



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

sid.inpe.br/mtc-m21c/2018/05.21.14.05-TDI

**INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE  
HIDROMETEOROLÓGICA SOBRE AS LÓGICAS  
TERRITORIAIS DA PECUÁRIA NO PANTANAL,  
MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

Ana Gabriela de Jesus Araujo

Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre, orientada pelos Drs. Gilvan Sampaio de Oliveira, e Antonio Miguel Vieira Monteiro, aprovada em 17 de maio de 2018.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34R/3R67B9P>>

INPE  
São José dos Campos  
2018

**PUBLICADO POR:**

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Gabinete do Diretor (GBDIR)  
Serviço de Informação e Documentação (SESID)  
CEP 12.227-010  
São José dos Campos - SP - Brasil  
Tel.:(012) 3208-6923/7348  
E-mail: pubtc@inpe.br

**COMISSÃO DO CONSELHO DE EDITORAÇÃO E PRESERVAÇÃO  
DA PRODUÇÃO INTELECTUAL DO INPE (DE/DIR-544):****Presidente:**

Dr. Marley Cavalcante de Lima Moscati - Centro de Previsão de Tempo e Estudos  
Climáticos (CGCPT)

**Membros:**

Dra. Carina Barros Mello - Coordenação de Laboratórios Associados (COCTE)

Dr. Alisson Dal Lago - Coordenação-Geral de Ciências Espaciais e Atmosféricas  
(CGCEA)

Dr. Evandro Albiach Branco - Centro de Ciência do Sistema Terrestre (COCST)

Dr. Evandro Marconi Rocco - Coordenação-Geral de Engenharia e Tecnologia  
Espacial (CGETE)

Dr. Hermann Johann Heinrich Kux - Coordenação-Geral de Observação da Terra  
(CGOBT)

Dra. Ieda Del Arco Sanches - Conselho de Pós-Graduação - (CPG)

Silvia Castro Marcelino - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

**BIBLIOTECA DIGITAL:**

Dr. Gerald Jean Francis Banon

Clayton Martins Pereira - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

**REVISÃO E NORMALIZAÇÃO DOCUMENTÁRIA:**

Simone Angélica Del Ducca Barbedo - Serviço de Informação e Documentação  
(SESID)

André Luis Dias Fernandes - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

**EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:**

Marcelo de Castro Pazos - Serviço de Informação e Documentação (SESID)

Murilo Luiz Silva Gino - Serviço de Informação e Documentação (SESID)



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

sid.inpe.br/mtc-m21c/2018/05.21.14.05-TDI

**INFLUÊNCIA DA VARIABILIDADE  
HIDROMETEOROLÓGICA SOBRE AS LÓGICAS  
TERRITORIAIS DA PECUÁRIA NO PANTANAL,  
MATO GROSSO DO SUL, BRASIL**

Ana Gabriela de Jesus Araujo

Tese de Doutorado do Curso de Pós-Graduação em Ciência do Sistema Terrestre, orientada pelos Drs. Gilvan Sampaio de Oliveira, e Antonio Miguel Vieira Monteiro, aprovada em 17 de maio de 2018.

URL do documento original:

<<http://urlib.net/8JMKD3MGP3W34R/3R67B9P>>

INPE  
São José dos Campos  
2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

Araujo, Ana Gabriela de Jesus.

Ar15i      Influência da variabilidade hidrometeorológica sobre as lógicas territoriais da pecuária no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil / Ana Gabriela de Jesus Araujo. – São José dos Campos : INPE, 2018.

xxiii + 245 p. ; (sid.inpe.br/mtc-m21c/2018/05.21.14.05-TDI)

Tese (Doutorado em Ciência do Sistema Terrestre) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2018.

Orientadores : Drs. Gilvan Sampaio de Oliveira, e Antonio Miguel Vieira Monteiro.

1. Pecuária bovina de corte. 2. Pantanal. 3. Variabilidade.  
4. Hidrologia. 5. Lógicas territoriais. I.Título.

CDU 551.579:636(292.86)

---



Esta obra foi licenciada sob uma Licença [Creative Commons Atribuição-NãoComercial 3.0 Não Adaptada](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 3.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/).



Aluno (a): **Ana Gabriela de Jesus Araujo**

Título: "INFLUÊNCIA DA VARIÁVEL HIDROMETEOROLÓGICA SOBRE AS LÓGICAS TERRITORIAIS DA PECUÁRIA NO PANTANAL, MATO GROSSO DO SUL, BRASIL".

Aprovado (a) pela Banca Examinadora em cumprimento ao requisito exigido para obtenção do Título de **Doutor(a)** em

**Clência do Sistema Terrestre**

Dra. Maria Isabel Sobral Escada

  
\_\_\_\_\_  
**Presidente / INPE / SJCampos - SP**

Participação por Video - Conferência

Dr. Gilvan Sampaio de Oliveira

  
\_\_\_\_\_  
**Orientador(a) / INPE / Cachoeira Paulista - SP**

Participação por Video - Conferência

Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro

  
\_\_\_\_\_  
**Orientador(a) / INPE / SJCampos - SP**

Participação por Video - Conferência

Dr. João dos Santos Vila da Silva

  
\_\_\_\_\_  
**Convidado(a) / EMBRAPA / Campinas - SP**

Participação por Video - Conferência

Dr. Carlos Roberto Padovani

  
\_\_\_\_\_  
**Convidado(a) / EMBRAPA / Corumbá - MS**

Participação por Video - Conferência

**Este trabalho foi aprovado por:**

maioria simples

unanimidade

São José dos Campos, 17 de maio de 2018



À Olinda, Luzia e Luiz Otávio,  
sabidos do Mato Grosso do Sul e Pantanal.



## AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos por este trabalho são muitos.

Alguns, são à minha família, matilha Releitura. Aos amigos de (e a partir de) Lorena, de Aquidauana e Aparecida. Ao amor e axé de Zumbi, muito obrigada.

À dona Olinda Barbosa Marques de Souza e Luiz Tadeu da Silva (que atuaram como verdadeiros anjos em momentos difíceis, de dúvidas e confusões e as amizades são dois grandes frutos da tese), muito obrigada.

Outros são aos que em Mato Grosso do Sul contribuíram para a realização da tese e tornam os encontros fantásticos, especialmente à Solange Tatiana, dona Berna e seu Adão, Felipe, Nara e Zeca, Thiago, Carol e Danilo, Fernanda e Marcinho, Cícero, Carolina Barbosa, seu Zé...

Aos estudantes do COTECA, que me despertaram para repensar o clima e ao olhar sistêmico do planeta em 2011 e 2012. Ao Cemaden Educação, ao Leonardo Santos e Beatriz, assim como muitos que estimularam, permitiram e compartilharam questionamentos, estudos e percepções diversas sobre geografias e cartografias.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e ao Centro de Ciências do Sistema Terrestre, especialmente à Angela, Mari, Renê, Garga, Aline, Thalita, Fabielle, Viviane Algarve, Guillermo Obregón, Daniel Andrés, Jelena, Dragan, Luan, Leon, Débora, Magina, César, Francisco, Juliano, Du, João e pessoal da segurança em Cachoeira Paulista.

Aos professores Myanna Lahsen, Roberto Araujo, Silvana Amaral, Gilberto Câmara, Ana Paula Aguiar, José Marengo, Antônio e Carlos Nobre.

Aos colegas do CCST (o que inclui Mateus Santos e Fernando Mendes) e de outros programas de pós graduação do INPE que compartilham desta experiência e a tornaram mais suave, especialmente a turma que fiz parte e à Ivette, Carla Roig, Fernando, Gilney, Karine e Pedrinho, Raquel e Raquel e Anielli. Ao Sasha Siani, na ajuda com o R e universo ibgeano do CNEFE.

Aos orientadores, Gilvan Sampaio e Antônio Miguel, por toda a paciência, estímulo, provocações, suportes e conversas.

Aos escritórios regionais da IAGRO (em especial aos veterinários Roberto Araujo e Mônia) e INCRA, e centrais do IMASUL e SEPROTUR. Aos pesquisadores da Embrapa Pantanal Dr. Luiz O. Oliveira e Dr. Urbano Abreu, que enriqueceram o trabalho de campo. e Dr. João Vila, Dra. Balbina Soriano e Dr. Carlos Padovani, pelas conversas e dados disponibilizados.

Aos produtores rurais entrevistados, que gentilmente compartilharam as alegrias e dissabores, e a Diego Alle, que precipitou um encontro com a tratorista que constrói novos caminhos por entre o brejo, obrigada a cada um.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela infraestrutura e suporte financeiro.



## RESUMO

A bovinocultura de corte do Pantanal de Mato Grosso do Sul se destaca na criação de bezerros que abastecem a cadeia produtiva da carne. A criação se sujeita às inundações sazonais naturais da planície e recentemente vem sendo pontuada por novas formas de produção, que revelam lógicas mais intensivas no manejo animal e da terra. Por ser extensiva, a atividade tem por característica o deslocamento frequente do gado de acordo com a disponibilidade dos pastos nativos. Assim, eventos de cheias e secas severas implicam em riscos e custos de produção e comercialização. De forma geral, os estudos da pecuária regional se centram em análises de escalas político-administrativas ou de recortes ambientais que não contemplam as diferenças e complementaridades intra regionais. Na perspectiva do planejamento territorial, surge a necessidade de se encontrar instrumentos e métodos ajustados às diferentes escalas - para além do Pantanal Sul como região homogênea ou encobrir as diferenças entre terras baixas e planalto de borda desses municípios. O objetivo desta tese pretendeu um olhar integrado entre a dimensão hidrológica do *espaço das águas* ritmado pelo pulso das inundações anuais e a dimensão produtiva dos *territórios da bovinocultura*. Para isso, foi necessário investigar o comportamento espaço-temporal da hidrometeorologia entre 1974 e 2012 e a identificação dos diferentes sistemas técnicos que atuam no Pantanal Sul e interagem com a paisagem. Foram produzidas e analisadas as climatologias e tendências da precipitação e níveis fluviais da região, nas escalas anual e sazonal (meses úmidos/secos). Os resultados da dinâmica hidrológica apontaram dois padrões de comportamento quase decadal opostos (oeste/norte e leste) e padrões específicos de variabilidade interanual, com ocorrência de anomalias de níveis fluviais e alguma relação com eventos intensos do fenômeno climático de meso escala como El Niño Oscilação Sul e Oscilação Decadal do Pacífico. A caracterização da dimensão produtiva teve como métrica uma tipologia de sistemas produtivos baseada no método de árvore de decisões, elaborada a partir de dados socioeconômicos com diferentes escalas (sub-regionais planícies/planaltos e propriedades rurais) tendo como unidade integradora a variável de uso da terra *pasto*, a qual permitiu a espacialização dos sistemas: *tradicional*, *tradicional com inovações*, *não tradicional com inovações* e *rupturas e não tradicional com intensificação no nível das propriedades rurais e de sub-regiões com essas tendências produtivas*. Contribuindo com um olhar sobre questões da cartografia “nômade” da bovinocultura organizada em território-rede, foram mapeadas diferentes formas de apropriação territoriais, contínuas e descontínuas, permanentes e temporárias. Este caráter da mobilidade rural foi analisado de forma integrada aos eventos hidrometeorológicos severos e demonstrou a influência, principalmente das cheias, sobre o manejo da atividade.

Palavras-chave: Pecuária bovina de corte. Pantanal. Variabilidade. Hidrologia. Lógicas territoriais.





**INFLUENCE OF HYDROMETEROLOGICAL VARIABILITY ON THE  
TERRITORIAL LOGICS OF LIVESTOCK IN PANTANAL, MATO GROSSO  
DO SUL, BRAZIL**

**ABSTRACT**

Calf breeding is the most important factor in beef cattle production in the Pantanal of Mato Grosso do Sul. New forms of production with more intensive logics in animal and land management has been revealed recently. The breeding affected by natural seasonal floods of the plain and has characteristic of the frequent displacement of cattle, according to the availability of the native pastures. Thus, events of severe floods and droughts imply risks and increase costs of production and commercialization. In general, regional livestock studies focus on analyzes of political-administrative scales or environmental cuts that do not address intra-regional differences and complementarities. From the perspective of territorial planning, there is a need to find instruments and methods adjusted to the different scales, covering up the differences between lowland and upland edge of municipalities, as well as South Pantanal homogeneous region. The objective of this thesis is to integrate the hydrological dimension of the water land, which is influenced by the pulse of the annual floods and the productive dimension of the of cattle territories. For this, it was necessary to investigate the spatio-temporal behavior of hydrometeorology between 1974 and 2012, and the identification of the different technical systems that operate in the Pantanal Sul and interact with the landscape. Climatologies and precipitation trends and fluvial levels of the region, are produced in the annual and seasonal scales (wet/dry) and presented here. The results of the hydrological dynamics showed two patterns of almost opposite decadal behavior (west / north and east) and specific patterns of inter annual variability, with occurrence of fluvial level anomalies and possible relation with intense events of the meso-scale climatic phenomenon such as El Niño Southern Oscillation and Pacific Decadal Oscillation. The productive dimension characterization was based on a typology of productive systems based on the decision tree method elaborated from socioeconomic data with different scales (municipalities, sub-regional plains/plateaus and rural properties), having as integrating unit the pasture land use variable, which allowed the spatialisation of the systems on traditional, traditional with innovations, non-traditional with innovations and ruptures, and non-traditional with intensification at the level of rural properties and subregions with these productive trends. Different territorial forms were mapped: territory of appropriation, continuous and discontinuous, permanent and temporary territory. This character of rural mobility has been analyzed in an integrated way with severe hydrometeorological events and it demonstrated and demonstrated the influence, especially of the floods, on the management of the beef cattle.

Keywords: Pantanal livestock. Hydrometeorological variability. Territorial logics.



## LISTA DE FIGURAS

	<u>Pág.</u>
Figura 2.1 - Níveis médios rios Paraguai - Ladário .....	21
Figura 2.2 - Paisagens durante a seca, município de Corumbá.....	22
Figura 2.3 - Paisagens durante a cheia, município de Corumbá.....	23
Figura 2.4 - Paisagens durante a cheia de 2011 (a) e seca de 2012 (b) da mesma fazenda. município de Corumbá.....	26
Figura 2.5 - Estradas do Pantanal Sul no período seco (a) e inundada (b), município de Corumbá. ....	27
Figura 2.6 - Propriedades rurais nos municípios do Pantanal Sul segundo o perfil administrativo. ....	35
Figura 2.7 – Linha do tempo da bovinocultura de corte do Pantanal Sul .....	36
Figura 2.8 - Trabalho de gado, município de Porto Murtinho. ....	41
Figura 2.9 - Bovinos do Pantanal Sul das raças Nelore em (a) e Senepol em (b), município de Porto Murtinho. ....	48
Figura 2.10 - Confinamento (a) e bovinos da raça Wagyu (b), município de Aquidauana. ....	48
Figura 2.11 - Fluxograma do Sistema de Produção de bovinos de corte.....	50
Figura 2.12 - Exemplo de estratégia territorial da pecuária no Pantana Sul. ...	52
Figura 2.13 - Espacialização do <i>território-rede</i> das fazendas de bovinocultura do Pantanal Sul. ....	54
Figura 2.14 - Evolução das terras arrendadas para a pecuária bovina de corte no Pantanal Sul entre 1996 e 2006 (%). ....	55
Figura 2.15 - Espacialização dos pousos e embarcadores no Pantanal Sul....	63
Figura 2.16 - Bovinos pastando em ilhas no rio Paraguai utilizadas durante o período seco (a), município de Corumbá e garagem de máquinas e embarcações (b), município de Porto Murtinho. ....	64
Figura 2.17 - Indicação de pouso em estrada do Pantanal Sul (a) e embarcação fluvial transportando lotes de reses (b), município de Corumbá.....	64

Figura 2.18 - Transporte de suprimentos por trator (a) e construção de aterro para criação de estrada (b), município de Corumbá. ....	64
Figura 2.19 - Embarcação para envio dos animais leiloados (a e b), rio Paraguai (c) e fazenda de leilões de gado (d), município de Corumbá.....	66
Figura 2.20 - Caminhões boiadeiros (a) e caminhonete de apoio das Comitivas boiadeiras da empresa leiloeira (b).....	66
Figura 2.21 - Anúncio de leilão, destaque para as coordenadas geográficas da pista de pouso de aviões.....	67
Figura 2.22 - Resultado parcial de leilão de gado, destaque para as coordenadas geográficas da pista de pouso de aviões e valores negociados.....	67
Figura 3.1 - Área de estudo.....	69
Figura 3.2 - Mapa de altimetria da Bacia do Alto Paraguai. ....	71
Figura 3.3 - Regionalizações do Pantanal segundo Silva e Abdon (a) e Padovani (b).....	77
Figura 3.4 - Localização das estações fluviométricas utilizadas. ....	80
Figura 3.5 - Contextualização da Tese.....	82
Figura 3.6 - Detalhamento das variáveis que representam as propriedades estruturantes da bovinocultura de corte do Pantanal Sul. ....	84
Figura 3.7 – Espacialização dos pastos plantados e reclassificados como nativos do Pantanal Sul.....	98
Figura 3.9 - Ajuste de escalas.....	107
Figura 3.10 - Regras de classificação para elaboração de uma tipologia de sistemas. ....	109
Figura 3.11 - Árvore de decisão proposta. ....	114
Figura 4.1 - Distribuição espacial dos valores médios (hachurados) e desvio padrão (linhas descontínuas pretas) da precipitação anual de 1974 a 2012. ....	117
Figura 4.2 - Distribuição temporal da precipitação mensal entre 1974-2012 .	118
Figura 4.3 – Ciclo anual da precipitação média entre 1974-2012. ....	119

Figura 4.4 - Distribuição das séries temporais dos níveis médios dos rios (cm) observados das seis estações do Pantanal, para o período de 1974-2012. ....	121
Figura 4.5 - Imagens do resgate de rebanhos durante a cheia de 2011. ....	125
Figura 4.6 - Níveis fluviais mensais observadas (cm) nas 6 estações entre 1974 e 2012 apresentadas em <i>box-plots</i> . ....	126
Figura 4.7 - Anomalias padronizadas da precipitação anual e total para os meses úmidos e secos entre 1974 e 2012. ....	129
Figura 4.8 - Anomalias padronizadas séries temporais dos níveis fluviais anuais e totais sazonais entre 1974-2014. ....	133
Figura 4.9 - Espacialização de variáveis que caracterizam a bovinocultura de corte no Pantanal Sul na escala municipal. ....	135
Figura 4.10 - Espacialização dos sistemas produtivos a partir da tipologia proposta. ....	137
Figura 4.11 - Representação do sistema tradicional da bovinocultura de corte do Pantanal Sul. ....	138
Figura 4.12 - Representação do sistema tradicional com inovações da bovinocultura de corte do Pantanal Sul. ....	140
Figura 4.13 - Representação do sistema não tradicional com inovações e rupturas da bovinocultura de corte do Pantanal Sul: ....	141
Figura 4.14 - Representação do sistema modernizado da bovinocultura de corte do Pantanal Sul. ....	142
Figura 5.1 - Anomalias de precipitação (%) em 2010 em Corumbá. ....	147
Figura 5.2 - Anomalias de precipitação (%) em 2010 em Corumbá em (a) e Aquidauana em (b). ....	148
Figura 5.3 - Níveis dos rios Paraguai (cm) em (a) e Aquidauana em (b) em 2010. ....	149
Figura 5.4 – Número total de bovinos que se deslocaram de Corumbá em (a) e de Aquidauana em (b) em 2010. ....	150
Figura 5.5 - Anomalias de precipitação (%) em 2014 em Corumbá em (a) e Aquidauana em (b). ....	151

Figura 5.6 - Níveis dos rios Paraguai (cm) em (a) e Aquidauana em (b) em 2014. ....	152
Figura 5.7 – Número total de bovinos que se deslocaram de Corumbá em (a) e de Aquidauana em (b) em 2014. ....	152
Figura 5.8 - Grafo de fluxos anuais de bovinos entre as sub-regiões intra municipais do Pantanal Sul em 2009 e 2011 .....	155
Figura 5.9 - Índices mensais de precipitação acumulada e níveis fluviais mínimos e máximos em 2011 do rio Paraguai em Corumbá em (a) e do rio Aquidauana no município de Aquidauana em (b). ....	158
Figura 5.10 - Índice de conectividade média (a) e eficiência global (b) da rede de fluxos de bovinos nos municípios do Pantanal Sul entre 2007 e 2014. ....	159
Figura 6.1 - Cochos móveis utilizados em diferentes invernações, município de Corumbá.....	167
Figura D.1 - Linhas de tendências e médias dos volumes anuais de rebanho do Pantanal Sul - Variável: machos > 24 meses.....	218
Figura D.2 - Linhas de tendências e médias dos volumes anuais de rebanho do Pantanal Sul - Variável: vacas.....	224
Figura D.3 - Linhas de tendências e médias dos volumes anuais de rebanho do Pantanal Sul - Variável: bezerras 12 a 24 meses.....	228
Figura H.1 - Exemplos de problemas de topologia da sobreposição das geometrias originais. ....	238
Figura I.1 - Gráficos das informações levantadas em trabalho de campo.....	240
Figura J.1 - Gráficos das informações levantadas em trabalho de campo. ....	243

## LISTA DE TABELAS

**Pág.**

Tabela 2.1 - Composição dos rebanhos sub-regionais intra municipais do Pantanal Sul em 2014 (%).....	51
Tabela 2.2 - Número total registrado de bovinos que se deslocaram no período 2007 a 2014, segundo as sub-regiões intra municipais de destino.....	58
Tabela 2.3 - Fluxo de envio de bovinos no Pantanal Sul segundo as sub-regiões intra municipais entre 2007 e 2014.....	59
Tabela 2.4 - Fluxo de envio de bovinos no município de Aquidauana segundo as regiões de origem e de destino entre 2007 e 2014....	60
Tabela 2.5 - Número total de registros de bovinos deslocados no Pantanal Sul no período 2007 a 2014, segundo os meios de transporte. ....	61
Tabela 2.6 - Fluxo de bovinos enviados de Corumbá para os demais municípios do Pantanal Sul segundo os meios de transportes utilizados entre 2007 e 2014 .....	61
Tabela 3.1 - Municípios analisados. ....	70
Tabela 3.2 - Instituições consultadas. ....	90
Tabela 3.3 - Modelo conceitual da tipologia dos sistemas produtivos da pecuária bovina de corte. ....	93
Tabela 3.4 - Coeficientes angulares entre linhas de tendência e médias (2005-2014) (Graus).....	103
Tabela 3.5 - Número de bovinos deslocados do Pantanal Sul entre 2007 e 2014, de acordo com cada meio de transporte (unidades) .....	104
Tabela 3.6 - Número de bovinos deslocados do Pantanal Sul entre 2007 e 2014, de acordo com origem e destino (unidades). ....	105
Tabela 3.7 – Indicadores de redes complexas de base territorializada utilizados .....	106

