-se no APÊNDICE AA. As áreas em que predomina ingresso, distribuídas no território mineiro, destacaram-se pequenos agrupamentos na MJQT, MNOM, MTMAP e MCV (APÊNDICE AA).

Duzentos e trinta municípios não realizaram trânsito na finalidade e setenta e dois municípios somente receberam bovídeos com finalidade outras (mediana 21 e desvio padrão 50). Coração de Jesus recebeu 414 animais, seguido de Bueno Brandão (107) e São Romão (99) como destaques.

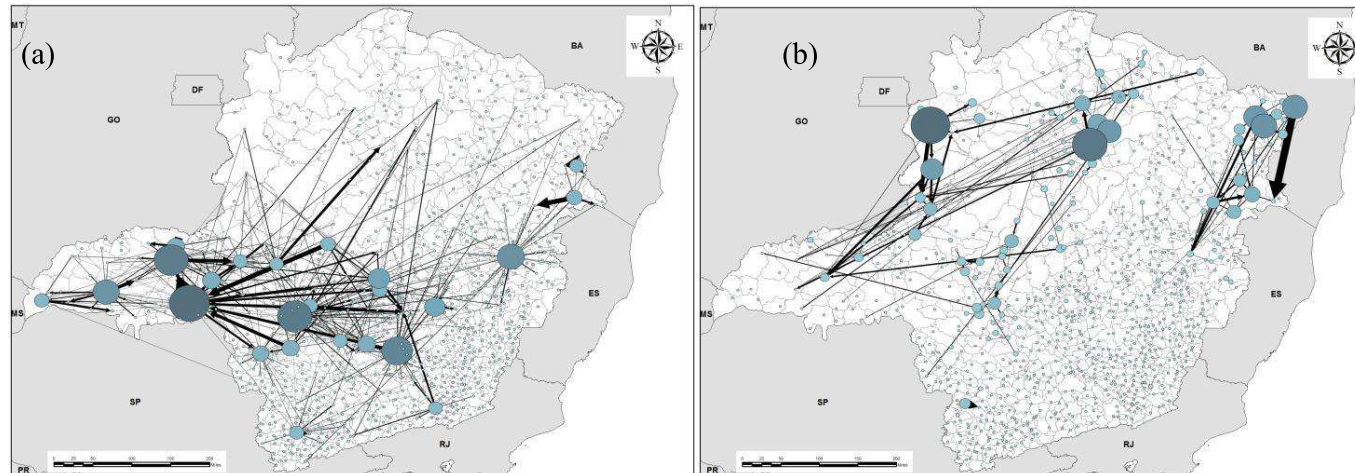
#### **6.2.7.4 *Ranqueamento na finalidade outras***

Nessa finalidade, verificou-se que, no trânsito entre fazendas, apresentou-se o seguinte comportamento nos quartis:

Rank 1 (25%): verificou-se que: Municípios ranqueados: foram 11.446 bovídeos movimentados e envolveram 24 municípios na origem e 256 municípios no destino (Figura 30A). Arestas ranqueadas: foram 11.333 bovídeos transitados com envolvimento de 88 municípios na origem e 72 municípios no destino (Figura 30B). Menor valor foi 53 bovídeos.

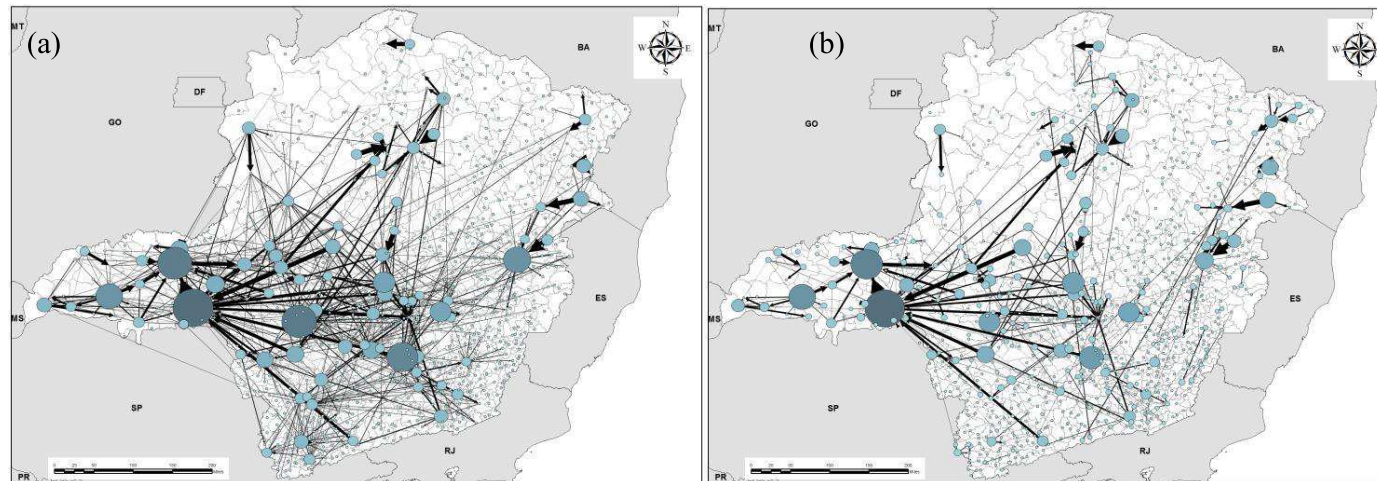
Rank 2 (50%): Município ranqueado: foram 22.736 bovídeos com 75 municípios na origem e 379 municípios no destino (Figura 31A). Arestas ranqueadas: foram 22.603 bovídeos com 117 municípios na origem e 88 municípios no destino (Figura 31B). Menor valor foi 22 bovídeos.

Rank 3 (75%): Município ranqueado: foram 33.964 bovídeos com 173 municípios na origem e 448 municípios no destino (Figura 32A). Arestas ranqueadas: foram 33.895 bovídeos com 361 municípios na origem e 385 municípios no destino (Figura 32B). Menor valor foi 12 bovídeos.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

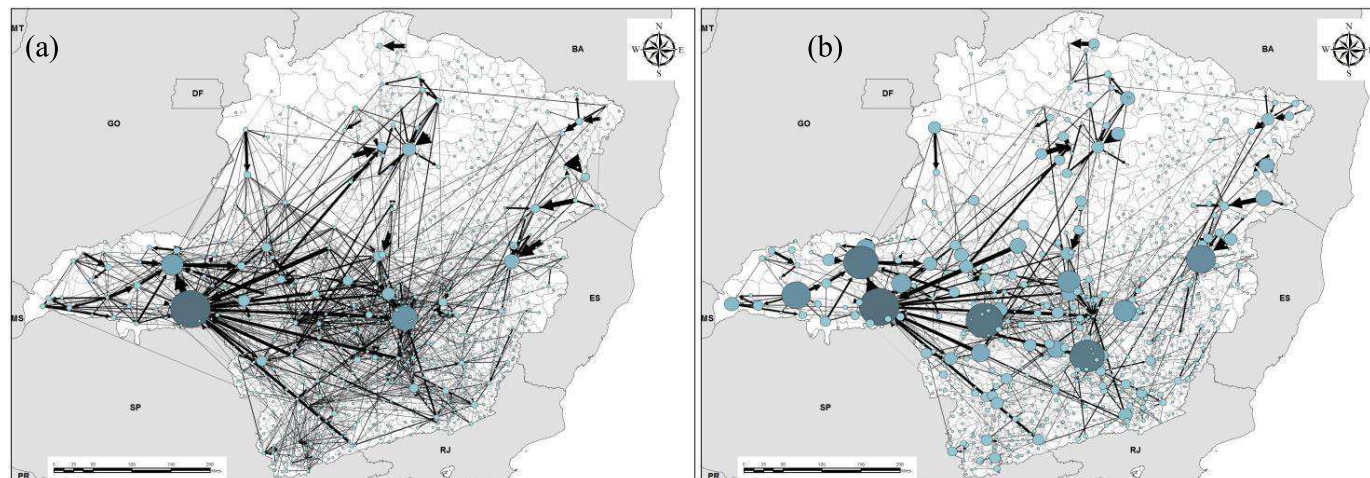
Figura 30 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 25% do total movimentado na finalidade outras - Rank 1. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.



Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 31 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 50% do total movimentado na finalidade outras - Rank 2. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.





Obs.: Medida de Centralidade OUTDEGREE. O diâmetro do centroide corresponde ao valor ponderado do total de animais movimentados.

Figura 32 Distribuição dos municípios conforme ranqueamento em ordem decrescente considerando 75% do total movimentado na finalidade outras - Rank 3. (A) ranqueamento dos municípios (B) ranqueamento das arestas, MG, 2013.

## 6.2.8 ANÁLISE FLUXO

Serão apresentadas as análises de fluxo por finalidade, considerando todas as movimentações intermunicipais, entre fazendas, em MG em 2013 (100% do trânsito de bovídeos).

### 6.2.8.1 Fluxo com finalidade engorda

Na finalidade engorda observaram-se 845 vértices com 14.698 arestas, com movimento de 2.722.122 bovídeos entre fazendas conforme a Figura 33.

Considerando a medida de centralidade de grau, foi observado que 92,0% dos municípios possuem *outdegree* (saída) inferior a 40 para finalidade engorda e 91,5% possuem *indegree* (entrada) inferior a 40, o que demonstra que apenas 67 e 69 municípios possuem as medidas de centralidades superiores a 40, respectivamente. As Figuras 34 e 35 apresentam essa distribuição.

Destacaram -se, na finalidade, os 403 municípios com saldo positivo, ou seja, o número de bovídeos importados foi maior que aqueles exportados, com destaque, entre outros: Guarda-Mor (43.446 animais de saldo); Governador Valadares (33.611); Estrela do Sul (31.919); Frutal (23.250) e Capinópolis (22.547), além de outros. Com um saldo negativo, ou seja, o número de animais exportado é maior que aquele importado na finalidade, envolveram 441 municípios, destacando-se, entre outros: João Pinheiro (-30.634); São Francisco (-21.190); Paracatu (-18.192); Unai (-14.537) e Arinos (-13.250). Nove municípios apresentaram saldo zero e, dentre eles, um (Ipatinga) com mesma quantidade de animais de entrada e saída na finalidade.

Os municípios com maior movimentação entre fazendas na finalidade engorda estão listados nas tabelas 24 e 25.

Na Figura 34, os municípios, com centroide em coloração verde, coincidem com os apresentados na Figura 6 que apresentam sistema de produção do tipo engorda. Os municípios possuem explorações pecuárias com proporções superiores a 15,74% e densidade bovina bruta superior a 46 animais/Km<sup>2</sup> (Figura 8).

Na Figura 35, evidencia-se que às áreas de engorda não somente recebem como também exportam animais com finalidade de engorda, mostrando que há um dinamismo, haja visto que há proporções de explorações pecuárias com sistema de produção do tipo cria com valores acima a 63,13% e recria abaixo de 10,71% (Figuras 4 e 5) nos municípios da MTMAP e MNOM.

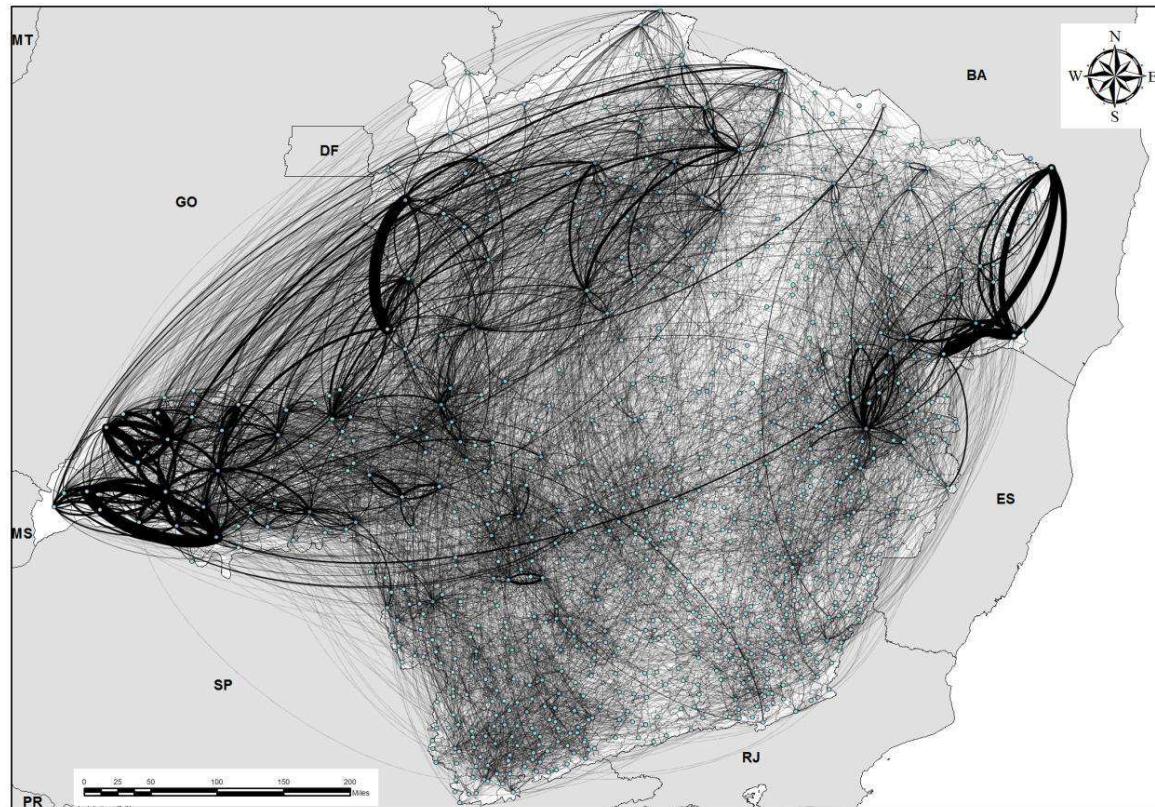
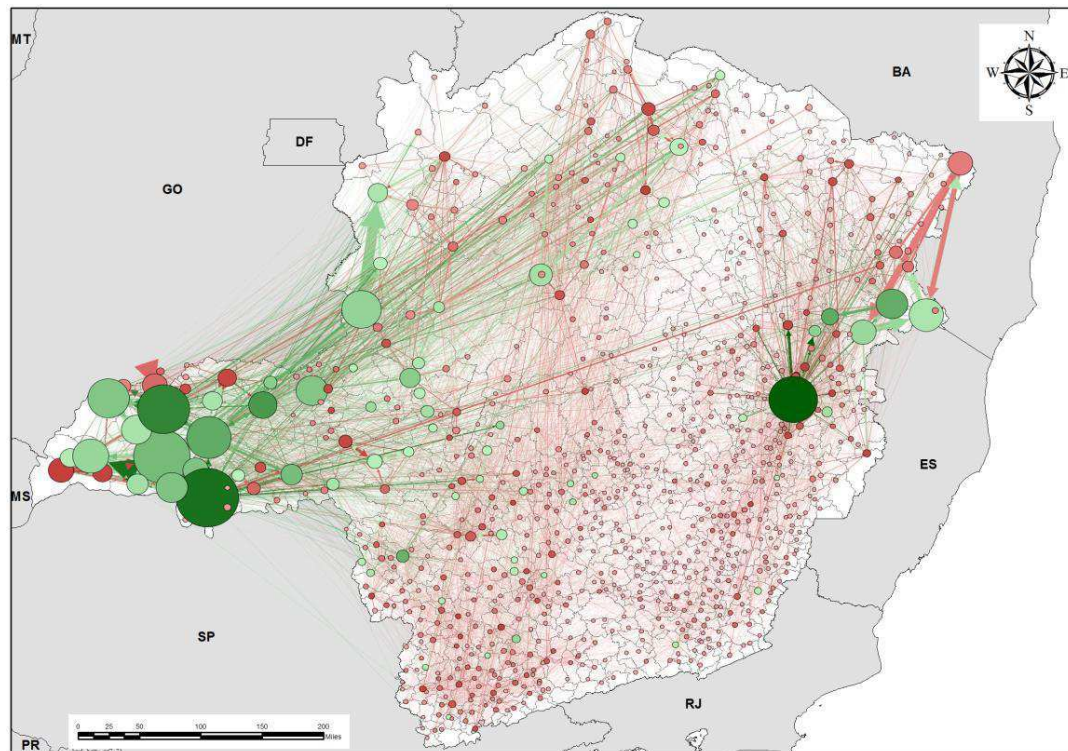
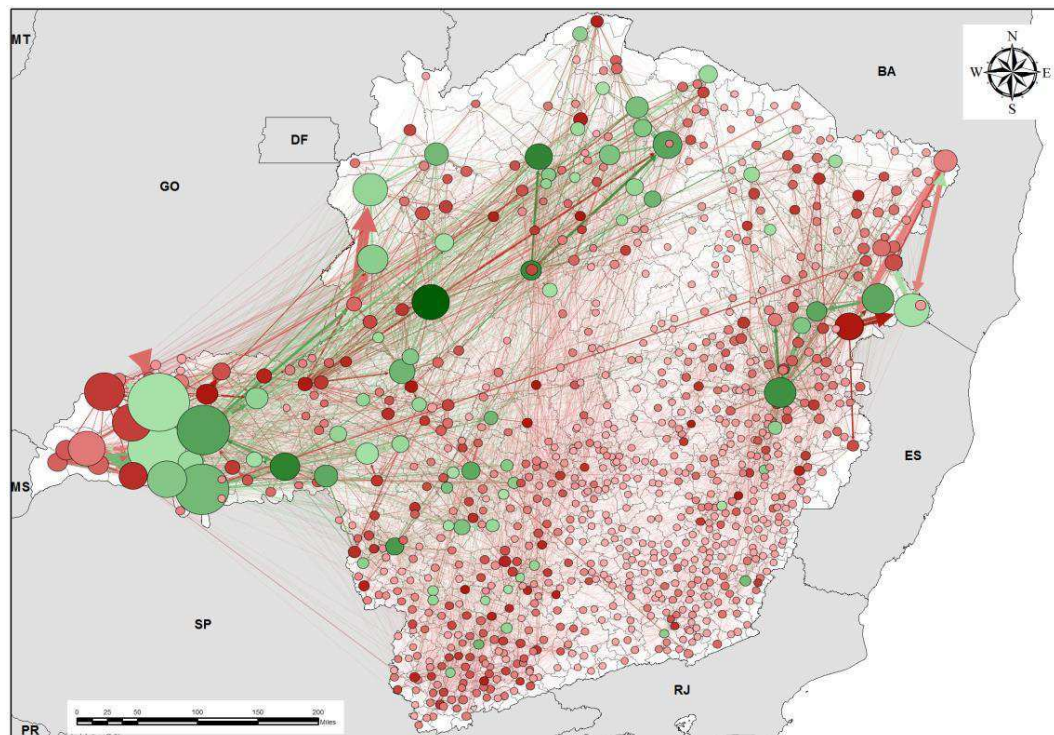


Figura 33 Rede de movimentação interna na finalidade engorda, MG, 2013.



