

## **A mobilidade rural: o trânsito de bovinos no Pantanal Sul, Brasil**

Ana Gabriela de Jesus Araujo<sup>1</sup>  
Débora Luisa Silva Teixeira<sup>1</sup>  
Luan Moreira Grilo<sup>1</sup>  
Luiz Tadeu da Silva<sup>1</sup>  
Gilvan Sampaio de Oliveira<sup>1</sup>  
Antônio Miguel Vieira Monteiro<sup>2</sup>  
Mônica Tatiane Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Rodovia Presidente Dutra, km 40  
12630-000 - Cachoeira Paulista - SP, Brasil  
anaaraujogeo@gmail.com, {debora.teixeira, luan.grilo,  
luiz.tadeu, gilvan.sampaio}@inpe.br

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Av. dos Astronautas, 1758 - Caixa Postal 515  
12201-970 - São José dos Campos - SP, Brasil  
miguel@dpi.inpe.br

<sup>3</sup> Engeotec Geotecnologia  
R. Madrid, 50 - Jardim Augusta  
12216-750 - São José dos Campos – SP, Brasil  
monicatatiane@hotmail.com

**Resumo.** O manejo e a comercialização da pecuária bovina de corte no Pantanal Sul, Brasil, se dão por frequente deslocamento dos rebanhos. Por este fluxo, se realizam o manejo tradicional com ocupação temporária dos campos nativos por entre os diferentes pantanais, ofertados ao ritmo das inundações sazonais; e o escoamento da produção, geralmente a pé ou por caminhões boiadeiros, para outras localidades de Mato Grosso do Sul. Pretendendo contribuir com a apreensão das formas de organização territorial das atividades produtivas que tem na mobilidade um de seus subsídios, este trabalho identificou o padrão plurianual do trânsito do gado, nas escalas intra e intermunicipais e entre áreas de planície/planalto entre 2007 e 2014. A caracterização se baseou em uma matriz de origem/destino e de acordo com a abordagem de redes complexas de base territorializada. Foi efetuada uma análise de grafos para visualizar as redes construídas pelo manejo “em movimento” dos rebanhos bovinos no Pantanal. Da modelagem por grafos foram gerados dois índices da rede: eficiência e conectividade, que sugeriram assinaturas específicas para anos de eventos hidrológicos severos. Presumindo o deslocamento de bovinos como um caráter histórico da bovinocultura pantaneira, os resultados endossam o desenvolvimento de apropriadas técnicas de observação das dinâmicas da atividade relacionadas à mobilidade rural, que podem ter aplicações variadas, como estudos dos padrões espaço-temporais de uso e ocupação da terra ou da interação da pecuária regional com a variabilidade hidrológica da planície.

**Palavras-chave:** Pantanal Sul, pecuária bovina de corte, redes, grafos, mobilidade rural.

**Abstract.** The management and commercialization of beef cattle in Southern Pantanal, Brazil, are due to the frequent displacement of the herds. Through this flow, the traditional management with temporary occupation of the native fields by the different wetlands, offered to the rhythm of the seasonal floods; and the flow of production, usually on foot or by truckloads, to other locations in Mato Grosso do Sul State. Aiming to contribute to the understanding of territorial organization forms of the productive activities which have in the mobility one of its subsidies, this work identified the plurianual pattern of cattle traffic, in the intra and intermunicipal scales and between areas of plain/plateau between 2007 and 2014. The characterization was based on a source/destination matrix and according to the complex territorialised networks approach. A graph analysis was performed to visualize the networks built by the “moving” management of cattle herds in Pantanal. From the graphs modeling, two network indexes were generated: efficiency and connectivity, which suggested specific signatures for years of severe hydrological events. Assuming the displacement of cattle as a historical characteristic of Pantanal’s cattle, the results endorse the development of appropriate observation techniques of activity dynamics related to rural mobility, which may have varied applications, such as studies of the spatio-temporal patterns of use and occupation of the land or the interaction of the regional livestock with the plain’s hydrological variability.

**Keywords:** South Pantanal, beef cattle, networks, graphs, rural mobility.

## 1. Introdução

O Pantanal brasileiro, parte da maior área úmida tropical do planeta, é reconhecido por sua biodiversidade e importantes serviços ambientais e marcado pelo ritmo das inundações anuais (Junk e Cunha, 2012). Com área de 138.183 km<sup>2</sup>, se situa parte no estado de Mato Grosso, com 35% da área total (aqui chamada de Pantanal Norte), e parte no Mato Grosso do Sul, com 65% da área (Pantanal Sul) (Silva e Abdon, 1998).

A pecuária bovina de corte é a mais antiga e uma das principais economias do Pantanal Sul. Sua paisagem pode ser observada em diferentes, porém complementares, unidades espaciais de observação (Araujo, 2018). Quando o município é esta unidade espacial, são observadas particularidades na execução das fases do ciclo cria-recria-engorda da pecuária bovina de corte. Corumbá, por exemplo, possui o segundo maior rebanho do Brasil, com mais de 1,7 milhões de cabeças de gado bovino (IBGE, 2015) e se destaca na cria de bezerros para envio para outras localidades (Abreu et al., 2010; Cadavid Garcia, 1985).

Já municípios de borda, que também possuem terras de planalto, como Aquidauana e Coxim, apresentam sistemas produtivos mais intensificados, com maior proporção de pastos plantados e outros insumos, e desempenham as fases de recria e engorda de forma mais robusta. Além disso, estão mais próximos à indústria frigorífica do Estado e representam canais de escoamento dos bovinos criados no interior dos pantanais (Oliveira et al., 2016). Forma-se, assim, uma região produtora que se integra na produção e na comercialização de cada fase dos bovinos, articulando localidades com diferentes altitudes e usos e coberturas da terra (Araujo et al., 2016a).