Tabela 4.1 - Valores estatísticos da precipitação integrada sobre o Pantanal (recortes anual, meses úmidos e meses secos) entre 1974-2012: (média ( $\mu$ ), desvio padrão ( $\sigma$ ), valores extremos absolutos (máximo e mínimo) e tendências monotônicas).....	120
Tabela 4.2 - Estatísticas dos níveis fluviais das 6 estações analisadas.....	122
Tabela 4.3 – Totais de polígonos classificados segundo a tipologia de sistemas proposta .....	136
Tabela 4.4 – Totais de polígonos classificados segundo as especificidades do sistema tradicional com inovações.....	139
Tabela 4.5 - Totais de território-rede dos Sistemas Produtivos da bovinocultura de corte do Pantanal Sul.....	143



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

A	Anual
ACA	Amplitude do Ciclo Anual
ANA	Agência Nacional de Águas
AQ	Aquidauana
AS	Santo Antônio do Leverger
BAP	Bacia do Alto Paraguai
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
CC	Cáceres
Cemtec	Centro de Monitoramento de Tempo do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
cm	Centímetros
CNEFE	Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos
CODEMAT	Companhia de Desenvolvimento do Estado do Mato Grosso
CONDEPE	Conselho Nacional de Desenvolvimento da Pecuária
CPTEC	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
CX	Coxim
DNOS	Departamento Nacional de Obras de Saneamento
ECOA	Ecologia e Ação
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ENOS	<i>El Niño</i> /Oscilação Sul
Eq	Equivalente
ESE-WNW	Leste/Sudeste-Oeste/Noroeste
FEAPAN	Feira Agropecuária do Pantanal
GEIPOT	Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes
GTA	Guia de Trânsito Animal
ha	Hectares
HD	Hardware
IAGRO	Agência de Sanidade Animal e Vegetal do Estado de Mato Grosso do Sul
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMASUL	Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
Lag	Defasagem
LD	Ladário
M	Meses
m	Metro
mm	Milímetros
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MODIS	Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer
MS	Mato Grosso do Sul
NAO	North Atlantic Oscillation
NCEP	National Centers for Environmental Prediction

NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
NOB	Estrada de Ferro Noroeste do Brasil
O	Oeste
ONGs	Organizações Não Governamentais
PDO	<i>Pacific Decadal Oscillation</i>
PM	Porto Murinho
PPM	Produção Pecuária Municipal
PRODEPAN	Programa de Desenvolvimento para o Pantanal
PRONAP	Programa de Desenvolvimento da Pecuária
S	Seca
S	Sul
SANIAGRO	Sistema de Atenção Animal
SASA	Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul
SEPROTUR	Secretaria de Produção e Turismo do Estado de Mato Grosso do Sul
SIG	Sistema de Informação Geográfica
SIGEF	Sistema de Gestão Fundiária
S-N	Sul-Norte
SNBP	Serviço Náutico da Baía do Prata
SSW-NNE	Sul/Sudoeste-Norte/Noroeste
STD	<i>Standard Deviations</i>
T	Tendência Linear
TG	Trabalho de Gado
TRMM	<i>Tropical Rainfall Measuring Mission</i>
TSM	Temperatura da Superfície do Mar
UA	Unidade Animal
UTM	<i>Universal Transversa de Mercator</i>
ZAV	Zona de Alta Vigilância
ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul

## SUMÁRIO

Pág.

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	O Pantanal e sua Pecuária.....	1
1.2	A Dinâmica Hidrometeorológica no Pantanal .....	6
1.3	A Pecuária Bovina de Corte e a Dinâmica Hidrometeorológica do Pantanal Sul: Uma Abordagem Integrada.....	9
1.4	Objetivos .....	13
1.5	Organização desta Tese .....	14
<b>2</b>	<b>A CATEGORIA TERRITÓRIO, A DINÂMICA HIDROMETEOROLÓGICA E OS SISTEMAS PRODUTIVOS DA PECUÁRIA PANTANEIRA .....</b>	<b>16</b>
2.1	Dinâmica de inundações dos pantanais: ritmo, variabilidade natural e eventos extremos recentes no espaço produtivo da pecuária .....	16
2.2	Fundamentos da produção pecuária: evolução das territorialidades e dos sistemas técnicos no Pantanal Sul.....	27
2.2.1	Ocupação e apropriação territorial pela criação de gado bovino no Pantanal de Mato Grosso do Sul.....	27
2.2.1.1	As origens .....	27
2.2.1.2	A reorganização dos territórios da pecuária .....	33
2.2.2	Inovações e dinâmicas produtivas recentes dos Sistemas de Produção da Pecuária no Pantanal Sul.....	35
2.2.2.1	Os anos dos “pioneiros” .....	38
2.2.2.2	No século XX: O Período até 1990 .....	39
2.2.2.3	O Período após 1990 .....	44
2.3	<i>O Espaço das Águas e os Territórios da Bovinocultura: Uma Perspectiva Metodológica para a Análise Integrada .....</i>	<i>57</i>
2.4	Por uma cartografia da bovinocultura <i>pantaneira</i> .....	68

<b>3</b>	<b>PERCURSOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>69</b>
3.1	Área de estudo .....	69
3.1.1	Localização .....	69
3.1.2	Geohidrologia .....	70
3.1.3	Vegetação .....	74
3.1.4	Regionalizações da Planície Pantaneira .....	75
3.2	Dimensão hidrometeorológica .....	78
3.3	Dimensão territorial-produtiva: caracterização e espacialização dos Sistemas de Produção Pecuária .....	81
3.4	Trabalho de campo .....	89
3.5	Proposta de uma tipologia de sistemas produtivos da pecuária regional .....	92
3.5.1	Modelo conceitual .....	92
3.5.2	Compatibilização dos dados.....	96
3.5.3	Métricas de identificação e classificação dos sistemas .....	107
<b>4</b>	<b>ESPAÇO DAS ÁGUAS E TERRITÓRIOS DA PECUÁRIA: UMA CARTOGRAFIA.....</b>	<b>116</b>
4.1	O comportamento da hidrometeorologia do Pantanal Sul .....	116
4.1.1	Variabilidade espaço-temporal dos níveis dos rios no Pantanal .	120
4.1.2	Variabilidade intra anual dos níveis dos rios do Pantanal .....	125
4.1.3	Tendências e padrões de anomalias para volume de chuvas e altura dos rios.....	128
4.2	Tipologia de sistemas produtivos: múltiplos territórios no espaço da pecuária.....	133
4.2.1	Sistema Tradicional .....	138
4.2.2	Sistema Tradicional com Inovações .....	138
4.2.3	Sistema não tradicional com inovações e rupturas .....	140
4.2.4	Sistema não tradicional com intensificação.....	142
<b>5</b>	<b>AS INTERAÇÕES EM ANOS DE EVENTOS HIDROLÓGICOS SEVEROS.....</b>	<b>146</b>
5.1	O fluxo de bovinos em anos de seca e cheia severas .....	147

5.2	Influência da cheia de 2011 sobre a lógica territorial em rede da bovinocultura pantaneira .....	153
6	<b>A ATUALIDADE DA TERRITORIALIDADE DA PECUÁRIA NO/DO PANTANAL SUL.....</b>	<b>162</b>
6.1	Sobre o ambiente .....	162
6.2	Sobre o território.....	169
6.3	Sobre a produção pecuária .....	172
7	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>176</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>181</b>
	<b>APÊNDICE A - VEGETAÇÃO DO PANTANAL SUL - PROJETO GEOMS..</b>	<b>200</b>
	<b>APÊNDICE B - REGIONALIZAÇÃO DO PANTANAL SUL DE SILVA E ABDON .....</b>	<b>206</b>
	<b>APÊNDICE C - REGIONALIZAÇÃO DO PANTANAL SUL DE PADOVANI.</b>	<b>212</b>
	<b>APÊNDICE D – DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE INTENSIFICAÇÃO PROPOSTOS.....</b>	<b>217</b>
	<b>APÊNDICE E - MODELOS DOS ROTEIROS DE ENTREVISTAS.....</b>	<b>234</b>
	<b>APÊNDICE F - MODELO DE CARTA DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS E AUTORIZAÇÃO PARA USO E TRANSCRIÇÕES DOS DEPOIMENTOS .....</b>	<b>236</b>
	<b>APÊNDICE G - BASES ESPACIAIS DAS PROPRIEDADES RURAIS CONSIDERADAS. ....</b>	<b>237</b>
	<b>APÊNDICE H - PROBLEMAS DE TOPOLOGIA E PROCEDIMENTOS REALIZADOS.....</b>	<b>238</b>
	<b>APÊNDICE I - CARACTERIZAÇÃO DA BOVINOCULTURA DE CORTE DO PANTANAL SUL - ESPAÇO USADO E AGENTES.....</b>	<b>240</b>
	<b>APÊNDICE J - CARACTERIZAÇÃO DA BOVINOCULTURA DE CORTE DO PANTANAL SUL - ESPAÇO USADO E AMBIENTE.....</b>	<b>243</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 O Pantanal e sua Pecuária

O Pantanal é a porção brasileira da planície inundável da Bacia do Alto Paraguai (BAP) que extrapola as fronteiras com Bolívia e Paraguai. No Brasil, é considerado Patrimônio Nacional e reconhecido por sua biodiversidade e importantes serviços ambientais (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, 1989).

A região apresenta especificidades geológicas que expressam paisagens variadas e estão sujeitas ao ritmo do pulso das inundações anuais (JUNK, 2004) do rio Paraguai e seus inúmeros afluentes (BRASIL, 1997). Esta sazonalidade hidrológica varia no tempo e no espaço intra regional, em escalas intra e interanuais até multidecadais, quando observada no tempo (CLARKE et al., 2003), e no espaço, com específicos processos distintos padrões espaciais de precipitação e inundação (PAZ et al., 2011; TARIFA, 1986; ADÁMOLI, 1986).

Ainda que o Pantanal apresente um ciclo mais úmido a partir de meados da década de 1970 (COLLINSCHONN, 2001), nas últimas décadas ocorreram eventos de cheias intensas, como em 1973/74, 1988, 1995, 2011 e 2014, intercalados com secas severas, como em 1999, 2005, 2008; 2010 e 2012. Esta dinâmica desperta a atenção para o ritmo da variabilidade em termos de frequência e intensidade e seus efeitos sobre o cotidiano e os territórios<sup>1</sup> de

---

<sup>1</sup> Neste trabalho se utiliza a definição de território de Haesbaert (1997; 2004; 2007; 2013; 2014; 2016) que o concebe como um conjunto de relações histórico-sociais que envolvem dominação (mais concretos-funcionais) e de apropriação (mais simbólicos) do espaço. O autor considera a

vida das populações pantaneiras. (ECOIA, 2014; FERNANDES e da ANUNCIACÃO, 2012; PEREIRA e YULE, 2011; LIMA et al., 2011; SOARES et al., 2010; SOARES et al., 2007) Na direção desta dimensão sócio-espacial, se destacam os sistemas de produção regional<sup>2</sup>, em particular de sua pecuária.

Em Mato Grosso do Sul a cadeia produtiva de carne bovina se destaca como uma das principais atividades econômicas. Em 2017, o Valor Bruto da Produção de sua pecuária foi superior a US\$ 3,264 bilhões (BRASIL, 2018) e o Pantanal possui expressiva participação.

Para o início do século XXI, o prognóstico de crescimento da bovinocultura está amparado em intensificação e sustentabilidade da produção (MATO GROSSO DO SUL, 2000b). Isto desperta a atenção para a sua interação e dependência do ambiente da planície pantaneira, que se coloca como insumo essencial para a atividade pecuária na região ao apresentar grande oferta de pastagens nativas (ABREU et al., 2015b; SANTOS et al., 2008; ROSA et al., 2007). Assim, o Pantanal pode ser concebido como um espaço “usado” onde se constituem os “territórios” definidos pela produção pecuária. Juntos, em 2016, os municípios do Pantanal Sul somaram um rebanho de 4.832.200 cabeças (IBGE, 2018).

Por ser extensiva, a atividade tem por característica o deslocamento frequente do gado de acordo com a disponibilidade dos pastos nativos, que são sempre renovados com a passagem das águas (POTT, 1994). Ao ritmo do pulso das inundações que também determina as condições de acesso e circulação, o

---

perspectiva do poder que dominação e apropriação implicam; seja nas dimensões político-estatais, seja o poder econômico ou cultural. Além disso, o autor contribui com a noção de territórios-rede, que seriam as formas de exercício da territorialidade descontínuas no tempo e no espaço.

<sup>2</sup> Sistemas de produção são aqui definidos de acordo com Euclides Filho (2000), como sendo o conjunto de práticas e tecnologias de manejo, tipo de animal, finalidade da criação e ecorregião onde se desenvolve a atividade pecuária.

habitante pantaneiro constrói suas estratégias territoriais para manter a produção pecuária (ABREU et al., 2010). Na região predomina a fase de criação (criação de bezerras) desenvolvida em grandes propriedades. Por muito tempo foi uma lógica territorial de pouco controle sobre os rebanhos, que eram deixados soltos nos vastos campos nativos e deslocados à medida da necessidade, por entre a planície ou para as terras mais altas, como serras e o planalto de borda. Assim, as consequências para os sistemas produtivos da pecuária pantaneira das variações do regime de inundações anuais são muito sérias.

As novas *espacialidades* das águas e estiagens podem gerar situações que impeçam ou criem extremas dificuldades para o manejo da criação e para a comercialização dos produtos. Também, geram impactos diretos como a morte de grandes rebanhos bovinos e indiretos sobre as populações pantaneiras, como o aumento do desemprego e a redução da arrecadação fiscal com a consequente diminuição da capacidade de investimento dos municípios nas políticas setoriais sociais (SILVA et al., 2001; 2005a).

Desde a década de 1990 o Pantanal Sul vive a reestruturação de sua bovinocultura de corte. São reconhecidos diferentes sistemas de produção (ARAUJO, 2006; CORRÊA et al., 2006; PEREIRA et al., 2014). O primeiro é caracterizado por uma administração “doméstica” onde os investimentos de capital e inovações são implementados com cautela e dosagem por cada criador (ARAUJO et al. 2014), com menor emprego de insumos e tecnologias (CARVALHO et al., 2010; ALMEIDA et al., 1996). Nesse sistema as metas da criação, como quantidade suportada de animais, planejamento da estação reprodutiva (se houver), período de comercialização e escoamento dos bovinos vendidos são traçadas a partir da sazonalidade das inundações anuais (SANTOS et al., 2002).



De acordo com Araujo et al. (2014), este sistema de produção se desenvolveu a partir da “empíria do indivíduo pantaneiro”. É representado em sua maioria por herdeiros das famílias “pioneiras” que se estabeleceram no Pantanal Sul favorecidas pelo governo colonial nos séculos XVIII e XIX e territorializaram a bovinocultura como forma principal de uso da terra e atividade socioeconômica (ESSELIN, 2011).

Em paralelo, existem também fazendas de criação com maior incremento de capitais, manejo e de administração mais racionalizados. Afinadas com a recente expansão e intensificação da cadeia produtiva no Brasil. Nesses sistemas ocorre maior uso de pastagens exóticas (mais resistentes à variabilidade do ambiente), novas raças animais e venda de animais precoces. As fases de recria e engorda têm maior destaque. São chamados de sistemas modernizados ou alternativos, ao implementarem produção diversificada (como em fazendas multifuncionais que desenvolvem também o turismo ou a pecuária orgânica certificada), conduzidos por agentes sociais e econômicos, em geral, vindos de outros locais (ARAUJO e BICALHO, 2011).

Esses sistemas transformaram a paisagem pantaneira. Manifestam inovações e rupturas à lógica tradicional orientadas para a produção intensiva como a gestão mais empresarial, a chegada de mão-de-obra especializada e os investimentos em modernas tecnologias de manejo das pastagens, manejo sanitário, reprodutivo e nutricional dos rebanhos, conforme os imperativos produtivos encontrados fora do Pantanal (ARAUJO, 2018; ARAUJO e BICALHO, 2011; ARAUJO, 2006). Por outro lado, também mostram mudanças de ordem técnica que pretendem equilibrar a produção com a sustentação da paisagem pantaneira. Representam um outro viés e aportam novos significados ao espaço produtivo e aos produtos da pecuária regional, ao posicionarem discursos e ações que revalorizam a vegetação nativa e os saberes tradicionais (VARGAS, 2009). Os sistemas orgânico e biodinâmico, fazem uso da identidade da pecuária pantaneira, considerada um vetor de formação

sociocultural da região e portanto, um saber-fazer que deve ser conservado e transformado em diferencial de produto para novos mercados (ABREU et al., 2015a; ARAUJO et al., 2014).

Os diferentes tipos de usos e cobertura da terra imprimem no espaço regional padrões de sua ocupação resultado dos processos históricos, econômicos e culturais que ali se desenvolveram (CORRÊA e ROSENDAHL, 2000; HONRADO et al., 2012; HOMMA et al., 2014). Assim, o olhar sobre as categorias analíticas “cobertura” e “uso da terra”, a primeira entendida como o estado biofísico da superfície terrestre e a segunda se referindo às atividades exercidas pelas sociedades sobre os recursos biofísicos disponíveis (TURNER e MEYER, 1994), pode contribuir para a compreensão dos arranjos sócio-espaciais existentes em torno dos sistemas produtivos da pecuária pantaneira.

Portanto, um espectro de permanências e inovações pode ser observado nesta paisagem do Pantanal Sul. É este mosaico heterogêneo dos padrões de uso e ocupação derivados da atividade pecuária, observado como uma unidade geográfica denominada Pantanal Sul, que definimos como os *Territórios da Pecuária Pantaneira* neste trabalho. Para Vargas (2009) a região se coloca como uma “paisagem caleidoscópica”, à medida que reflete, além de sua rica e inerente diversidade natural, as ações e intenções de diferentes agentes. Nesse sentido, se destaca a influência da bovinocultura sobre a paisagem, considerando sua hegemonia na economia regional e, principalmente seu caráter de estar baseada no recurso terra, fazendo uso das coberturas vegetais existentes, ou implantando estas coberturas, para sua realização.

É possível associar padrões espaciais observados indiretamente através de dados de uso e cobertura da terra com agentes e formas de ocupação (GEIST e LAMBIN, 2001). Por exemplo, o trabalho de Silva et al. (2008), que a partir de imagens do TM/Landsat-5 identificou as mudanças na cobertura da terra em duas regiões distintas na Amazônia, São Félix do Xingu-Iriri no Pará e Anari

em Rondônia, por meio dos padrões de desmatamento e, utilizando um conjunto de métricas da paisagem (polígonos de desmatamento) e técnicas de classificação baseadas em mineração de dados e em árvore de decisão, associaram tais padrões da paisagem à diferentes atores, classificados em pequenos, médios e grandes produtores rurais.

Costa (2009) desenvolveu um modelo teórico em que trabalhou a noção de trajetórias tecnológicas no espaço rural da Amazônia no que tange a economia agrícola, considerando a diversidade de sistemas agropecuários e do uso de tecnologias em cada produção. Da mesma forma, tipologias de sistemas produtivos agrícolas como de Veiga et al. (2004), Tourrand e Veiga (2003), Souza (2016) e Veiga, Tourrand e Quanz (1996) identificaram diferentes agentes que, através de suas trajetórias, definem, indiretamente, categorias de intensificação de usos e coberturas da terra e assim, organizam e reorganizam seus *territórios da produção*.

## **1.2 A Dinâmica Hidrometeorológica no Pantanal**

Os sistemas de circulação atmosférica no Pantanal têm características tropicais e subtropicais que são o resultado de padrões de larga escala dentro da circulação geral da atmosfera (MARENGO, 2007). Esses sistemas explicam grande parte da variabilidade das inundações do Pantanal e modulam as oscilações espaço-temporais da precipitação em múltiplas escalas. Em termos interanuais, a circulação atmosférica global está intrinsecamente associada às anomalias da temperatura da superfície do mar (TSM) do oceano Pacífico (OBREGÓN, 2013; MARENGO et al., 2011; TOMASELLA et al., 2010; COELHO et al., 2002; NOBRE e SHUKLA, 1996; MARENGO, 1992). Além disso, a pluviosidade no Pantanal também é influenciada por oscilações na escala de 30 a 60 dias, às vezes associadas à Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) que modula os sistemas frontais gerando chuvas intensas

e temperaturas baixas de inverno (ZAVATINI, 2009; CARVALHO et al., 2005), e por sua vez intensificada em anos de *La Niña* (FERREIRA et al., 2004).

As precipitações na BAP (Bacia do Alto Paraguai) também estão associadas ao clima sul-amazônico, sendo moduladas a sistemas convectivos de meso-escala alimentados pelo Jato Sul-Americano de Baixo Nível (PEAGLE et al., 1987; STENSRUD, 1996; MARENGO, 2004; 2016) e pelo Sistema de Monção da América do Sul (ZHOU e LAU, 2001; OBREGÓN, 2013; SELUCHI et al., 1998). Esses sistemas podem influenciar a ocorrência de fortes chuvas nos meses de transição entre os períodos chuvoso e seco (abril, maio e setembro) na parte centro-leste do Pantanal (TEODORO et al., 2016).