Sede dos municípios: diâmetro refere-se a centralidade *outdegree* e em verde os com grau maior que 40 e em vermelho os menores que 40. O diâmetro e a intensidade da cor do nó correspondem ao valor ponderado do total de animais movimentados na finalidade.

Figura 34 Rede de movimentação interna na finalidade engorda, centralidade de grau: *OUTDEGREE*, MG, 2013.



Sede dos municípios: diâmetro refere-se a centralidade *indegree* e em verde os com grau maior que 40 e em vermelho os menores que 40. O diâmetro e a intensidade da cor do nó correspondem ao valor ponderado do total de animais movimentados na finalidade.

Figura 35 Rede de movimentação interna na finalidade engorda, centralidade de grau: *INDEGREE*, MG, 2013.

Tabela 24 Municípios com origem em exploração pecuária que movimentaram, exclusivamente entre municípios em MG, finalidade engorda, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO de ORIGEM	ENGORDA	
		N CABEÇAS	%
MTMAP	ITUIUTABA	76.026	2,80
MTMAP	CAMPINA VERDE	71.961	2,65
MTMAP	FRUTAL	64.858	2,38
MTMAP	PRATA	63.636	2,34
MTMAP	SANTA VITÓRIA	45.847	1,69
MTMAP	GURINHATÃ	45.325	1,67
MTMAP	ITAPAGIPE	44.908	1,65
MNOM	JOÃO PINHEIRO	42.163	1,55
MTMAP	UNIÃO DE MINAS	41.475	1,53
MVM	NANUQUE	39.055	1,44
MNOM	UNAÍ	38.655	1,42
MVM	CARLOS CHAGAS	34.661	1,27
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	34.289	1,26
MNOM	PARACATU	32.875	1,21
MTMAP	UBERABA	31.203	1,15
MNM	JANAÚBA	30.819	1,13
MVM	ATALÉIA	30.452	1,12
MTMAP	S FRANCISCO SALES	29.621	1,09
MNM	SÃO FRANCISCO	28.106	1,03
	OUTROS (*)	1.893.617	69,63
<b>TOTAL</b>		<b>2.719.552</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de engorda. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Tabela 25 Municípios segundo destino (exploração pecuária) que movimentaram, exclusivamente, intermunicipal em MG, na finalidade engorda, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO de DESTINO	ENGORDA	
		N CABEÇAS	%
MTMAP	FRUTAL	88.519	3,25
MTMAP	CAMPINA VERDE	79.703	2,93
MTMAP	ITUIUTABA	72.865	2,68
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	67.900	2,50
MTMAP	PRATA	61.249	2,25
MTMAP	SANTA VITÓRIA	56.554	2,08
MNOM	GUARDA-MOR	54.512	2,00
MTMAP	UNIÃO DE MINAS	48.952	1,80
MVM	NANUQUE	46.112	1,70
MTMAP	ESTRELA DO SUL	42.503	1,56
MTMAP	ITAPAGIPE	42.088	1,55
MVM	CARLOS CHAGAS	41.980	1,54
MTMAP	GURINHATÃ	40.187	1,48
MTMAP	UBERLÂNDIA	36.918	1,36
MVM	ATALÉIA	33.733	1,24
MTMAP	COMENDADOR GOMES	32.994	1,21
MTMAP	CARNEIRINHO	32.931	1,21
MJQT	SALTO DA DIVISA	31.738	1,17
MTMAP	CAPINÓPOLIS	31.708	1,17
MNM	BURITIZEIRO	29.395	1,08
	OUTROS (*)	1.747.011	64,24
<b>TOTAL</b>		<b>2.719.552</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de engorda. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.



### 6.2.8.2 Fluxo com finalidade recria

Na finalidade recria, observaram-se 847 vértices compondo 13.243 arestas responsáveis por movimentar 1.307.280 bovídeos entre fazendas conforme figura 36.

Considerando a medida de centralidade de grau, foi observado que 95,2% dos municípios possuem *outdegree* inferior a 40 para finalidade engorda e 94,2% possuem *indegree* inferior a 40. Isso mostra que apenas 41 e 49 municípios possuem as medidas de centralidades superiores a 40, respectivamente. Apresentam distribuídos no território mineiro segundo as Figuras 37 e 38.

Ao verificar o saldo, 425 municípios ficaram como saldo positivo entre as quantidades de bovídeos que importaram e exportaram na finalidade, com destaque para: Governador Valadares (20.051 cabeças de saldo); Campina Verde (15.546); Ituiutaba (13.514); Guarda-Mor (12.087) e Nanuque (12.075) e aqueles com saldo negativo foram 419 municípios exportaram mais bovídeos para recria que importaram, com destaque para: Unai (-14.333); Montes Claros (-10.556); Paracatu (-9.894); Rubim (-9.301) e Luz (-6.291). Nove municípios apresentaram um saldo zero e três apresentaram os mesmos valores de entrada e saída (Sarzedo, Alto Jequitibá e Conceição do Pará) e os demais (4) não apresentaram movimentação na finalidade.

Os municípios com maior movimentação entre fazendas na finalidade engorda estão listados nas tabelas 26 e 27.

Na Figura 37 mostrou-se um fluxo de animais com padrão diferente da finalidade engorda, apesar da pequena semelhança, se comparada com a Figura 34. Em parte, há municípios que participaram com finalidade engorda e, também, participaram com a finalidade de recria, mostrando um dinamismo no fluxo.

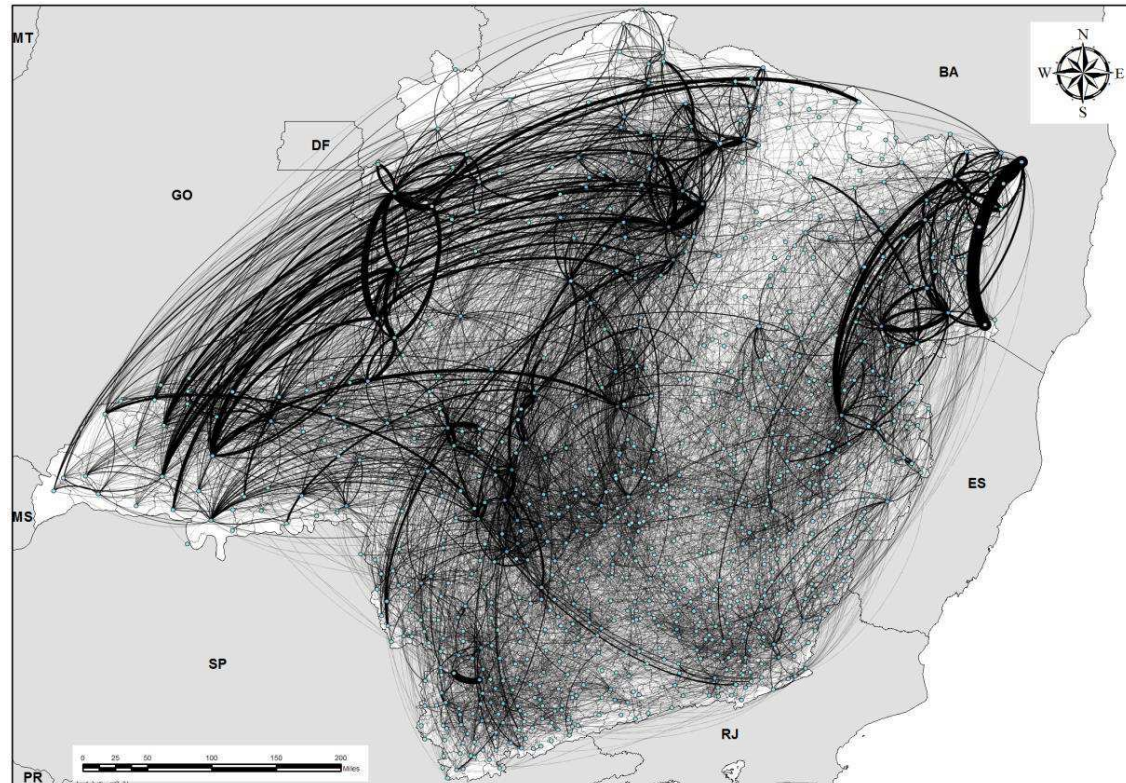
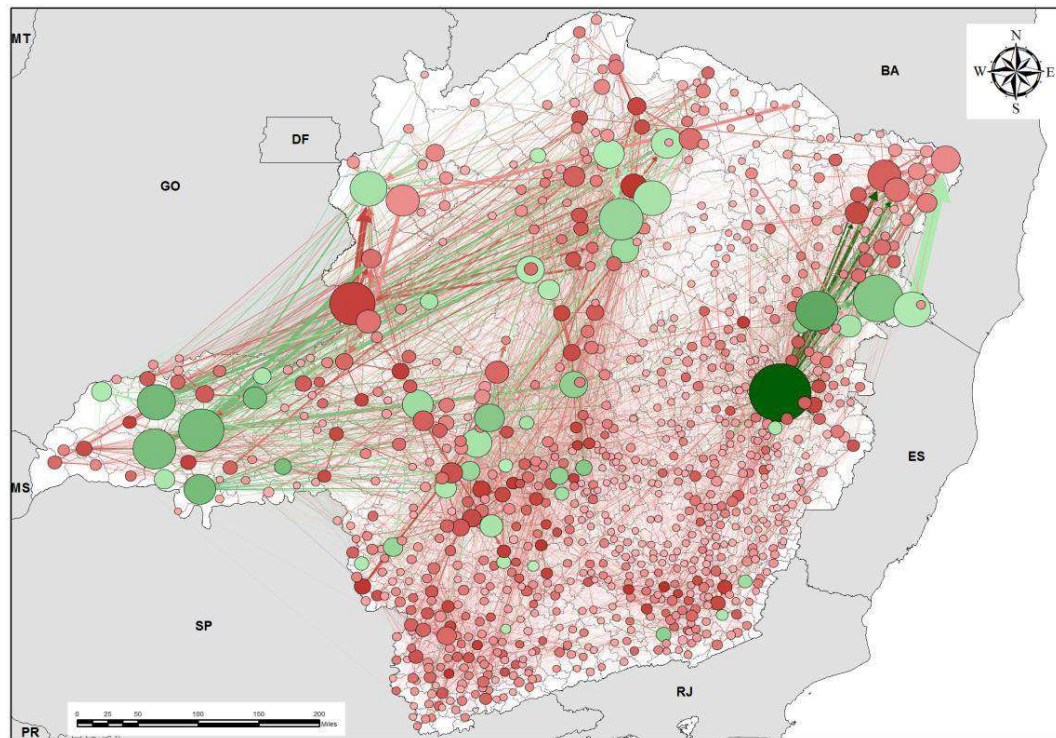
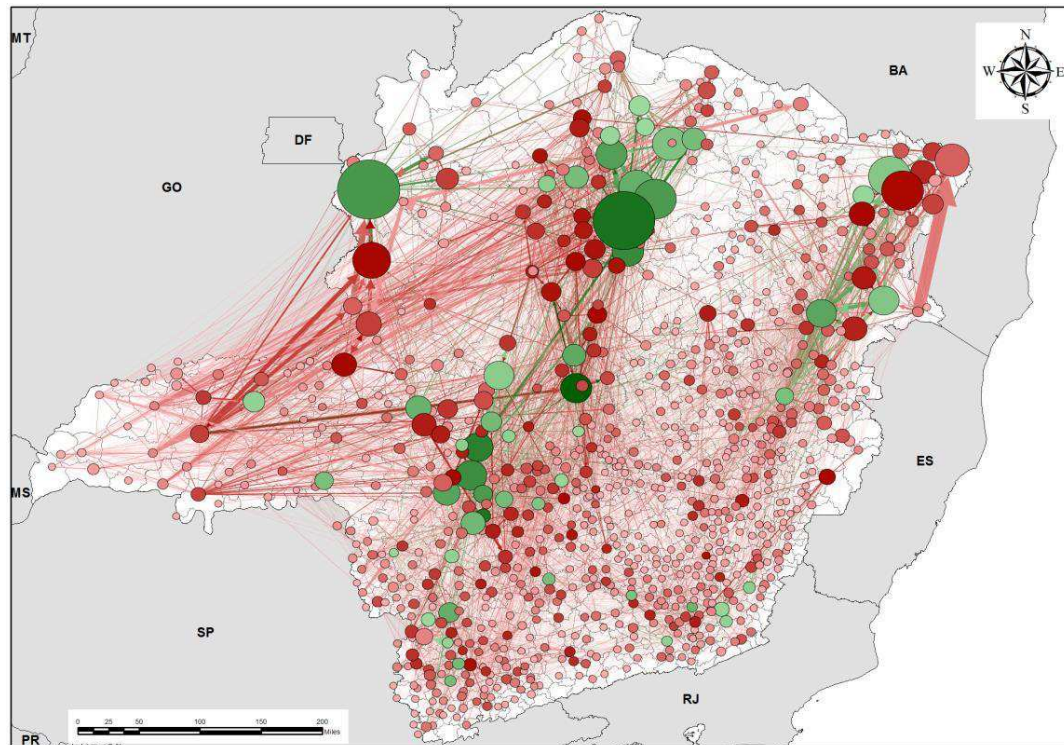


Figura 36 Rede de movimentação interna na finalidade recreia, MG, 2013.



Sede dos municípios: diâmetro refere-se a centralidade *outdegree* e em verde os com grau maior que 40 e em vermelho os menores que 40. O diâmetro e a intensidade da cor do nó correspondem ao valor ponderado do total de animais movimentados na finalidade.

Figura 37 Rede de movimentação interna na finalidade recria, centralidade de grau: *OUTDEGREE*, MG, 2013.



Sede dos municípios: diâmetro refere-se a centralidade *indegree* e em verde os com grau maior que 40 e em vermelho os menores que 40. O diâmetro e a intensidade da cor do nó correspondem ao valor ponderado do total de animais movimentados na finalidade.

Figura 38 Rede de movimentação interna na finalidade recria, centralidade de grau: *INDEGREE*, MG, 2013.

Tabela 26 Municípios segundo origem (exploração pecuária) que movimentaram, exclusivamente, intermunicipal em MG, na finalidade recria, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO de ORIGEM	RECRIA	
		N CABEÇAS	%
MNOM	UNAÍ	28.319	2,17
MNM	MONTES CLAROS	27.923	2,14
MJQT	ALMENARA	17.958	1,37
MNM	FRANCISCO SÁ	17.907	1,37
MJQT	RUBIM	17.648	1,35
MNOM	PARACATU	15.795	1,21
MNM	CAPITÃO ENÉAS	14.547	1,11
MNM	JANAÚBA	14.525	1,11
MJQT	SALTO DA DIVISA	13.915	1,06
	OUTROS (*)	1.136.773	87,10
<b>TOTAL</b>		<b>1.305.146</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de recria. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Tabela 27 Municípios segundo destino (exploração pecuária) que movimentaram, exclusivamente, intermunicipal em MG, com finalidade recria, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO de DESTINO	RECRIA	
		N CABEÇAS	%
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	25.587	1,96
MVM	CARLOS CHAGAS	19.948	1,53
MTMAP	PRATA	17.883	1,37
MNOM	GUARDA MOR	17.742	1,36
MNM	MONTES CLAROS	17.367	1,33
MTMAP	CAMPINA VERDE	16.595	1,27
MVM	TEÓFILO OTONI	16.566	1,27
MTMAP	ITUIUTABA	14.406	1,10
MNM	FRANCISCO SÁ	14.167	1,08
MVM	NANUQUE	14.022	1,07
MNOM	UNAÍ	13.986	1,07
	OUTROS (*)	1.116.965	85,58
<b>TOTAL</b>		<b>1.305.146</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de recria. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### 6.2.8.3 Fluxo com finalidade reprodução

Na finalidade reprodução, observaram-se 843 vértices compondo 13.174 arestas com movimentação total de 920.931 bovídeos entre fazendas conforme Figura 39.

Considerando a medida de centralidade de grau, pode-se observar que 95,5% dos municípios possuem outdegree inferior a 40 para finalidade engorda e 93,2% possuem indegree inferior a 40. Isso demonstra que apenas 38 e 57 municípios possuem as medidas de centralidades superiores a 40, respectivamente. Apresentam distribuídos no território mineiro segundo as figuras 40 e 41.