Entre 2007 e 2014 foram movimentados 32.163.331 bovinos na região (IAGRO, 2015), com predominância do transporte feito por caminhões (56,38%) e a pé (39,37%) Este manejo a pé tradicional “nômade” até hoje é preservado e reflete uma paisagem dinâmica, “em movimento”, sendo comum encontrar as comitivas boiadeiras que levam os lotes de animais percorrendo longas distâncias e conectando lugares em viagens que chegam a durar meses (Abreu et al., 2015; Abreu et al., 2010; Santos et al., 2008).

O caráter dinâmico no tempo e no espaço da pecuária no Pantanal Sul foi abordado por estudos como de Araujo et al. (2011) e Moraes (2008). Na caracterização dessas formas territoriais, Araujo et al. (2011) destacaram dois pontos: (1) Articulação da produção: quando o ritmo das inundações anuais modifica a oferta sazonal das áreas de pastagens e determina as épocas de uso e de permanência nas partes mais baixas, pois, com a chegada das águas, ocorre o deslocamento dos rebanhos para áreas mais altas; e (2) Especialização da produção por fazenda, onde se aproveita o espaço produtivo de acordo com as necessidades de cada fase de

vida do rebanho (cria, cria e engorda) em termos de pastos nativos ou plantados e insumos técnicos de cada propriedade.

Moraes (2008) realizou pesquisa amostral para verificar as finalidades do deslocamento dos rebanhos e confirmou a importância desta prática, seja para o manejo em rede adaptado ao ritmo das inundações da planície, seja para a comercialização com áreas do planalto. As autoras mapearam diversos desses “circuitos” de fazendas articuladas e encontrou propriedades rurais voltadas exclusivamente para cria no pantanal; outras para cria e/ou engorda, situadas tanto no pantanal quanto no planalto; e outras, de outras regiões do Mato Grosso do Sul, que fornecem as matrizes reprodutoras e em troca recebem bezerras para o ciclo completo de cria-cria-engorda.

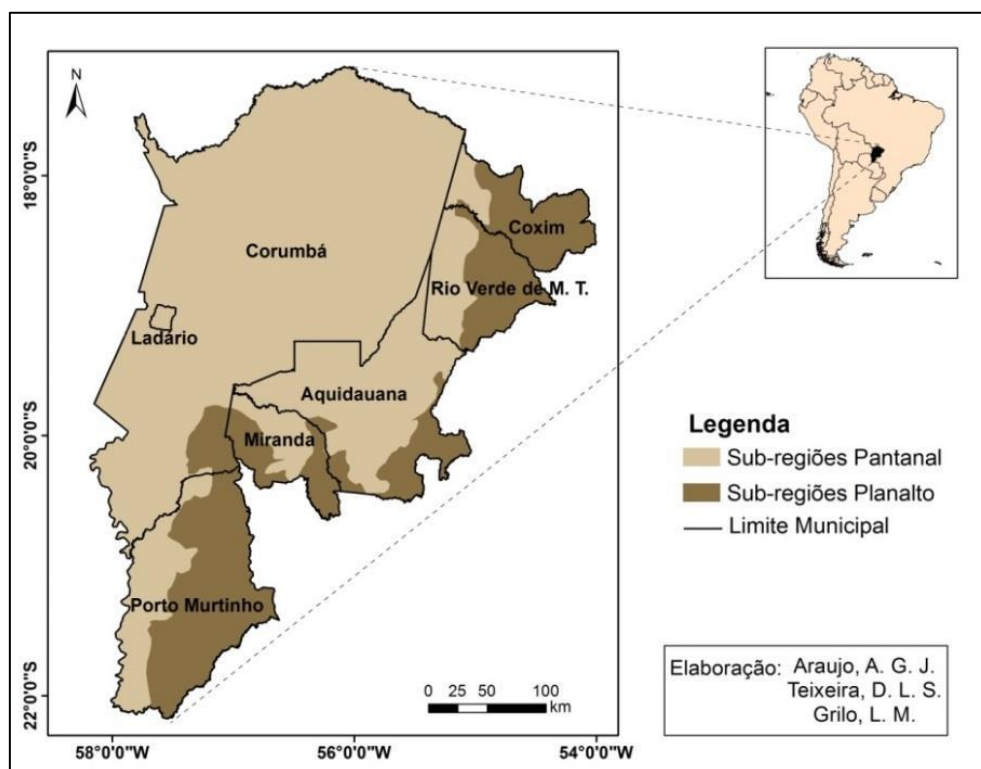
Desta forma, considerando a variabilidade hidrológica natural do Pantanal uma condição para o uso temporário dos espaços produtivos, a apreensão das formas de organização territorial da bovinocultura pode auxiliar na estimativa de capacidade de suporte das pastagens e na definição de práticas de manejo de uso e ocupação das paisagens produtivas, considerando a oferta de pastos nativos variável no espaço e no tempo a cada ano (Rodela, 2006) e, ainda, contribuir para o delineamento estratégias adaptativas e de mitigação de riscos de impactos como a retirada ou a comercialização antecipadas do gado diante das limitações de circulação decorrentes das cheias anuais. Isto reforça cada vez mais o desenvolvimento de apropriadas técnicas de monitoramento e alerta da dinâmica hidrológica que permitam subsidiar a atuação da pecuária regional (Araujo et al., 2016b; Padovani et al., 2011).