Ao longo dos anos, anormalidades sugerem que a intensidade dos efeitos do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (SASA). Sistema frontal de origem polar podem causar aumento da precipitação na região e de períodos frios (TEODORO et al., 2016; ZAVATTINI, 2009). Em particular, as frentes frias de final de verão (fevereiro, estação chuvosa), nos meses de inverno (julho a agosto) (CADAVID e GARCÍA, 1986) e a estação pré-chuvosa (setembro) podem ser moduladas pela ocorrência de El Niño Oscilação do Sul (ENOS) e anomalias na temperatura da superfície do mar (TSM) do Atlântico (SILVA et al., 2017; ANDREOLI et al., 2012; MENDONÇA e ROMEIRO, 2012).

As observações dos níveis fluviais mensais na região mostram um espectro de variabilidade temporal em múltiplas escalas, de sazonal a interanual a multi-decadal (GALDINO et al., 2002; 1997; HAMILTON et al., 1996; CARVALHO, 1986). O período úmido iniciado em meados de 1970 sucedeu um ciclo seco de 13 anos com uma inundação histórica que causou danos significativos aos rebanhos pecuários e às comunidades ribeirinhas, embora não tenha atingido os níveis mais altos de vazão registrados no rio Paraguai (ADÁMOLI, 1986). Um padrão semelhante também foi observado em regimes de chuvas no sul do Brasil e noroeste da Amazônia (OBREGÓN e NOBRE, 2003) e em outras

grandes bacias regionais (GARCÍA e MECHOSO 2005; COLLISHONN et al., 2001) e foi associado a mudanças de fase da Oscilação Decadal do Pacífico<sup>3</sup> (PDO, em inglês) (ALLASSIA, 2007).

Além de cheias intensas, se observam eventos episódicos de secas severas como a ocorrida em 2008, que afetou a oferta de pastos principalmente na bacia do rio Miranda, além de gerar impactos para os ribeirinhos que vivem da pesca e produção de iscas (trabalhadores chamados de isqueiros). Para a Associação de Pescadores Profissionais local, nesta estiagem as lagoas chegaram a secar por completo, influenciando diretamente a reposição dos estoques pesqueiros do Pantanal, o que afetou a desova dos peixes, pois historicamente, essas lagoas funcionam como “berçários” na época da piracema (ECOIA, 2014).

O fenômeno da estiagem se repetiu em 2010 e desencadeou incêndios florestais expressivos na região (PEREIRA e YULE, 2011). Eventos de secas em 2010 e 2012 também foram observados na Amazônia e estariam provavelmente relacionados à conjunção de um El Niño moderado e anomalias positivas no Atlântico Norte tropical (ALVES et al., 2013, MARENGO et al., 2011), sugerindo a possível influência desses fenômenos na hidrometeorologia do Pantanal.

Apesar de tendências negativas dos níveis fluviais a partir da segunda metade da década de 90 para o Pantanal Norte (TOZATO et al., 2013), vale destacar a variabilidade espaço-temporal dos níveis dos rios no Pantanal Sul, o que implica em diferenças intra regionais no ritmo do pulso e inundações localizadas (MORAES et al., 2013).

---

<sup>3</sup> Fenômeno cíclico de variação da temperatura das águas do Oceano Pacífico. Fases mais quentes (positivas) ou mais frias (negativas) que duram cerca de 25 anos (HURRELL, 1995).

Considerando a diversidade de processos climáticos localizados e a extensa área do Pantanal, novas pesquisas devem tentar trabalhar com escalas espaço-temporais mais refinadas e se conjugar às estratégias para monitoramento de inundações e alertas ajustados à períodos e sub-regiões específicos (ADÁMOLI, 1986; TUCCI, 1995; PADOVANI, 2011).

A importância da produção pecuária pantaneira e sua dependência dos movimentos sazonais do rebanho entre as terras baixas e planaltos demonstra a importância de estudos que avaliem a influência do clima na economia pantaneira como subsídio às políticas governamentais que possam minimizar os riscos e impacto de eventos hidrológicos extremos na região.

### **1.3 A Pecuária Bovina de Corte e a Dinâmica Hidrometeorológica do Pantanal Sul: Uma Abordagem Integrada**

A diversidade de sistemas de produção de gado de corte existentes no Pantanal Sul e as indicações, cada vez mais consistentes, de mudanças na dinâmica dos regimes hidrometeorológicos na região, demandam uma compreensão maior sobre os arranjos territoriais desses sistemas de produção que compõe a bovinocultura de corte. Os enlaces entre as dinâmicas relativas às águas da bacia, o que chamamos da dinâmica hidrometeorológica do Pantanal Sul, e as dinâmicas de (re)organização relativas aos “territórios de uso” para pecuária em seus distintos sistemas de produção, o que chamamos, neste trabalho, de dinâmica territorial da produção pecuária no Pantanal Sul, precisam ser abordados, para que a produção pecuária, que tem passado e presente, possa ter um futuro sadio no e para o Pantanal Sul.

A paisagem pecuária do Pantanal Sul pode ser observada em diferentes, porém, complementares, unidades espaciais de observação. 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 bezerras 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, desempenham as fases de *recria* e *engorda* de forma mais robusta e estão mais próximos à indústria frigorífica do Estado (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., 2016b; ARAUJO, 2006).

Quando se considera os estabelecimentos rurais de produção como unidade espacial de referência, o manejo da criação pantaneira é dado por *redes*: espaços produtivos descontínuos e multi-localizados (MORAES, 2008; ARAUJO, 2006; ARAUJO et al., 2014). Cada fazenda representa o espaço usado pela pecuária, dentro de um ou mais municípios, uso que varia de acordo com a oferta de recursos e de acesso aos canais de circulação e comercialização dos animais. Nesta organização, é comum existirem proprietários com mais de uma fazenda, em áreas do pantanal e do planalto (ARAUJO et al., 2016b; SANTOS et al., 2005). Este manejo “nômade” tradicional 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. Desta forma, ao longo do tempo foi desenvolvida uma rede de *territórios de uso flexível*, com fazendas articuladas entre si, cada uma representando um nó desta rede e conformando *territórios de produção*.

O caráter dinâmico no tempo e no espaço da pecuária no Pantanal Sul foi abordado em alguns estudos (ARAUJO, 2006; MORAES, 2008). Na caracterização dessas formas territoriais, Araujo (2006) destaca dois pontos:

(1) Articulação da produção: quando o ritmo da inundação 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, recria 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 anuais, seja para a comercialização. Araujo (2006) mapeou diversos desses “circuitos” de fazendas articuladas e encontrou propriedades voltadas exclusivamente para *cria* no pantanal; outras para *recria* 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 bezerros para o ciclo completo de *cria-recria-engorda*.

Considerando o trânsito dos rebanhos de gado como uma especificidade do manejo da bovinocultura pantaneira (ABREU et al., 2010; CADAVID GARCIA, 1985), os eventos hidrológicos severos podem interferir no escoamento para comercialização dos bovinos. Por outro lado, refletem em prejuízos e no aumento de custos com a suplementação nutricional em anos de estiagem severa e na perda de animais por isolamento, fome e afogamento no caso de grandes cheias (CORREIO do ESTADO, 2011), quando são requeridas dos produtores estratégias de enfrentamento como a venda compulsória ou a retirada antecipada desses animais diante das limitações de circulação.



Por um lado temos a dimensão hidrometeorológica, especificamente o comportamento espaço-temporal intra regional da variabilidade natural do pulso das inundações e da frequência e intensidade de eventos atípicos de cheias e secas (que tem implicações no fazer da bovinocultura na perspectiva de seu território) e, por outro lado, uma dimensão produtiva relacionada aos sistemas de produção pecuária na região. Diante deste contexto desafiador, fica estabelecida a necessidade de se considerar a capacidade da bovinocultura pantaneira em se adaptar diante de um quadro de variabilidade hidrometeorológica, considerando a situação atual de seus sistemas de produção pecuária e sua distribuição espacial.

Essas duas dimensões, a das *águas* e a dos *territórios de produção*, se entrelaçam uma vez que a bovinocultura pantaneira demonstra arranjos sócio-espaciais que denotam um “nomadismo” histórico de deslocamentos frequentes uso do espaço com extensão e duração variáveis e articulações em rede, e carecem de um olhar integrado. Várias questões então se apresentam: Como vem se comportando a sazonalidade hidrológica natural da planície de inundação da Bacia do Alto Paraguai? Como se diferenciam os sistemas de produção pecuária da região? Quantos são esses sistemas? Como são e onde estão localizados no espaço regional? Quais são as suas lógicas de ocupação territorial? Qual é a influência da dimensão hidrometeorológica sobre os elementos do sistema de produção, como o manejo e comercialização dos seus produtos?

São estas perguntas que esta tese procura abordar. Começar a respondê-las é fundamental, considerando a relevância da bovinocultura pantaneira e, fundamentalmente, sua especificidade de manejo baseado nos campos nativos da planície e constante deslocamento dos rebanhos. Estas respostas são instrumentos auxiliares para o desenho de diretrizes e políticas para (re)organização da base produtiva da pecuária frente as novas situações de vulnerabilidade que possam vir a ser impostas por novas dinâmicas

relacionadas às águas da Bacia. Para procurar estas respostas esta tese parte de duas premissas:

- (1) O território é um fator de influência na organização dos sistemas de produção da pecuária pantaneira e, assim, a *lógica territorial de cada sistema* contribui para sua capacidade de interação e resposta adaptativa à dinâmica hidrometeorológica do Pantanal Sul;
- (2) As recentes *mudanças fundiárias* contribuem para que os sistemas de produção da pecuária pantaneira sejam *impactados de forma diferenciada pelas variações e extremos hidrometeorológicos*.

## **1.4 Objetivos**

### **Objetivo Geral**

Identificar, caracterizar e mapear a influência da variabilidade hidrometeorológica e dos eventos extremos de cheias e secas sobre as lógicas territoriais dos diferentes sistemas de produção da pecuária bovina de corte no Pantanal Sul, Mato Grosso do Sul, Brasil.

### **Objetivos Específicos**

1. Caracterizar o comportamento hidrometeorológico do Pantanal Sul, considerando as suas diferenças intra regionais, no período de 1974 a 2014;
2. Identificar as lógicas territoriais da bovinocultura de corte do Pantanal Sul;
3. Propor uma *Tipologia* para os sistemas de produção pecuária no Pantanal Sul;

4. Construir uma cartografia dos sistemas de produção pecuária baseada nesta Tipologia proposta; e
5. Analisar, de forma integrada, as dinâmicas hidrometeorológica, caracterizada em (1), e as dinâmicas da bovinocultura de corte no Pantanal Sul, estabelecida em (2) e (3), considerando a influência da primeira sobre os *territórios de produção*, particularmente em eventos severos de cheias e secas.

### **1.5 Organização desta Tese**

Com o intuito de cumprir com os objetivos indicados acima, esta tese está organizada em sete capítulos. Na qual o capítulo 2 descreve: 1) os fundamentos e as características observacionais da variabilidade hidrometeorológica regional que basearam o estudo, inspirados na teoria da climatologia geográfica de Monteiro que tem como base os conceitos de ritmo, variabilidade e mudanças dos processos climáticos, que por sua vez são discutidos em diferentes escalas, da local à global (MONTEIRO, 1971; 1999); 2) os fundamentos e as características da observação da bovinocultura de corte na região e sua relação com o conceito de território; e 3) considerações sobre a pertinência da abordagem que associa essas duas dinâmicas, hidrometeorológica e técnica-produtiva, objetivando implementar um olhar integrador sobre as duas dimensões que interferem na realização da atividade em si, considerando seu caráter de mobilidade.

O capítulo 3 situa aspectos da área de estudo e apresenta o percurso metodológico realizado, detalhando os procedimentos para abordagem das dimensões hidrológicas e técnico-produtivas, do trabalho de campo, do ajuste de escalas das variáveis utilizadas e da métrica de classificação para tipologia de sistemas produtivos proposta.

O capítulo 4 apresenta os resultados obtidos, as cartografias: 1) da análise da variabilidade espaço-temporal hidrometeorológica, envolvendo o comportamento multi temporal e intra regional, anomalias e tendências dos padrões hidrológicos da precipitação e dos níveis médios dos rios da BAP; e 2) da bovinocultura da região, apresentando a tipologia de sistemas proposta e os elementos que caracterizam os territórios da bovinocultura. O capítulo 5, que apresenta os resultados da análise conjunta das duas dimensões anteriores, abrangendo as interações da atividade com o ambiente em anos de eventos severos de cheias.

O capítulo 6 discute a atualidade da territorialidade da bovinocultura no/do Pantanal Sul com base nos resultados quanti-qualitativos encontrados e considerando futuras perspectivas, sob os seguintes pontos de vista: 1) do ambiente, 2) da produção pecuária e 3) do território. Essas perspectivas respectivamente, consideram: a configuração dinâmica do espaço pantaneiro, que determina a oferta sazonal dos campos nativos e condições para acesso e circulação e o contexto de intensificação e maior frequência da variabilidade dos eventos hidrológicos severos; o papel da bovinocultura regional, sua temporalidade em termos de mudanças, permanências e rupturas do ponto de vista adaptativo e da produção em si; e o “nomadismo” como lógica territorial de adaptação à sazonalidade natural da planície de inundação dos sistemas produtivos, considerando o contexto de des/re-territorialização da atividade como possível ponto de vulnerabilidade da produção. Finalmente, o capítulo 7 apresenta as considerações finais da tese.

## **2 A CATEGORIA TERRITÓRIO, A DINÂMICA HIDROMETEOROLÓGICA E OS SISTEMAS PRODUTIVOS DA PECUÁRIA PANTANEIRA**

### **2.1 Dinâmica de inundações dos pantanais<sup>4</sup>: ritmo, variabilidade natural e eventos extremos recentes no espaço produtivo da pecuária**

O clima pode ser estudado sob diferentes escalas espaço-temporais, se estendendo desde pequenas áreas e alguns anos até continentes e milhares de anos, considerando as diferentes temporalidades na dinâmica dos processos que envolvem os fatores climáticos (MONTEIRO, 1999).

Transformações e variações climáticas em termos regionais refletem processos de escala intermediária que afetam áreas específicas da superfície terrestre. Seus impactos são determinados por padrões cíclicos e mais susceptíveis às transformações de uma região. Nesta escala se apresentam os atributos geográficos da paisagem, como a influência dos grandes grupos de vegetação natural ou os usos associados a transformações na paisagem como agropecuária ou monoculturas de larga escala. Estas alterações podem potencializar ou minimizar as dinâmicas envolvidas na produção do clima regional (SANT'ANNA NETO, 2013a).

Nesta escala, o tempo dita ritmos. Há processos curtos que podem ser plurianuais, intra-anuais, mensais, semanais, diários ou mesmo horários, identificados por tipos de tempos atmosféricos e ritmos climáticos associados a

---

<sup>4</sup> Ainda que o nome dado à planície de inundação da BAP em território brasileiro seja Pantanal Mato-Grossense, são reconhecidas individualizações sub-regionais que o identifica em muitos pantanais, de acordo com critérios como classificações geoambientais (BRASIL 1982; 1997) ou descrições históricas e recortes oficiais (CORRÊA FILHO, 1955), sendo a regionalização mais utilizada a de Silva e Abdon (1998), que estabelece 11 sub-regiões para todo o Pantanal. Nesse sentido, a terminologia para as planícies do Pantanal, neste trabalho, será por vezes mencionada como *pantanais*.

vida cotidiana das sociedades naquela paisagem. Em termos espaciais, não há uma extensão definida para a escala regional, podendo se referir tanto as regiões com milhões de km<sup>2</sup>, como a Amazônia e a Sibéria, ou a regiões de paisagens “complexas” que se estendem por algumas centenas de quilômetros, como a costa brasileira ou o vale do rio Paraíba do Sul. Assim, enquanto as escalas globais permitem a generalização dos elementos e processos do clima em escala planetária, as regionais possibilitam a compreensão de suas formas de organização, que podem ser vistas ainda de maneira mais especializada nas escalas locais.

A “decomposição cronológica” da sucessão dos estados atmosféricos em escalas anuais e mais finas torna viável a representação dos elementos fundamentais do clima compatibilizados com a circulação atmosférica regional. Essas “escalas do clima” não se restringem às dimensões espaço-temporais, funcionam também como uma escala analítica para as dinâmicas climáticas regionais que passam a observar variações espaço-temporais através de seus **ritmos, variações e alterações** (SANT’ANNA NETO, 2013a).

O importante, no contexto deste trabalho, é observar que as escalas regionais são geográficas por excelência (MONTEIRO, 1999). São geográficas porque permitem a observação e o estudo da organização da paisagem. Nela os diversos níveis dos arranjos sócio-espaciais estão em interação com os processos climáticos stricto sensu, observados em seus ritmos, variações e alterações. Com isso, possibilitam o entendimento da circulação secundária dos grandes sistemas atmosféricos em interação com os elementos da paisagem que, além de ser um espaço geográfico, se organiza em torno da lógica estrutural e da lógica social de seus muitos territórios (MORAES et al., 2013).

Sorre (1955) defende a noção de clima como a série de estados da atmosfera de um determinado local, em sua sucessão habitual. E o tempo, sendo cada

um desses estados. Para o autor, esta abordagem conserva o caráter sintético da noção de clima, enfatizando seu aspecto local, mas ao mesmo tempo, evidencia o caráter dinâmico do clima, introduzindo as ideias de variação e diferenças incluídas na sucessão. Nesta perspectiva de um geógrafo da tradição humana da escola francesa, a noção de **ritmo** como categoria de análise climatológica conduz ao conceito de *habitual*, pois há *variações* e *desvios* que geram diferentes graus de distorções, chegando até mesmo aos padrões extremos (MONTEIRO 1971).

A partir desta concepção dinâmica de clima, elaborada no campo da geografia francesa, a abordagem do **ritmo** e da **variabilidade climática** de Monteiro (1971; 1999) valoriza a compreensão das oscilações e mudanças - o caso das **alterações**, dos processos climáticos entre elementos de temperatura, umidade e pressão e fatores do clima como latitude, relevo, altitude, massas de ar, vegetação, etc. nos diferentes arranjos sócio-espaciais do planeta. Este método, denominado *climatologia geográfica*, se difere de abordagens da meteorologia geofísica espacial ou agrônômica por reforçar o papel das formas e elementos especializados na manifestação dos fenômenos atmosféricos “geografados”<sup>5</sup>.

Em sua construção teórica, MONTEIRO (1991, 1999) valoriza o entendimento dos mecanismos de perturbação dos sistemas presentes em um certo lugar e da circulação atmosférica, fazendo uso de cartas sinóticas<sup>6</sup>. Sua linha de trabalho, aponta Sant’Anna Neto (2013a), envolve procedimentos como o uso de dados diários para identificação das variações dos elementos do clima e a

---

<sup>5</sup> Etimologicamente, a palavra geografia se traduz em grafias na/da Terra, ou seja, as marcas e registros observáveis na superfície terrestre, em cada local. Esta “adjetivação” de *grafo* pode ser aplicada aos fenômenos *inscritos* na paisagem, de forma a revelá-los como eventos que possuem uma espacialidade definida.

<sup>6</sup> Cartas sinóticas são “retratos” da atmosférica de uma dada superfície. Abrangem fenômenos com algumas centenas de km e que duram até 1 semana, como ciclones tropicais (furacões), sistemas frontais e linhas de instabilidade.

escolha de períodos “padrão” (anual, sazonal, mensal e episódico), os quais seriam capazes demonstrar a amplitude de ocorrência dos tipos de tempo *habituais* e aqueles afetados por irregularidades na circulação, produtores de anomalias.

Cabe destacar a pertinência da análise rítmica da climatologia geográfica de Monteiro, definida a partir de métricas como padrões *habituais* (mais frequentes) ou *excepcionais* (representativo das *irregularidades* climáticas como anos mais secos, úmidos, frios, ou quentes) referidos aos *territórios*. Esta abordagem representa um viés analítico que favorece o estudo integrado das anomalias em tendências temporais e os eventos hidrológicos extremos episódicos (ZAVATINI, 2014; SANT’ANNA NETO, 2013b).

Os estudos realizados sob esta ótica para a BAP destacaram a sazonalidade dos regimes climático e meteorológico, que influem na dinâmica de inundações do Pantanal Sul (ZAVATTINI, 2009). Valorizaram a interação dos movimentos de circulação atmosférica com fatores climáticos das paisagens da bacia (posição geográfica, extensão, pedologia jovem e instável, relevo, composição vegetativa, terras inundáveis e inundadas permanentemente, etc.) que configuram processos variados e complexos de tempo e clima, tanto regionais quanto locais.

Estes estudos, também destacaram a necessidade de diagnosticar os perfis cíclicos e manifestações particularizadas dos processos que ocorrem no espaço intra regional, incluindo processos locais de curta duração, como processos diários e chuvas torrenciais horárias (TARIFA, 1984).

É possível caracterizar o comportamento hidrometeorológico dos pantanais considerando dois processos de inundação. O primeiro, regido pelo escoamento do rio Paraguai e seus afluentes, originado no planalto circundante em direção às terras baixas. E o processo configurado por dinâmicas

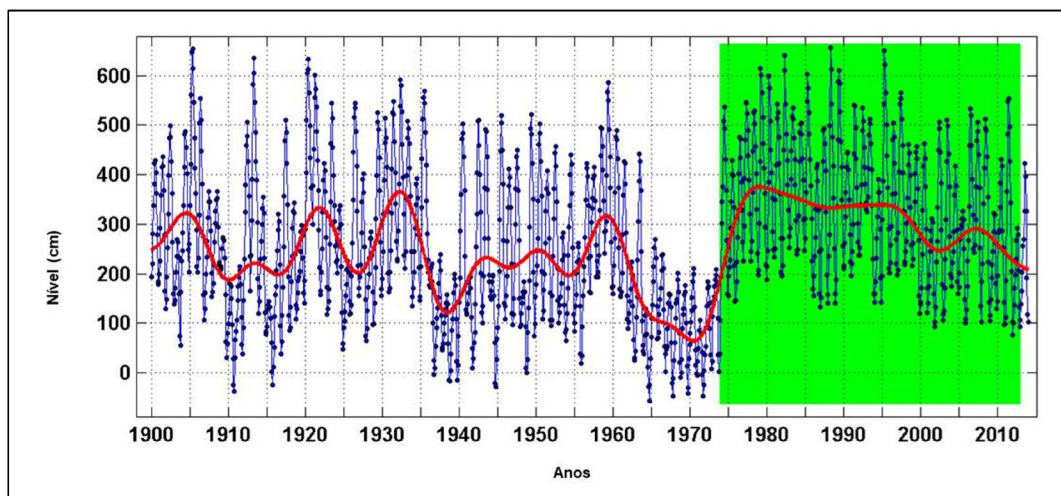


localizadas que não se relacionam aos extravasamentos de grandes canais, mas sim à áreas inundáveis e canais temporários distribuídos de forma diversificada, alimentados por lençol freático e chuvas locais (HAMILTON, 1996; PADOVANI, 2010).