Ao verificar o saldo na finalidade destacou-se com saldo positivo: um total de 456 (53,46%) municípios, com destaque para: Prata (5.596); Araguari (3.939); Frutal (3.738); Teófilo Otoni (3.603) e Salto da Divisa (3.135) e aqueles com saldo negativo: totalizaram 384 (45,02%) municípios, com destaque para: São Roque de Minas (-4.471); Uberlândia (-4.208); Buritizeiro (-3.693); Ibiá (-3.517) e Esmeraldas (-3.388). 13 municípios com saldo zero e dois em razão ao trânsito de entrada e saída serem o mesmo (São José do Alegre e Gonçalves).

Os municípios com maior movimentação entre fazendas na finalidade reprodução estão listados nas tabelas 28 e 29.

Na Figura 40, notaram -se os municípios que possuem genética e apresentam forte conexões. As MTMAP, MNOM e MCM apresentaram destaque.

Na figura 41, notou-se que os municípios posicionados na região do Alto Paranaíba, MCM e alguns da MNOM destacaram-se como receptores de animais com finalidade de reprodução.

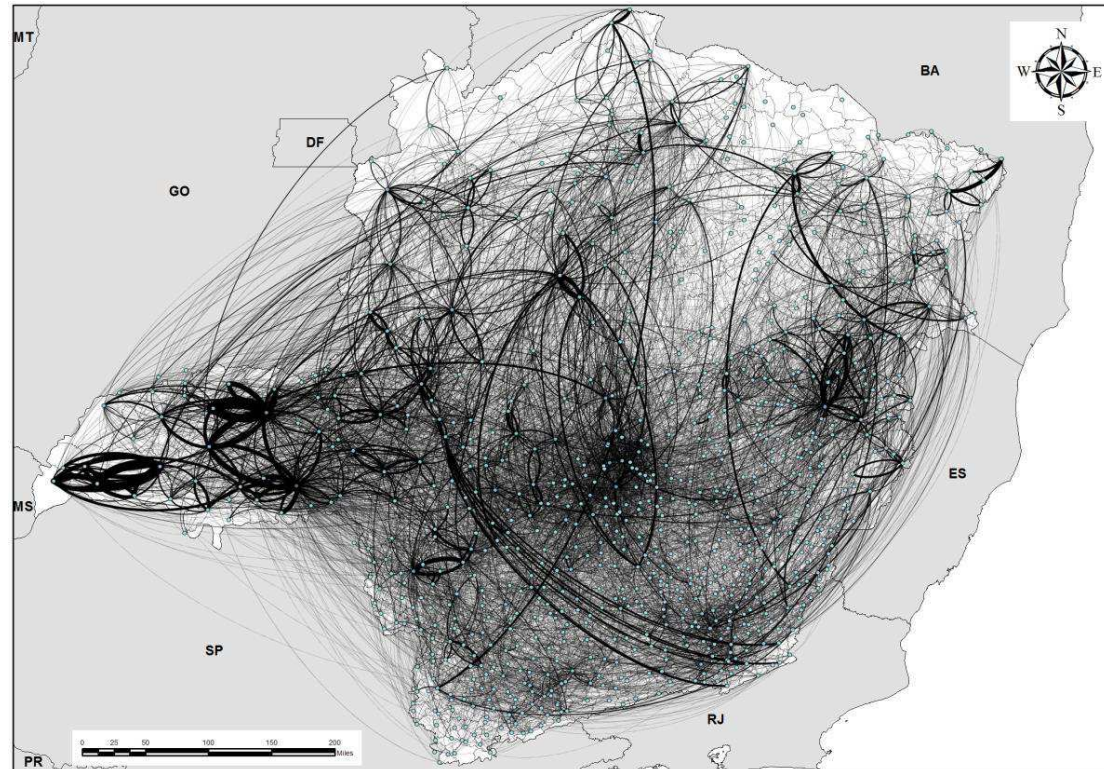
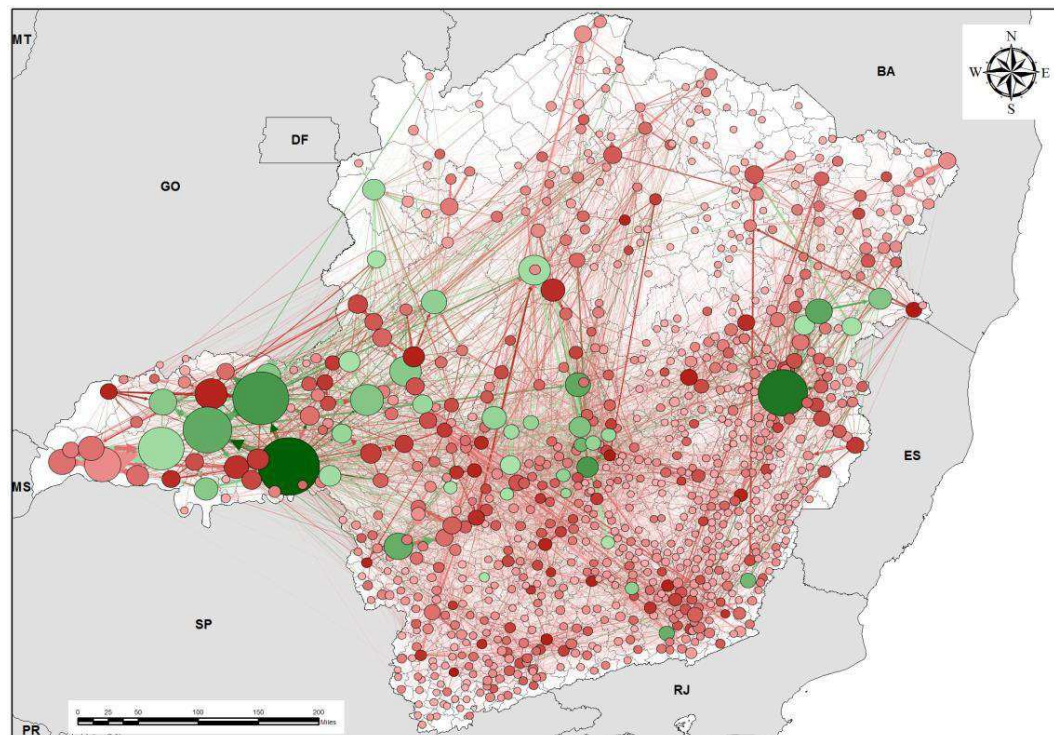


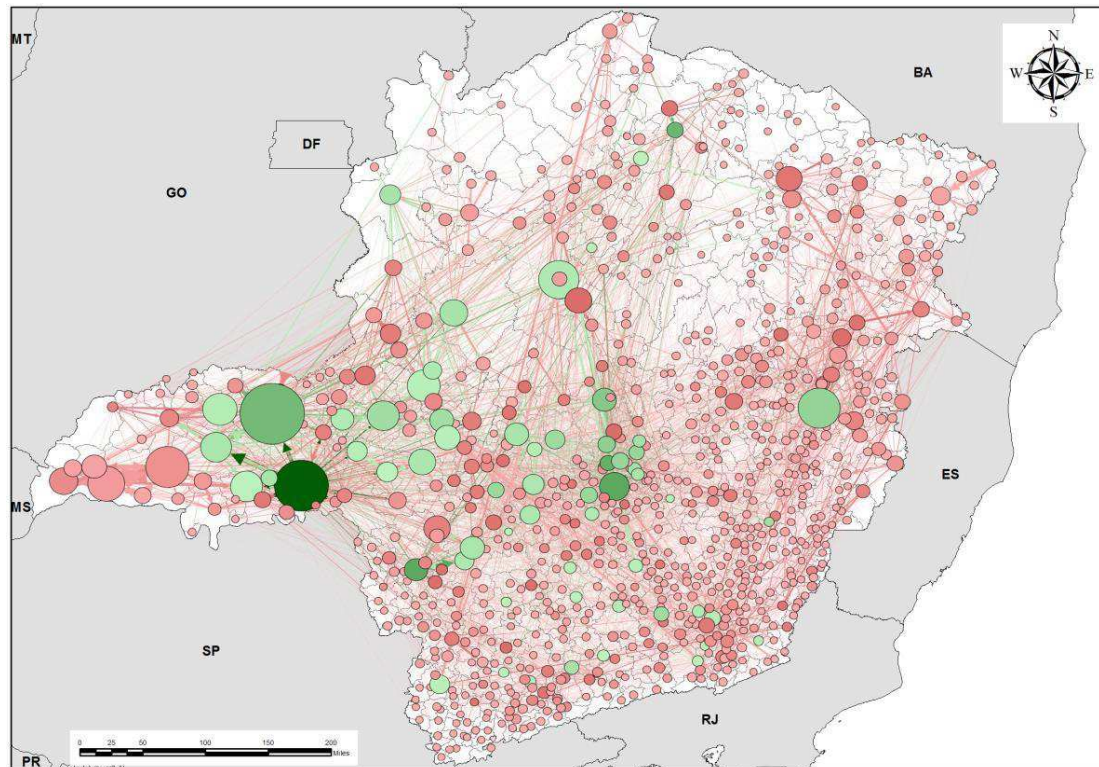
Figura 39 Rede de movimentação interna na finalidade reprodução, MG, 2013.



Sede dos municípios: diâmetro refere-se a centralidade *outdegree* e em verde os com grau maior que 40 e em vermelho os menores que 40. O diâmetro e a intensidade da cor do nó correspondem ao valor ponderado do total de animais movimentados na finalidade.

Figura 40 Rede de movimentação interna na finalidade reprodução, centralidade de grau: *OUTDEGREE*, MG, 2013.





Sede dos municípios: diâmetro refere-se a centralidade *indegree* e em verde os com grau maior que 40 e em vermelho os menores que 40. O diâmetro e a intensidade da cor do nó correspondem ao valor ponderado do total de animais movimentados na finalidade.

Figura 41 Rede de movimentação interna na finalidade reprodução, centralidade de grau: *INDEGREE*, MG, 2013.

Tabela 28 Municípios segundo origem (exploração pecuária) que movimentaram, exclusivamente intermunicipal em MG, na finalidade reprodução, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO de ORIGEM	REPRODUÇÃO	
		N CABEÇAS	%
MTMAP	UBERLÂNDIA	20.277	2,22
MTMAP	UBERABA	17.222	1,88
MTMAP	CAMPINA VERDE	13.501	1,47
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	12.927	1,41
MNOM	BURITIZEIRO	12.267	1,34
MTMAP	ITURAMA	11.001	1,20
MTMAP	MONTE ALEGRE DE MINAS	9.853	1,08
MTMAP	PATOS DE MINAS	9.621	1,05
MTMAP	CAMPO FLORIDO	9.290	1,01
	OUTROS (*)	799.461	87,33
<b>TOTAL</b>		<b>915.420</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de reprodução. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

Tabela 29 Municípios segundo destino (exploração pecuária) que movimentaram, exclusivamente intermunicipal em MG, na finalidade reprodução, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO de DESTINO	REPRODUÇÃO	
		N CABEÇAS	%
MTMAP	UBERABA	18.668	2,04
MTMAP	UBERLÂNDIA	16.858	1,84
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	14.646	1,60
MTMAP	PRATA	14.399	1,57
MTMAP	CAMPINA VERDE	13.364	1,46
MTMAP	ITURAMA	10.260	1,12
	OUTROS (*)		90,37
<b>TOTAL</b>		<b>915.420</b>	<b>100,00</b>

(\*) Outros municípios participam com menos de 1% de reprodução. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### **6.3 DEFINIÇÃO DOS CIRCUITOS PECUÁRIOS (Comunidades)**

Considerando que um total de 13.548.605 animais, foi movimentado intraestadual e 4.843.292 (35,75%) cabeças foram movimentadas intramunicipais, este trânsito foi desconsiderado para o cálculo e definição das comunidades.

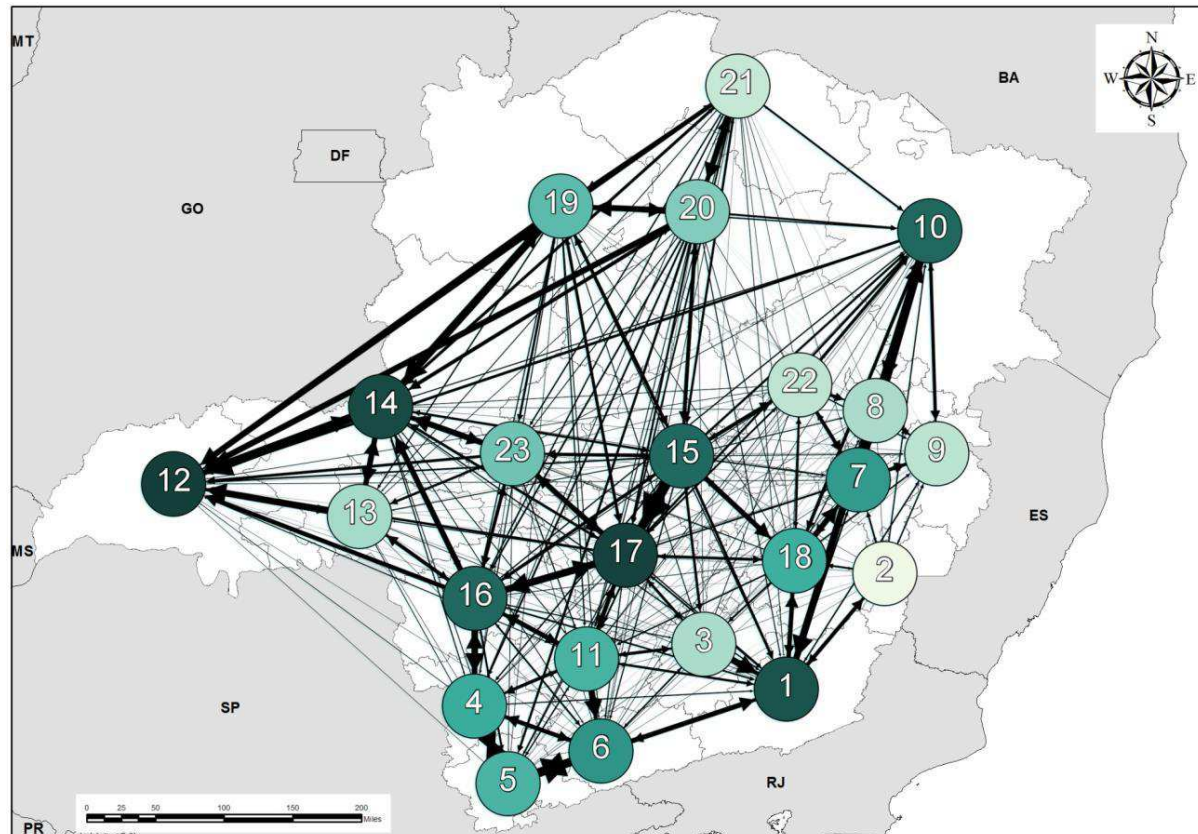
A definição de circuitos pecuários foi realizada utilizando o Gephi 0.8.2. Para tanto, foi modulado com o valor 0,32 o qual gerou um total de 23 circuitos pecuários.

Os circuitos pecuários ficaram distribuídos conforme Tabela 30 e Figura 42.

Tabela 30 Distribuição dos circuitos pecuários com seus respectivos totais de municípios e arestas em cada comunidade, MG, 2013.

<b>CIRCUITO PECUÁRIO</b>	<b>NÚMERO de MUNICÍPIOS</b>	<b>TOTAL ARESTAS NO CIRCUITO</b>
01	79	1.321
02	25	138
03	44	391
04	32	460
05	45	672
06	43	644
07	31	313
08	17	128
09	18	176
10	70	1.132
11	32	401
12	23	320
13	15	158
14	26	429
15	51	598
16	36	557
17	55	846
18	66	713
19	28	287
20	31	384
21	27	277
22	41	391
23	18	155
<b>TOTAL</b>	<b>853</b>	<b>10.891</b>
<b>Min-Max</b>	<b>15-79</b>	<b>128-1321</b>
<b>Me (q1-q3)</b>	<b>25,5-44,5</b>	<b>282-621</b>

O total de animais comercializados entre os circuitos pecuários pode ser visualizado nas tabelas 31 e 32. Notou-se que a maior porcentagem de animais transitados ficou dentro do circuito pecuário, ou seja, o trânsito de bovídeos (entrada e saída) aconteceu, na sua maioria, na vizinhança, de forma bem definida.



A cor representa a centralidade de grau INDEGREE e quanto mais intensa maior o valor de  $k_{in}$ , ou seja maior o número de conexões entre as comunidades.

Figura 42 Distribuição dos circuitos pecuários em MG, 2013.

Tabela 31 Movimentação de saída (%). Total de animais movimentados entre determinada comunidade sobre o total de animais movimentados pela comunidade de origem, MG, 2013.