## **2. Objetivo**

Considerando o trânsito dos rebanhos de gado como uma especificidade do manejo da bovinocultura pantaneira (Abreu et al., 2010; Cadavid Garcia, 1985), este trabalho identificou a dinâmica de deslocamento de bovinos no Pantanal Sul nas escalas intra e intermunicipais e entre áreas de planície/planalto entre 2007 e 2014, a partir de uma matriz de origem/destino e de acordo com a abordagem de redes complexas de base territorializada desenvolvida por Santos (2014; et al., 2017; et al., 2019 no prelo), desenvolvida em sistema de informação geográfica (SIF).

## **3. Material e Métodos**

A área de estudo deste artigo contempla sete municípios do estado do Mato Grosso do Sul. São eles: Aquidauana, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso, que juntos compõem 99,48% da área total do Pantanal Sul Mato-Grossense, ou seja, 123,13 mil km<sup>2</sup> (Silva e Abdon, 1998) (**Figura 1**).



**Figura 1.** Municípios analisados no Pantanal Sul. Fonte: Adaptado de Silva e Abdon (1998).

Inicialmente foi utilizado o mapa base do Acervo Fundiário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), disponibilizado pelo serviço Mapserver/Ministério do Meio Ambiente (MMA). Esta base de dados possui o total de estabelecimentos cadastrados no SIGEF até 2016 e permitiu a identificação de algumas variáveis na escala das propriedades rurais, como os padrões de áreas e a posse de mais de um estabelecimento por proprietário (indicativo da lógica territorial *em rede*, dada por articulação de espaços descontínuos).

Para o levantamento da posse de mais de uma propriedade rural da área de estudo, a partir da identificação do perfil administrativo (nome/documento oficial) foi realizada uma classificação para cada proprietário identificado na condição de posse de mais de uma propriedade, ou seja, que possui uma rede de fazendas na região. A repetição dos identificadores em propriedades rurais espacialmente contíguas chamou a atenção para os processos fundiários de incorporação de áreas vizinhas, o que configura ampliação do espaço usado. Além das fazendas articuladas em *território-rede* (Haesbaert, 2004), surge assim mais uma forma territorial capturada pela metodologia proposta.

Para a caracterização dos padrões de deslocamento de bovinos dos sete municípios, foram utilizados os registros do trânsito de gado bovino do Sistema de Atenção Animal (SANIAGRO), aferidos de acordo com o Decreto nº 5.741 (Brasil, 2006) e foram gentilmente cedidos pela Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e vegetal (IAGRO). Esta base de dados fornece informações mensais sobre volume e sexo dos animais movimentados, origem e destino de cada trânsito, finalidade da criação e meio de transporte.

As informações permitiram o refinamento de escala intra municipal das análises em termos de diferenças e complementaridades entre planície e planalto do Pantanal Sul entre 2007 e 2014, além da cartografia de suas articulações com outras localidades, aqui presumidas como indicativo da expansão das redes de comercialização do produto regional.

Foi construído um banco de dados em SIG, sistema computacional que permite a integração e manuseio de diferentes informações geográficas e representa em forma de mapas a estrutura topológica dos elementos, atributos e fenômenos estudados, considerando suas relações

espaciais em termos de proximidade, contiguidade e conectividade (Lang e Blaschke, 2009; Câmara e Monteiro, 2001). Nesta perspectiva, a análise espacial em SIG permite uma aproximação com os conceitos e categorias analíticas da Geografia, como espaço, região e território. Os dados cartográficos e temáticos alfanuméricos utilizados se apresentam na projeção cartográfica global UTM-Sirgas 2000.

As séries mensais do trânsito de bovinos foram inicialmente compiladas e organizadas em banco de dados Access, sendo mantidas as colunas temáticas originais. Foram extraídos os centróides das sub-regiões de planície e de planalto de cada município, que representaram os vértices dos grafos da rede de deslocamentos. A construção dos grafos (um para cada ano) teve como critério a existência do fluxo entre as sub-regiões.

A partir desta matriz de origem/destino e de acordo com a abordagem de redes complexas de base territorializada desenvolvida por Santos (2014; et al., 2017; et al., 2019 no prelo) foi efetuada uma análise de grafos para visualizar as redes construídas pela mobilidade rural da bovinocultura pantaneira. Finalmente, do conjunto de grafos anuais foram calculados dois indicadores de fluxo: conectividade dos vértices e eficiência global da rede, apresentados na **Tabela 1**.

**Tabela 1.** Indicadores de redes complexas de base territorializada utilizados.

	<b>Conectividade média</b>	<b>Eficiência global</b>
<b>Conceito</b>	Número de conexões de uma estrutura/sub-regiões intra municipais	Medida coletiva da qualidade do fluxo entre todas as sub-regiões
<b>Equação</b>	$\langle k \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} k_i$ <p>Onde:  <math>k_i</math> = número de conexões de cada elemento <math>i</math>  <math>N</math> = número de vértices</p>	$E = \frac{1}{N(N-1)} \sum_{i,j=1 \text{ com } i \neq j}^{i,j=N} 1/d_{ij}$ <p>Onde:  <math>d_{ij}</math> = distância entre os elementos <math>i</math> e <math>j</math>, ou seja, o número de arestas necessárias para ir de <math>i</math> a <math>j</math>  <math>N</math> = número de vértices</p>
<b>Interpretação</b>	Em média, cada sub-região intra municipal tem relação (trânsito declarado de bovinos) com outras $\langle k \rangle$ sub-regiões	Quanto maior o valor da eficiência, menor a distância* entre cada par de sub-regiões intra municipais, ou seja, maior é a qualidade coletiva do trânsito declarado dos bovinos

\*Em sentido topológico: número de arestas. Fonte: Adaptado de Santos, 2014; et al., 2019 no prelo.