Em termos de variação temporal, os processos hidrometeorológicos e suas implicações na planície devem ser observados sob duas escalas de tempo: das **variabilidades interanuais** (e mesmo **decenais**) e a ocorrência sazonal **intra-anual**, que envolve eventos episódicos como estiagens e cheias bruscas (CARVALHO, 1986; HAMILTON et al., 1996; GALDINO, 1997; 2002).

O período analisado neste trabalho, de 1974 a 2014 sucedeu um ciclo longo seco, conforme pode ser observado na Figura 2.1. Contudo, foi marcado por grande variabilidade, havendo eventos de secas e cheias severos. As cheias medianas são bem vindas e consideradas vantajosas, ao promoverem a limpeza e fertilização dos campos (POTT et al., 1989), enquanto que as excepcionais são perigosas, por atingirem as áreas mais elevadas, recobrirem grandes áreas de pastagem e desabrigarem o gado, provocando transtornos e prejuízos sociais à economia da pecuária bovina de corte (BRASIL, 1997). Da mesma forma, as estiagens severas e prolongadas implicam em restrições de pastos e escassez de água para os rebanhos, além de incêndios florestais (PEREIRA e YULE, 2011).

Figura 2.1 - Níveis médios rios Paraguai - Ladário



Fonte: Araujo et al. (2018).

A estação de medição dos níveis do rio Paraguai na altura dos municípios de Corumbá e Ladário integra a drenagem à montante na porção brasileira da BAP, além da pequena contribuição de águas vindas da Bolívia e Paraguai (PADOVANI, 2010). Ao longo de 115 anos, as observações das médias mensais indicam um espectro de variabilidade temporal com múltiplas escalas. São observados períodos secos relativamente longos nos anos 1910, 1940 e mais significativamente no final dos anos 1960 e início de 1970, e períodos mais úmidos em meados dos anos 1900, início de 1920 e 1930 e final da década de 1950, com destaque para os períodos prolongados em 1973-74 a 1997-1998 (Figura 2.1).

Em outra escala de análise, ainda que aparentemente a partir da década de 1980 as variações multi-decadais tenham sido menores, a variabilidade interanual se mostrou alta, visível na presença de valores máximos acima de 6 metros até 1997 e, depois de 2010 e, mínimos em torno de 1 metro após o ano 2000 (Figura 2.1). Esta possível variação intra anual em termos de frequência e intensidade dos eventos severos de cheias e secas se manifesta na paisagem por diferentes formas; foi objeto deste trabalho e é apresentado, em detalhes,

na seção 4.1. Em termos de paisagem, este caráter mutante natural dos pantanais é ilustrado pelas Figuras 2.2 e 2.3.

Figura 2.2 - Paisagens durante a seca, município de Corumbá.

a)



b)



Detalhes dos bancos de areia de rio Abobral em (a) e queimada em 2012 em (b).  
Fonte: A autora e Facebook/fazendabodoquena (2016).

Figura 2.3 - Paisagens durante a cheia, município de Corumbá.

a)



b)



Detalhes das invernadas inundadas durante a cheia em 2011 em (a) e cercas com resíduos deixados pela passagem das águas no arame em (b).  
Fonte: Fazenda Ipê e a autora (2016).

Zavatini (2009) afirma que os estudos climáticos do Pantanal Sul revelam enormes lacunas no que se refere ao papel da dinâmica atmosférica na gênese e distribuição das chuvas na região Centro-Oeste do Brasil. De forma geral, os estudos são comprometidos pela ausência de dados e possuem abordagens variadas, nas quais os elementos do clima são analisados separadamente, ou seja, não contemplam as variações do ritmo climático ou as implicações socioeconômicas que delas advêm (ZAVATINI, 2009).

As análises de Tarifa (1986) sobre o sistema climático do Pantanal se basearam nas noções de ritmo e sucessão de SORRE (1943) e MONTEIRO (1971). A partir das normais climatológicas vigentes entre 1931-1960 foram exploradas as informações levantadas nas décadas de 1960 e 1970 (DNOS, 1974) detalhando o comportamento em termos de variações temporais, espaciais, sazonais e mensais dos elementos atmosféricos, balanço de radiação solar, temperatura, umidade do ar e pluviosidade. Também foram identificados três perfis pluviotopográficos entre 1967-1970 (S-N, SSW-NNE e ESE-WNW<sup>7</sup>). De acordo com esta concepção da *análise rítmica* do clima, foi dado destaque a fenômenos de tempo curto e localizados, que refletem a combinação de fatores e elementos climáticos em interação com aspectos geográficos (localização e relevo). Segundo o autor, o *ritmo climático* ao longo de cada ano é mal compreendido devido a falta de séries históricas que contemplem a diversidade de áreas e capturem os processos que ali ocorrem e que resultam em impactos significativos para a flora, fauna e a pecuária do Pantanal. Além disso, o autor conclui ainda que essas séries históricas deveriam ser acompanhadas em recortes espaciais mais detalhados, como na escala das fazendas de criação.

---

<sup>7</sup> S-N: direção de sul para norte, SSW-NNE: direção sul/sudoeste para norte/nordeste e ESE-WNW: direção leste/sudeste para oeste/noroeste

Cadavid García e Rodríguez Castro (1986) estudaram a frequência das chuvas no Pantanal com o método estatístico de análise de componentes principais (análise fatorial). Com foco na distribuição sazonal e na identificação de clusters (conglomerados) de estações climáticas, os autores estimaram as probabilidades de ocorrência de chuva para 30, 15 e 7 dias e em seus resultados encontraram variações climáticas orientadas em mais de um sentido (Norte-Sul, Leste-Oeste, Nordeste-Sudoeste...), que seriam decorrentes de complexas interações de fenômenos atuantes na planície.

Na mesma linha, Zavatini (2009) fez uma abordagem da distribuição das chuvas em MS, construindo um esquema representativo das diferentes feições climáticas individualizadas dentro das células regionais (e das articulações) nas faixas zonais do clima que atravessam o estado. Preconizando a análise rítmica de Monteiro (1964, 1973, 1971), o autor escolheu “anos padrão” (seco, chuvoso e *habitual*) - respectivamente 1983, 1984 e 1985 - possuidores de *ritmos de sucessão* de tipos de tempo diferenciados. Usando critérios de agrupamento (JOHNSTON, 1968) e por meio de cartogramas anuais e sazonais da frequência espacial das principais massas de ar e das correntes básicas da circulação regional, demonstrou as variações máximas, mínimas e *habituais* desses índices, revelando as **tendências habituais e extremas** em diferentes sub-regiões. Contemplando análises estatísticas para definição das tendências pluviométricas anuais, sazonais e mensais e de cartas sinóticas meteorológicas, as quais permitiram mensurar a participação dessas correntes na geração de chuvas e identificação do ponto de vista rítmico diário (e mesmo horário) de localidades amostrais no Pantanal Sul (Porto Murtinho, Corumbá e Aquidauana). Para a verificação dos efeitos causados pelos períodos secos e chuvosos, foram realizadas consultas em jornais e revistas relativas a esses anos, reforçando a dimensão geográfica climatologia de Monteiro.

Considerando as incertezas e tendências de variabilidade e mudanças do clima (MARENGO et al. 2016) para a definição de estratégias de adaptação à

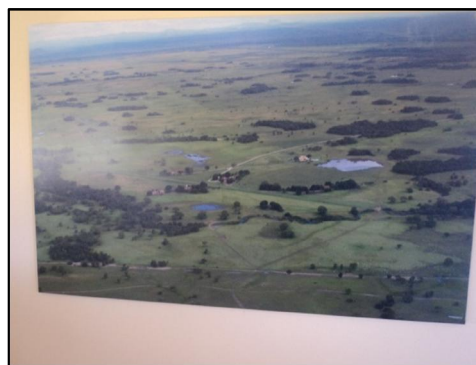
sazonalidade intra-anual das inundações, a identificação dos ritmos habituais e episódicos no Pantanal Sul ganha relevância. A mobilidade da bovinocultura, em termos de manejo da criação e de escoamento para comercialização dos produtos (ABREU et al., 2010), reforça a necessidade de análises considerando a ocorrência de extremos de cheias nesses municípios (ARAUJO et al., 2016b). Estudos desta dinâmica podem subsidiar o desenvolvimento de técnicas apropriadas de monitoramento e alerta que melhor auxiliem o setor agropecuário na escala intra regional (PADOVANI et al., 2011). As figuras 2.4 e 2.5 ilustram as paisagens temporárias dos pantanais configuradas de acordo com o pulso das inundações anuais.

Figura 2.4 - Paisagens durante a cheia de 2011 (a) e seca de 2012 (b) da mesma fazenda. município de Corumbá.

a)



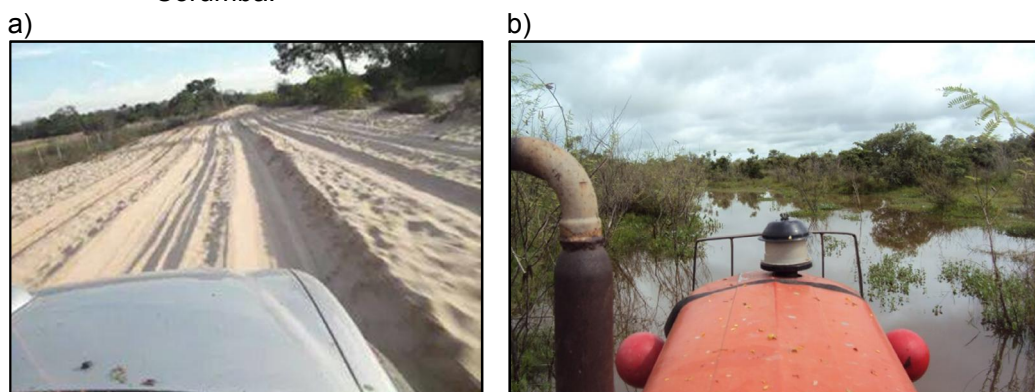
b)



Fonte: Fazenda São Bento (2016).



Figura 2.5 - Estradas do Pantanal Sul no período seco (a) e inundada (b), município de Corumbá.



Fontes: Facebook/pantanal4x4 (2016) e Fazenda Ipê (2016).

## **2.2 Fundamentos da produção pecuária: evolução das territorialidades e dos sistemas técnicos no Pantanal Sul**

### **2.2.1 Ocupação e apropriação territorial pela criação de gado bovino no Pantanal de Mato Grosso do Sul**

#### **2.2.1.1 As origens**

O espaço apropriado e usado pela pecuária se apresenta dinâmico ao longo do tempo. Inicialmente um território “aberto” durante o domínio das populações originais indígenas, com o poder colonial e posterior soberania republicana se reorganizaria em latifúndios com mais de 500 mil hectares (ESSELIN, 2011).

A bovinocultura de corte está imbricada com a consolidação da fronteira estatal que se formara na região. Neste processo de apropriação e territorialização do Estado nacional, tem destaque a conjuntura de confronto com a ocupação espanhola e o esgotamento das minas de ouro no centro e norte da Capitania do Mato Grosso, que induziu um êxodo demográfico no Pantanal Norte. Já em



1770, a política de demarcação e ocupação de terras da província de Mato Grosso atuou em duas frentes:

1ª. A construção de guarnições militares no sul, como os Fortes em Corumbá e Miranda e o estímulo da formação de colônias de soldados e seus familiares;

2ª. Concessão de terras em regime de sesmarias aos “pioneiros” (portugueses e cuiabanos, em um primeiro momento) e às indústrias de charque.

A ocupação “branca” do Pantanal pretendeu o “amansamento” dos indígenas. Havia o domínio da etnia Guaicuru, grupo que subjuguou outros povos nativos e representou grande resistência ao poder colonial. Os Guaicuru também contribuíram para o espalhamento do gado trazido para a região por espanhóis e missionários jesuítas, ao viverem um pastoreio nômade pela planície (COSTA, 1999).

Segundo Esselin e Oliveira (2007) e Esselin (2011), que tratam este período sob a lente integrada da história, ocupação do espaço físico e economia; o gado representou o principal elemento para a apropriação territorial. Em paralelo a este incipiente processo de territorialização e formação de rebanhos empreendido pelos “pioneiros”, se assistiu a entrada de empresas estrangeiras que atuavam na bacia do rio da Prata e exportavam carne seca e subprodutos como couro, pêlos, sebo, etc. para países da Europa. Por este ciclo econômico das indústrias de carne seca, chamadas de Charqueadas ou Saladeiros, a pecuária regional revelaria suas primeiras articulações de mercado, duradouras até a década de 1920 (ESSELIN, 2011; CORRÊA FILHO, 1946).

A posse e construção da territorialidade da bovinocultura no século XVIII foram dadas a partir das capacidades de apropriação física da área. A possibilidade da criação de bois por esses agentes brancos “pioneiros” foi também

fundamental para a territorialidade em termos da construção da identidade tradicional pantaneira (NOGUEIRA, 2002).

De forma geral poucas famílias estabeleceram uma posse desmedida das terras da região. Ao avanço do pastoreio do gado, requisitavam a titulação da terra. As medidas imprecisas confirmam a lógica de apropriação territorial ao passo das investidas autônomas desses agentes, limitada pelos obstáculos do ambiente natural, como morrarias e cursos d'água.

Barros (1998) conta uma parte da história dessas famílias. A genealogia desses “desbravadores” do Pantanal Sul é emaranhada e conjugada com o contexto de abertura de áreas facilitada pelo governo. Descendentes dos portugueses que serviram à Coroa que se casavam, ou as suas filhas, com outros pioneiros e somavam suas posses. Deslocando-se pelo Pantanal Norte, de Livramento, a primeira migração dos Barros fundou uma grande fazenda em Cuiabá. Tempos depois, seguiram para Corumbá.

Dessa primeira fazenda, Jacobina, saíram os pais de um dos maiores expoentes do território da pecuária do Pantanal Sul, Joaquim Eugenio Gomes da Silva, chamado de Nheco, que junto de sua esposa formaria vasto território, dando nome a uma das principais sub-regiões do Pantanal, a *Nhecolândia*. A primeira fazenda dos pais de Joaquim, Piraputanga foi fundada em 1847 e se estendeu largamente com o passar do tempo. Fundaram as fazendas Firme, São Francisco, Palmeiras (em Corumbá) e Barranco Branco (em Porto Murtinho). Em 1862 foram titulados barões. O então Barão de Vila Maria foi um dos mais importantes “pioneiros” do Pantanal Sul, ainda que tenha sucumbido a invasão Paraguaia durante a guerra da Tríplice Aliança, tendo suas fazendas e rebanhos devastados. Ingressou na política local e estabeleceu a territorialidade da família como uma das mais, se não a mais, relevantes no processo de ocupação e apropriação territorial da região (PROENÇA, 1997).

As viagens para o sul dos pantanais duravam semanas, até meses. Inicialmente vieram os homens - o futuro dono das terras (e patrão) e seus submissos camaradas - ex-escravos ou trabalhadores livres, aos quais depois se agrupariam os bugres e paraguaios do pós guerra e indígenas de algumas etnias da região (ESSELIN e OLIVERIA, 2007). Ao alcançarem as mínimas condições, traziam as mulheres e crianças. No deslocamento, as formas terrestres foram dadas pelo cavalo e carretas puxadas a boi<sup>8</sup>, na condução dos grupos familiares (ALVES, 2004; VIÉGAS, 1997).

O agente de destaque neste processo de ocupação territorial foi Seu Nheco. A exemplo do pai casa-se em Livramento e decide migrar com o objetivo de conquista de terras no sul. O jovem casal se apossa das áreas da fazenda Firme em 1880 e reconstrói a trajetória de ocupação “pioneira” no pós-guerra do Paraguai. A titulação foi oficializada em 1885 (BARROS, 1998).

A trajetória de Seu Nheco iniciou o processo de consolidação do espaço da pecuária tradicional que se mantém no Pantanal Sul. O fato dos limites da primitiva sesmaria requerida por seu pai terem sido documentados como “*sem medida*” favoreceu sua expansão sem ser questionado/contrariado. Já no ano de 1900 Seu Nheco havia legalizado 107 léguas, ou 380.000 hectares. Segundo Barros (1998, p. 81), “*terras sem dono e sem fim*”.

Se a Fazenda Jacobina representou um ponto da rede migratória que se iniciou rumo à ocupação do sul, a Fazenda Firme seria o novo elo com a região. Ao se

---

<sup>8</sup> Os carros de boi são reverenciados na memória pantaneira como meio de transporte seguro para vencer as longas distâncias, nas cheias ou nas secas: “[...] *atravessou areiões esturricados, varadouros de capões fechados e escurecidos, largos e mais largos ensolarados que se estendem a perder de vista. Enfrentou também o caminho dos alagados. Barro úmido, grudento, quando a enchente vinha desbeijando barrancos, anunciando que iria demorar na contagem dos anos. Cumpriu uma trajetória de existência valorosa, fez parte da paisagem pantaneira, auxiliou o homem a desbravar uma região imensa [...]*” (PROENÇA, 2009, p. 64).

estabelecer, Seu Nheco convida parentes e compadres para a lida<sup>9</sup>. No Pantanal Norte, os parentes queriam conhecer as suas terras, que diziam, “*eram as maiores do mundo*”, onde o gado ia “*se criando*” (PROENÇA, 1997).

Os parceiros se estabeleciam na Firme e depois se deslocavam por entre a planície dos pantanais. Ao tempo da busca do gado alçado e da bagualeação<sup>10</sup> de “campo fora”, esses homens fundavam retiros<sup>11</sup> e passavam a criar o gado. Assim se daria o espraiamento territorial da bovinocultura pantaneira, estruturado em sistema de produção extensivo e com a *tradição* de baixo controle sobre os rebanhos e sobre a paisagem. Distantes fisicamente e isolados de qualquer centro mais dinâmico da época e ao tempo “lento” da planície, foram se estabelecendo: “*Faziam sucessivas viagens [...] de 4 dias até Corumbá para vender o couro e queijo produzidos e comprar as necessidades, anos de muita luta e trabalho que enfrentaram com pouca gente*” (Proença, 1997, p. 66).

A propriedade era marcada à ferro quente no couro do gado. Depois de medidas e demarcadas as terras de Seu Nheco, seus parentes iniciaram requerimentos e compra de novas áreas, fundando novas fazendas e consumando a ocupação privada do Pantanal. Raramente vinham “*estranhos*”, pessoas fora deste círculo familiar, as sesmarias, eram doadas pelo

---

<sup>9</sup> Segundo o memorialista, os ranchos na Firme eram feitos a medida que chegavam os novos moradores. Simples, eram de Carandá (palmeira nativa) rejuntado ou pau-a-pique *barroteado*, cobertos com palha de Acuri (outra espécie de palmeira) e o chão de barro socado. Os quartos eram medidos “pela necessidade”. Dormia-se em rede e uma grande varanda era usada para comer, o lazer, conversar e receber visitas. Em suas visitas esporádicas aos familiares no Pantanal Norte, Seu Nheco os convidava e assegurava terra, “*disse que possuía 100 léguas de campos de criar, que dentro desses campos, poderíamos nos estabelecer, escolhendo o lugar que mais nos conviesse e nos daria toda e qualquer proteção*” (BARROS, 1998, p. 98).

<sup>10</sup> Trabalho de “capturar” o gado que vivia solto, chamado *bagual*, à laço confeccionado com couro pelos próprios peões.

<sup>11</sup> Retiros são construções rústicas e remotas dispersas nas fazendas de criação que permitiram a posse gradual dos “pioneiros” e ainda hoje funcionam como ponto de apoio e possibilitam o uso por quem passa naquela área, seja o peão da fazenda que foi até lá realizar algum trabalho de gado, seja peões em comitivas de outras fazendas da região.

governador “a quem merecesse”, podendo se requerer mais terra e formar um “grandioso conjunto” (PROENÇA, 1997, p. 69).

Nesta lógica de organização os arrendatários de áreas introduziram as primeiras benfeitorias, como cercas e galpões. Ribeiro, um dos herdeiros da fazenda Taboco no pantanal de Aquidauana, endossa a forma processual desta funcionalização do território, dada também à medida das investidas de arrendatários:

“Como a fazenda era muito grande para o gado que possuíamos, procurávamos criadores que não tinham condições de comprar terras e dávamos a eles uma área para fechá-la e beneficiá-la com a construção do rancho, currais, piquetes e alguns açudes. Esses arrendatários, em geral, ocupavam a terra por 6-8 anos, tendo alguns por 20 anos. Ajudados por eles, conseguimos dividir toda a fazenda em retiros. [...] Era comum termos na fazenda Taboco pequenos criadores, **quase que em regime de patriarcado, ou melhor, de comunidade**, que iam crescendo, aumentando sua criação, e depois o próprio patrão legalizava para eles ou os auxiliava na compra de glebas pra se tornarem fazendeiros. Fundavam os retiros e ao crescerem nessa criação distante, partiam para outras terras. [...] Pouco se vendeu, com exceção da Estância Brasil, quase 100 mil ha [...] para dividir todos os campos da fazenda gastaríamos muito arame, muita mão-de-obra e assim continuamos com o sistema que já vinha sido implantado de longa data no Taboco [...] Quase toda a fazenda foi dividida e povoada por arrendatários [...] **naturalmente, escolhíamos esses arrendatários e quase todos nos deram satisfação. Esses e alguns funcionários tornar-se-iam também proprietários e criadores.**” (RIBEIRO, 1984, p. 33-123, grifo nosso).