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>1</b>	74,50	1,53	7,42	0,13	0,28	1,15	1,31	0,22	1,00	4,81	1,65	0,02
<b>2</b>	22,19	30,76	0,15	0,00	0,15	0,00	12,38	0,53	12,20	14,01	0,09	0,37
<b>3</b>	11,96	0,14	54,63	0,28	0,55	2,23	0,17	0,01	0,05	0,37	15,33	0,01
<b>4</b>	0,70	0,00	0,03	52,37	18,14	7,00	0,03	0,03	0,01	0,22	4,28	0,88
<b>5</b>	0,77	0,00	0,05	12,97	65,78	7,54	0,06	0,09	0,13	0,21	7,12	0,22
<b>6</b>	4,66	0,11	1,06	4,32	25,78	45,02	0,23	0,08	0,13	0,25	13,49	0,25
<b>7</b>	1,14	0,56	0,10	0,10	0,17	0,13	38,13	12,28	5,60	25,84	0,01	0,62
<b>8</b>	0,87	0,04	0,01	0,02	0,00	0,00	45,30	14,61	4,01	22,04	0,03	0,00
<b>9</b>	1,62	1,53	0,03	0,02	0,01	0,03	32,14	3,80	31,64	24,89	0,02	0,61
<b>10</b>	2,24	0,10	0,02	0,08	0,03	0,08	6,97	2,67	1,18	80,75	0,06	1,72
<b>11</b>	1,25	0,21	2,73	3,38	8,05	8,32	0,24	0,09	0,03	0,16	58,38	0,56
<b>12</b>	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,01	0,03	0,00	0,01	0,46	0,02	84,80
<b>13</b>	0,02	0,02	0,03	0,09	0,30	0,20	0,10	0,03	0,00	0,15	0,04	26,77
<b>14</b>	0,09	0,02	0,01	0,14	0,20	0,50	0,03	0,01	0,04	0,03	0,06	23,27
<b>15</b>	0,86	0,08	0,50	0,73	0,43	0,60	0,75	0,30	0,17	0,79	0,58	6,18
<b>16</b>	0,18	0,02	0,21	4,23	6,48	0,79	0,08	0,10	0,07	0,42	3,94	5,35
<b>17</b>	0,54	0,04	0,85	0,16	1,14	0,32	0,52	0,05	0,26	0,64	3,82	6,34
<b>18</b>	12,07	0,58	1,12	0,03	0,01	0,08	11,62	0,82	0,79	3,81	0,65	0,06
<b>19</b>	0,53	0,00	0,67	0,46	0,21	0,56	0,05	0,16	0,01	0,62	0,28	18,40
<b>20</b>	0,36	0,02	0,12	1,71	1,67	0,28	0,11	0,00	0,00	1,00	0,34	13,79
<b>21</b>	0,22	0,00	0,18	0,20	1,66	0,46	0,24	0,09	0,01	0,85	0,56	14,13
<b>22</b>	0,48	0,02	0,32	0,02	0,03	0,16	18,17	6,86	1,28	11,04	0,18	0,88
<b>23</b>	2,61	0,00	0,05	0,21	0,69	0,58	0,32	0,00	0,10	0,28	0,77	15,21

Continuação Tabela 31.

	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>TOTAL de ANIMAIS</b>
<b>1</b>	0,02	0,13	0,51	0,19	2,30	1,17	0,34	0,09	0,06	0,37	0,82	<b>270.764</b>
<b>2</b>	0,00	0,00	0,68	0,03	0,95	5,41	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00	<b>47.768</b>
<b>3</b>	0,03	0,57	2,03	1,71	4,93	0,98	3,01	0,04	0,05	0,78	0,13	<b>85.624</b>
<b>4</b>	0,18	0,75	0,31	12,97	0,34	0,08	0,03	0,65	0,23	0,01	0,76	<b>205.889</b>
<b>5</b>	0,16	0,35	0,66	0,27	0,27	0,02	0,37	0,53	2,04	0,01	0,38	<b>191.009</b>
<b>6</b>	0,17	0,61	0,96	1,09	0,29	0,11	0,40	0,02	0,64	0,02	0,31	<b>195.147</b>
<b>7</b>	0,04	0,01	5,95	0,16	0,45	6,00	0,24	0,01	0,71	1,68	0,08	<b>265.719</b>
<b>8</b>	0,03	0,68	3,38	0,00	0,34	2,67	0,45	0,00	0,49	5,01	0,00	<b>148.696</b>
<b>9</b>	0,00	0,12	1,69	0,03	0,30	0,73	0,26	0,00	0,00	0,50	0,03	<b>170.767</b>
<b>10</b>	0,01	0,80	0,55	0,21	0,30	0,77	0,53	0,31	0,30	0,22	0,08	<b>804.112</b>
<b>11</b>	0,07	0,80	0,79	5,45	6,87	0,12	0,94	0,35	0,04	0,28	0,91	<b>196.807</b>
<b>12</b>	1,61	10,80	0,12	0,11	0,52	0,00	0,34	0,29	0,61	0,08	0,15	<b>1.418.542</b>
<b>13</b>	38,13	28,34	0,62	1,37	0,38	0,02	0,16	0,34	0,45	0,00	2,43	<b>376.322</b>
<b>14</b>	5,32	59,03	1,27	0,34	1,94	0,04	3,40	0,68	0,48	0,08	3,04	<b>1.138.783</b>
<b>15</b>	0,20	1,12	42,71	2,35	27,56	1,46	4,29	2,34	1,05	0,92	4,03	<b>293.141</b>
<b>16</b>	2,78	3,76	1,49	50,23	14,10	0,08	0,20	0,35	0,67	0,09	4,37	<b>389.017</b>
<b>17</b>	0,07	0,91	7,41	5,13	59,68	0,63	0,97	0,76	0,23	0,24	9,30	<b>369.664</b>
<b>18</b>	0,00	0,48	5,03	0,19	7,09	46,34	7,32	0,01	0,03	1,38	0,49	<b>161.311</b>
<b>19</b>	0,67	24,30	4,87	0,44	5,95	0,12	34,49	4,69	1,26	0,04	1,22	<b>608.961</b>
<b>20</b>	0,68	13,00	4,65	1,46	11,10	0,31	8,74	31,86	7,96	0,17	0,67	<b>455.771</b>
<b>21</b>	0,70	14,20	3,06	1,42	9,27	0,17	5,12	7,88	36,86	0,15	2,59	<b>382.675</b>
<b>22</b>	0,01	1,51	4,74	0,26	7,52	4,44	1,64	0,11	0,10	40,04	0,18	<b>152.483</b>
<b>23</b>	3,24	18,14	6,67	4,95	14,38	0,05	2,57	0,20	0,49	0,11	28,39	<b>376.341</b>

Tabela 32 Movimentação de entrada (%). Total de animais movimentados entre determinada comunidade sobre o total de animais movimentados pela comunidade de destino, MG, 2013.

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
<b>1</b>	66,31	15,76	22,73	0,19	0,27	1,94	1,03	0,60	2,72	1,51	2,00	0,00
<b>2</b>	3,49	55,82	0,08	0,00	0,03	0,00	1,71	0,26	5,85	0,77	0,02	0,01
<b>3</b>	3,37	0,45	52,90	0,13	0,17	1,19	0,04	0,01	0,05	0,04	5,87	0,00
<b>4</b>	0,47	0,00	0,06	58,93	13,19	8,97	0,02	0,06	0,02	0,05	3,94	0,09
<b>5</b>	0,48	0,00	0,11	13,55	44,37	8,96	0,03	0,18	0,25	0,05	6,07	0,02
<b>6</b>	2,99	0,80	2,34	4,60	17,77	54,67	0,13	0,17	0,26	0,06	11,77	0,03
<b>7</b>	0,99	5,61	0,30	0,14	0,16	0,21	29,34	33,09	14,94	7,94	0,01	0,08
<b>8</b>	0,43	0,24	0,02	0,02	0,00	0,00	19,51	22,03	5,99	3,79	0,02	0,00
<b>9</b>	0,91	9,94	0,05	0,02	0,00	0,03	15,90	6,58	54,23	4,92	0,01	0,05
<b>10</b>	5,93	3,06	0,14	0,34	0,10	0,40	16,23	21,81	9,56	75,14	0,21	0,71
<b>11</b>	0,81	1,56	6,07	3,64	5,59	10,19	0,13	0,19	0,06	0,04	51,34	0,06
<b>12</b>	0,01	0,00	0,01	0,21	0,03	0,12	0,10	0,00	0,13	0,75	0,13	62,03
<b>13</b>	0,03	0,26	0,14	0,18	0,39	0,47	0,11	0,10	0,00	0,07	0,07	5,20
<b>14</b>	0,33	0,66	0,10	0,88	0,79	3,56	0,11	0,09	0,46	0,04	0,33	13,66
<b>15</b>	0,83	0,85	1,65	1,18	0,45	1,09	0,64	0,89	0,49	0,27	0,75	0,93
<b>16</b>	0,23	0,37	0,93	9,00	8,90	1,91	0,09	0,40	0,28	0,19	6,84	1,07
<b>17</b>	0,66	0,51	3,56	0,32	1,48	0,73	0,56	0,19	0,98	0,27	6,31	1,21
<b>18</b>	6,40	3,54	2,04	0,03	0,00	0,08	5,43	1,34	1,28	0,71	0,47	0,00
<b>19</b>	1,05	0,00	4,62	1,54	0,44	2,10	0,09	1,01	0,07	0,44	0,76	5,78
<b>20</b>	0,54	0,38	0,61	4,25	2,69	0,78	0,14	0,02	0,01	0,53	0,69	3,24
<b>21</b>	0,27	0,00	0,80	0,41	2,25	1,09	0,27	0,35	0,03	0,37	0,96	2,79
<b>22</b>	0,24	0,12	0,55	0,01	0,02	0,15	8,03	10,61	1,96	1,95	0,12	0,07
<b>23</b>	3,23	0,06	0,19	0,42	0,92	1,36	0,35	0,00	0,37	0,12	1,30	2,95
<b>TOTAL de ANIMAIS</b>	<b>304.204</b>	<b>26.326</b>	<b>88.421</b>	<b>182.948</b>	<b>283.192</b>	<b>160.717</b>	<b>345.266</b>	<b>98.606</b>	<b>99.624</b>	<b>864.174</b>	<b>223.772</b>	<b>1.939.350</b>



Continuação Tabela 32.

	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
<b>1</b>	0,02	0,03	0,44	0,16	1,01	2,50	0,25	0,10	0,07	1,13	0,90
<b>2</b>	0,00	0,00	0,10	0,00	0,07	2,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
<b>3</b>	0,01	0,04	0,55	0,47	0,68	0,66	0,70	0,01	0,02	0,76	0,05
<b>4</b>	0,14	0,12	0,20	8,61	0,11	0,14	0,02	0,57	0,21	0,02	0,64
<b>5</b>	0,11	0,05	0,40	0,17	0,08	0,03	0,19	0,43	1,77	0,02	0,30
<b>6</b>	0,13	0,09	0,59	0,68	0,09	0,16	0,21	0,02	0,57	0,04	0,25
<b>7</b>	0,04	0,00	4,99	0,14	0,19	12,59	0,17	0,01	0,85	5,07	0,09
<b>8</b>	0,02	0,08	1,59	0,00	0,08	3,13	0,18	0,00	0,33	8,45	0,00
<b>9</b>	0,00	0,02	0,91	0,02	0,08	0,99	0,12	0,00	0,00	0,97	0,02
<b>10</b>	0,03	0,50	1,38	0,54	0,39	4,90	1,16	1,08	1,08	2,04	0,26
<b>11</b>	0,05	0,12	0,49	3,46	2,19	0,18	0,50	0,29	0,04	0,62	0,73
<b>12</b>	8,70	11,79	0,55	0,52	1,20	0,05	1,31	1,75	3,92	1,28	0,88
<b>13</b>	54,77	8,21	0,74	1,66	0,23	0,07	0,16	0,55	0,77	0,01	3,72
<b>14</b>	23,10	51,72	4,55	1,24	3,58	0,38	10,53	3,29	2,46	1,06	14,10
<b>15</b>	0,22	0,25	39,52	2,22	13,09	3,38	3,42	2,93	1,40	3,06	4,81
<b>16</b>	4,12	1,13	1,83	63,00	8,88	0,23	0,21	0,58	1,19	0,41	6,94
<b>17</b>	0,10	0,26	8,65	6,12	35,74	1,83	0,98	1,19	0,38	0,99	14,01
<b>18</b>	0,00	0,06	2,56	0,10	1,85	59,02	3,22	0,01	0,03	2,53	0,33
<b>19</b>	1,56	11,39	9,37	0,87	5,87	0,59	57,17	12,15	3,50	0,30	3,04
<b>20</b>	1,19	4,56	6,69	2,15	8,20	1,10	10,85	61,82	16,46	0,87	1,24
<b>21</b>	1,02	4,18	3,70	1,75	5,75	0,51	5,33	12,83	64,05	0,66	4,03
<b>22</b>	0,00	0,18	2,28	0,13	1,86	5,34	0,68	0,07	0,07	69,24	0,11
<b>23</b>	4,65	5,25	7,92	6,00	8,77	0,15	2,63	0,31	0,84	0,45	43,56
<b>TOTAL de ANIMAIS</b>	<b>262.014</b>	<b>1.299.822</b>	<b>316.803</b>	<b>310.167</b>	<b>617.338</b>	<b>126.655</b>	<b>367.324</b>	<b>234.902</b>	<b>220.236</b>	<b>88.174</b>	<b>245.278</b>

## 7 DISCUSSÃO

Como observado neste estudo, proceder à vigilância e à defesa animal no Estado de MG é muito complexo, não apenas pelo número de municípios (853), como pelo tamanho do rebanho (aproximadamente 24 milhões, segundo IBGE, (2013) e suas fronteiras (6 estados). Moraes (1993) já sugeria essa dificuldade no território nacional por sua extensão e complexidade, o que se percebe mesmo em nível de Estado.

Os dados demonstraram um grande fluxo de bovídeos nas mais diversas direções do Estado. Apenas um município (Raposos) não apresentou movimentação em 2013. Isso demonstra a importância da proposição de formas de estudo capazes de caracterizar o trânsito e buscar indicadores que permitam ao SVO tomar decisões para planejamento e avaliação de ações. Salman, Stark e Zepeda (2003) citam que esse monitoramento e vigilância são atividades inerentes ao SVO.

Este estudo demonstra que a distribuição do fluxo de bovídeos no Estado apresenta comportamento diferenciado e característico nas diversas finalidades. Ainda, há de se observar que o fluxo de animais está relacionado diretamente às áreas de ocupação pecuária pelo tipo de exploração predominante em cada área do Estado. Isso pode ser visto pela distribuição dos indicadores indiretos utilizados, que demonstram as formas de produção no território mineiro. Toda essa configuração espacial guarda relação e confirma as teorias de Astudillo (1984), Obiaga et al. (1979) e Rosenberg (1986), que observaram a relação do tipo de produção e trânsito de animais.

Instrumentos de análise, que possam estabelecer as direções de trânsito e o fluxo de animais, são fundamentais para auxiliar a vigilância de doenças, pois a relação do risco de introdução e propagação de doenças transmissíveis e esse

trânsito é conhecimento consolidado (ASTUDILLO; DORA; SILVA, 1986; BASTOS, 2003; CARPENTER, 2001; FÈVRE et al., 2006; GILBERT et al., 2005; GREAR et al., 2014; REID, 2002; VOLKOVA et al., 2010).

É recente o uso de um sistema informatizado objetivando o monitoramento do trânsito de animais. Em 2001, foi iniciado um esforço do IMA para informatizar as GTA. Apenas em 2008, houve a unificação do banco de dados de registro em um único servidor (SIDAGRO) e acesso por meio da rede mundial de computadores. E a GTA eletrônica foi implantada em 2011. Portanto, as condições necessárias para proceder a essas análises das GTA e buscar processos e procedimentos que auxiliem ao monitoramento do trânsito vêm sendo melhoradas e perseguidas pelo IMA. A importância do registro e da busca de informatização e padronização de sistemas de informação para trânsito já são preocupações citadas por Natale et al. (2011) e Vassilev et al. (2001).

A estruturação do SIDAGRO, o avanço da informática e o conhecimento de abordagens de geoprocessamento e análises espaciais fomentam a condição de proposição de análises (OLSSON et al., 2001), que ajudam a conhecer a distribuição do trânsito de bovídeos e, conseqüentemente, os riscos e vulnerabilidade das áreas geográficas no Estado de MG, como feito por outros autores em diversos lugares (FÈVRE et al., 2006; FIRESTONE et al., 2012; FRÖSSLING et al., 2012; GILBERT et al., 2005; GREEN et al., 2008; HAYDON et al., 2003; KURODA, 2012; MARDONES et al., 2013; PENA, 2011; VELTHUIS; MOURITS, 2007; VERNON; KEELING, 2012).

## **7.1 MOVIMENTAÇÃO DE BOVÍDEOS**

Nas finalidades, o trânsito entre fazendas foi o maior em 2013 (somados engorda, recria e reprodução) 62,75%, seguido com finalidade de abate 22,57% e de leilão 14,21%. Foi observado que 87,15% dos animais que transitaram no

Estado são oriundos de propriedades rurais e desse total, cerca de 99,53% pelos bovídeos (Tabelas 1 e 2).

Ao comparar o total de animais no trânsito intra e interestadual, os valores encontrados foram bem semelhantes ao encontrados por Negreiros (2010). Essa autora demonstrou, em seus estudos realizados no Estado de Mato Grosso, que a porcentagem interestadual foi de 2,65%, enquanto em MG foi de 4,61%. Percebendo que, mesmo levando em consideração a posição geográfica de MG e as características dos Estados do MT e àqueles que fazem divisa com esses, o número de bovídeos movimentados intraestadual prevalece em índices superiores a 95%.

A distribuição dos indicadores indiretos demonstrou que em MG há grande dispersão dos tipos e produção (RNV) e áreas mais homogêneas de DBB. Porém, há áreas bem definidas de tipo de produção que determinam e ajudam a explicar as características do fluxo de bovinos entre regiões, como proposto por Astudillo (1984), Obiaga et al. (1979) e Rosenberg (1986). A exemplo, a mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (MTMAP) que concentra áreas de cria e engorda e apresenta alta DBB, a mesorregião Norte de Minas (MNM) que possui áreas de concentração de engorda e predominância de cria, apresentando baixa/média DBB. São regiões de características produtivas bem distintas. A primeira se caracteriza por possuir rebanhos mais empresariais e até rebanhos de reprodutores de corte, região rica do estado, com economia agropecuária de importância, mas também importantes cidades do Estado, como Uberaba e Uberlândia. Já, o norte de MG é uma região muito grande com várias realidades, porém extensas áreas de baixa inversão de capital e agricultura com baixa tecnologia, mas também áreas pontuais com uso de tecnologia avançada (ex. projeto Jaíba e outros).