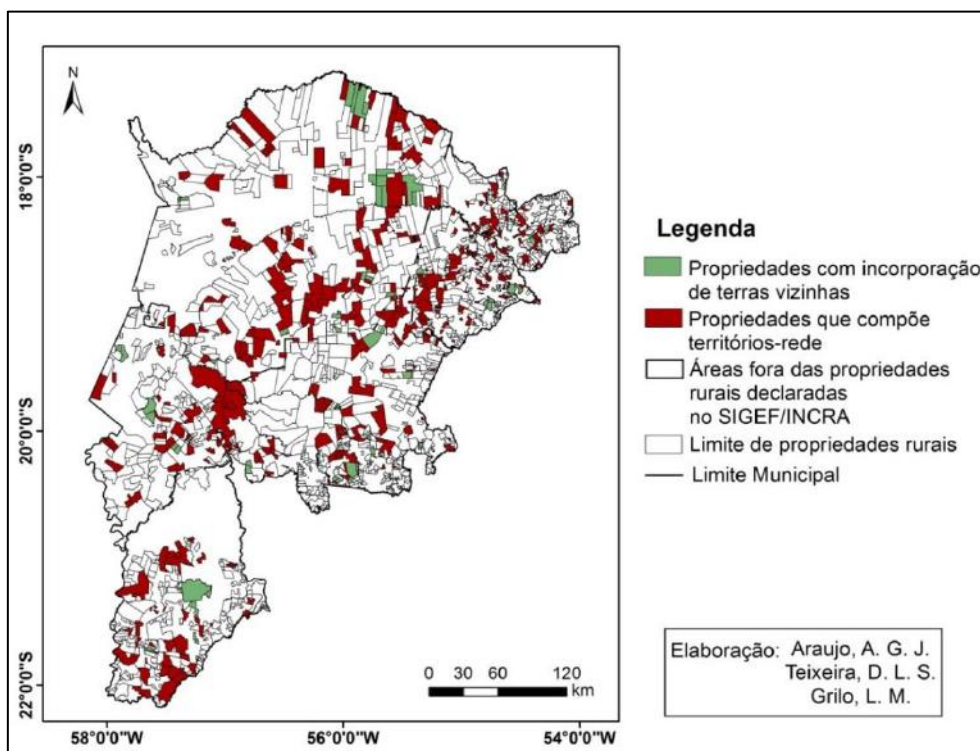
#### 4. Resultados e Discussão

A **Figura 2** apresenta a articulação em rede da bovinocultura de corte do Pantanal Sul. Coerente com essas diferenças intra regionais em termos de ambiente ou de produto, cada fazenda da bovinocultura do Pantanal sul pode representar um *território*, espaço usado pela pecuária.

É possível observar a presença das fazendas articuladas em rede em todos os municípios. Nessa lógica territorial descontínua, se explicita uma das estratégias adaptativas da atividade: o deslocamento frequente por entre as terras baixas e altas. A gestão administrativa integra

diferentes fazendas e cada fazenda representa o nó de uma(s) rede(s) ou território-rede (Haesbaert, 2004) que por sua vez viabiliza o “nomadismo” da pecuária pantaneira, apesar de se basear na propriedade privada. A partir da identificação comprobatória dos proprietários no SIGEF/INCRA, foi levantada uma cartografia das fazendas de pecuária no Pantanal Sul, com a existência de 183 redes de propriedades, ou territórios-rede.

As diferenças intra municipais também são identificadas por meio do perfil de áreas das fazendas de criação. A **Figura 2** demonstra que há diferença entre o interior da planície (centro-oeste), que apresenta propriedades rurais maiores, e as áreas de transição com o planalto de borda (leste), com um padrão de áreas menores. Além disso, foi possível mapear os processos de incorporação de terras vizinhas. Formas que representam as recentes mudanças fundiárias com fragmentação das antigas fazendas de criação, devido a herança e venda (Araujo et al., 2011; Queiroz Neto, 1999). Localmente, este processo é chamado de “reforma agrária familiar”. Ambas funcionam como elementos do arranjo territorial da bovinocultura pantaneira, ou seja, a materialidade que vem construindo a dimensão material-funcional da atividade (Araujo et al., 2016a).



**Figura 2.** Espacialização dos *territórios-redes* das fazendas de bovinocultura do Pantanal Sul. Fonte: Araujo (2018).

Para ilustrar a mobilidade como um caráter da bovinocultura regional, a **Tabela 2** apresenta o destino dos fluxos dos animais que saíram do Pantanal Sul. Nitidamente é possível perceber que a maior parte permaneceu nos pantanais dos sete municípios, quase cinco milhões e setecentos mil bovinos. Contudo, aproximadamente 45% do total de animais foi deslocado para terras do planalto, sendo as sub-regiões de planalto da bacia do Alto Paraguai (BAP) o principal destino dos bovinos, com exceção do município de Corumbá.

**Tabela 2.** Número total registrado de bovinos que se deslocaram no período 2007 a 2014 do Pantanal Sul, segundo as sub-regiões intra municipais de destino.

Municípios de Origem	Regiões de Destino				Total	%
	BAP Pantanal	BAP Planalto	Bacia do Paraná	Fora do MS		
<b>Corumbá</b>	3.524.393	2.139.903	344.832	6.614	6.015.742	<b>49,25</b>
<b>Aquidauana</b>	774.079	1.244.141	164.231	3.384	2.185.835	<b>17,90</b>
<b>Porto Murtinho</b>	553.825	632.394	166.712	12.053	1.364.984	<b>11,18</b>
<b>Rio Verde de MT</b>	329.137	831.244	144.849	5.630	1.310.860	<b>10,73</b>
<b>Coxim</b>	285.166	435.040	88.271	10.225	818.702	<b>6,70</b>
<b>Miranda</b>	175.289	261.805	14.329	2.121	453.544	<b>3,71</b>
<b>Ladário</b>	53.707	11.237	0	0	64.944	<b>0,53</b>
<b>Total</b>	5.695.596	5.555.764	923.224	40.027	12.214.611	<b>100</b>
<b>%</b>	46,63	45,48	7,56	0,33	100	

Fonte: Araujo (2018).