Proença descreve a relação dos *pioneiros* e seus herdeiros com o pantanal do(a) Nheco(lândia). O trecho é reproduzido aqui porque, embora em sua forma de prosa, não científica, torna muito claro os processos histórico-geográficos que foram a gênese do uso dos territórios pantaneiros, materiais e simbólico-culturais, presentes ainda hoje em seus sistemas de produção pecuária:

“Certo dia, o meu pai chegou da cidade trazendo um mapa. Era o mapa da Nhecolândia, e eu pude ver onde se situava a nossa fazenda e observar o triângulo mal feito entre os rios Negro e Taquari [...] Era um triângulo cheio de linhas tortas, traçadas a nanquim, simbolizando os limites de inúmeras fazendas existentes na época: enormes algumas, outras menores; porém, todas grandes. Nesse mapa eu botava o dedo e perguntava tudo, muito curioso, talvez me vangloriando dos direitos que me dava a chatura dos sete anos, e meu pai ia me respondendo. Respondia que onde o meu dedo apontava era a fazenda de um tio-avô, homem de muito gado e o meu dedo deslizava para um outro ponto e ele me dizia que era a de um outro tio-avô [...] Perguntava: “porque que essa aqui é menor?”, “Ah, é porque o dono, que é primo do seu avô, já dividiu os quinhões aos seus filhos”. “E essa, porque é tão grande?”. “Ah, porque o dono, que também é nosso primo, foi comprando os quinhões dos sobrinhos e ficou desse tamanho que você tá vendo”. De repente meu pai interrompeu, e indagou: “Sabe de quem é esta? É a fazenda do seu tio Estevão, a Fazenda Firme”. Falava da fazenda Firme de uma maneira pausada, pronunciando as letras com ênfase. “Daqui saíram os homens que traçaram as linhas deste mapa” [...]. Chegaram com uma só esperança. A esperança de dias melhores e de mais prosperidade, porque já estavam cansados, filho, de tanta pobreza”. “E eu [...] olhava o mapa e não acreditava: aquilo era a Fazenda Firme? Uma fazenda tão bonita daquelas, ali no mapa, um pontinho de nada? Compreendi, então, que o pantanal da Nhecolândia não passava de uma grande família. De uma família que se reuniu um dia para traçar o mapa, [...] de gente humilde, que depois se dispersou, cada qual tomando seu rumo, fundando sua fazenda, criando seu gado. E, em vez de fazer novas perguntas me calei.” (PROENÇA, 1977, p. 10).

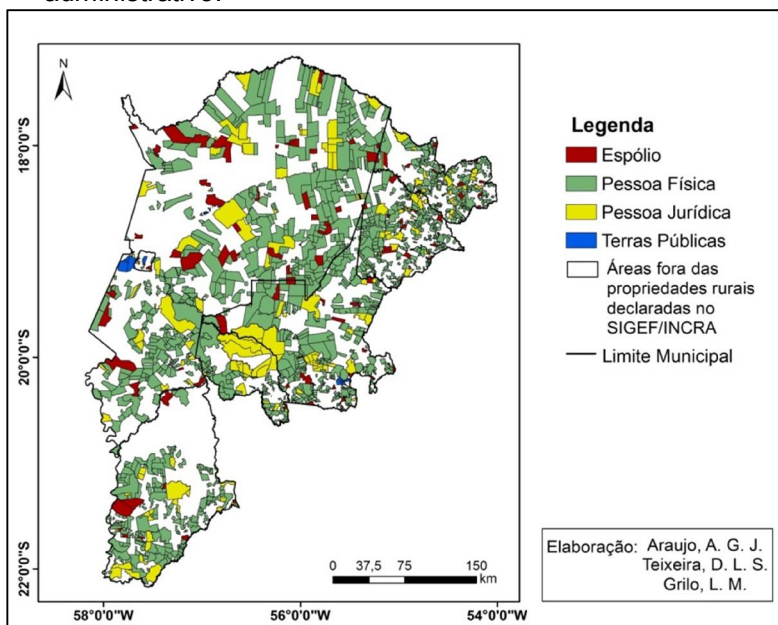
### **2.2.1.2 A reorganização dos territórios da pecuária**

Atualmente a bovinocultura no Pantanal Sul manifesta um campo de relações de poder envolvendo diversos agentes. Confirmando um contexto de reestruturação produtiva iniciado na década de 1990, o cenário “tradicional” dos criadores familiares vem sendo modificado: desde herdeiros das fazendas que ali moram ou “tocam o negócio da cidade” a indivíduos e instituições que gerenciam a atividade também de forma remota (ARAUJO et al., 2014).

Surge, assim, um contexto de múltiplas territorialidades que reflete as relações de poder atuantes no espaço da pecuária bovina. Desde territórios que ainda se mantêm como o das famílias “pioneiras” a empresas agropecuárias, bancos, *holdings* e organizações não governamentais (ONGs) de cunho ambientalista que empreendem a pecuária bovina de corte na região, pois atraídas pelo menor custo de produção. Esta multiplicidade revela as articulações da atividade com novos mercados e mostra uma pecuária pantaneira para além dos bezerros e bois magros criados em sistemas pouco intensificados, posicionando o Pantanal como um jogador importante em mercados de maior valor agregado (VARGAS, 2009; ARAUJO et al., 2014).

A Figura 2.6 apresenta a espacialização de propriedades rurais em 2016 a partir do perfil de proprietários e sugere um cenário de múltiplos territórios com diferentes arranjos funcionais, *territorialidades* próprias. A posse de pessoas físicas está fortemente presente em toda a área de estudo, indicando que o Pantanal Sul ainda é um espaço privado, visto pela baixa ocorrência de terras públicas. É notável a posse de pessoas jurídicas, com destaque para Miranda, além da concentração em regiões como centro e sudoeste de Aquidauana e centro e sul de Porto Murtinho.

Figura 2.6 - Propriedades rurais nos municípios do Pantanal Sul segundo o perfil administrativo.



Fonte: INCRA (2016).

### 2.2.2 Inovações e dinâmicas produtivas recentes dos Sistemas de Produção da Pecuária no Pantanal Sul

Ao longo do tempo a bovinocultura recebeu e vem recebendo ondas de inovação. A Figura 2.7 foi elaborada com base em diversos autores e explicita a evolução dos atributos que caracterizam a bovinocultura de corte do Pantanal Sul como: produto, mercados, formas de escoamento, sistema técnico e elementos da organização do território; enfim, os elementos de materialidade que vem construindo a dimensão funcional destes territórios da produção.

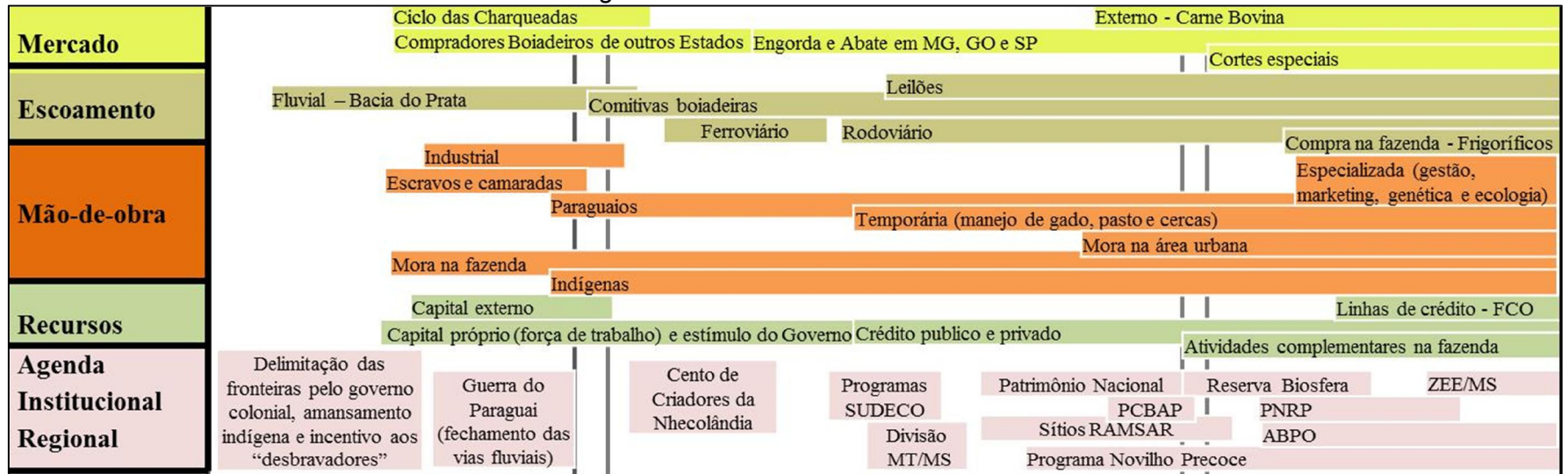


Figura 2.7 – Linha do tempo da bovinocultura de corte do Pantanal Sul

Linha do Tempo Pecuária Pantaneira	Século XIX		Século XX			Século XXI	
	1850	1930	1960-70	1990	2000	2010	
<b>Boi</b>	Domínio Guaykurú		Cruzamento de raça – Introdução Zebu			Novilho Precoce	
	Gado espanhol (Tucura)	Expansão do rebanho		Nelore	Wagyu, Brangus e Angus		
<b>Produto</b>	Carne seca e derivados processados		Bezerros		Carne orgânica		
	Carne seca e queijo		Bois magros		Carnes gordas		
					Banco genético		
					Vitelos Pantaneiros		
<b>Sistema técnico</b>	Gado solto	Bagualeação	Mangueiro	Curral Modelo Australiano		Semi-confinamento	
	Cercas contra onças		Cercas para invernadas		Divisão por categorias do rebanho		
	Campos nativos, salinas e barreiros		Aguadas, poços e açudes		Pilhetas		
	Abertura de áreas e queima		Formação de pastos plantados		Suplementação alimentar		
			Mecanização (tratores)	Melhoramento Genético, Reprodutivo e Sanitário		Geotecnologias	
			Assistência técnica própria ou ocasional		Pasto nativo revalorizado		
<b>Proprietários</b>	Indústrias platinas e europeias de carne e derivados		Herdeiros dos Pioneiros		Parcerias com empresas e laboratórios		
	Pioneiros vindos do Norte				ONGs		
					Novos proprietários externos (pessoas físicas e jurídicas)		
<b>Território</b>	Sesmarias concedidas				Arrendamento de áreas		
	100 a 500 mil h				10 a 100 mil ha		
	Núcleos de expansão pioneira		Distribuição familiar		"Reforma agrária familiar" (desmembramento para venda)		
			Fazendas articuladas em rede		Incorporação por herdeiros		
	Fazendas e Retiros				Aquisição por atores externos		
					Pluriatividade das fazendas		

continua

Figura 2.7 - Conclusão.



Fonte: Adaptado de Corrêa Filho (1946; 1955), Santos et al. (2002; 2005; 2008; 2015), Alves (2004), Leite (2003), Comastri Filho (2005), Araujo (2006), Santos et al. (2008), Pott, Vieira e Comastri Filho (2008), Moraes (2008).

### 2.2.2.1 Os anos dos “pioneiros”

No início do século XIX os “pioneiros” se concentravam na formação de seus rebanhos<sup>12</sup> e a comercialização era mais local. Pouco a pouco o Pantanal Sul responderia às demandas do mercado do Sudeste do Brasil, que concentrava a indústria frigorífica e o consumo de carne bovina (ESSELIN, 2011).

Favorecida pela rica diversidade de campos nativos utilizados como pastagens, até este período o gado era deixado solto, arrebanhado somente quando fosse comercializado com os boiadeiros serranos<sup>13</sup>, sendo generalizada a baixa intervenção técnica sobre os rebanhos e sobre o ambiente (CORRÊA FILHO, 1946; ABREU et al., 2010). Nesse sentido, a atividade preservou uma criação de bois magros fluída e adaptada à paisagem dinâmica dos pantanais.

O aproveitamento do ambiente pelo sistema técnico tradicionalmente desenvolvido é observado no uso dos campos baixos, vazantes, barreiros e lagoas salinas, elementos naturais temporários que dependem do pulso das inundações anuais. Os primeiros, na seca são mais férteis e germinam pastos nativos de boa qualidade como Mimoso (*Axonopus purpusii*), Mimosinho (*Reimarochloa brasiliensis*), Mimoso de Talo (*Paspalidium paludivagum*), Capim-Flecha (*Tristachya leiostachya*) e Felpudo (*Paspalum plicatulum*), além de mais resistentes ao pisoteio do gado. As vazantes, cursos d’água “que correm adivinhando os declives das planícies” (PROENÇA, 1997, p. 91) e no período das chuvas ligam uma baía a outra, utilizadas como área produtiva após o escoamento, pois deixam brotar capim Mimoso e outras gramíneas propícias à criação. E as lagoas salinas da sub-região da Nhecolândia e os

---

<sup>12</sup> As tabelas de controle de Jose de Barros indicam o crescimento de seu rebanho. Em 1911 se registrou 1.300 cabeças; em 1916, 3.522 cabeças e em 1927, alcançando 10.695 cabeças (ALVES 2003).

<sup>13</sup> O termo *serranos* faz referência aos compradores das terras altas de planalto.

barreiros (depressões de terreno) são onde o gado bebe/lambe água a procura de sais minerais.

As pastagens nativas são um recurso natural valioso. No entanto, a baixa fertilidade dos solos e limitações de quantidade e qualidade das forragens, especialmente durante o período seco, fazem com que a capacidade de suporte dos pastos seja baixa, em torno de 4 hectares por *unidade animal*<sup>14</sup>, ou 0,25 UA/ha (CARDOSO e CRISPIM, 2004). O fato das áreas de pastejo reduzirem no período das águas justifica a grande extensão das fazendas de criação (média de 10.000 ha), contudo, refletem no pastejo seletivo de áreas, comprometendo a nutrição dos rebanhos (SANTOS et al., 2002; ROSA et al., 2007).

O trabalho de gado (TG) tinha e ainda tem características muito próprias. Por ser uma criação extensiva, feita em grandes áreas de campos (chamadas de *largos* em algumas localidades). A captura desse gado que vivia livre, bagual, era somente para a venda e movimentação das fêmeas para retiros, onde eram amansadas e colocadas junto a touros para se fazer o cruzamento (BARROS NETTO, 2001).

#### **2.2.2.2 No século XX: O Período até 1990**

O simples ato de reunir o gado nas grandes invernadas exigia técnica, habilidade e um certo “faro” da situação para traçar a estratégia de contenção. Somente no século XX a cerca de arame foi introduzido na região, com vistas inicialmente mais para a proteção contra as onças e menos para limitar a posse

---

<sup>14</sup> Métrica para padronizar pesos dos animais de um rebanho. 1 U.A. corresponde a 450Kg de peso vivo.

de áreas, o que reforça o saber-fazer *nômade* de baixa intervenção técnica sobre o espaço usado na criação (ALVES, 2004).

A criação da estrada férrea Noroeste do Brasil (NOB) incrementou a região para novas conexões comerciais, trazendo expansão da economia e, ao mesmo tempo, a desorganização e o desaparecimento de certas atividades, como a produção de charque (ESSELIN 2011). Esta intervenção moderna daria maior dinamismo para a bovinocultura, que passou a enviar lotes de animais “em pé” até 1960. Neste ciclo econômico o Serviço Náutico da Bacia do Prata (SNBP) passa a organizar o transporte fluvial com barcaças especiais, os navios boiadeiros e portos de embarque como em Ladário, onde então os bois que seguiam rumo ao estado de São Paulo (QUEIROZ NETO, 1999).

A cerca de arame para a delimitação das áreas de pastoreio (invernadas) dentro de cada fazenda representaria um elemento artificial de inovação do sistema produtivo tradicional, permitindo sinalar (marcar a inscrição no couro) e comprovar a propriedade, o que promoveu o aumento da comercialização. Este aumento das negociações com os boiadeiros serranos possibilitou a ascensão financeira dos criadores do Pantanal Sul (ALVES, 2004).

Com o aumento dessas conexões houve investimentos nos primeiros touros Nelore. Os registros da época demonstram permuta com os compradores que desciam a serra para oferecer matrizes de melhor qualidade, principalmente touros mestiços zebu, por gado pantaneiro acrioulado. Já na década de 1930 “as exigências” dos pecuaristas eram mais elevadas, pois impunham como moeda de troca novilhas e reprodutores zebu<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> De acordo com Alves, apesar do intercâmbio aparentemente desvantajoso, pois realizado na proporção de três cabeças por uma, em 1935, esta relação aprimorou progressivamente a qualidade do rebanho da Nhecolândia, demonstrada dois anos depois com a relação de troca dada por duas cabeças por uma (ALVES 2003).

Até hoje os TGs são as atividades que envolvem todas as práticas de manejo utilizadas na região (Figura 2.8). Tradicionalmente, ocorrem dois por ano: após a estação úmida, quando são realizadas práticas como: desmama de bezerros, aplicação de vermífugo, castração, marcação, vacinações e descarte de animais; e o segundo, em setembro-outubro, quando são selecionadas as vacas e se avaliam os touros para a nova fase de reprodução, com inclusão e/ou repetição de outras práticas de manejo que se fizerem necessárias<sup>16</sup> (ABREU et al., 2014b; ROSA et al., 2007).

Figura 2.8 - Trabalho de gado, município de Porto Murinho.



Detalhes da vacinação e colocação de brinco de identificação da IAGRO  
Fonte: Produção da autora.

Ao longo do tempo, seriam territorializadas outras medidas de manejo animal como a separação dos lotes de animais, que promove mais eficiência e melhor distribuição de acordo com as categorias de idade e sexo, ao viabilizar a observação e maior acompanhamento dos bovinos. Apesar de aparentemente simples, esta inovação exige investimentos em instalação e reforma de cercas,

---

<sup>16</sup> Sem rigor cronológico, podendo ser feitos até dezembro, “de acordo com a preferência de cada fazendeiro”, condições climáticas e regime hidrológico. Organizados no início do período chuvoso, quando se faz a queima para limpeza da vegetação seca e há a rebrota de pasto e menor a quantidade de mosquitos, sincronizando o trato dos bezerros com a concentração do rebanho nesses largos com pastagens jovens, facilitando a captura das reses atacadas pelas bicheiras, morrem caso não sejam encontrados (Barros Neto, 2001, p. 63).

de cochos e poços de draga (dado o cerceamento dos rebanhos em invernadas menores) e ainda hoje há criadores que resistem a intensificação nesse sentido (ABREU et al., 2001a).

No manejo tradicional pautado pelo pulso de inundações existem dois períodos críticos de restrição alimentar. O primeiro, no auge ao final da cheia (fevereiro a maio) e o segundo do meio ao fim da seca (agosto a setembro) (SANTOS et al., 2002; POTT et al., 1989). É comum a falta de alimento e de água, o que exige medidas mitigadoras, como a venda programada do gado ou o uso de suplementação alimentar. Os cuidados com bezerros recém nascidos também são dificultados durante o período chuvoso ou de cheias pois, nesse sistema, as extensas invernadas induzem ao pouco acompanhamento, especialmente onde não se programa o período de nascimentos, razão pela qual a taxa de mortalidade é muito elevada (ALVES, et al. 2015; ROSA et al., 2007).

No entanto, as preocupações centrais para o fortalecimento da economia no Centro-Oeste sob a égide da *modernização da agropecuária*, paradigma tecnológico-produtivo das décadas de 1960 e 1970, reforçariam o discurso de vocação para a bovinocultura da região e pautaram novos subsídios e a formulação de políticas setoriais do Estado (ABREU, 2001b). Ao passo deste contexto político-econômico do Brasil a bovinocultura do Pantanal Sul seria tomada por uma segunda “onda” de inovações, que intensificaria a produção e as transformações na paisagem produtiva.

Até a década de 1970, a bovinocultura de Mato Grosso do Sul se caracterizava pela venda de bois magros. A dificuldade na comercialização e os baixos preços do gado não estimulavam os criadores a investir em aperfeiçoamento do sistema de produção e, mesmo no planalto e porção leste (bacia do Paraná) do estado, se priorizava as fases de cria ou cria/recria (BRASIL, 1979).

Os baixos índices de produtividade eram traduzidos na pequena porcentagem de bezerros desmamados e de bois comercializados. A baixa rentabilidade era compensada pelo volume (BRASIL, 1976). Especificamente para o Pantanal Sul, preocupações surgiram em relação: 1) ao aperfeiçoamento racial, 2) à nutrição em cada fase animal, 3) ao manejo e profilaxia do rebanho, 4) à forma de gestão das unidades de produção e 5) à distribuição irregular de água superficial para o gado, bem como em termos de comercialização das reses, sendo a escassez de vias de circulação uma questão sempre presente<sup>17</sup>.

Na década de 1970, segundo relatório não publicado do Conselho Nacional de Desenvolvimento da Pecuária (CONDEPE) havia apenas 2% de pastos formados nos pantanais, o sistema de criação se pautava 70% na cria (inexistindo a fase de engorda), a suplementação com sal mineral ocorria em apenas 15% e a capacidade de suporte era significativamente inferior às outras do estado, como Cerrado, Mata ou Campo, alcançando 0,3 UA/ha, contra 0,5 a 1,0 nas terras altas com maior proporção de pasto plantado. Em termos de profilaxia, apenas 10% das fazendas realizava cuidados com bezerros recém nascidos. A vacinação básica, contra carbúnculo sintomático e febre aftosa, por exemplo, ocorria somente em 20 e 5% respectivamente e a vermifugação em apenas 2% do total.

Uma das ações implementadas foi a concessão de crédito via grandes projetos do Banco Mundial (BIRD 516 e BIRD 868) para aquisição e melhoramento de rebanhos de cria; formação, divisão e restauração de pastagens; e implantação de cercas e infraestrutura de abastecimento de água. Essas ações se vincularam ao PRONAP (Programa de Desenvolvimento da Pecuária). de forma complementar, caberia ao Programa de Desenvolvimento para o Pantanal (PRODEPAN) viabilizar infraestrutura e crédito aos produtores nos eixos: transportes (rodoviário, fluvial e férreo), saneamento (construção de

---

<sup>17</sup> Até 1974, foram levantados na região desses pantanais 1.470 pistas de pouso e 105 mil km de estradas (PRODEPAN, 1974).



poços, diques e plataformas de refúgio [das inundações] para o gado), energia elétrica (geração transmissão e distribuição), industrialização (implantação de frigorífico em Corumbá) e desenvolvimento da pesquisa e assistência técnica da pecuária.