Porém, por toda essa dispersão de formas de produção, que não tornam tão claras e homogêneas grandes áreas, foi que se optou por análises separadas

nas finalidades de produção. E os resultados demonstram que os padrões de trânsito foram diferenciados entre essas finalidades, como esperado. Alguns autores estudaram movimentação de animais apenas na finalidade para abate, a exemplo de Capanema (2010) no MS e Felipe (2010) em SC e PR. Mas não foram encontrados estudos com caracterizações por finalidade, que permitam comparar a esses resultados. Apenas Caetano Júnior (2000) comparou trânsito de bovinos associado ao risco de febre aftosa por finalidades no Triângulo Mineiro.

Em MG, a finalidade que determinou maior deslocamento de bovídeos foi a engorda (33,85%), seguida de abate (22,57%) e a menor foi a reprodução (13%), sem pensar na categoria outras (Tabela 3).

Há de se considerar que o número de movimentação de animais não pode ser visto como número de animais movimentados, visto que um mesmo animal poderá ter mais de uma movimentação no ano. Haja visto que não existe uma forma de garantir a rastreabilidade dos animais individualmente. Para melhoria de análises nesse nível, faz-se necessário possuir sistemas de rastreabilidade individual, como na Inglaterra (VERNON, 2011; VERNON; KEELING, 2012), Itália (BAJARDI et al., 2012), Holanda (BROUWER et al., 2012) e Suécia (FRÖSSLING et al., 2012; NÖREMARK et al., 2011). Além de se pensar que rastreabilidade não se limita a informação de saída e chegada e, sim, informações de toda a vida do animal.

### **7.1.1 Análise espacial ranqueada por finalidade**

Como os resultados foram apresentados por finalidade e foi visto que há padrões diferenciados, a discussão foi feita considerando essas, buscando manter, quando possível, a seguinte ordem: Abate, Engorda, Recria, Reprodução, Leilão e Outras.

### **7.1.1.1 Trânsito interestadual**

Quanto ao trânsito interestadual foi observado que MG comercializa com grande parte do Brasil. A movimentação para abate (Figura 9) e leilão (Figura 25) foram mais pontuais, pois são determinados por locais onde há frigoríficos com SIF ou recinto com realização de evento pecuário.

Principalmente nesses casos, os estados envolvidos são os vizinhos, com raras exceções. Destacam-se os estados do Sudeste, Bahia e Distrito Federal. Para os leilões também tem destaque o MS. Já, para as finalidades de recria (Figura 17), engorda (Figura 13) e reprodução (Figura 21) são observadas para todas as regiões e a expansão acontece nessa ordem de forma crescente. Essa situação demonstra a grande importância estratégica de MG para a defesa animal do Brasil. Devem-se considerar os riscos impostos pelas exportações interestaduais, assim como a vulnerabilidade pelas importações (PANAFTOSA-OPAS/OMS, 2010; PENA, 2011).

Observando a distribuição de bovídeos, conforme o município de origem para análise do trânsito interestadual (Figuras 9, 13, 17, 21 e 25) observa-se que as MTMAP e Noroeste de Minas (MNO) são as regiões que mais exportam para todas as finalidades. Nessas regiões predominam áreas de recria e engorda de gado de corte.

As distribuições de municípios exportadores demonstraram perfil semelhante para engorda (Figura 13) e abate (Figura 9). Além de ocuparem as MTMAP e MNO, também, têm destaque as MNM, Jequitinhonha (MJQ) e Vale do Mucuri (MVM). É interessante a coincidência, já que as formas de produção são complementares recria/ engorda e essas devem estar próximas de frigoríficos para facilitar o comércio. Quando se considera a recria (Figura 17) começam a distribuir mais para as regiões centrais e ao sul de MG. Essa região se expande

na finalidade reprodução (Figura 21). Essas áreas geográficas possuem propriedades menores e produção de leite, que exportam animais para outros estados.

Para a recria (Figura 7), destacam-se, principalmente, as MNM, parte do MJQ e MVM. É interessante observar nessas figuras a distribuição do número de municípios, que participam do comércio nas finalidades, além da quantidade de animais movimentados nesses.

#### **7.1.1.2 Trânsito intraestadual**

Foram feitas duas análises espaciais do trânsito intraestadual, a primeira por interpolação (por IDW) e a segunda pela medida de centralidade de grau (*indegree* e *outdegree*).

Os mapas de interpolação demonstram a taxa de egresso de animais segundo a finalidade. Os pontos de coloração mais forte (azul) representam as maiores taxas de egresso na finalidade. Ou seja, a figura 46 (APÊNDICE K) demonstra as maiores taxas com finalidade de engorda, concentradas no MTMAP e em alguns pontos do MNO e MNM. Calcula-se a taxa de egresso na finalidade, considerando o número de animais comercializados para engorda sobre o total de bovinos cadastrados no SIDAGRO na área em 31/12/2013 (ROSENBERG, 1986).

Já, os dígrafos, com a medida de centralidade de grau, demonstram o valor de cada vértice (município) (ex.: Figuras 14 a 16). Ou seja, quanto maior o número de arestas ( $k_{out}$ ) que saem ou chegam a cada vértice, maior o grau de importância daquele município (mostra o quanto está conectado o município com outros no estado). Essa análise foi feita diferenciada em “*indegree*”, que contabiliza as arestas de entrada e “*outdegree*”, contabiliza as de saídas. Ainda, foram feitas duas análises: por município e por arestas, com base no total de

animais movimentados na finalidade. No primeiro caso, quantifica-se total de animais que saem do município. No segundo caso, demonstra as maiores quantidades, por arestas, entre dois municípios (origem-destino).

Esse método de análise demonstra uma adequabilidade e importância para vigilância epidemiológica. Os municípios com maior valor de  $k_{out}$  (outdegree) são aqueles com maior número de destino e, portanto, têm importância no alto risco de propagação de doenças. Já os municípios com maior valor de  $k_{in}$  (indegree) são aqueles que apresentam maior número de origem e, portanto, apresentam alta vulnerabilidade. Quando se considera a análise por arestas, podem ser diagnosticadas conexões de importância entre municípios, que podem vir a promover políticas de saúde animal conjunta e mesmo criar critérios de avaliação de políticas e projetar barreiras sanitárias.

Considerando que em MG há um grande número de nós e arestas (variando de acordo com a finalidade), analisar a rede como um todo torna-se uma tarefa árdua (Figura 33). Portanto, ranquear essa informação, por meio de filtragem de porcentagem (ordenado por valores decrescentes de animais), possibilita o detalhamento de todo o trânsito apurando as análises de risco e evitando vieses na vigilância epidemiológica (ORTIZ-PELAEZ et al., 2006). A exemplo de Felipe (2010) foi realizado o ranqueamento para todas as finalidades.

A Figura 14A demonstra que os 25% das maiores movimentações de bovídeos por município de origem (nó) e o resultado demonstram que esses vértices concentram-se na região limítrofe do Noroeste de MG e Triângulo Mineiro. Enquanto as 25% das arestas de maior peso, ou seja, maior número de animais se concentram na MTMAP, ainda com algumas conexões no Norte, Noroeste de Minas, Vales do Mucuri e Rio Doce (Figura 14B).

Dessa forma, podemos perceber que, quando se trata da análise por município (nó), o valor de  $k_{out}$  representa o número de municípios destino



(independente do número de animais movimentados). Já, na análise por arestas, o peso (número de cabeças) é a base das conexões.

Quando se considera o ranqueamento para Abate, considerando 25% (Figura 10), 50% (Figura 11) e 75% (Figura 12), observa-se que, para a análise das principais conexões por finalidade do Estado, é útil a comparação entre os ranqueamentos (Rank 1, Rank 2 e Rank 3). No Rank 1, destaca-se a MTMAP, seguindo no Rank 2, há o incremento de outros municípios da MTMAP e alguns da mesorregião Vale do Rio Doce (MVRD) e, finalmente, no Rank 3, o destaque para municípios da MNM e Sul/Sudoeste Mineiro (MSSOM), além de acréscimo de outros municípios do MVRD.

Porém, para as várias finalidades e mesmo em outros estados é interessante observar como fica mais clara a observação, já que isso depende do número de nós e arestas totais nos dígrafos.

Foram observadas áreas de concentração de municípios exportadores e de conexões em cada finalidade (Figuras 10 a 12; 14 a 16; 18 a 20; 22 a 24; 26 a 28; 30 a 32), que podem ser explicadas pela distribuição da produção pecuária (Figura 3). Cada finalidade apresenta uma configuração espacial própria para análise de fluxo e precisa ser analisada separadamente e nos diferentes ranks.

Os dígrafos representados nas figuras 33 a 41 demonstram as movimentações totais por finalidade e evidenciam os nós (municípios) que possuem valores  $d$  e  $k_{out}$  e  $k_{in}$  maiores que 40. Possibilita, assim, identificar, nas finalidades, aqueles nós que estão mais conectados e, conseqüentemente, aqueles que movimentam mais. Naqueles dígrafos em que a medida de centralidade de grau é *outdegree*, podem-se visualizar os nós que possuem maior potencial de disseminação e no grau *indegree*, os de maior vulnerabilidade de modo geral. Há necessidade de uma análise de rede para apontar os nós, por meio de medidas de centralidades, que são mais importantes epidemiologicamente.

### 7.1.2 Definição de Circuitos Pecuários

A movimentação intramunicipal (35.75% de bovídeos) foi excluída dessa análise e necessita ser estudada e compreendida posteriormente. Tal estudo possibilitará uma maior compreensão do trânsito na totalidade, em primeiro momento, intramunicipal, seguido do intraestadual e, por fim, do interestadual.

Por meio do programa Gephi 0.8.2 beta, foi modulada a rede de fluxo, agrupadas as finalidades das movimentações entre fazendas e foram determinados 23 circuitos pecuários (Figura 42).

Pode-se notar que, mesmo identificando os circuitos pecuários, há uma intensa interação entre eles (Figura 42). E mesmo dentro do circuito, percebem-se diferentes interações entre os municípios que constituem.

Esse estudo limitou-se a identificar os circuitos pecuários. Porém, foram identificados valores altos de  $k$  para determinados circuitos pecuários, com destaque para os de número 17, 14, 12 e 1 (Figura 42). A intensidade de interação entre os circuitos está contida nas Tabelas 31 e 32, que demonstram a importância da vizinhança entre municípios no comércio de bovídeos.

Os circuitos pecuários originados pelo trânsito entre fazendas demonstraram que existe uma complexa relação entre os circuitos pecuários identificados. Poderia ser melhor estudado com a análise por finalidade de trânsito, uma vez que ficou evidente os diferentes padrões apresentados por cada finalidade apresentada. Baptista e Nunes (2007) já citavam a importância do movimento entre vizinhos e a diferença de padrões de trânsito em função do sistema de produção.

## 8 CONCLUSÕES

A análise de redes complexas é uma ferramenta capaz de identificar padrões de trânsito animal e contribuir significativamente para melhoria da vigilância epidemiológica.

Minas Gerais apresenta uma grande complexidade no trânsito de bovídeos, influenciado pelo número de municípios, volume de animais movimentados e vizinhança com outros Estados.

Há diferença nos padrões de movimentação nas diversas finalidades, apoiada na distribuição da RNV e DBB encontrada no Estado.

O ranqueamento mostrou ser uma forma adequada de análise, pois permite evidenciar áreas de maior fluxo de animais e conexões entre municípios de origem e destino, evidenciando áreas de vulnerabilidade e potencial risco de propagação.

As áreas com maior volume de animais movimentados foram as regiões do Triângulo Mineiro, Noroeste de Minas e central do Norte de Minas, além de apresentar interações com a maioria dos municípios mineiros.

Predomina maior movimentação e no comércio interestadual, São Paulo destaca-se neste cenário.

A identificação de circuitos pecuários utilizando o programa *OpenSource* Gephi foi validado e atende a realidade.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez conhecida a rede de fluxo e com as características, que cada finalidade possui, torna-se possível utilizá-la para compor novos estudos, que possam prever o comportamento de introdução e propagação de enfermidades transmissíveis em MG.

Com o conhecimento dos circuitos pecuários, por meio do uso do Gephi, possibilita a oportunidade de realizar comparações com as demais metodologias para a identificação de um modelo padrão ou novos modelos de análise.

Necessita-se conhecer melhor o trânsito que existe em cada município (intramunicipal), o que poderia complementar as análises das movimentações intra e interestaduais, assim como estudar séries temporais que confirmem a tendência de manutenção desses padrões de trânsito encontrados em 2013.

Com base na caracterização, seria válida uma abordagem de análise de risco das finalidades observadas.

Interessante ressaltar que os resultados só puderam ser lançados nessa magnitude em virtude da excelente estruturação do SIDAGRO, em função de uma melhoria na captação dos dados, por meio da GTA eletrônica e da constante modernização do sistema, aliado à padronização da forma de coleta de dados pelo IMA.

## REFERÊNCIAS

ARAB, M.; AFSHARCHI, M. Community detection in social networks using hybrid merging of sub-communities. **Journal of Network and Computer Applications**, London, v. 2002, p. 1-13, Sept. 2013.

ASTUDILLO, V. M. Formas de organização da produção como determinantes de risco de febre aftosa. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 17, p. 11-20, 1984.

ASTUDILLO, V. M.; DORA, J. F.; SILVA, A. J. Ecosystems and regional strategies for foot-and-mouth disease control: application to the case of Rio Grande do Sul, Brazil. **Boletim Centro Panamericano Febre Aftosa**, São Paulo, n. 52, p. 63-77, 1986.

AZEVEDO, S. S. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Espírito Santo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, p. 19-26, nov. 2009. Suplemento 1.

AZNAR, M. N. et al. Analysis of cattle movements in Argentina, 2005. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 98, n. 2/3, p. 119-127, Feb. 2011.

BAJARDI, P. et al. Optimizing surveillance for livestock disease spreading through animal movements optimizing surveillance for livestock disease spreading through animal movements. **Journal of The Royal Society Interface**, London, v. 9, p. 1-12, June 2012.

BAPTISTA, F. M.; NUNES, T. Spatial analysis of cattle movement patterns in Portugal. **Revista Veterinaria Italiana**, Teramo, v. 43, n. 3, p. 611-619, 2007.

BASTOS, A. D. S. The implications of virus diversity within the SAT 2 serotype for control of foot-and-mouth disease in sub-Saharan Africa. **Journal of General Virology**, London, v. 84, n. 6, p. 1595-1606, June 2003.

BIGRAS-POULIN, M. et al. Network analysis of Danish cattle industry trade patterns as an evaluation of risk potential for disease spread. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 76, n. 1/2, p. 11-39, Sept. 2006.

BRASIL, M. da A. P. E. A. **Guia para execução de atividades de vigilância para febre aftosa nas regiões de fronteira internacional: guia para execução de atividades de vigilância para febre aftosa nas regiões de fronteira internacional**. Brasília: MAPA, 2008. v. 1, 21 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de legislação: programas nacionais de saúde animal do Brasil**. Brasília, 2009. 440 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Programa nacional de erradicação da febre aftosa**. Brasília, 2005. 12 p.

BROOKS-POLLOCK, E. et al. Eight challenges in modelling infectious livestock diseases. **Epidemics**, New York, v. 8, p. 1-12, Aug. 2014.

BROUWER, H. et al. No long-term influence of movement restriction regulations on the contact-structure between and within cattle holding types in the Netherlands. **BMC Veterinary Research**, London, v. 8, p. 188-199, Jan. 2012.

CÂMARA, G. et al. **Análise espacial e geoprocessamento**. São Paulo: INPE, 2002. 27 p.

CAPANEMA, R. D. O. **Trânsito de bovinos nos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Brasil, 2008**. 2010. 52 p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CARPENTER, T. E. Methods to investigate spatial and temporal clustering in veterinary epidemiology. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 48, n. 4, p. 303-320, Mar. 2001. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11259822>>. Acesso em: 20 nov. 2014.

CENTRO PAN-AMERICANA DE FEBRE AFTOSA. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Plano de ação 2011-2020**. Washington, 2010. 51 p.

CENTRO PAN-AMERICANA DE FEBRE AFTOSA. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Sistema de vigilância ativa em zonas fronteiriça com base em análise de risco:** proposta metodológica. Disponível em: <<http://ww3.panaftosa.org.br/Comp/MAPA/432844.pdf>>. Acesso em: 8 fev. 2014.

DIAS, J. A. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado do Paraná. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, p. 66-76, nov. 2009. Suplemento 1.

ENSOY, C. et al. Exploring cattle movements in Belgium. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 116, n. 1/2, p. 89-101, Sept. 2014.

FELIPE, P. L. S. de. **Caracterização do trânsito de bovinos nos Estados do Paraná e Santa Catarina, Brasil, 2008**. 2010. 74 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

FÈVRE, E. M. et al. Animal movements and the spread of infectious diseases. **Trends in Microbiology**, Cambridge, v. 14, n. 3, p. 125-131, Mar. 2006.

FIRESTONE, S. M. et al. Adding the spatial dimension to the social network analysis of an epidemic: investigation of the 2007 outbreak of equine influenza in Australia. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 106, n. 2, p. 123-35, Sept. 2012.

FREEMAN, L. C. Centrality in social networks conceptual clarification. **Social Networks**, Lausanne, v. 1, p. 215-239, 1978.

FROIS, M. C. M. **Caracterização da forma de organização da produção pecuária e das modalidades de ocorrência de febre aftosa nas mesorregiões**

**homogêneas central mineira e oeste de Minas, 1980 a 1994.** 1995. 111 p. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1995.