Tomando como exemplo Aquidauana, segundo maior produtor do Pantanal Sul, é possível identificar as proporções dos fluxos por entre as sub-regiões (**Tabela 3**). Considerando o total de bovinos deslocados internamente no município, se observa a predominância do fluxo nos pantanais (54,59%) em detrimento de conexões dos pantanais para o planalto de Aquidauana (22,13%), assim como a concentração intra planalto é superior ao fluxo com origem no planalto e destino os pantanais de Aquidauana (19,52% e 4,76%, respectivamente).

**Tabela 3.** Fluxo de envio de bovinos no município de Aquidauana segundo as regiões de origem e de destino entre 2007 e 2014.

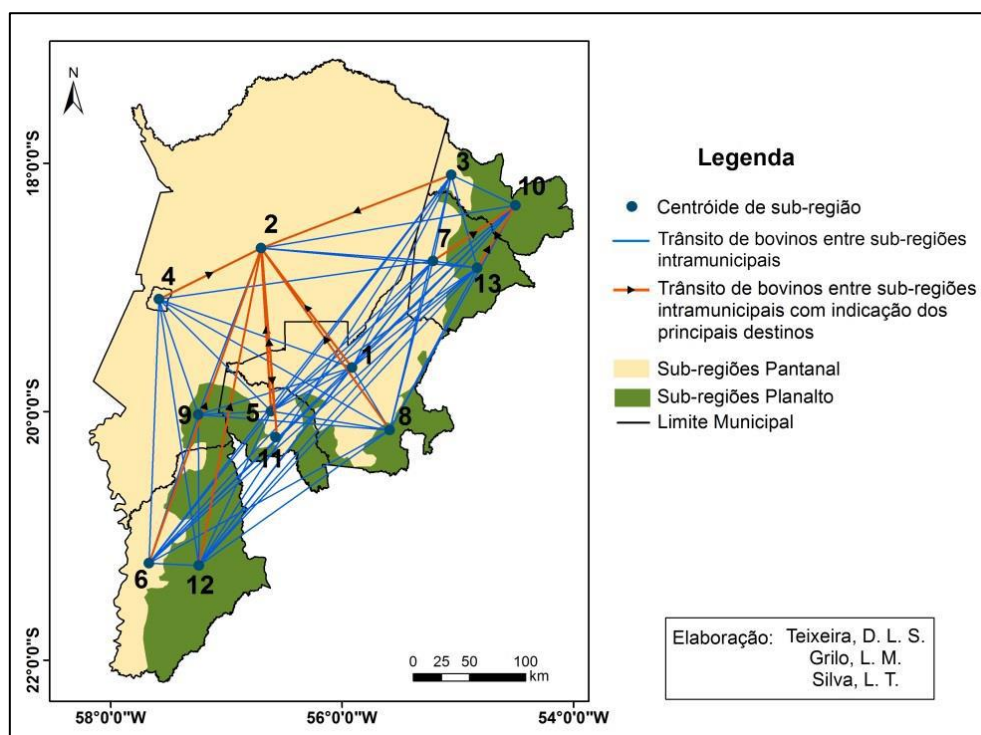
Regiões de Origem	Regiões de Destino	Nº de bovinos movimentados	%
<b>Pantanal</b>	Pantanal	471.601	<b>53,59</b>
	Planalto	194.761	<b>22,13</b>
<b>Planalto</b>	Planalto	171.740	<b>19,52</b>
	Pantanal	41.871	<b>4,76</b>
<b>Total</b>		879.973	<b>100</b>

Fonte: Araujo (2018).

Considerando o manejo “nômade” na região, as interações entre as sub-regiões intra municipais revela um expressivo deslocamento. Desconsiderando o trânsito interno de cada sub-região, o diagnóstico de rede gerado nos grafos acumulados entre 2007 e 2014 (**Figura 3**) revela que a sub-região de Corumbá foi a que mais recebeu bovinos em termos de volume, 361.532, e de origens possíveis, sendo o principal destino dos municípios de Aquidauana, Ladário, Miranda e Porto Murtinho. Vale destacar que estes principais emissores estão todos nas sub-regiões de pantanal dos quatro municípios.

Em segundo e terceiro lugar, as sub-regiões que mais receberam bovinos no período foram, respectivamente, o pantanal de Miranda, que representou o principal destino dos bovinos

deslocados de Corumbá e recebeu um total de 277.816 bovinos; e o planalto de Rio Verde de Mato Grosso, destino de 81.056 bovinos saídos de áreas do planalto de Coxim.



**Figura 3.** Grafo de fluxos acumulados de bovinos entre as sub-regiões intra municipais do Pantanal Sul entre 2007 e 2014. A numeração de 1 a 7 corresponde às sub-regiões de pantanais de: 1) Aquidauana; 2) Corumbá; 3) Coxim; 4) Ladário; 5) Miranda; 6) Porto Murtinho; e 7) Rio Verde de Mato Grosso. A numeração de 8 a 13 corresponde às sub-regiões de planaltos de: 8) Aquidauana; 9) Corumbá; 10) Coxim; 12) Miranda; 13) Porto Murtinho; e 14) Rio Verde de Mato Grosso. Não houve fluxo de/para a sub-região de planalto de Ladário nos sete anos. Fonte: IAGRO (2015), compilado e organizado pelos autores.