O contexto era de aumento do rebanho conjugado com a redução sensível dos níveis de inundação dos últimos 13 anos, que trouxera sérios problemas de praguejamento dos campos nativos, exaustão do solo e escassez das forragens. Outro fator considerado por essas políticas públicas era a distribuição irregular e o esgotamento das águas de superfície durante as estiagens, que derivava à grande concentração de bovinos nos pontos com água disponível, superlotando pequenas áreas e por fim, resultando na exaustão dos pastos e degradação do solo, dinâmica conhecida como “superpastejo” (PRODEPAN, 1971; SANTOS, 2001).

A partir dos anos 80 esta expansão da fronteira agrícola pelo Estado traria o aumento de produtividade. Novas tecnologias desenvolvidas, com destaque para a atuação da Embrapa no lançamento de novas gramíneas a partir de seleção em banco de material genético original do continente africano; desenvolvimento de técnicas de suplementação mineral de acordo com as características próprias das diferentes áreas e uso em períodos críticos; técnicas de cruzamentos racial; programas de avaliação genética de rebanhos e utilização de biotécnicas reprodutivas (inseminação artificial, transferência de embriões e fecundação *in vitro*) são alguns dos exemplos de tecnologias que muito contribuíram para este aumento (ROSA et al., 2007; CARDOSO, 2012).

### **2.2.2.3 O Período após 1990**

Na década de 1990, outra onda de inovações sócio-produtivas penetra o território da bovinocultura do Pantanal Sul. Sob a égide do cenário brasileiro de abertura de mercados e estabilização cambial econômica, conjugado com a

globalização das relações socioeconômicas que intensifica a concorrência global e coloca imperativos de mercado, se desenha o quadro que atualmente vem pressionando a cadeia produtiva da carne (ARAUJO e BICALHO, 2011).

A mudança no conceito do produto da cadeia produtiva para ofertar alimento de qualidade, assegurando a sua verificação em todos os segmentos da cadeia, foi uma nova demanda para o reordenamento da produção. Em Mato Grosso do Sul se assistiu a ampliação de políticas sanitárias, como o combate e controle da febre aftosa<sup>18</sup>, assim como a expansão da rede frigorífica sob moldes mais empresariais e competitivos (ARAUJO, 2006; SOUZA, 2011).

Além deste novo imperativo, ganha força a ideia de que as atividades econômicas deveriam apresentar eficiência produtiva respeitando o ambiente, observando aspectos sociais, éticos e de bem estar animal (CARDOSO, 2012). As novas alianças mercadológicas na cadeia produtiva, com vistas nas exigências do consumidor contemporâneo em busca de alimentos naturais, reposicionam o Pantanal como espaço com vocação produtiva de *natural beef* ou *grass fed*, o que tem permitido a alguns produtores buscar um nicho de mercado apropriado, uma reestruturação da cadeia na vertente “da porteira pra fora” (ROSA et al., 2007; VARGAS, 2009; ARAUJO e BICALHO, 2011).

No caso da cria, fase predominante na bovinocultura do Pantanal Sul, soluções para mortalidade de bezerros como o controle estratégico de parasitoses como a cara-inchada (periodontia epizóotica com a presença da bactéria *Bacteroides spp.*) foram fundamentais para a produtividade no Centro-Oeste e Norte do Brasil. Outro exemplo, a mosca-dos-chifres (*Dermatobia irritans*), que com o

---

<sup>18</sup> A febre Aftosa é uma doença vesicular que afeta animais que possuem dois dedos, como bovinos e suínos. Devido ao alto poder de difusão do vírus e aos efeitos diretos sobre o bem estar animal, na produção e produtividade dos rebanhos, além de ameaçar a segurança alimentar de pequenos produtores, os países estabelecem fortes barreiras à entrada de animais susceptíveis e seus produtos oriundos de regiões com ocorrência (BRASIL, 2017).

controle biológico utilizando o besouro *Onthophagus gazella* refletiu em redução da morbidade e mortalidade em 2% e ganho médio de 41 kg de peso vivo por animal é outro exemplo de prática que resultaria em maior maior cuidado com as matrizes e eficiência e custo/benefício na criação (CARDOSO, 2012).

Tudo isso passou a desafiar o sistema produtivo desenvolvido historicamente no Pantanal Sul. As ações “da porteira pra dentro” exigiram inovações no sentido de melhoria organizacional da gestão, racionalização do manejo, acompanhamento mais eficiente dos lotes de reses. Ainda que não de forma hegemônica, tais medidas seriam incorporadas, pois apesar de apresentar índices de produtividade e zootécnicos inferiores ao planalto, a bovinocultura nos pantanais apresenta vantagens comparativas como menor valor da terra e custos de produção. E desta forma, medidas de custo relativamente baixas causariam uma relativa *mudança de mentalidade* em busca da intensificação da produção (ARAUJO e BICALHO, 2011).

O foco “da porteira pra dentro” refletiria na melhoria dos índices produtivos dos rebanhos e superação das barreiras sanitárias para comercialização nacional e externa de seus produtos (SANTOS et al., 2002). Da mesma forma, estas inovações se traduziram na necessidade de redução do ciclo da pecuária no que tange aspectos como precocidade, reprodução e acabamento de carcaça (EUCLIDES FILHO 1981, 2000; ROSA, 2001), evidenciando a necessidade de integração efetiva de conhecimentos e tecnologias convergentes e complementares.

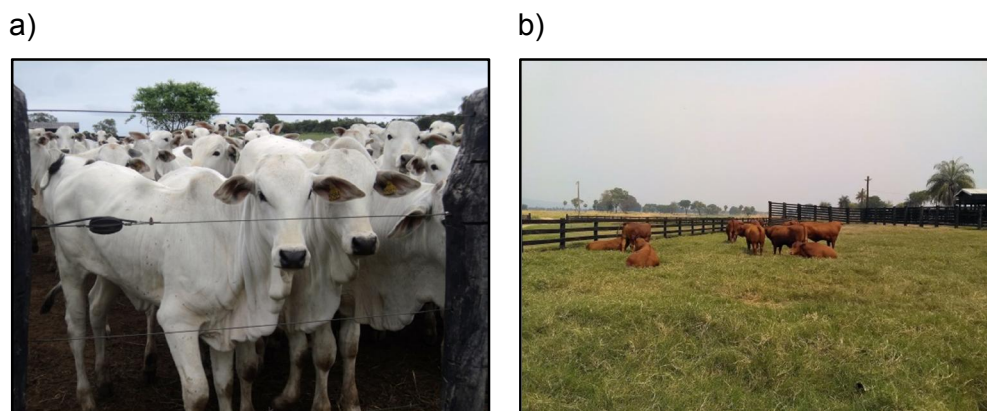
Algumas iniciativas de uso de touros de raças compostas ou mestiças (*Bos taurus* x *Bos indicus*) vem acontecendo. Exemplos são as raças *Brangus* (*Brahman* x *Angus*), *Braford* (*Brahman* x *Hereford*), *Canchim* (*Charolês* x *Nelore*) e mestiços de *Simental*, *Senepol*, *Angus* e *Hereford*, com *Nelore*, além da iniciativa do *Montana Tropical*, composto de várias raças formado no

município de Miranda (EUCLIDES FILHO, 2000) (Conforme ilustrado nas Figuras 2.9 e 2.10).

O manejo reprodutivo das fêmeas, categoria que corresponde por cerca de 40% do rebanho de cria do Pantanal Sul (CARVALHO et al., 2009), ganha visibilidade na adoção de tecnologias. O maior rigor na classificação das vacas em 'parida/mojando' e 'solteira' durante o TG permite o descarte não mais somente pela idade, e sim pelo desempenho (re)produtivo (ABREU et al., 2004). O ajuste na suplementação mineral adequada às fases dessas reses é outro exemplo da intensificação implementada e garante o aumento da taxa de desmama e redução do número de matrizes “solteiras” ou “falhadas” (AFONSO et al., 2001). São tecnologias que, além de otimizar a produção, podem favorecer a pecuária regional no que se refere também à questões ambientais, como a redução da emissão de gases de efeito estufa ( $CO_2$ ) por bezerro produzido (OLIVEIRA et al., 2016).

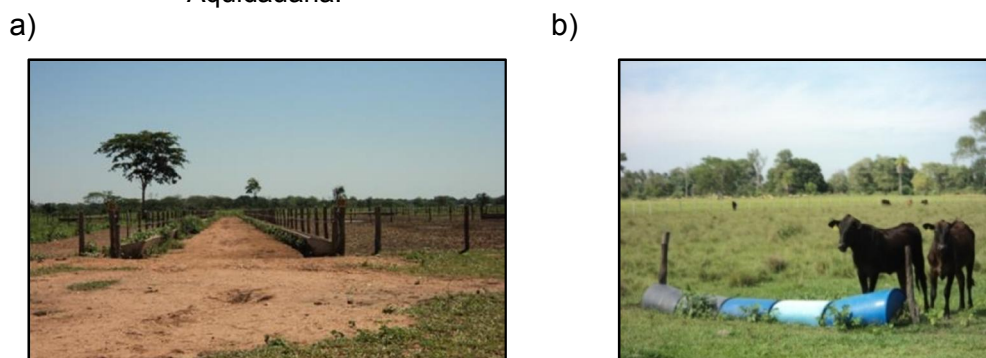
As matrizes também passam a ser avaliadas pelo índice de peso das suas crias na desmama e por indicadores de habilidade materna (como a facilidade de parto, a produção de leite, a adaptabilidade ao meio e a índole nos cuidados e proteção da cria). Finalmente, o cuidado com as novilhas (categoria animal importante que repõe o plantel de matrizes da fazenda) na primeira monta (cruza) mantendo-as em pastagens de qualidade e o peso mínimo superior a 270kg (SERENO et al., 2001a) são exemplos da maior atenção ao ciclo produtivo (ROSA, 1997).

Figura 2.9 - Bovinos do Pantanal Sul das raças Nelore em (a) e Senepol em (b), município de Porto Murtinho.



Fontes: Fazendas Santa Aparecida e M'bigua (2016).

Figura 2.10 - Confinamento (a) e bovinos da raça Wagyu (b), município de Aquidauana.



Fonte: Produção da autora (2011).

O trabalho realizado pela ONG SOS Pantanal<sup>19</sup> (Instituto Socioambiental da Bacia do Alto Paraguai) ilustra este novo quadro da bovinocultura de corte pantaneira. A Expedição Pantanal teve como objetivo identificar as práticas *sustentáveis* existentes na atividade em 2011. O produto da expedição que

---

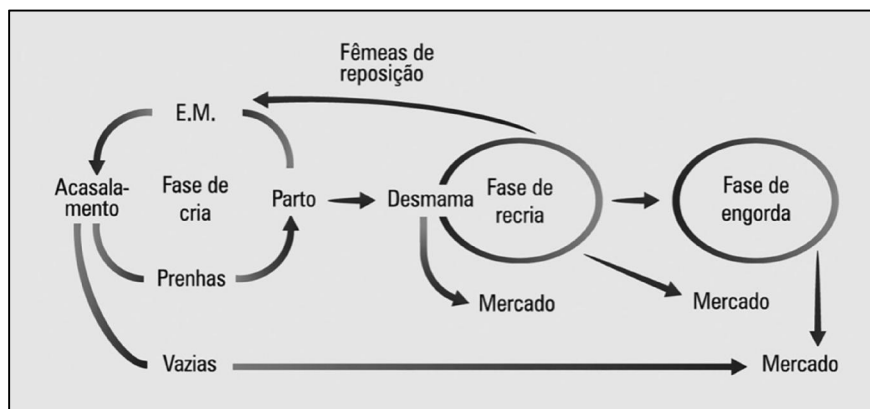
<sup>19</sup> A ONG é presidida por um empresário do grupo Klabin - papel e celulose que além da pecuária, desenvolve o turismo na região.

percorreu 13.487Km representa uma cartografia da bovinocultura nos pantanais, dando visibilidade à multiplicidade de práticas no espaço intra-regional, principalmente em sistemas com algum tipo de inovação. Foram mapeadas informações nos temas: 1) consumo e produção, 2) gestão dos recursos naturais, 3) desenvolvimento local e 4) cooperação e parcerias (SOS PANTANAL, 2012).

Segundo o relatório, o *índice de sustentabilidade* da pecuária foi mediano entre os três setores analisados (52%; contra 63,28% no turismo e 49,71% na pesca e produtos artesanais). Contudo, deste total, aproximadamente 65% se situou no grau “intermediário”, mais de 30% no grau “satisfatório” e aproximadamente 18% no grau “avançado”, inexistindo as classes inicial ou nula para o setor pecuário.

Atualmente o Pantanal Sul mantém seu papel de “berçário” de bovinos. Historicamente voltado à cria de bezerros (Figura 2.11, lado esquerdo) para recria e engorda em áreas fora da planície de inundação. Contudo, pontualmente a atividade vem apresentando maior expressividade na execução de recria de novilhos e novilhas (centro da Figura 2.11) (que também se configuram um importante insumo/produto para a reposição de matrizes reprodutoras). Assim como a engorda (Figura 2.11, lado direito), ainda que em poucos casos, desenvolvendo o ciclo completo da produção. Essas especificidades se distribuem de forma diferente pelo Pantanal Sul, o que reforça as investigações em termos intra municipais e regionais.

Figura 2.11 - Fluxograma do Sistema de Produção de bovinos de corte.



A sigla E.M. significa estação de monta.  
Fonte: Euclides Filho (2008).

Para Oliveira et al. (2016), as estimativas da população de bovinos do Pantanal apresentadas em escala regional ou municipal impossibilitam o aprimoramento das informações sobre o uso do solo nas terras baixas (pantanais) e terras altas (planaltos). Para os autores, isto prejudica o planejamento e a definição adequada de políticas públicas e impede a construção do diagnóstico da atividade pecuária, suas demandas, desafios e oportunidades específicas.

De acordo com a estrutura do sistema completo de produção de bovinos de corte esquematizada por Euclides Filho (2008), a prioridade por alguma fase ou a execução do sistema completo (cria-recria-engorda) é uma das formas de se analisar o perfil da pecuária de um determinado local. Desta forma, a composição do rebanho analisado pode ser um dos indicadores da capacidade produtiva da atividade. Nesse sentido, a identificação na escala intra municipal permite maior compreensão da realidade do(s) território(s) da bovinocultura de corte do Pantanal Sul, contemplando as permanências, inovações e rupturas da atividade com o sistema técnico tradicionalmente desenvolvido.

Nesta tese a composição dos rebanhos foi tomada como métrica de abordagem desta questão, pois de acordo com os volumes e proporções de cada categoria animal (por idade e sexo), indiretamente, representa o espectro deste cenário de especialização ou intensificação da produção. A Tabela 2.1 demonstra a composição dos rebanhos na escala desagregada dos municípios de cada sub-região planície/planalto, conforme Campanha de Vacinação Contra Febre Aftosa em Mato Grosso do Sul. É possível observar a diferença de composição entre os pantanais e planaltos dos municípios, bem como a diferença de perfis inter municipais. Enquanto Corumbá e os pantanais de Coxim e Aquidauana apresentam elevada proporção de animais utilizados na fase de cria: vacas e bezerras/as, Miranda e planaltos de Coxim, Aquidauana e Rio Verde de Mato Grosso possuem maior proporção de bovinos de recria e/ou engorda com idade entre >12 a 36 meses.

Tabela 2.1 - Composição dos rebanhos sub-regionais intra municipais do Pantanal Sul em 2014 (%).

Municípios	Pantanais									Planaltos								
	Fêmeas				Machos				£	Fêmeas				Machos				£
	0 a 12 M	12 a 24 M	24 a 36 M	> 36 M	0 a 12 M	12 a 24 M	24 a 36 M	> 36 M		0 a 12 M	12 a 24 M	24 a 36 M	> 36 M	0 a 12 M	12 a 24 M	24 a 36 M	> 36 M	
<b>Aquidauana</b>	13	9	8	38	11	9	6	5	100	12	15	7	26	11	17	7	6	100
<b>Corumbá</b>	12	9	8	45	9	6	4	6	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Ladário</b>	10	15	7	34	13	5	8	9	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Miranda</b>	9	8	9	29	8	13	7	17	100	12	13	8	28	12	15	7	4	100
<b>Coxim</b>	13	11	9	46	11	4	4	3	100	11	13	7	23	13	19	8	5	100
<b>Rio Verde de MT</b>	15	9	9	35	12	10	6	4	100	12	13	8	25	15	15	7	5	100
<b>P. Murtinho</b>	11	9	8	32	10	12	10	8	100	10	15	11	31	9	13	6	5	100

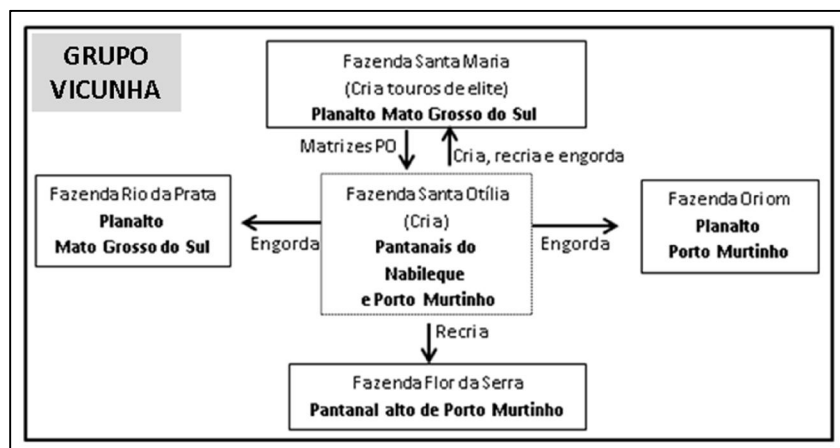
Conforme a estimativa de Carvalho et al. (2009) das categorias do rebanho no sistema modal na região de Corumbá: bezerras (as): 29,40%, novilhas de 12 a 24 meses: 11,14%, novilhos de 24 a 36 meses: 8,30%, vacas (paridas: 32,94% e solteiras: 15,99%) e touros: 2,23%. - Não possui sub-região de planalto, de acordo com a metodologia da Campanha de Vacinação.

Fonte: IAGRO (2015).



Coerente com essas diferenças intra regionais em termos de produto, conforme já comentado, no contexto dos sistemas de produção da pecuária pantaneira, cada fazenda representa um *território*, espaço usado pela pecuária. A gestão administrativa integra diferentes diferentes fazendas que formam um território articulado como uma rede, um território *em rede* ou *território-rede*. A Figura 2.12 ilustra uma das estratégias territoriais da produção pecuária no Pantanal Sul levantada por Araujo (2006):

Figura 2.12 - Exemplo de estratégia territorial da pecuária no Pantana Sul.



Fonte: Araujo (2006).

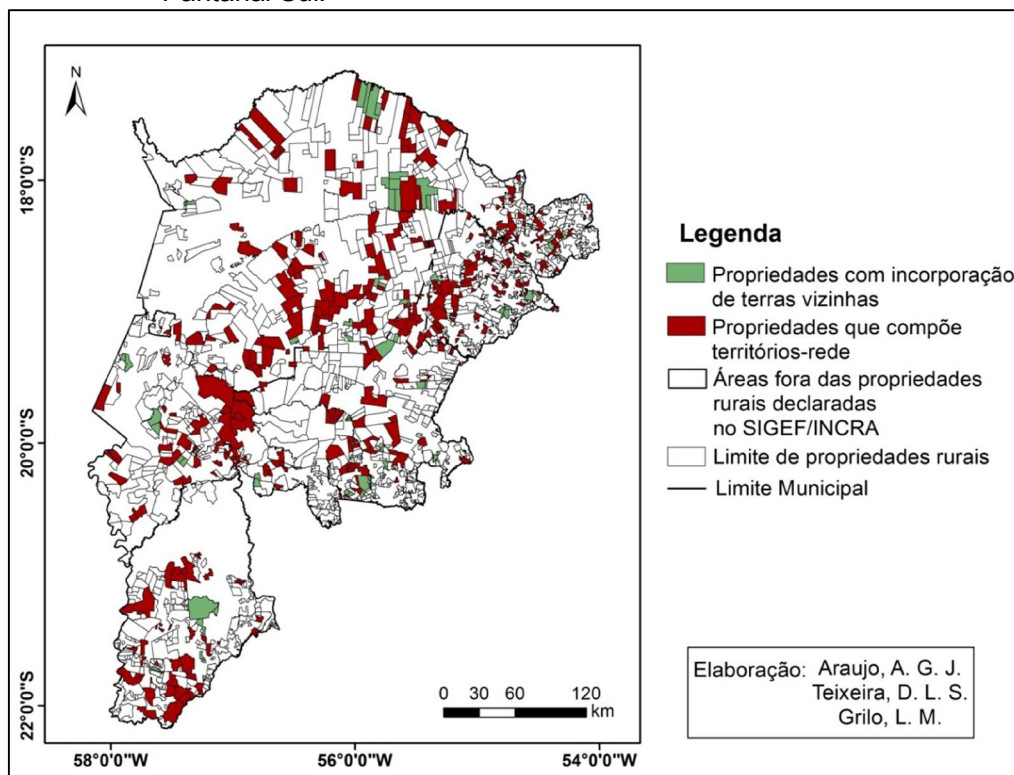
A Figura 2.12 mostra as articulações em rede do grupo empresarial Vicunha. É possível observar que fazendas de outras regiões do Mato Grosso do Sul fornecem as matrizes reprodutoras e em troca recebem bezerros. Uma fazenda no Pantanal (centro da imagem) é especializada na fase de cria e se articula com outras, situadas tanto no ambiente Pantanal quanto no planalto do estado, recebendo os bezerros para recria e engorda. No entanto, seria imprudente generalizar a execução da cria nas terras baixas e a recria/engorda nas áreas mais elevadas.

A Figura 2.13 apresenta a articulação em rede da bovinocultura de corte do Pantanal Sul. Nessa lógica territorial descontínua, se explicita uma das

estratégias adaptativas da atividade: o deslocamento frequente por entre as terras baixas e altas. Nesta lógica, cada fazenda representa o nó de uma(s) rede(s), território-rede 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 2.13 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. 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., 2016c).

Figura 2.13 - Espacialização do *território-rede* das fazendas de bovinocultura do Pantanal Sul.