FRÖSSLING, J. et al. Application of network analysis parameters in risk-based surveillance: examples based on cattle trade data and bovine infections in Sweden. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 105, n. 3, p. 202-208, July 2012.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção da pecuária municipal 2013.** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/tabelas\\_pdf/tab01.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/tabelas_pdf/tab01.pdf)>. Acesso em: 23 out. 2013.

GERBIER, G. et al. A point pattern model of the spread of foot-and-mouth disease. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 56, n. 1, p. 33-49, Nov. 2002.

GILBERT, M. et al. Cattle movements and bovine tuberculosis in Great Britain. **Nature**, London, v. 435, n. 7041, p. 491-496, May 2005.

GREAR, D. A. et al. The impact of movements and animal density on continental scale cattle disease outbreaks in the United States. **Plos One**, San Francisco, v. 9, n. 3, p. 1-10, 2014.

GREEN, D. M. et al. Estimates for local and movement-based transmission of bovine tuberculosis in British cattle. **Proceedings Biological Sciences the Royal Society**, London, v. 275, n. 1638, p. 1001-1005, May 2008.

GRISI-FILHO, J. H. H. et al. Detecting livestock production zones. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 110, n. 3/4, p. 304-311, July 2013.

GUO, C.; ZHAO, H. Community structure discovery method based on the Gaussian kernel similarity matrix. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, London, v. 391, n. 6, p. 2268-2278, Mar. 2012.



GUTIÉRREZ, H. O. D. **Formas de produção pecuária e distribuição da febre aftosa no departamento de Santa Cruz, Bolívia, 200-2007**. 2008. 101 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária e Epidemiologia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

HADORN, D. C.; STÄRK, K. D. C. Original article evaluation and optimization of surveillance systems for rare and emerging infectious diseases. **Veterinary Research**, Les Ulis, v. 39, n. 57, p. 1-12, 2008.

HAYDON, D. T. et al. The construction and analysis of epidemic trees with reference to the 2001 UK foot-and-mouth outbreak. **Proceedings Biological Sciences the Royal Society**, London, v. 270, n. 1511, p. 121-127, Jan. 2003.

HOLMSTRÖM, E.; BOCK, N.; BRÄNNLUND, J. Modularity density of network community divisions. **Physica D: Nonlinear Phenomena**, Amsterdam, v. 238, n. 14, p. 1161-1167, July 2009.

CAETANO JÚNIOR, J. **Risco de febre aftosa associado ao transito de bovinos no Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil**. 2000. 101 p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

KURODA, R. B. D. S. **Avaliação da dinâmica do efetivo bovino no Estado do Mato Grosso e seu impacto no controle da brucelose bovina**. 2012. 66 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

LEÓN, E. A et al. The use of geographic information systems for foot and mouth disease surveillance in Argentina. **Veterinaria Italiana**, Teramo, v. 43, n. 3, p. 469-475, 2007.

MARDONES, F. O. et al. The value of animal movement tracing: a case study simulating the spread and control of foot-and-mouth disease in California. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 110, n. 2, p. 133-138, June 2013.

MARTÍNEZ-LÓPEZ, B.; PEREZ, A. M.; SÁNCHEZ-VIZCAÍNO, J. M. Combined application of social network and cluster detection analyses for temporal-spatial characterization of animal movements in Salamanca, Spain. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 91, n. 1, p. 29-38, Sept. 2009.

MELTZ, J. et al. **Redes complexas: conceitos e aplicações**. São Carlos: USP, 2007. 45 p. (Relatórios Técnicos do ICMC).

MICHELS, I. L.; MENDONÇA, C. G. **O trânsito de animais e a febre aftosa no circuito pecuário Centro-Oeste: uma análise dos impactos econômicos**. Campo Grande: DEA/UFMS, 1999. 21 p. Relatório de pesquisa.

MINAS GERAIS. **Lei nº 10594**, de 7 de janeiro de 1992. Cria o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA - e dá outras providências. Belo Horizonte, 1992. Disponível em: <http://imanet.ima.mg.gov.br/nova/gec/Legislacao/Lei10594.pdf>. Acesso em: 10 out. 2014.

MINAS GERAIS. **Perfil do agronegócio brasileiro**. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2014.

MORAES, G. M. The bovine commercialization circuits as elements of sanitary intervention. **Boletim Cetro Panamericano Fiebre Aftosa**, Washington, v. 59, p. 37-44, 1993.

NATALE, F. et al. Evaluation of risk and vulnerability using a Disease Flow Centrality measure in dynamic cattle trade networks. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 98, n. 2/3, p. 111-118, Feb. 2011.

NATALE, F. et al. Network analysis of Italian cattle trade patterns and evaluation of risks for potential disease spread. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 92, n. 4, p. 341-350, Dec. 2009.

NEGREIROS, R. L. **Caracterização e análise da rede de movimento de bovinos no Estado de Mato Grosso**. 2010. 121 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

NEWMAN, M. E. J. **Modularity and community structure in networks**. Irvine: Physical Review, 2006. 7 p.

NEWMAN, M. E. J. **The structure and function of complex networks**. Irvine: Physical Review, 2003. 7 p.

NEWMAN, M. E. J.; GIRVAN, M. Finding and evaluating community structure in networks. **Physical Review**, London, v. 69, n. 2, p. 1-16, Feb. 2003.

NÖREMARK, M. et al. Network analysis of cattle and pig movements in Sweden: measures relevant for disease control and risk based surveillance. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 99, n. 2/4, p. 78-90, May 2011.

OBIAGA, J. A. et al. Las características de la producción pecuaria como determinantes de los ecosistemas de fiebre aftosa. **Boletim Centro Panamericano Fiebre Aftosa**, Washington, v. 33/34, p. 33-42, 1979.

OLSSON, B. S. et al. Disease recording systems and herd health. **Acta Veterinaria Scandinavica**, Stockholm, v. 94, p. 51-60, 2001. Supplement.

ORTIZ-PELAEZ, A. et al. Use of social network analysis to characterize the pattern of animal movements in the initial phases of the 2001 foot and mouth disease (FMD) epidemic in the UK. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 76, n. 1/2, p. 40-55, Sept. 2006.

OSÓRIO, L. A. R. Investigação epidemiológica da brucelose bovina em um estrato do Estado de Mato Grosso do Sul 1. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 4, p. 217-222, 2006.

PENA, C. S. **Análise das redes de trânsito animal integrada à simulação da difusão de enfermidades infecciosas**. 2011. 141 p. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

PEREZ, A. et al. Global animal disease surveillance. **Spatial and Spatio-Temporal Epidemiology**, New York, v. 2, n. 3, p. 135-145, Sept. 2011.

POLJAK, Z. et al. Prevalence of and risk factors for influenza in southern Ontario swine herds in 2001 and 2003 résumé. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa, v. 72, n. 8, p. 7-17, 2008.

REID, S. A. Trypanosoma evansi control and containment in Australasia. **Trends in Parasitology**, Oxford, v. 18, n. 5, p. 219-224, May 2002.

ROCHA, W. V. et al. Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Goiás. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, p. 27-34, nov. 2009. Suplemento 1.

ROSENBERG, F. J. Estructura social y epidemiologia veterinaria en America Latina. **Boletim del Centro Panamericano**, Washington, v. 52, p. 2-23, 1986.

SALMAN, M. D.; STARK, K. D. C.; ZEPEDA, C. Quality assurance applied to animal disease surveillance systems. **Revue Scientifique et Technique: International Office of Epizootics**, Paris, v. 22, n. 2, p. 689-696, 2003.

SHANG, R. et al. Community detection based on modularity and an improved genetic algorithm. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, London, v. 392, n. 5, p. 1215-1231, Mar. 2013.

SILVA, L. P. da. **Desequilíbrio ecológico e a raiva dos herbívoros no município de Luis Alves**. Lages: Universidade do Estado de Santa Catarina, 2000. 24 p.

STÄRK, K. D. C. et al. Concepts for risk-based surveillance in the field of veterinary medicine and veterinary public health: review of current approaches. **BMC Health Services Research**, London, v. 6, p. 20-38, Jan. 2006.

ŠUBELJ, L.; BAJEC, M. Community structure of complex software systems: analysis and applications. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, London, v. 390, n. 16, p. 2968-2975, Aug. 2011.

SUN, P. G. Weighting links based on edge centrality for community detection. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, London, v. 394, p. 346-357, Jan. 2014.

VASSILEV, V. T. et al. **Information system for veterinary and sanitary control 1**. Sofia: Institute of Information Technologies, 2001. 85 p.

VELTHUIS, A. G. J.; MOURITS, M. C. M. Effectiveness of movement-prevention regulations to reduce the spread of foot-and-mouth disease in the Netherlands. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 82, n. 3/4, p. 262-281, Dec. 2007.

VERNON, M. C. Demographics of cattle movements in the United Kingdom. **BMC Veterinary Research**, London, v. 7, n. 1, p. 31-47, 2011.

VERNON, M. C.; KEELING, M. J. Impact of regulatory perturbations to disease spread through cattle movements in Great Britain. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 105, n. 1/2, p. 110-117, June 2012.

VOLKOVA, V. V. et al. Potential for transmission of infections in networks of cattle farms. **Epidemics**, v. 2, n. 3, p. 116-122, Sept. 2010.

WANG, X.; CHEN, G.; LU, H. A very fast algorithm for detecting community structures in complex networks. **Physica A**, London, v. 384, n. 2, p. 667-674, Oct. 2007.

WORLD ORGANISATION FOR ANIMAL HEALTH. **Zoning and compartmentalisation**. Paris, 2014. v. 1, 418 p.

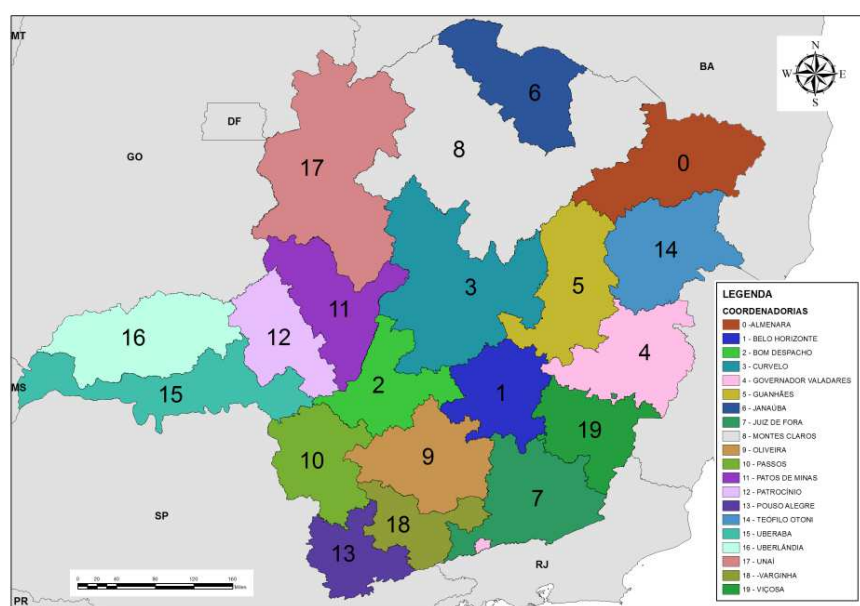
ZHANG, J.; ZHANG, S.; ZHANG, X. S. Detecting community structure in complex networks based on a measure of information discrepancy. **Physica A:**

**Statistical Mechanics and its Applications**, London, v. 387, n. 7, p. 1675-1682, Mar. 2008.



## APÊNDICE

### APÊNDICE A



COORDENADORIAS REGIONAIS: 0 – Almenara; 1 – Belo Horizonte; 2 – Bom Despacho; 3 – Curvelo; 4 – Governador Valadares; 5 – Guanhães; 6 – Janaúba; 7 – Juiz de Fora; 8 – Montes Claros; 9 – Oliveira; 10 – Passos; 11 – Patos de Minas; 12 – Patrocínio; 13 – Pouso Alegre; 14 – Teófilo Otoni; 15 – Uberaba; 16 – Uberlândia; 17 – Unai; 18 – Varginha e 19 – Viçosa.

Figura 43 Distribuição das Coordenadorias Regionais do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA, 2013.



## APÊNDICE B

Tabela 33 Distribuição dos municípios de MG que exportam para mais de um Estado com finalidade de abate, 2013.

MESOR REGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ESTADO DESTINO	ANIMAIS ABATIDOS	
			NÚMERO	%
MNOM	ARINOS	GO; DF	283; 135	67,70; 32,30
MNOM	BONFINÓPOLIS MINAS	GO; DF	60; 40	60,00; 40,00
MNOM	BURITIS	GO; DF	350; 207	62,84; 37,16
MJQT	CACHOEIRA DE PAJEÚ	BA; AL	1924; 122	94,04; 5,96
MTMAP	CARMO DO PARANAÍBA	SP; RJ	372; 260	58,86; 41,14
MNOM	FORMOSO	SP; DF	260; 20	92,86; 7,14
MVRD	GOV. VALADARES	ES; AL	486; 12	97,59; 2,41
MNM	JAÍBA	SE; BA; SP	100; 69; 62	43,29; 29,87; 6,84
MNM	JANAÚBA	SE; AL; PE	460; 106; 20	78,50; 18,09; 3,41
MJQT	PEDRA AZUL	BA; AL; SP	2400; 164; 20	92,88; 6,35; 0,77
MNM	SALINAS	BA; SE	250; 24	91,24; 8,76
MNM	SÃO FRANCISCO	AL; DF	60; 40	60,00; 40,00
MNM	SÃO JOÃO DA PONTE	SE; BA	505; 60	89,38; 10,62
MVRD	SÃO JOSÉ DO DIVINO	BA; ES	21; 20	51,22; 48,78
MNOM	UNAÍ	GO; SP; DF	390; 165; 9	69,15; 29,26; 1,60
MNOM	URUCUIA	DF; GO	80; 62	56,34; 43,66
MNM	VERDELÂNDIA	SP; BA	281; 21	93,05; 6,95

Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

### APENDICE C

Tabela 34 Distribuição dos municípios de origem que movimentaram com finalidade de abate destinados para dentro de MG, com participação maior ou igual a 1% do total na finalidade, 2013.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO ORIGEM	ANIMAIS ABATIDOS	% ABATIDO
MNOM	GUARDA-MOR	85.882	2,84
MVRD	GOV. VALADARES	77.541	2,56
MTMAP	SANTA VITÓRIA	63.459	2,10
MVM	CARLOS CHAGAS	62.483	2,07
MTMAP	UBERLÂNDIA	57.371	1,90
MTMAP	ESTRELA DO SUL	51.997	1,72
MTMAP	CAMPINA VERDE	49.727	1,64
MTMAP	PRATA	45.629	1,51
MTMAP	CARNEIRINHO	42.064	1,39
MTMAP	ITUIUTABA	40.703	1,35
MTMAP	ARAGUARI	39.355	1,30
MTMAP	PATOS DE MINAS	37.150	1,23
MVM	NANUQUE	36.813	1,22
MTMAP	CAPINÓPOLIS	36.350	1,20
MNOM	UNAÍ	36.051	1,19
MTMAP	TUPACIGUARA	34.644	1,15
MNM	BURITIZEIRO	32.167	1,06
MTMAP	UBERABA	30.503	1,01
MTMAP	GURINHATÃ	30.203	1,00
MNOM	PARACATU	30.161	1,00
	OUTROS	2.103.007	69,56
<b>TOTAL</b>		<b>3.023.260</b>	<b>100,00</b>

Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

**APÊNDICE D**

Tabela 35 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (>1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de abate.