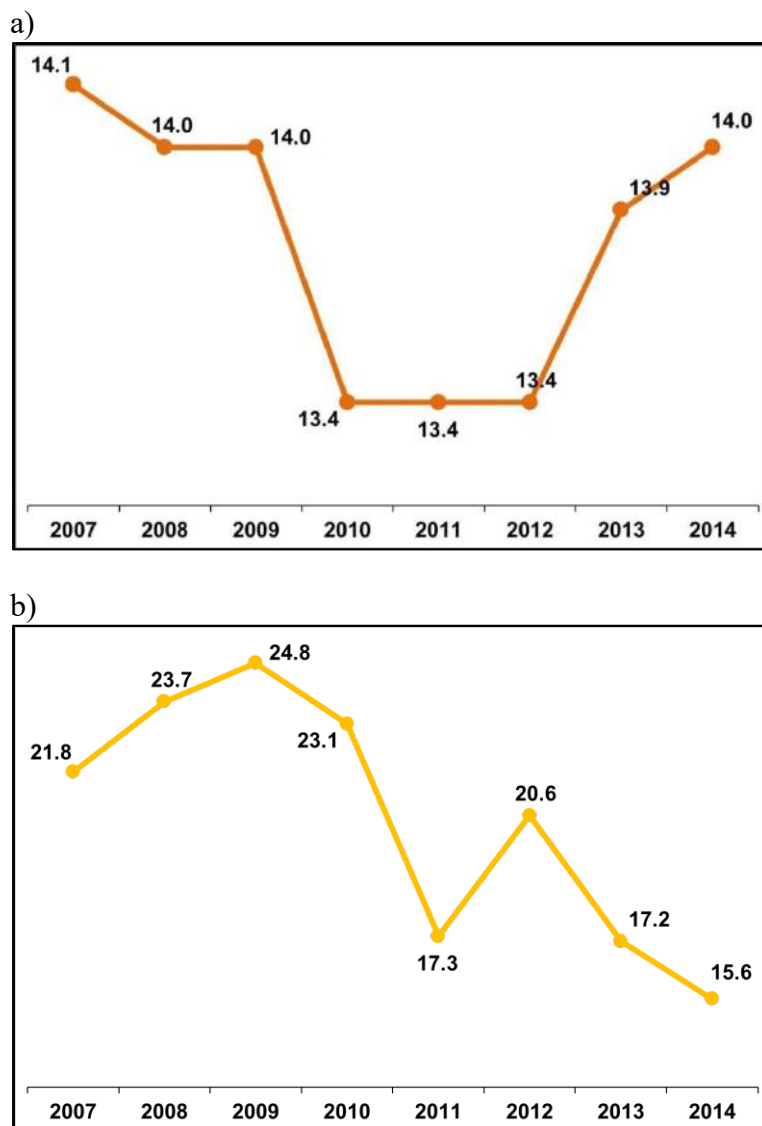
Com o objetivo de verificar os padrões anuais dos grafos da rede, a **Figura 4** apresenta o comportamento dos dois índices do grafo dos fluxos de bovinos gerados. O primeiro é definido como a média do número conexões dos vértices (centroides de cada sub-região intra municipal) as quais cada um deles está conectado. Já o segundo índice indica a qualidade coletiva da rede como um todo, calculado com base na soma dos inversos das distâncias (mensurada em termos de número de arestas) entre cada par de vértices (Santos et al., 2019 no prelo).

Foi possível observar que a conectividade média (**a**) decaiu no triênio 2010 - 2012 e a eficiência global (**b**) nos anos 2011 e 2014. As razões para tal comportamento merecem aprofundamento, pois podem se relacionar desde à fatores de mercado quanto ambientais. Por exemplo, de forma co-incidente, todos esses anos foram anos de eventos hidrológicos severos (Fernandes e da Anunciação, 2012; Pereira e Yule, 2011; Lima et al., 2011; Soares et al., 2010; Soares et al., 2007).

Especificamente, a conectividade (**Figura 4a**) teria sido afetada pelas secas severas que ocorreram em 2010 e 2012, onde os produtores teriam lançado mão de suplementação alimentar no manejo, em detrimento do fluxo para ocupação de pastagens. Vale destacar que em 2011 o Pantanal Sul passou por uma cheia intensa (GeoHidro-Pantanal, 2015; Moraes et al., 2013; Correio do Estado, 2011) que possivelmente pode ter contribuído para a redução das conexões ente as sub-regiões intra municipais no triênio.



A redução na gradação do grafo de 2011 também foi capturada pelo índice de eficiência global da rede (**Figura 4b**), que apresentou quedas pontuais em 2011 e 2014. Os dois anos foram anos de cheias severas no Pantanal sul, fato que pode ter contribuído para a redução dos deslocamentos de forma geral (Araujo, 2018; Araujo et al., 2016c). Esta conjectura sugere que os dois índices teriam capturado a interferência que a estiagem e a inundação desses anos podem ter gerado na rede - com a dificuldade do estabelecimento de articulação entre os espaços produtivos da pecuária pantaneira em Mato Grosso do Sul. Ressalta-se que tais abordagens precisam ser melhor abordadas no futuro.



**Figura 4.** Índice de conectividade média (a) e eficiência global (b) da rede de fluxos de bovinos nos municípios do Pantanal Sul entre 2007 e 2014. Fonte: Araujo et al. (2016c).