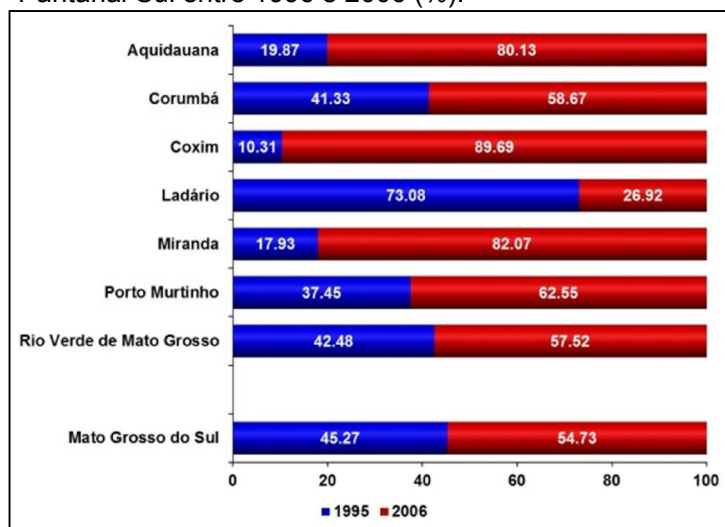
Fonte: INCRA (2016).

Ilustrando o contexto de mudança fundiária no Pantanal Sul, onde muitos dos herdeiros preferem arrendar suas parcelas das antigas fazendas tradicionais, o arrendamento de terras vem crescendo substancialmente nos últimos vinte anos. Para muitos proprietários, descapitalizados ou desinteressados em atuar na atividade, o arrendamento é uma forma significativa de geração de renda. A prática pode ser considerada como um fator que permitiu a intensificação da produção regional. A chegada de novos agentes representa uma dinâmica de apropriação do território material que possibilita indivíduos, sem a tradição familiar da pecuária de se inserirem na atividade sem a necessidade de adquirir terras (ARAUJO, 2006).

Por outro lado, foi observado em campo e será demonstrado adiante que o arrendamento é uma estratégia territorial para o enfrentamento da variabilidade das inundações do Pantanal, com a existência do arrendamento planejado e emergencial, em casos de eventos extremos de cheias.

Em arrendamentos, a pecuária pantaneira se manifesta dinâmica no tempo e no espaço, feita sem a posse da terra, e sim, pelo domínio e usos temporários. A Figura 2.14 mostra que entre 1995 e 2005 houve um crescimento do arrendamento de terras para pecuária bovina no Pantanal Sul acima da média estadual, com destaque para os municípios Miranda, Coxim e Aquidauana. O fato dos três se localizarem na transição com o planalto da BAP pode indicar atração devido a facilidade de acesso.

Figura 2.14 - Evolução das terras arrendadas para a pecuária bovina de corte no Pantanal Sul entre 1996 e 2006 (%).



Fonte: IBGE (1996 e 2006).

Não obstante, a bovinocultura regional apresenta outras formas de apropriação de territórios. Redes de solidariedade e uso comum de espaços privados até hoje são encontrados na região, como o empréstimo e aluguel de pastos quando necessário (BANDUCCI, 2007).

A fragmentação das fazendas de criação corrobora com o contexto de modernização da bovinocultura e multiplicidade de suas paisagens produtivas, anunciado por autores como Araujo (2006) e Vargas (2009), sugerindo uma *desterritorialização*<sup>20</sup> das tradicionais fazendas pantaneiras. A partir da década de 1990, muitas dessas terras foram vendidas para agentes externos, que resignificaram o espaço produtivo pantaneiro com maior uso de capital e novas práticas de manejo e administração mais intensivas (ARAUJO e BICALHO, 2014). Por outro lado, a repartição das fazendas também acarreta o aumento de cercas, o que impede a circulação do gado para abrigo e representa um ponto de vulnerabilidade frente aos eventos hidrometeorológicos severos (QUEIROZ NETO, 1999).

Embora não seja foco deste estudo, alguns elementos do território imaterial (HAESBAERT, 2007) da pecuária regional podem ser destacados. Neste contexto de transformação e diversidade de agentes, a identidade do “homem pantaneiro” é reforçada cada vez mais e traz um conteúdo de território simbólico, de referencial identitário perpetuado no discurso de livros de memórias e outros produtos (como material multimídia, fazendas com turismo rural e ecológico, festivais, gastronomia e artesanato) (BANDUCCI, 2007; NOGUEIRA, 2002). São muitos os relatos de acontecimentos e das trajetórias dos habitantes do Pantanal, escritos por autores memorialistas das famílias dos

---

<sup>20</sup> Também segundo a perspectiva de Haesbaert (2004) que contempla não só a dimensão do território físico-material da desterritorialização, mas também cultural-imaterial. Apesar de não ser o foco desta Tese, a transcrição ilustra esta questão colocada para o Pantanal Sul e é pertinente de aprofundamento: “[...] os últimos herdeiros, descapitalizados ou indiferentes à continuar com essa atividade, desfazem-se de seus bens, com frequência, vendendo-os a pessoas **não conhecedoras ou não habituadas às condições locais**. Um exemplo marcante das **dificuldades de adaptação dos forasteiros** é mostrado pelo projeto montado pela empresa Camargo Correia [...], [que] redundou em sonoro fracasso [...] Na Nhecolândia é comum observar compradores de terra neo-pantaneiros tentarem implantar desde forrageiras até formas de manejo, inadequados ambos, provocando a formação de areiões estéreis, verdadeiros desertos.” (Queiroz Neto, 1999, grifo nosso).

Pioneiros, como Viégas (1997); Ribeiro (1984); Proença (2009), Barros (1998) e Barros Neto (2001), que reafirmam esta identidade pantaneira.

Na opinião de muitos proprietários das fazendas tradicionais, os múltiplos territórios da produção criam um contexto de conflitos de valores e práticas: “*O Pantanal está mudando de dono. Novas mentalidades, novos recursos, novas tecnologias surgem empurrando o “tradicional” para outras paragens*” (PROENÇA, 2009, p. 105).

### **2.3 O Espaço das Águas e os Territórios da Bovinocultura: Uma Perspectiva Metodológica para a Análise Integrada**

A preocupação com a influência da dinâmica hidrometeorológica sobre o espaço produtivo da bovinocultura foi demonstrada já na década de 1970. O Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) atuava no sentido de “*avaliar e controlar os recursos hídricos*” da região. No enfrentamento ao super/sub pastejo e às perdas de gado, foram implementadas medidas como redes de estações pluviais e fluviais operadas localmente e via rádio e um sistema matemático para conhecimento dos níveis d’água. No contexto do PRODEPAN, essas ações significaram “*o único instrumento racional disponível para que se minimize os efeitos danosos das enchentes sobre o rebanho bovino*” (PRODEPAN, 1974, p. 68).

Os estudos do DNOS e PRODEPAN mostraram que a perda de gado devido à secas era de 59,3 mil cabeças/ano e 24,4 mil/ano em anos de enchentes, correspondendo a 27,28% das perdas totais do setor. Considerando o longo período seco dos pantanais precedente, o discurso e ações realizadas neste período priorizaram o impacto das secas sobre a produção, respondendo com obras para implantação de açudes, canais e abrigos elevados decorrentes tanto de políticas públicas quanto autônomas. Em relação ao transporte e

circulação, sob a gerência do CONDEPE, foi pretendido o sistema rodoviário coletor do Pantanal, com malhas que somariam uma rede de 1.909 km de rodovias feitas em aterros com suspensão mínima de 1,40 metros, a fim de garantir as estradas no período das águas (PRODEPAN, 1974).

Para ilustrar a mobilidade como um caráter intrínseco da bovinocultura regional, a Tabela 2.2 apresenta o destino dos fluxos dos animais que saíram do Pantanal Sul. Nitidamente, é possível perceber que a maior parte permaneceu no pantanal, quase cinco milhões e setecentos mil bovinos. De forma complementar e revelando a articulação entre as áreas de planície e planalto na BAP, aproximadamente 45% do total de animais foi deslocado para o planalto, seja para o planalto desses sete municípios ou para os demais localizados na Bacia.

Tabela 2.2 - Número total registrado de bovinos que se deslocaram no período 2007 a 2014, 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	<b>6.015.742</b>	<b>49,25</b>
<b>Aquidauana</b>	774.079	1.244.141	164.231	3.384	<b>2.185.835</b>	<b>17,90</b>
<b>Porto Murtinho</b>	553.825	632.394	166.712	12.053	<b>1.364.984</b>	<b>11,18</b>
<b>Rio Verde de MT</b>	329.137	831.244	144.849	5.630	<b>1.310.860</b>	<b>10,73</b>
<b>Coxim</b>	285.166	435.040	88.271	10.225	<b>818.702</b>	<b>6,70</b>
<b>Miranda</b>	175.289	261.805	14.329	2.121	<b>453.544</b>	<b>3,71</b>
<b>Ladário</b>	53.707	11.237	0	0	<b>64.944</b>	<b>0,53</b>
<b>Total</b>	<b>5.695.596</b>	<b>5.555.764</b>	<b>923.224</b>	<b>40.027</b>	<b>12.214.611</b>	<b>100</b>
<b>%</b>	<b>46,63</b>	<b>45,48</b>	<b>7,56</b>	<b>0,33</b>	<b>100</b>	

Fonte: IAGRO (2015). Dados compilados e organizados pela autora.

Considerando o manejo "nômade" na região, as interações entre as sub-regiões intra municipais revela um expressivo deslocamento. A tabela 2.3

ilustra este fluxo e aponta que do total de bovinos recebidos nos municípios do Pantanal Sul, mais de 3,5 milhões foram alocados nos diferentes pantanais, sendo grande parte em Corumbá (73% deste total), comprovando o caráter de movimento da atividade. Do total recebido nas sub-regiões de planalto dos municípios no período, se destacaram Miranda e Rio Verde de Mato Grosso (juntos correspondendo com 57,87% do total de bovinos recebidos), confirmando a relação de complementaridade entre as duas unidades de paisagem seja para o manejo ou para o escoamento dos bovinos comercializados.

Tabela 2.3 - Fluxo de envio de bovinos no Pantanal Sul segundo as sub-regiões intra municipais entre 2007 e 2014.

Municípios	Sub-regiões intra municipais				Total	%
	Pantanal	%	Planalto	%		
<b>Corumbá</b>	<b>2.572.184</b>	<b>72,99</b>	<b>18.883</b>	<b>2,14</b>	<b>2.591.067</b>	<b>58,78</b>
<b>Rio Verde de MT</b>	<b>223.490</b>	<b>6,34</b>	<b>233.769</b>	<b>26,44</b>	<b>457.259</b>	<b>10,37</b>
<b>Miranda</b>	<b>134.220</b>	<b>3,81</b>	<b>277.816</b>	<b>31,43</b>	<b>412.036</b>	<b>9,35</b>
<b>Aquidauana</b>	<b>233.378</b>	<b>6,62</b>	<b>148.608</b>	<b>16,81</b>	<b>381.986</b>	<b>8,67</b>
<b>Coxim</b>	<b>99.739</b>	<b>2,83</b>	<b>155.359</b>	<b>17,57</b>	<b>255.098</b>	<b>5,79</b>
<b>Ladário</b>	<b>192.348</b>	<b>5,46</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>192.348</b>	<b>4,36</b>
<b>Porto Murtinho</b>	<b>68.823</b>	<b>1,95</b>	<b>49.558</b>	<b>5,61</b>	<b>118.381</b>	<b>2,69</b>
<b>Total</b>	<b>3.524.182</b>	<b>100</b>	<b>883.993</b>	<b>100</b>	<b>4.408.175</b>	<b>100</b>

Fonte: IAGRO (2015).

Tomando como exemplo Aquidauana, segundo maior produtor do Pantanal Sul, é possível identificar as proporções dos fluxos por entre as sub-regiões a partir da tabela 2.4. 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 superior ao fluxo com origem no planalto em direção aos pantanais (19,52% e 4,76%, respectivamente).



Tabela 2.4 - 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	%
Pantanal	Pantanal	471.601	53,59
	Planalto	194.761	22,13
Planalto	Planalto	171.740	19,52
	Pantanal	41.871	4,76
<b>Total</b>		<b>879.973</b>	<b>100</b>

Fonte: IAGRO (2015).

No fluxo de escoamento da criação, observa-se que formas antigas, como o transporte fluvial e o deslocamento a pé via Comitivas boiadeiras, ainda são realizadas. Apesar da tendência crescente do transporte por caminhões, seja no envio para outros criadores ou na venda direta aos frigoríficos, o deslocamento a pé via Comitivas boiadeiras é predominante, além de outras de menor expressão, como o transporte ferroviário (D'OLIVEIRA et al., 2014).

Tomando como exemplo Corumbá, segundo registros da IAGRO (2015), foram deslocados 495.995 bovinos a pé e 379.676 por transporte veicular rodoviário no ano de 2014. A dinâmica deste deslocamento revela um denso movimento de ir e vir que reforça a narrativa de movimentação e fluidez como estratégias adaptativas da pecuária pantaneira. A tabela 2.5 apresenta os volumes de bovinos deslocados de acordo com o meio de transporte na escala regional. Do total de 32.163.331 bovinos, se confirma a predominância dos transportes rodoviário como o mais utilizado no Pantanal Sul (56,38%), seguido do fluxo a pé (39,37%).

Tabela 2.5 - Número total de registros de bovinos deslocados no Pantanal Sul no período 2007 a 2014, segundo os meios de transporte.

Meios de Transporte	Total	%
Rodoviário	18.134.450	<b>56,38</b>
A pé	12.661.460	<b>39,37</b>
A pé/rodoviário	670.164	<b>2,08</b>
A pé/fluvial	282.646	<b>0,88</b>
Rodoviário/fluvial	247.314	<b>0,77</b>
Outros	167.297	<b>0,52</b>
<b>Total</b>	<b>32.163.331</b>	<b>100</b>

Fonte: Araujo et al. (2014a).

Contudo, na escala municipal, os deslocamentos de bovinos de Corumbá no mesmo período revelam a predominância do fluxo a pé (quase 3 milhões de cabeças) em detrimento de outras formas veiculares (Tabela 2.6). O fluxo a pé representou 67,5% do total e reforça a influência sobre a dinâmica hidrológica nas paisagens, ao passo que pode comprometer a circulação e condições de acesso na região.

Tabela 2.6 - Fluxo de bovinos enviados de Corumbá para os demais municípios do Pantanal Sul segundo os meios de transportes utilizados entre 2007 e 2014

Meios de Transporte	Nº de bovinos movimentados	%
A pé	2.978.103	67,56
Rodoviário	983.927	22,32
A pé/Rodoviário	166.219	3,77
A pé/Fluvial	97.193	2,20
Fluvial/Rodoviário	89.042	2,02
Fluvial/A pé	40.516	0,92
Outros	22.101	0,50
Rodoviário/A pé	16.969	0,38
Marítimo/Fluvial	10.936	0,25
Rodoviário/Fluvial	2.528	0,06
Ferrovário	438	0,01
Aéreo	203	0,005
<b>Total</b>	<b>4.408.175</b>	<b>100</b>

Fonte: IAGRO (2015).

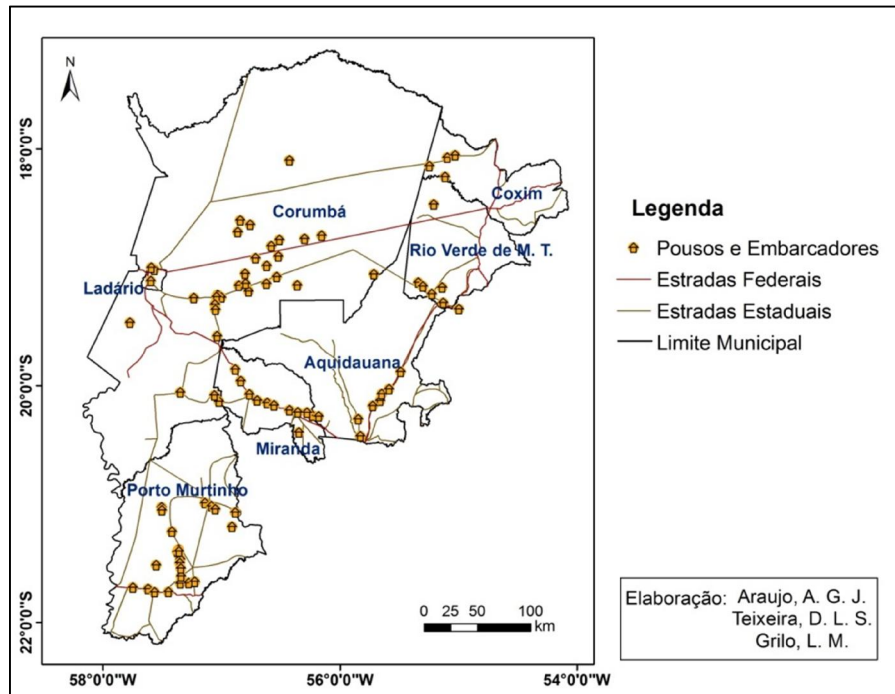
Somente em 2014 saíram “a pé” do Pantanal Sul 891.734 bovinos (IAGRO, 2015). As viagens a pé são feitas em comitivas boiadeiras e as distâncias percorridas chegam a centenas de quilômetros e podem demorar meses. A condução das boiadas é feita por peões que ao longo dos trajetos “usam” os Pousos, locais estabelecidos em portos ou fazendas de criação que funcionam como pontos de parada, para embarque fluvial e/ou terrestre, descanso e reabastecimento nas viagens pelas estradas e caminhos.

A existência desses pousos expressa um elemento cultural da criação bovina pantaneira que se mantém até os dias de hoje e configura um outro *território-rede* nesses espaços (ARAUJO et al., 2016a). Território formado por todos esses pontos, compartilhado senão com outras comitivas coincidentes, ao menos com o proprietário de cada local, configurando uma forma de apropriação temporária e também simbólica, não relacionada à posse da terra.

Conforme apurado junto ao IAGRO e aos produtores locais, cada propriedade que atua como um pouso ou embarcadouro disponibiliza corredor de trânsito e descanso dos rebanhos, o que envolve sombra de árvores, pastagens e água potável. Tais práticas não envolvem pagamentos ou regulamentação oficial, simbolizam iniciativas autônomas e possíveis atuações sociopolíticas de agentes que acabam tendo visibilidade por tal feito.

A Figura 2.15 espacializa os pousos reconhecidos em 2014 pela Agência sanitária. É notável a localização dos pousos em áreas centrais de Corumbá e, nos demais municípios, nas regiões de borda dos pantanais. Este arranjo sugere o comportamento do território em movimento das comitivas boiadeiras, que exercem uma territorialidade “nômade” nos pousos de Corumbá, vindos das áreas mais periféricas da planície, se utilizando desses locais para descanso e seguirem viagem. Da mesma forma, a concentração de pousos dos demais municípios confirma a lógica territorial de ir e vir para além do Pantanal Sul, em direção aos demais municípios de terras altas de MS.

Figura 2.15 - Espacialização dos pousos e embarcadores no Pantanal Sul.



Fonte: IGRO (2015).

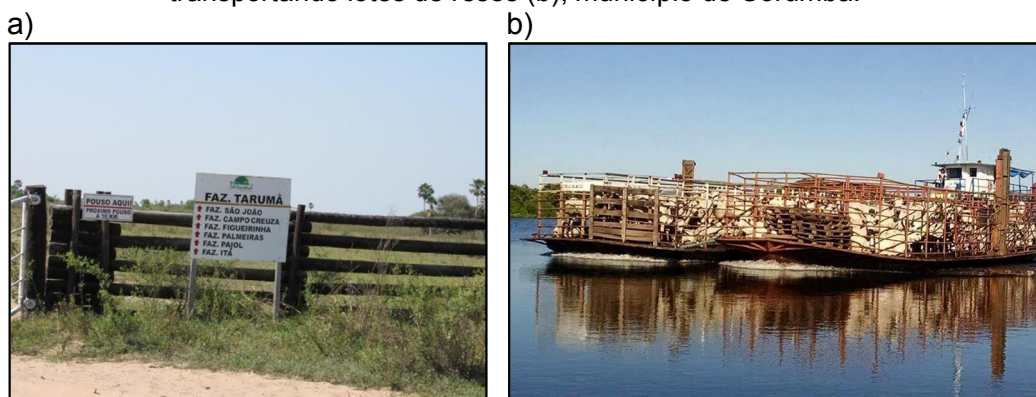
Diante das formas e lógicas territoriais apresentadas é possível pensar sobre os impactos de eventos hidrometeorológicos severos sobre os sistemas produtivos da região em termos de manejo e circulação. Apesar das inovações que vem expandindo as conexões de mercado de outras regiões do estado, de forma geral, a produção e a comercialização ainda se dão dentro do Pantanal Sul, seja pela venda direta à invernistas ou, principalmente, em leilões, as duas principais formas de venda de gado (ROSA et al., 2007). As Figuras 2.16 a 2.18 ilustram esta dinâmica *em movimento* da bovinocultura pantaneira e mesmo a necessidade de construção de caminhos mais elevados sobre aterros.

Figura 2.16 - Bovinos pastando em ilhas no rio Paraguai utilizadas durante o período seco (a), município de Corumbá e garagem de máquinas e embarcações (b), município de Porto Murtinho.



Fonte: Produção da autora (2016).

Figura 2.17 - Indicação de pouso em estrada do Pantanal Sul (a) e embarcação fluvial transportando lotes de reses (b), município de Corumbá.



Fonte: Facebook/pantanal4x4 e Facebook/sindicatroruralcorumba (2016).

Figura 2.18 - Transporte de suprimentos por trator (a) e construção de aterro para criação de estrada (b), município de Corumbá.



Fonte: a autora (2016).

Os leilões na região eram muito concorridos já na década de 1990, atraentes pelo preço da arroba inferior e alta qualidade dos bezerros e bezerras (QUEIROZ NETO, 1999). Não obstante, atualmente atraem compradores de diversas localidades que vão pessoalmente, por terra ou aviões.