<b>MESORREGIÃO</b>	<b>MUNICÍPIO (predomínio ingresso)</b>	<b>INGRESSO (CABEÇAS)</b>	<b>TX I/E (*)</b>
MTMAP	ITUIUTABA	364.162	8,95
MTMAP	ARAGUARI	257.871	6,55
MTMAP	ITURAMA	188.351	10,30
MMBH	PARÁ DE MINAS	166.479	18,02
MVM	NANUQUE	154.360	4,19
MTMAP	CAMPINA VERDE	151.118	3,04
MSSOM	ITAJUBÁ	150.555	110,30
MVRD	GOV. VALADARES	140.184	1,81
MVM	CARLOS CHAGAS	116.306	1,86
MMBH	BETIM	100.140	84,15
MOM	CAMPO BELO	99.100	8,69
MTMAP	UBERLÂNDIA	83.056	1,45
MMBH	CONTAGEM	77.657	1.035,43
MZM	JUIZ DE FORA	76.568	6,81
MMBH	BELO HORIZONTE	53.293	619,69
MTMAP	UBERABA	48.992	1,61
MCM	ABAETÉ	42.001	2,99
MVRD	SANTANA DO PARAÍSO	40.343	31,37
MTMAP	PATROCÍNIO	37.812	2,30
MTMAP	DELTA	36.701	34,66

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

**APÊNDICE E**

Tabela 36 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (<0,7) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de abate.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio egresso)	EGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MNOM	GUARDA MOR	85.882	0,00
MTMAP	SANTA VITÓRIA	63.459	0,00
MTMAP	ESTRELA DO SUL	51.997	0,00
MTMAP	PRATA	45.629	0,03
MTMAP	CARNEIRINHO	42.064	0,00
MTMAP	PATOS DE MINAS	37.150	0,30
MTMAP	CAPINÓPOLIS	36.350	0,04
MNOM	UNAÍ	36.051	0,58
MTMAP	TUPACIGUARA	34.644	0,00
MNM	BURITIZEIRO	32.167	0,00
MTMAP	GURINHATA	30.203	0,00
MNOM	PARACATU	30.161	0,24
MTMAP	CARMO DO PARANAÍBA	28.061	0,00
MTMAP	MONTE ALEGRE DE MINAS	27.421	0,00
MVM	TEÓFILO OTONI	27.068	0,56
MTMAP	FRUTAL	22.204	0,39
MNOM	JOÃO PINHEIRO	21.438	0,25
MVM	ATALÉIA	21.341	0,00
MTMAP	LIMEIRA DO OESTE	20.788	0,00
MTMAP	ITAPAGIPE	19.900	0,00

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

**APÊNDICE F**

Tabela 37 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (entre 0,7 e 1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de abate.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (em equilíbrio)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E
MOM	FORMIGA	13.318	0,77
MSSOM	TRÊS CORAÇÕES	11.563	1,08
MSSOM	PASSOS	11.427	0,85
MVRD	AIMORÉS	9.830	0,74
MVRD	GUANHAES	6.248	1,15
MNM	MONTES CLAROS	5.876	0,88
MMBH	ITABIRA	4.617	1,09
MOM	PERDÕES	3.121	0,72
MSSOM	OURO FINO	2.959	0,78
MJQT	ALMENARA	2.950	1,39
MVM	POTÉ	2.853	0,94
MZM	EUGENÓPOLIS	2.210	1,34
MOM	ARCOS	1.949	0,70
MCM	LAGOA DA PRATA	1.794	0,88
MSSOM	ITAMONTE	1.726	0,79
MCV	CARANDAÍ	850	0,75
MVRD	DOM CAVATI	632	1,29
MMBH	SÃO JOSE DA LAPA	177	0,78
MZM	ESPERA FELIZ	125	0,78

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE G

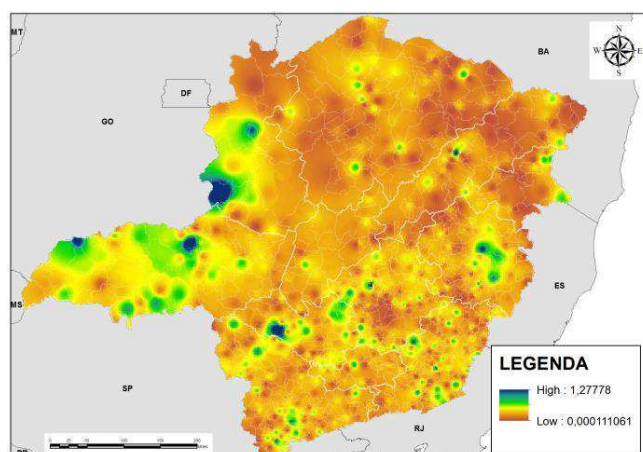


Figura 44 Distribuição da porcentagem de egressos com finalidade de abate, considerando a sede do município por meio de interpolação IDW, MG, 2013.

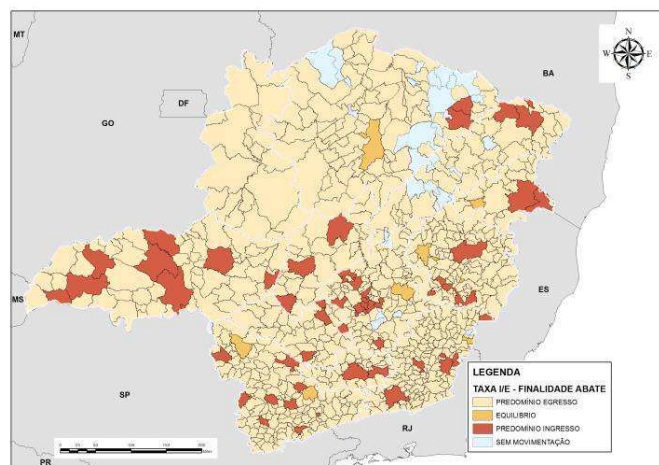


Figura 45 Distribuição da taxa de Ingresso/Egresso para a finalidade de abate dos municípios em MG, 2013.

**APÊNDICE H**

Tabela 38 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (>1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de engorda.

<b>MESORREGIÃO</b>	<b>MUNICÍPIO (predomínio ingresso)</b>	<b>INGRESSO (CABEÇAS)</b>	<b>TX I/E (*)</b>
MVRD	GOV.VALADARES	88.494	1,61
MNOM	GUARDA MOR	60.546	3,54
MTMAP	ESTRELA DO SUL	49.508	2,81
MTMAP	UBERLÂNDIA	49.206	1,45
MTMAP	CAPINÓPOLIS	44.034	2,05
MTMAP	IPIAÇÚ	19.615	1,54
MTMAP	CONC. DAS ALAGOAS	14.931	2,47
MNOM	NATALÂNDIA	13.664	2,45
MTMAP	LAGOA FORMOSA	12.935	1,50
MVRD	GALILÉIA	12.581	1,61
MCM	DORES DO INDAIÁ	10.009	2,88
MTMAP	RIO PARANAÍBA	8.081	1,47
MVRD	ACUÇENA	7.954	1,87
MNM	JEQUITAIÁ	7.922	1,41
MOM	OLIVEIRA	7.116	1,42
MVRD	MATHIAS LOBATO	6.138	1,64
MSSOM	ESTIVA	5.814	2,10
MOM	ITAÚNA	5.570	1,92
MVRD	DIV. DAS LARANJEIRAS	5.537	2,00
MTMAP	PLANURA	5.507	5,42

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE I

Tabela 39 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (<0,7) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de engorda.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio egresso)	EGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MNOM	JOÃO PINHEIRO	77.000	0,60
MNOM	PARACATU	55.174	0,67
MNM	SÃO FRANCISCO	54.895	0,62
MNOM	ARINOS	40.883	0,68
MNM	SÃO JOAO DA PONTE	26.281	0,57
MNM	ESPINOSA	23.461	0,69
MCM	LUZ	20.534	0,47
MNM	CAPITÃO ENÉAS	17.329	0,64
MNM	ICARAÍ DE MINAS	15.908	0,58
MNM	SALINAS	14.705	0,53
MNOM	DOM BOSCO	12.177	0,48
MNM	PEDRAS DE MARIA DA CRUZ	11.389	0,59
MNOM	BONFINÓPOLIS DE MINAS	11.364	0,66
MTMAP	SERRA DO SALITRE	10.909	0,65
MJQT	JEQUITINHONHA	8.567	0,63
MVM	BERTÓPOLIS	8.178	0,59
MOM	SÃO ROQUE DE MINAS	7.543	0,62
MJQT	FELISBURGO	7.001	0,61
MNM	MANGA	6.523	0,50
MNM	RUBELITA	6.218	0,33

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.



## APÊNDICE J

Tabela 40 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (entre 0,7 e 1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de engorda.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (em equilíbrio)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	CAMPINA VERDE	171.025	1,05
MTMAP	PRATA	166.262	0,99
MTMAP	SANTA VITÓRIA	143.997	1,08
MTMAP	FRUTAL	134.415	1,21
MTMAP	ITUIUTABA	126.086	0,98
MVM	CARLOS CHAGAS	90.535	1,09
MTMAP	ITAPAGIPE	89.950	0,97
MTMAP	GURINHATÃ	77.085	0,94
MVM	NANUQUE	71.267	1,11
MTMAP	CARNEIRINHO	70.069	1,28
MTMAP	UNIÃO DE MINAS	63.091	1,13
MTMAP	ARAGUARI	55.121	1,06
MTMAP	TUPACIGUARA	50.652	1,15
MTMAP	UBERABA	48.885	0,92
MTMAP	PATOS DE MINAS	48.230	0,98
MTMAP	SÃO FRANCISCO DE SALES	46.397	0,94
MTMAP	COMENDADOR GOMES	42.436	1,23
MTMAP	MONTE ALEGRE DE MINAS	42.397	1,10
MTMAP	LIMEIRA DO OESTE	42.384	1,12
MNM	BURITIZEIRO	42.152	1,33

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE K

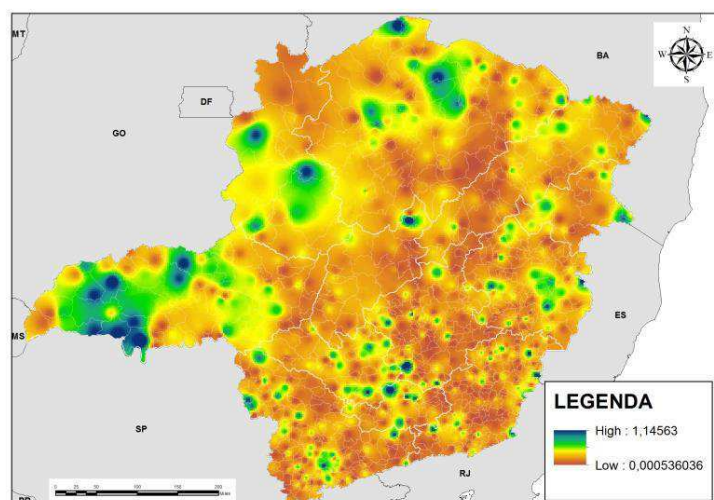


Figura 46 Distribuição da porcentagem de egresso com finalidade de engorda, considerando a sede do município por meio de interpolação IDW, MG, 2013.

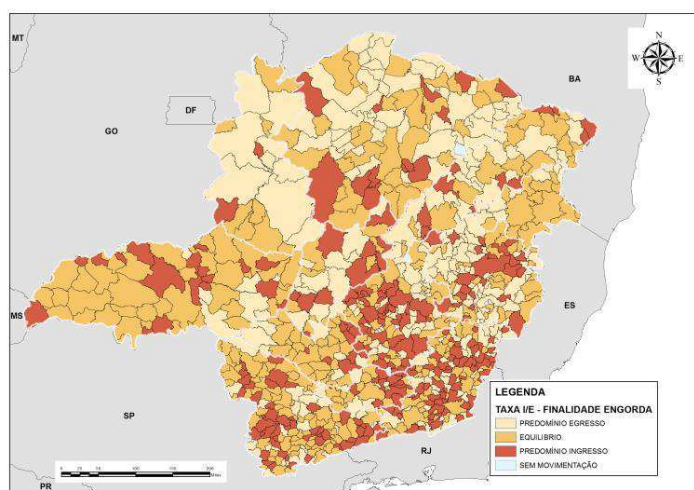


Figura 47 Distribuição da taxa de Ingresso/Egresso para a finalidade de engorda dos municípios em MG, 2013.

## APÊNDICE L

Tabela 41 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (>1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de recria.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio ingresso)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	29.582	3,10
MTMAP	PRATA	21.858	2,22
MNOM	GUARDA MOR	20.474	2,44
MTMAP	CAMPINA VERDE	17.446	9,16
MVM	NANUQUE	15.403	4,63
MTMAP	ITUIUTABA	15.387	8,21
MTMAP	FRUTAL	13.550	2,33
MNM	BURITIZEIRO	12.549	2,28
MNOM	NATALÂNDIA	12.345	11,81
MNOM	JOÃO PINHEIRO	8.856	1,41
MSSOM	POCO FUNDO	7.939	1,93
MSSOM	PASSOS	6.832	3,77
MTMAP	PATOS DE MINAS	6.615	1,43
MTMAP	ITAPAGIPE	6.564	3,09
MTMAP	SANTA VITÓRIA	6.273	13,32
MOM	PIMENTA	5.775	2,13
MVRD	GALILÉIA	5.504	1,68
MNM	LASSANCE	5.357	1,48
MZM	JUIZ DE FORA	4.925	1,53
MCM	POMPÉU	4.823	1,50

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE M

Tabela 42 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (<0,7) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de recria.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio egresso)	EGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MNOM	PARACATÚ	31.745	0,69
MJQT	RUBIM	29.143	0,68
MCM	LUZ	16.861	0,62
MNM	CAPITÃO ENEAS	15.968	0,63
MVM	PAVÃO	11.304	0,56
MSSOM	ALFENAS	10.324	0,56
MJQT	ITAMARANDIBA	9.956	0,66
MJQT	JORDÂNIA	9.723	0,60
MVRD	MUTUM	9.690	0,63
MNM	MANGA	8.681	0,70
MNM	FRANCISCO DUMONT	8.022	0,41
MNM	PEDRAS DE MARIA DA CRUZ	7.598	0,45
MCM	BIQUINHAS	7.443	0,69
MNM	CLARO DOS POÇÕES	7.380	0,36
MNM	IBIAÍ	7.279	0,49
MOM	TAPIRAÍ	6.979	0,57
MNM	UBAÍ	6.774	0,44
MCM	TRÊS MARIAS	6.177	0,36
MNM	SÃO JOÃO DA LAGOA	6.027	0,65
MNM	VERDELÂNDIA	5.892	0,68

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE N

Tabela 43 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (entre 0,7 e 1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de recria.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (em equilíbrio)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MNOM	UNAI	57.174	0,80
MNM	MONTES CLAROS	33.257	0,76
MVM	CARLOS CHAGAS	32.981	1,32
MVM	TEÓFILO OTONI	24.718	1,25
MTMAP	CARMO DO PARANAIBA	23.775	1,07
MJQT	ALMENARA	22.059	0,79
MNM	BOCAIÚVA	20.691	0,87
MCM	DORES DO INDAIÁ	19.777	0,96
MNM	FRANCISCO SÁ	19.658	0,84
MVM	ATALÉIA	18.678	0,93
MOM	BAMBUI	17.285	0,85
MCM	CURVELO	16.135	0,87
MNM	SÃO JOÃO DA PONTE	15.945	0,93
JQT	JOAIMA	15.739	0,88
MTMAP	COROMANDEL	15.678	0,79
MNM	JANAÚBA	14.995	0,84
MNM	PORTEIRINHA	14.958	0,92
MOM	FORMIGA	14.944	1,30
MTMAP	UBERLÂNDIA	14.909	1,02
MCM	MORADA NOVA DE MINAS	14.890	0,79

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE O

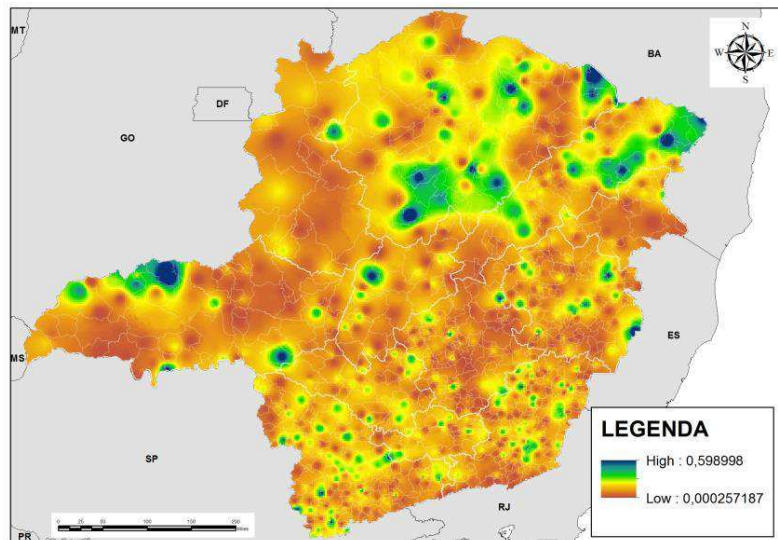


Figura 48 Distribuição da porcentagem de egresso com finalidade de recreia, considerando a sede do município por meio de interpolação IDW, MG, 2013.

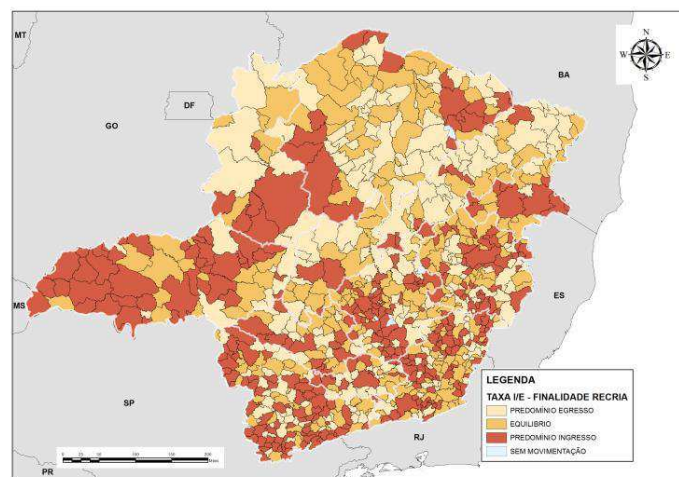


Figura 49 Distribuição da taxa de Ingresso/Egresso para a finalidade de recreia dos municípios em MG, 2013.

## APÊNDICE P

Tabela 44 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (>1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de reprodução.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio ingresso)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	PRATA	16.675	1,50
MVM	TEÓFILO OTONI	10.839	1,50
MTMAP	FRUTAL	9.281	1,68
MTMAP	ITUIUTABA	8.513	1,56
MTMAP	SACRAMENTO	6.836	1,57
MTMAP	ARAGUARI	6.450	2,27
MTMAP	SANTA VITÓRIA	6.178	1,58
MTMAP	ITAPAGIPE	5.030	1,72
MVRD	SABINÓPOLIS	4.836	1,66
MZM	MURIAÉ	4.824	1,72
MVM	NANUQUE	3.810	2,15
MJQT	SALTO DA DIVISA	3.785	5,82
MCM	ARAÚJOS	3.711	1,95
MZM	JUIZ DE FORA	3.613	1,61
MOM	PAINS	3.254	12,28
MNM	JEQUITAIÁ	3.145	2,51
MNM	IBIAÍ	2.724	1,57
MMBH	BRUMADINHO	2.419	1,72
MTMAP	ROMARIA	2.416	1,80
MVM	BERTÓPOLIS	2.338	1,52

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE Q

Tabela 45 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (<0,7) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de reprodução.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio egresso)	EGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	RIO PARANAÍBA	10.296	0,68
MSSOM	SANTA RITA DE CALDAS	7.517	0,59
MJQT	RUBIM	6.617	0,57
MMBH	CORDISBURGO	4.972	0,68
MZM	RIO POMBA	4.953	0,64
MOM	IGUATAMA	4.915	0,44
MTMAP	SANTA ROSA DA SERRA	4.066	0,58
MNM	VERDELÂNDIA	3.945	0,69
MNM	JAÍBA	3.723	0,40
MNM	CAPITÃO ENÉAS	3.581	0,40
MSSOM	ELÓI MENDES	3.277	0,60
MNM	CLARO DOS POÇÕES	2.973	0,58
MSSOM	SÃO VICENTE DE MINAS	2.868	0,69
MNM	PIRAPORA	2.844	0,50
MJQT	COMERCINHO	2.699	0,57
MNM	PONTO CHIQUE	2.658	0,59
MSSOM	S. J. BATISTA DO GLÓRIA	2.497	0,68
MJQT	CAPELINHA	2.350	0,50
MCV	IBERTIOGA	2.331	0,63
MNOM	FORMOSO	2.071	0,70

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.