## 5. Conclusões e Sugestões

Este trabalho teve como objetivo caracterizar a mobilidade rural da bovinocultura de corte do Pantanal Sul. A manipulação dos dados de trânsito bovino em sistemas de informação geográfica possibilitou a construção das redes de deslocamento na paisagem intra regional dos municípios, considerando seus pantanais e planaltos. Foi observado que o fluxo de bovinos apresenta diferentes níveis de conectividade, com destaque para o deslocamento intra pantanal. A análise de redes se mostrou como ferramenta útil para capturar a articulação em rede do

território da pecuária pantaneira. A aplicação dos índices de conectividade e eficiência global da rede sugeriram assinaturas específicas para anos de eventos hidrológicos severos, tanto de cheias, quanto de secas.

Os resultados reforçam a importância das cartografias como as da bovinocultura de corte pantaneira, que revelam lógicas zonais (contínuas) e lógicas reticulares (descontínuas) de “uso” do espaço. Enquanto a primeira lógica se refere à proximidade e contiguidade, como as áreas das fazendas de criação em si ou os recortes político-administrativo municipal e simbólico (de “um Pantanal”, baseado nas inundações) do Pantanal-região, a segunda prioriza as disposições em rede e se relaciona com as conexões, a mobilidade e os fluxos. Sem dicotomizar essas duas lógicas, se trata enfim de considerar a multiplicidade de formas e processos.

Nesse sentido, a questão das escalas surge como necessária na formulação de políticas territoriais para o Pantanal Sul. As estratégias políticas podem e devem ser articuladas priorizando espaços de dominância zonal e as questões que implicam fundamentalmente espaços reticulares (ainda que ambos não podem ser dissociados). Para Haesbaert (2016), não se pode privilegiar a organização dos territórios zonais (contíguos e não sobrepostos), pois o controle da acessibilidade deve ser ampliado considerando não apenas áreas, mas também, redes e circuitos de mobilidade.

## 6. Agradecimentos

Este estudo contou com apoio da CAPES pela bolsa de doutorado de Ana Gabriela de Jesus Araujo. Agradecemos também aos médicos veterinários Suzana C. Ortega e Roberto S. Bueno pela gentileza e envio dos dados do SANIAGRO; ao Dr. Leonardo Bacelar, pesquisador do Centro Nacional de Monitoramento e alerta de Desastres naturais, pelo suporte na geração dos grafos e aplicação dos indicadores; e à engenheira agrônoma Olinda B. M. de Souza, egressa da Secretaria de Produção e Turismo do Estado de Mato Grosso do Sul pelas discussões, leituras e apontamentos.

## 7. Referências

- Abreu U. G. P.; Mcmanus, C.; Santos, A. S. Cattle ranching, conservation and transhumance in Brazilian Pantanal. **Pastoralism: Research, Policy and Practice**, n.1, p. 99-114, 2010.
- Abreu, U. G. P.; Balduino, S. H. R.; Carvalho, T. B.; Ribeiro, G. G.; de Zen, S. Produção de carne orgânica no Pantanal, estudo de caso. In: Simpósio Brasileiro de Agropecuária Sustentável /IV Congresso Internacional de Agropecuária Sustentável, 7., 2015. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa- UFV, 2015.
- Araujo, A. G.; Monteiro, A. M. V.; Silva, B. M. M.; Nascimento, L. N.; Silva, L. T. ; Masuda, N. F. S. A mobilidade no rural: o deslocamento de rebanhos bovinos e as inundações do pantanal. **II IPTMU - Encontro sobre Impactos Potenciais Desastres Naturais em Infraestruturas de Transporte e Mobilidade Urbana**. São José dos Campos, 2016b.
- Araujo, A. G. J. **Influência da variabilidade hidrometeorológica sobre as lógicas territoriais da pecuária no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**. 2018. 272 p. Dissertação (Doutorado em Ciências do Sistema Terrestre) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2018.
- Araujo, A. G. J.; Silva; L. T.; Monteiro, A. M. V.; Oliveira, G. S.; Rodriguez, D. A. Os Territórios da pecuária bovina de corte no Pantanal Sul Mato-Grossense: do nomadismo dos Guaicurus a multiplicidade dos dias atuais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA REGIONAL, 1., 2016, Aquidauana. **Anais...** AGB/ANPUH-MS, 2016a.
- Araujo, A. G. J.; Silva; L. T.; Santos, L. B. L.; Silva, B. M. M.; Oliveira, G. S.; Obregón, G.O.; Monteiro, A. M. V.; Lemes, M. C. R.; Prado, M. L.; Rodriguez, D. A. O fluxo da pecuária de corte no Pantanal Sul: uma análise do trânsito de bovinos investigando a interferência da dinâmica hidro meteorológica da região e o evento extremo "cheia de 2011". In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 6., 2016, Cuiabá. **Anais...** 2016c. p. 442-452.

Araujo, A. P. C.; Bicalho, A. M. S. M.; Vargas, I. A. Dinâmica do espaço rural do Pantanal de Mato Grosso do Sul no processo de expansão capitalista. In: Silva, E. A.; Almeida, R. A. (Orgs.). **Território e territorialidades em Mato Grosso do Sul**. São Paulo: Outras Expressões, 2011. v. 1, p. 83-102.

Brasil. Presidência da República. **Decreto Nº 5.741 de 30 de março de 2006**. Brasília: Presidência da República, 2006.

Cadavid Garcia, E. A. **Comercialização do Gado Bovino do Pantanal Mato-grossense: Município de Corumbá, MS**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, p. 44, 1985. (Circular Técnica, 16).

Câmara, G.; Monteiro, A. M. V. **Conceitos básicos em ciência da geoinformação**. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C. e MONTEIRO, A. M. V. Introdução à Ciência da Geoinformação. São José dos Campos, INPE, 2001. Cap 2. p. 7- 41.