**APÊNDICE R**

Tabela 46 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (entre 0,7 e 1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de reprodução.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (em equilíbrio)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	MONTE ALEGRE DE MINAS	44.177	0,98
MTMAP	UBERLÂNDIA	39.133	0,92
MTMAP	CARNEIRINHO	34.213	0,97
MTMAP	UBERABA	31.926	1,05
MTMAP	CAMPINA VERDE	25.751	0,99
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	25.636	1,07
MTMAP	PATROCÍNIO	24.946	1,00
MNOM	JOÃO PINHEIRO	21.395	0,94
MTMAP	PATOS DE MINAS	18.630	0,94
MTMAP	ITURAMA	17.168	0,96
MSSOM	PASSOS	15.544	1,10
MOM	SÃO ROQUE DE MINAS	15.313	0,77
MTMAP	CAMPO FLORIDO	15.011	0,82
MCM	ABAETÉ	14.922	0,98
MNOM	UNAÍ	14.878	1,02
MNOM	LAGAMAR	14.178	1,05
MTMAP	NOVA PONTE	14.040	1,09
MNM	BURITIZEIRO	13.539	0,79
MNOM	PRESIDENTE OLEGÁRIO	13.358	1,07
MTMAP	COROMANDEL	12.279	1,01

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE S

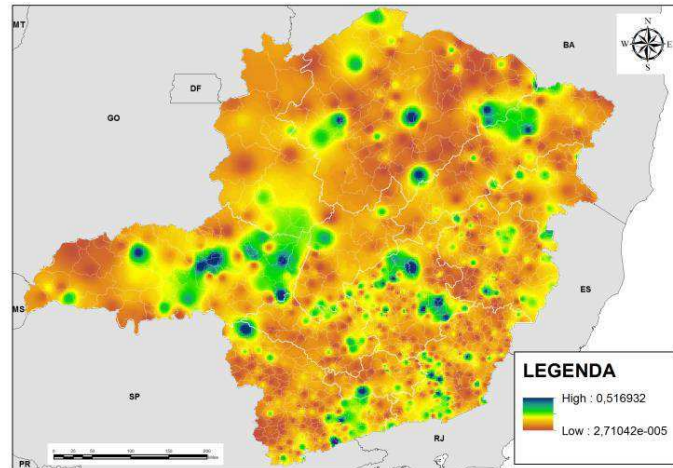


Figura 50 Distribuição da porcentagem de egresso com finalidade de reprodução, considerando a sede do município por meio de interpolação IDW, MG, 2013.

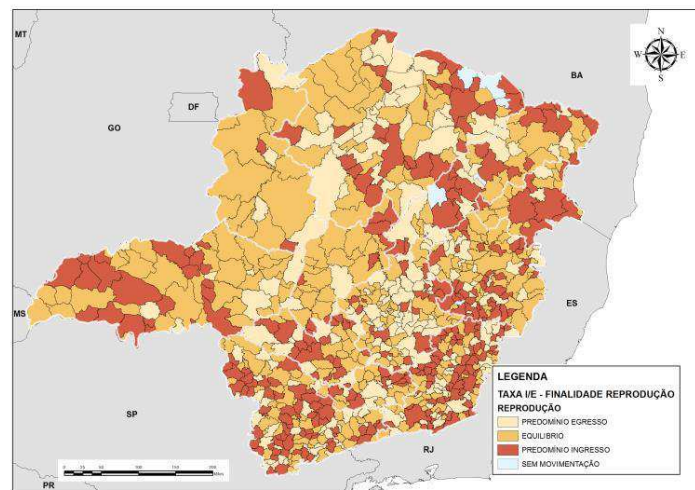


Figura 51 Distribuição da taxa de Ingresso/Egresso para a finalidade de reprodução dos municípios em MG, 2013.

## APÊNDICE T

Tabela 47 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (>1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de leilão.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio ingresso)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	FRUTAL	250.044	3,32
MTMAP	PATOS DE MINAS	170.042	7,10
MTMAP	UBERLÂNDIA	148.894	3,19
MTMAP	UBERABA	93.458	1,84
MTMAP	SANTA VITÓRIA	88.885	1,44
MTMAP	ITURAMA	82.587	6,39
MCM	DORES DO INDAIÁ	48.264	1,51
MTMAP	ARAXÁ	42.645	2,18
MNM	MONTES CLAROS	24.632	1,76
MTMAP	SERRA DO SALITRE	24.562	3,40
MTMAP	ESTRELA DO SUL	23.281	1,67
MCM	LAGOA DA PRATA	22.476	2,81
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	20.653	1,84
MOM	CAMPO BELO	16.218	8,87
MSSOM	AREADO	16.029	2,28
MTMAP	CARMO DO PARANAÍBA	15.119	1,71
MSSOM	CAMPANHA	14.640	4,60
MCM	CURVELO	10.349	2,38
MOM	IGARATINGA	10.184	4,43
MSSOM	GUAXUPÉ	8.716	5,46

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE U

Tabela 48 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (<0,7) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de leilão.

MESORREGIÃO	MUNICIPIO (predomínio egresso)	EGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	CAMPINA VERDE	72.655	0,53
MNOM	JOÃO PINHEIRO	45.505	0,25
MTMAP	ITAPAGIPE	44.616	0,05
MTMAP	COMENDADOR GOMES	27.614	0,10
MNOM	PRESIDENTE OLEGÁRIO	23.697	0,01
MTMAP	COROMANDEL	21.017	0,30
MTMAP	IBIÁ	19.730	0,19
MTMAP	SACRAMENTO	18.888	0,65
MTMAP	TUPACIGUARA	18.064	0,37
MNOM	VAZANTE	16.903	0,28
MTMAP	SÃO FRANCISCO DE SALES	16.314	0,00
MTMAP	PERDIZES	16.116	0,23
MTMAP	GURINHATA	15.985	0,11
MNOM	LAGAMAR	14.284	0,02
MNM	BURITIZEIRO	14.236	0,00
MNOM	ARINOS	12.844	0,34
MNM	BOCAIÚVA	12.434	0,00
MNM	FRANCISCO SÁ	12.368	0,23
MTMAP	CONCEIÇÃO DAS ALAGOAS	12.296	0,00
MNM	PORTEIRINHA	12.154	0,39

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE V

Tabela 49 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (entre 0,7 e 1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de leilão.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (em equilíbrio)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	MONTE ALEGRE DE MINAS	70.619	1,20
MTMAP	PRATA	68.034	0,77
MNOM	UNAI	66.214	1,19
MTMAP	ITUIUTABA	59.367	0,91
MTMAP	PATROCÍNIO	39.043	1,39
MCM	ABAETÉ	25.846	1,28
MTMAP	ARAGUARI	23.285	0,78
MSSOM	PASSOS	20.803	1,27
MTMAP	RIO PARANAÍBA	18.293	1,32
MCV	SAO JOAO DEL REI	17.413	1,20
MNOM	PARACATU	14.581	1,08
MNOM	BRASILÂNDIA DE MINAS	12.595	1,37
MTMAP	MONTE CARMELO	9.935	0,89
MNM	JANAÚBA	9.399	0,95
MTMAP	NOVA PONTE	8.881	1,01
MOM	BAMBUI	5.774	1,26
MOM	ITAPECERICA	5.538	1,26
MVM	PAVÃO	5.278	1,33
MTMAP	SÃO GOTARDO	5.099	0,71
MOM	PAINS	4.866	1,03

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE W

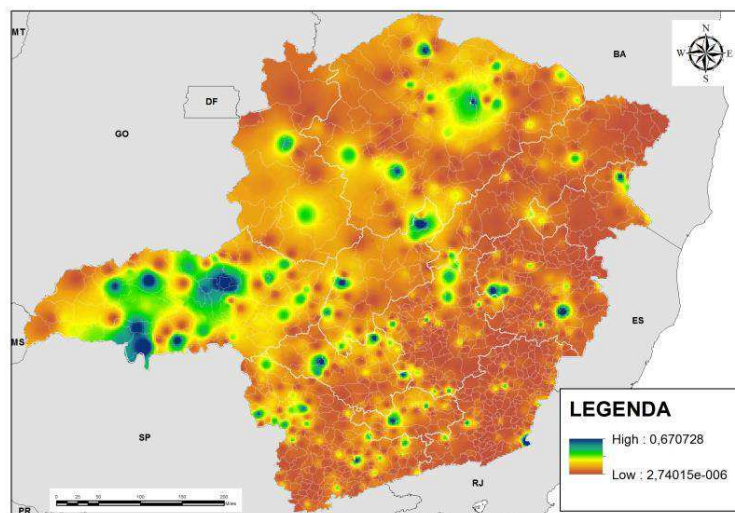


Figura 52 Distribuição da porcentagem de egresso com finalidade de leilão, considerando a sede do município por meio de interpolação IDW, MG, 2013.

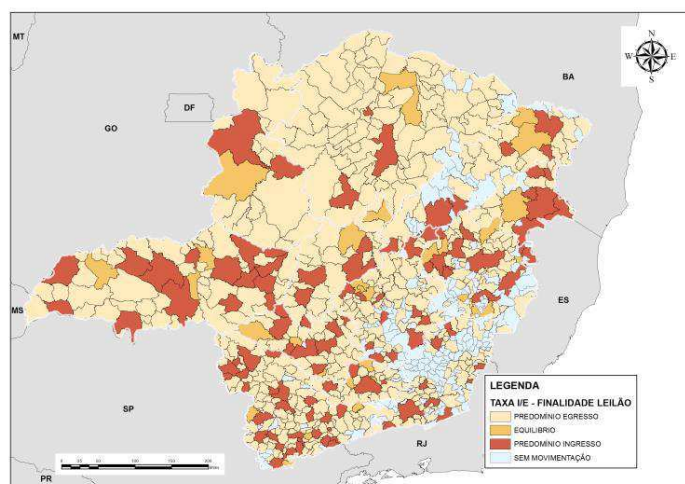


Figura 53 Distribuição da taxa de Ingresso/Egresso para a finalidade de leilão dos municípios em MG, 2013.

**APÊNDICE X**

Tabela 50 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (>1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de outras.

<b>MESORREGIÃO</b>	<b>MUNICIPIO (predomínio ingresso)</b>	<b>INGRESSO (CABEÇAS)</b>	<b>TX I/E (*)</b>
MTMAP	UBERABA	3.724	1,72
MVRD	GOVERNADOR VALADARES	1.157	1,63
MVM	TEÓFILO OTONI	886	1,82
MMBH	BELO HORIZONTE	875	437,50
MCM	CURVELO	707	1,86
MCM	POMPÉU	692	3,22
MSSOM	PASSOS	635	1,72
MTMAP	ARAXÁ	630	4,70
MVM	UMBURATIBA	626	2,00
MNM	MONTES CLAROS	606	3,00
MNM	MIRAVÂNIA	600	1,55
MMBH	SETE LAGOAS	559	3,04
MTMAP	PATOS DE MINAS	470	1,65
MCV	BARBACENA	412	2,66
MSSOM	TRÊS CORAÇÕES	375	1,64
MZM	RIO POMBA	350	5,07
MNM	SÃO FRANCISCO	334	2,55
MTMAP	ITUIUTABA	331	2,96
MCM	DORES DO INDAIÁ	330	3,20
MTMAP	RIO PARANAÍBA	327	4,25

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE Y

Tabela 51 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (<0,7) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de outras.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (predomínio egresso)	EGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	CAMPINA VERDE	963	0,47
MMBH	ENTRE RIOS DE MINAS	755	0,02
MOM	BAMBUI	686	0,37
MTMAP	SANTA JULIANA	537	0,35
MVM	CARLOS CHAGAS	480	0,63
MMBH	PARAOPEBA	466	0,00
MSSOM	CAPITÓLIO	465	0,28
MTMAP	ARAGUARI	427	0,57
MNM	IBIAÍ	410	0,49
MOM	CARMÓPOLIS DE MINAS	386	0,19
MCM	MORADA NOVA DE MINAS	378	0,24
MZM	GUARANI	334	0,31
MTMAP	IBIÁ	331	0,56
MVM	MACHACALIS	310	0,00
MSSOM	CAMBUÍ	307	0,60
MMBH	INHAÚMA	303	0,00
MTMAP	LAGOA FORMOSA	301	0,42
MSSOM	PARAGUAÇU	297	0,20
MOM	CLAÚDIO	295	0,46
MTMAP	MATUTINA	253	0,55

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.



**APÊNDICE Z**

Tabela 52 Distribuição dos valores de Taxa Ingresso/Egresso (entre 0,7 e 1,4) por municípios de MG, 2013: considerando movimentações com finalidade de outras.

MESORREGIÃO	MUNICÍPIO (em equilíbrio)	INGRESSO (CABEÇAS)	TX I/E (*)
MTMAP	UBERLÂNDIA	3.311	1,17
MTMAP	PRATA	1.496	1,08
MCM	LAGOA DA PRATA	1.066	1,07
MTMAP	CARNEIRINHO	659	0,95
MZM	JUIZ DE FORA	657	0,89
MCM	BUENÓPOLIS	521	1,03
MNM	SAO JOAO DA PONTE	510	0,85
MCM	LUZ	479	0,87
MJQT	ALMENARA	431	1,32
MNOM	PARACATU	421	1,27
MNM	VERDELÂNDIA	407	1,08
MZM	LEOPOLDINA	399	1,36
MNM	JAÍBA	380	0,95
MZM	MURIAÉ	363	1,18
MNOM	UNAÍ	347	0,95
MTMAP	PATROCÍNIO	347	0,98
MNOM	BURITIS	330	1,00
MNM	CHAPADA GAÚCHA	321	1,00
MTMAP	MONTE ALEGRE DE MINAS	316	0,79
MJQT	PALMÓPOLIS	310	1,15

(\*) Outros municípios participam com outros valores. Mesorregiões: MCM - Central Mineira; MCV - Campo das Vertentes; MJQT - Jequitinhonha; MMBH - Metropolitana de Belo Horizonte; MNM - Norte de Minas; MNOM - Noroeste de Minas; MOM - Oeste de Minas; MSSOM - Sul/Sudoeste de Minas; MTMAP - Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba; MVM - Vale do Mucuri; MVRD - Vale do Rio Doce; MZM - Zona da Mata.

## APÊNDICE AA

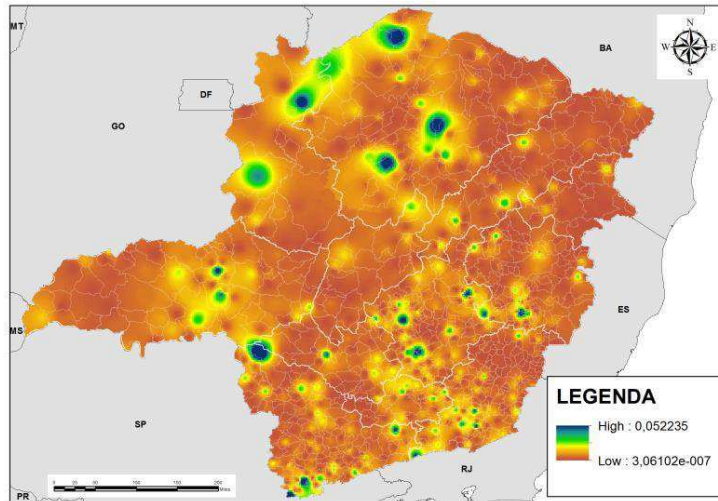


Figura 54 Distribuição da porcentagem de egresso com finalidade outras, considerando a sede do município por meio de interpolação IDW, MG, 2013.

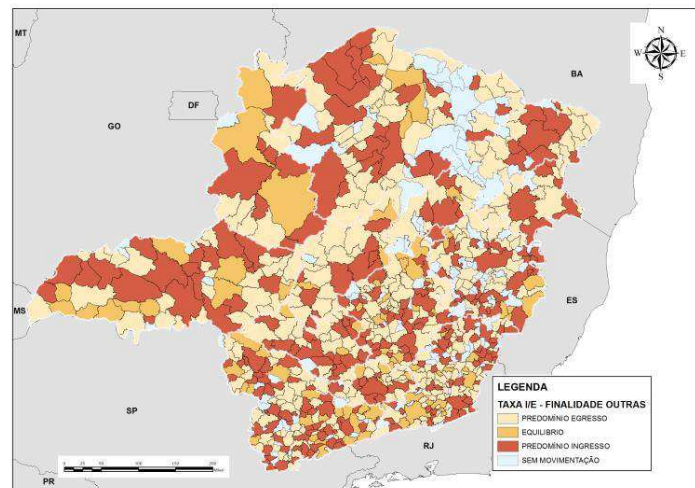


Figura 55 Distribuição da taxa de Ingresso/Egresso para a finalidade outras dos municípios em MG, 2013.