Correio do Estado. **Cheia antecipada causa morte de gado nas fazendas do Pantanal**. Campo Grande, 2011. Disponível em: <<http://www.correiodoestado.com.br/noticias/cheia-antecipada-causa-morte-de-gado-nasfazendas-do-pantanal/103836/>>. Acesso em: 18 mai. 2018.

Fernandes, E. F. D. L.; da Anunciação, V. S. Impactos de eventos climáticos extremos e seus reflexos na cidade de Aquidauana-MS. **Revista GEONORTE**, v. 1, n. 4, p. 707 - 720, 2012.

GeoHidro-Pantanal. 2015. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/geohidro-pantanal>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

Haesbaert, R. Limites No Espaço-Tempo: A Retomada De Um Debate. **Revista Brasileira de Geografia**. Rio de Janeiro: v. 61, n. 1, p. 5-20, 2016.

Haesbaert, R. O Mito da Desterritorialização: do "fim dos territórios" à Multiterritorialidade. **Bertrand Brasil**. Rio de Janeiro, 2004.

Iagro. Agência de Defesa Sanitária Animal e vegetal do Estado de Mato Grosso do Sul. **Relatórios Trânsito de Bovinos do Mato Grosso do Sul 2007 a 2014**. Campo Grande: IAGRO, 2015. (Dados fornecidos).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. **Pesquisa da Produção Pecuária Municipal (PPM)**. 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>> Acesso em: 20 mai. 2018.

Junk, W.J., Cunha, C.N. Pasture clearing from invasive woody plants in the Pantanal: a tool for sustainable management or environmental destruction? **Wetlands Ecology and Management**, v. 20, 2012. p. 111-122.

Lang, S.; Blaschke, T. **Análise da paisagem com SIG**. Tradução Hermann Kux. São Paulo: Oficina de texto, 2009. 424p.

Lima, I. B. T. D.; Resende, E. K. D.; Comastri Filho, J. A. O ciclo das águas no Pantanal e a cheia de 2011, Corumbá, 2011. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79942/1/ADM144.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018. (**Artigo de Divulgação na Mídia, n.144**)

Moraes, A. S. **Pecuária e conservação do Pantanal: análise econômica de alternativas sustentáveis - o dilema entre benefícios privados e sociais**. 2008. 265 p. Tese (Doutorado em Economia) - CCSA/UFPE. Rio de Janeiro, 2008.

Moraes, E. C.; Pereira, G.; Cardoso, F. D. S. Avaliação da precipitação e sua influência sobre as áreas inundadas no Pantanal. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR,2013, Foz do Iguaçu **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013, p. 7216-7224.

Oliveira, L. O. F. de; Abreu, U. G. P. de; Dias, F. R. T., Fernandes, F. A.; Nogueira, E., SILVA, J. C. B. da. **Estimativa da população de bovinos no Pantanal por meio de modelos temáticos e índices tradicionais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016. 11 p.

Padovani, C. R.; Júnior, L. C.; Bonafe, P.; Vettorazzi, C. A.; Dias, R. A. P.; Dias, C. T. D. S.; Shimabukuro, Y. E.; Girard, P. 2011. Sistema de Monitoramento e Alerta de Inundações e Secas no Pantanal. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, 2011, Curitiba. **Anais...**Curitiba, 2011. p. 5140-5147.

Pereira, A. M. M.; Yule, M. F. Quantificação da área queimada no Pantanal Sul-Mato-Grossense no período crítico de 2010. In: 5º Simpósio Sul-Americano sobre Controle de Incêndios Florestais, 2011, Curitiba. **Anais...**Curitiba, 2011. p. 248-253.

Queiroz Neto, J. P. **Dinâmica de uma paisagem pantaneira: Nhecolândia**. Relatório de pesquisa FAPESP. Universidade de São Paulo, 1999.

Santos, L. B. L. **Redes Complexas de Base Territorializada (RCBT): conceito, caracterização e seu potencial de aplicação na modelagem epidemiológica**. 2014. 82 p. Tese (Doutorado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2014.

Santos, L. B. L.; Jorge, A. A. S., Rossato, M.; Santos, J. D.; Candido, O. A.; Seron, W.; de Santana C. N. (geo)graphs - Complex Networks as a shapefile of nodes and a shapefile of edges for different applications. **arXiv Preprint**, arXiv:1711.05879, 2017.

Santos, L. B. L.; Londe, L. R.; Carvalho, T.; Menasché, D. S.; Vega-Oliveros, D. A. About interfaces between Machine Learning, Complex Networks, Survivability Analysis and Disaster Risk Reduction Towards mathematics, computers and environment: a disasters perspective. **Springer-Nature**. No prelo (a ser publicado em 2019).

Santos, S. A.; Abreu, U. G. P. de; Comastri Filho, J. A.; Crispim, S. M. A.; Pellegrin, A. O.; Tomich, T. R. Desafios e soluções tecnológicas para a produção sustentável de gado de corte no Pantanal. Corumbá: **Embrapa Pantanal**, 2008. 32 p.

Silva, J. S. V. da; Abdon, M. de M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub- regiões. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**: Brasília, v. 33, 1998. p. 1703-1711.

Soares, M. T. S.; Soriano, B. M. A.; Abreu, U. G. P.; Santos, A. S. Monitoramento do comportamento do rio Paraguai na região de Corumbá, Pantanal Sul-Mato-Grossense, 2009/2010. **Embrapa Pantanal**, 2010.

Soares, M. T. S.; Soriano, B. M. A.; Abreu, U. G. P. D.; Santos, S. A.; Comastri Filho, J. A. Monitoramento do Comportamento do Rio Paraguai no Pantanal Sul-Mato-Grossense em 2007. **Embrapa Pantanal**, Corumbá, p. 5, 2007.