São reconhecidos como elemento que contribui para maior organização do mercado atual do gado de corte e aumento de rentabilidade, pois se reduziu os agentes intermediários. Segundo Rosa et al. (2007) e confirmado em entrevistas, com os leilões o escoamento da produção foi aprimorado, o sistema de comercialização ganhou mais eficiência e há tendência à padronização do produto, a medida que estimula o envio de lotes maiores de animais na mesma idade, dada a certa garantia de venda. São comercializados lotes de bezerros, bezerras, novilhos, novilhas (prenhas ou não), garrotes, touros e vacas (descartadas/paridas ou prenhas).

Os leilões do Pantanal Sul chegam a reunir milhares de animais de toda a região e movimentar milhões de reais em um único dia<sup>21</sup> e despertam a atenção para a influência de eventos hidrometeorológicos severos sobre a economia, uma vez que o gado está sujeito a tal variabilidade e pode ter seu deslocamento para a venda impossibilitado. As imagens 2.19 a 2.22 ilustram o ambiente dos leilões do Pantanal Sul.

---

<sup>21</sup> Considerando as cotações Cepea para o MS para bezerros (próximos de R\$1.100,00) e arroba do boi gordo (R\$145,00) em janeiro de 2017, cada rês pode custar entre R\$800,00 (fêmeas até 12 meses) e R\$5.000,00 (touros).



Figura 2.19 - Embarcação para envio dos animais leiloados (a e b), rio Paraguai (c) e fazenda de leilões de gado (d), município de Corumbá.

a)



b)



c)



d)



Detalhe para as escadas que indicam variação dos níveis em (c) e os mangueiros com lotes de bovinos e passarela suspensa para observação dos compradores em (d). Fontes: a autora (2016) e Leiloboi (2016).

Figura 2.20 - Caminhões boiadeiros (a) e caminhonete de apoio das Comitivas boiadeiras da empresa leiloeira (b).

a)



b)



Fonte: Leiloboi (2016).

Figura 2.21 - Anúncio de leilão, destaque para as coordenadas geográficas da pista de pouso de aviões.

05 /nov

20h



**LEILÃO LEILOBOI VIRTUAL DE CORTE**

MACHOS E FÊMEAS NELORE E CRUZAMENTO INDUSTRIAL, PARA CRIA, RECREIA E ENGORDA.  
 AGENDE-SE E FILME SEU GADO (67) 3342-4113

CARLOS ALBERTO (67) 99602-6128  
 CARLOS ALBERTO (67) 99922-5257

Local: **VIRTUAL - SEDE LEILOBOI CAMPO GRANDE/MS**

---

28 /out

13h



**510. LEILÃO LEILOBOI FAZENDA NOVO HORIZONTE**

AGENDE-SE E PARTICIPE DO TRADICIONAL LEILÃO DO PANTANAL.  
 GRANDE OFERTA DE ANIMAIS PARA CRIA, RECREIA E ENGORDA.

JÁ CONFIRMADOS:  
 850 BEZERRAS E NOVILHAS;  
 700 VACAS SOLTEIRAS;  
 1.400 BEZERROS E GARROTES;  
 150 BOIS E TOURUNOS.

COORDENADAS DA PISTA: SSNV 19°13'59" S / 057°01'47" W

MAIORES INFORMAÇÕES:67-3232-5256/99922-5256

Local: **FAZENDA NOVO HORIZONTE - CURVA DO LEQUE - CORUMBÁ/MS**


Fonte: Leiloboi (2017).

Figura 2.22 - Resultado parcial de leilão de gado, destaque para as coordenadas geográficas da pista de pouso de aviões e valores negociados.

Home / Agenda / 530. LEILÃO LEILOBOI FAZENDA NOVO HORIZONTE

16 /dez


13h



**530. LEILÃO LEILOBOI FAZENDA NOVO HORIZONTE (CORTE)**

AGENDE-SE E PARTICIPE DO TRADICIONAL LEILÃO DO PANTANAL.  
 GRANDE OFERTA DE ANIMAIS PARA CRIA, RECREIA E ENGORDA.  
 COORDENADAS DA PISTA: SSNV 19°13'59" S / 057°01'47" W  
 MAIORES INFORMAÇÕES:67-3232-5256/99922-5256

Local: **FAZENDA NOVO HORIZONTE - CURVA DO LEQUE - CORUMBÁ/MS**



CATÁLOGO

**MÉDIAS**

Sexo	Descrição	Idade	Peso	Valor	Kg/Vivo
F	FÊMEAS	12 / 18 MESES		R\$ 892,00	
F	FÊMEAS	18 / 24 MESES		R\$ 1.081,00	
F	FÊMEAS	ATÉ 12 MESES		R\$ 693,00	
F	FÊMEAS	VACAS LISAS		R\$ 1.360,00	
F	FÊMEAS	VACAS MAGRAS		R\$ 1.000,00	
F	FÊMEAS	VACAS SOLTEIRAS		R\$ 1.228,00	
M	MACHOS	12 / 24 MESES		R\$ 1.309,00	
M	MACHOS	24 / 36 MESES		R\$ 1.810,00	
M	MACHOS	ATÉ 12 MESES		R\$ 1.194,00	
M	MACHOS	SINUELOS		R\$ 2.680,00	
M	MACHOS	TOURUNOS		R\$ 2.164,00	

Fonte: Leiloboi (2017).



## 2.4 Por uma cartografia da bovinocultura *pantaneira*

Neste capítulo se procurou estabelecer um campo de observação em torno da bovinocultura do Pantanal Sul, com ênfase nos seus elementos de fundação e, para os quais, a compreensão das dinâmicas territorial e hidrometeorológica são essenciais. Para a dimensão social, o(s) território(s) da produção (capturados via *espaços de usos* da pecuária), seus agentes, os processos histórico-geográficos de apropriação territorial e de reestruturação tecnológica da cadeia produtiva da carne bovina em Mato Grosso do Sul foram visitados.

Para a dimensão do clima, o movimento das águas (ditado pela dinâmica climática e meteorológica em escala regional que modula e transforma os pulsos das inundações) foi caracterizado em termos de uma climatologia geográfica, em busca de facilitar um diálogo entre a atividade econômica e o *espaço das águas*, com a leitura de ritmos, variações e alterações que podem influenciar e determinar as escolhas para as estratégias territoriais da produção pecuária.

A articulação das duas dinâmicas apresentadas neste capítulo é demonstrada em nossa caracterização das lógicas territoriais e proposta para uma Tipologia dos *Sistemas de Produção Pecuária no Pantanal Sul*. Com base nesta proposta e com o uso de técnicas de análise espacial e sistemas de informações geográficas, foi possível uma caracterização da heterogeneidade espacial relacionada aos tipos de sistemas produtivos no Pantanal Sul, contribuições desta tese apresentadas, em detalhes, na seção 4.2.

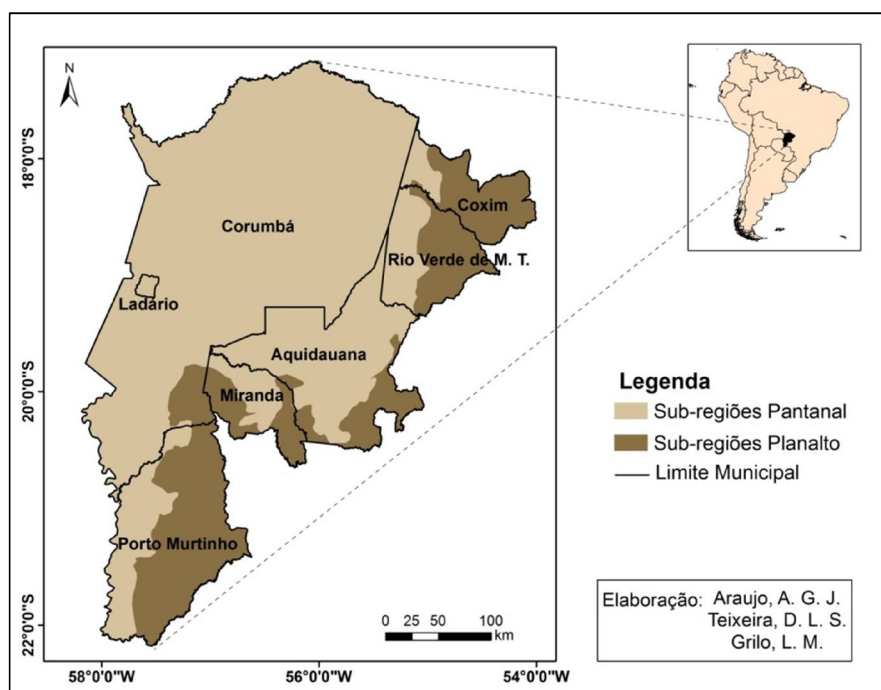
### 3 PERCURSOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Área de estudo

##### 3.1.1 Localização

A área de estudo, chamada Pantanal Sul, contempla sete municípios de Mato Grosso do Sul: Aquidauana, Corumbá, Coxim, Ladário, Miranda, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso (Figura 3.1) que somam 99,48% da área total do Pantanal Mato-Grossense no Estado. Foram excluídos Sonora e Bodoquena, por terem uma baixa representatividade geoambiental dos pantanais, sendo melhor caracterizados como municípios do planalto de borda.

Figura 3.1 - Área de estudo.



Fonte: Silva e Abdon (1998).

Como região produtiva da bovinocultura de corte, neste trabalho o Pantanal Sul seguiu inicialmente a definição de Zenith e Sugai (1994), que considera os municípios com maiores rebanhos e maior coesão técnico-produtiva, excluindo Ladário. No entanto, apesar de seu pequeno rebanho e participação territorial na região, o município foi incluído nesta tese por ser conurbado com Corumbá e possuir um importante porto de embarque de gado bovino. A Tabela 3.1 apresenta a participação dos municípios analisados na área total do Pantanal Mato-Grossense e as porções de áreas de pantanais de cada um deles.

Tabela 3.1 - Municípios analisados.

<b>Municípios</b>	<b>Participação na área total do Pantanal Mato-Grossense* (%)</b>	<b>Porção Pantanal do município (%)</b>
<b>Aquidauana</b>	9,4	76,7
<b>Corumbá</b>	44,7	95,6
<b>Coxim</b>	1,5	32,9
<b>Ladário</b>	0,05	17,5
<b>Miranda</b>	1,5	38
<b>Porto Murtinho</b>	3,4	27
<b>Rio Verde de MT</b>	3,5	57,9

\*O que inclui o estado de Mato Grosso.

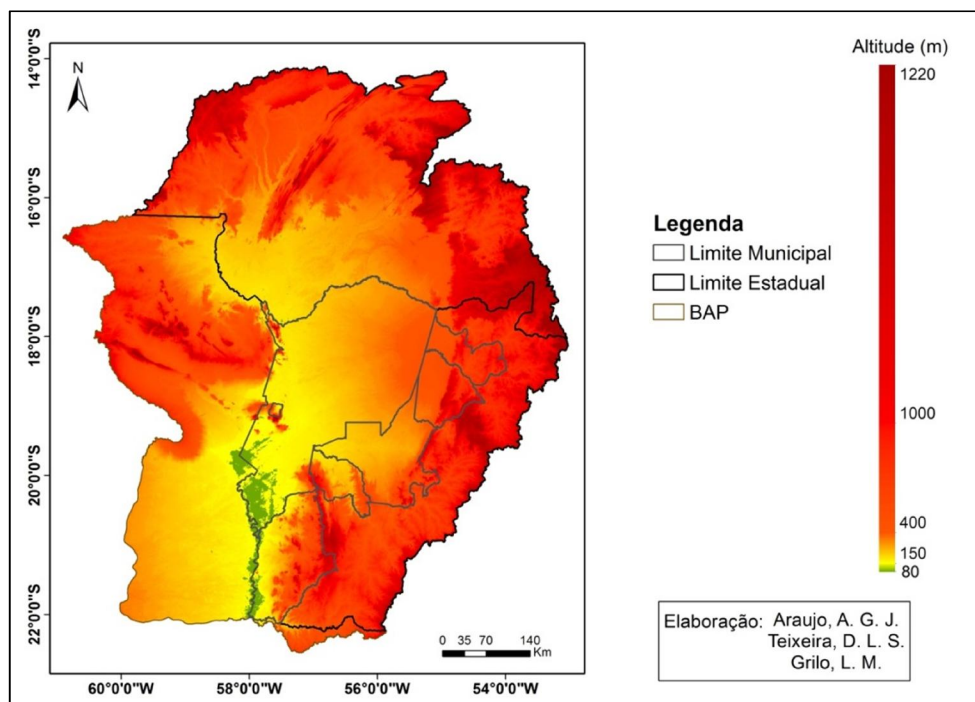
Fonte: Silva e Abdon (1998). Dados compilados e organizados pela autora.

### **3.1.2 Geohidrologia**

A extensa região dos pantanais é onde ocorrem os maiores eventos de inundação de toda a BAP. Constitui uma vasta superfície rebaixada recoberta por sedimentos quaternários, cuja deposição ainda não cessou. Sua gênese se atem às movimentações tectônicas terciárias e às fases erosivas posteriores. Contudo, sua evolução atual está relacionada principalmente à atuação de fatores externos, com relevância do papel da dinâmica fluvial (BRASIL, 1982).

A planície é caracterizada por um gradiente topográfico com altitudes inferiores a 150 metros decrescente nas direções norte-sul e leste-oeste, que dá lugar a um escoamento superficial lento, e por pequenas elevações pontuais (Figura 3.2). Este terreno com baixa declividade<sup>22</sup> dá a região uma rede de drenagem complexa, composta de canais perenes e intermitentes, grandes leques aluviais, paleo canais, lagos e lagoas doces e salinas. Além disso, a predominância de litologias sedimentares recentes, os diferentes tipos de solo, vegetação e geomorfologia sub-regionais são fatores naturais que interferem no escoamento das águas superficiais, no balanço hídrico e no armazenamento de água subterrâneo (ASSINE, 2010; BRASIL, 1982; 1997).

Figura 3.2 - Mapa de altimetria da Bacia do Alto Paraguai.



Fonte: Padovani (2010).

<sup>22</sup> Apresenta altimetrias em torno de 80m próximo as margens do rio Paraguai e gradiente topográfico na ordem de 0,3 a 0,5 cm/km (BRASIL, 1997). A defasagem da drenagem neste canal principal da bacia chega até 6 meses na direção norte-sul, como será demonstrada na seção 4.1.

As inundações interanuais apresentam certa ciclicidade e variabilidade espacial. Variam de acordo com as contribuições das sub-bacias do planalto, a ocorrência das precipitações locais, as condições anteriores de saturação do solo e a reconexão de fluxos independentes armazenados no terreno, que retornam à rede de canais com a passagem de uma nova onda de cheia (PAZ et al., 2010a e 2010b; PAZ et al., 2011; FANTIN-CRUZ et al., 2011; CLARKE et al., 2003).

Na paisagem das terras baixas, de forma geral, é possível distinguir duas feições geomorfológicas: **as planícies** e **as áreas de acumulação inundáveis**. A primeira pode se apresentar como: **fluviais** (periodicamente alagadas), **terrações fluviais** (resultantes de acumulação fluvial, sujeitas a inundações periódicas que ocorrem ao longo dos rios Miranda e Aquidauana) ou **fluviolacustres** (BRASIL, 1982).

As condições de topografia na planície induzem ao constante jogo de deposição e erosão, pois a instabilidade das calhas aluviais é traduzida por *margens moles* dos canais (MERCANTE, 2007), pela migração dos leitos e formação de cordões aluviais em diversos rios. Por exemplo, os rios São Lourenço e Taquari correm em níveis mais altos dentro dos pantanais, cujas calhas são mantidas por diques aluviais, não atraem tributários, mas se espalham e perdem água, compondo uma drenagem divergente, constituindo um dos fatores para a permanência do alagamento nas áreas de acumulação inundáveis. Diferentemente dos rios que se encontram abaixo dos níveis das planícies, como o Paraguai, entre o Porto Conceição até a sua confluência com o rio Apa, e o Negro (BRASIL, 1982).

As áreas de acumulação inundáveis, ou **brejos** e **encharcados** como são localmente chamados, representam espaços de grande extensão intermitentemente inundados e que não estão subordinados diretamente à drenagem principal. Apresentam uma drenagem indecisa, como descrita pelo projeto Radam Brasil (BRASIL, 1982) e são compostas por **corixos**: canal que

liga as águas de lagos, lagoas, etc., vazantes: linhas de drenagem com declividade moderada, mas sem canal bem desenvolvido, **baías** (lagoas subcirculares de dimensões e formas variadas, com inundação permanente ou temporária) e **murundus**<sup>23</sup> (pequenas elevações do terreno) (MATO GROSSO DO SUL, 2000a; SANTOS et al., 2002).

Essas áreas se encontram relacionadas às variações topográficas. Podem ter feições de inundação do tipo **fraca**, como no trecho a montante do leque do Taquari e na parte sul que interpenetra as depressões do rio Paraguai, atingindo as suas margens; **média**, seguidoras nos sentidos norte-sul (Pantanal Norte), leste-oeste (cone do Taquari, região central) e sul-norte (próximos aos rios Miranda e Aquidauana); e **forte**, concentradas por exemplo, nos baixos cursos do Corixo Grande (na fronteira entre Brasil e Bolívia), nos baixos e médios cursos do Taquari e baixo curso do rio Negro, e no sul, onde ocorre a maior concentração das inundações do tipo forte (interflúvio Paraguai-Nabileque, área limitada e “represada” ao sul pela Depressão do Paraguai<sup>24</sup>).

Há, ainda, os **leques aluvias**, definidos como unidades hidrosedimentológicas que predominam na depressão pantaneira. Os principais são: do rio Taquari, do rio Cuiabá, do rio São Lourenço, do rio Paraguai e dos rios Aquidauana e Miranda (BRASIL, 1997). O maior deles chamado de mega leque do Taquari, com 50.000 km<sup>2</sup> de extensão, resultado de processos erosivos na região planáltica onde se aloja o alto curso do rio, seguido de rápida deposição a partir do sopé das escarpas de borda. Sua configuração resulta da ruptura de um nível de base na altura do município de Coxim (ASSINE, 2010).

---

<sup>23</sup> Nestes ambientes se configuram as cordilheiras, espaços que durante o período úmido por servir de abrigo e refúgio para o gado.

<sup>24</sup> Esta área permanece inundada nas duas estações - seca e chuvosa - e está em contato com as feições de áreas de acumulação inundáveis tipos fraca e média e com a planície fluviolacustre, podendo haver trocas laterais, o que pode intensificar eventos de cheias (BRASIL, 1992).

Ocorrem também feições de leques menores nos rios Itiquira, São Lourenço e Negro (BRASIL, 1982). Em termos da influência de inundações, esses regimes incertos do rio Taquari vem atingindo áreas até então não alagadas e inviabilizando a bovinocultura, como será discutido nas seções 4 e 5.

Sobre o ambiente das terras altas de borda, é possível destacar os **planaltos dos Parecis** (divisor das águas das bacias sul-americanas: amazônica e platina, ao norte da BAP); **do Taquari-Itiquira; Maracaju-Campo Grande**; os isolados (como a **Serra da Bodoquena**) e os residuais (como **Urucum-Amolar** e do **Amonguijá**, próximo ao exutório da BAP) (BRASIL, 1997).

A **Depressão do Alto Paraguai** abrange as terras altas onde nasce o rio, em altitudes que variam de 150 a 250 m e baixas declividades, constituídas basicamente por sedimentos arenosos inconsolidados que se depositam sobre a superfície aplainada, vales poucos entalhados e frequentemente exigentes de planícies fluviais marginais. Finalmente, a **Depressão do Miranda-Apa** se configura por terrenos baixos e relativamente planos, alta densidade de canais e drenagens principais das bacias hidrográficas dos rios Miranda, a leste, e Apa, a sul, geralmente apresentando inundações localizadas (BRASIL, 1997).

Em conjunto, os elementos geomorfológicos evidenciam a diversidade da paisagem intra regional e interessam para a percepção do regime de cheias sazonais ritmado pelos pulsos anuais de inundação, bem como para a constituição do *espaço das águas* do Pantanal Sul, pois expressam uma *paisagem disputada por terras e águas sempre em movimento*.

### **3.1.3 Vegetação**

Sob o ponto de vista da vegetação, a planície pantaneira é a área mais preservada de Mato Grosso do Sul, provavelmente devido ao isolamento e em função dos pulsos de inundação, que impedem a fixação agrícola e pecuária

não adaptada a este tipo de dinâmica hidrológica. A vegetação no Pantanal representa 46% do total natural remanescente de Mato Grosso do Sul, e deste total, 51% é enquadrada em Cerrado. Segundo mapeamento do Projeto GeoMS realizado em 2007 (SILVA et al., 2011), verifica-se que a pecuária extensiva de corte é a principal atividade econômica da região. Instalada sobre os pastos nativos e pastos plantados.

A vegetação do Pantanal Sul é agrupada em quatro grandes regiões fitoecológicas: o **Cerrado** e o **Chaco** e as **Florestas Estacionais Semidecíduais** ou **Deciduais**, além de outras com menor proporção. Cerrado e o Chaco possuem muitas espécies usadas como pastagens para os rebanhos bovinos. No Apêndice A, uma breve caracterização de cada um destes tipos de cobertura vegetal é apresentada.

#### **3.1.4 Regionalizações da Planície Pantaneira**

O Pantanal pode ser subdividido de acordo com diferentes critérios geoecológicos, como clima, solos geologia, geomorfologia e vegetação (ADÁMOLI, 1987; HAMILTON, 1986; SILVA e ABDON, 1998; PADOVANI, 2010).

Atualmente, existem duas importantes regionalizações que ganham importância no escopo desta tese: A de Silva e Abdon (1998), que classificou o Pantanal Sul em 7 sub-regiões<sup>25</sup> (Figura 3.3a). E a desenvolvida por Padovani (2010) (Figura 3.3b). Esta subdivisão é uma importante contribuição para o melhor entendimento da dinâmica das inundações do Pantanal, pois representa o mapeamento das áreas inundáveis no tempo recente com um ganho de

---

<sup>25</sup> Uma síntese da caracterização das sub-regiões Paraguai, Paiaguás, Nhecolândia, Abobral, Aquidauana, Miranda e Porto Murtinho de Silva e Abdon (1998) é encontrada no Apêndice B.

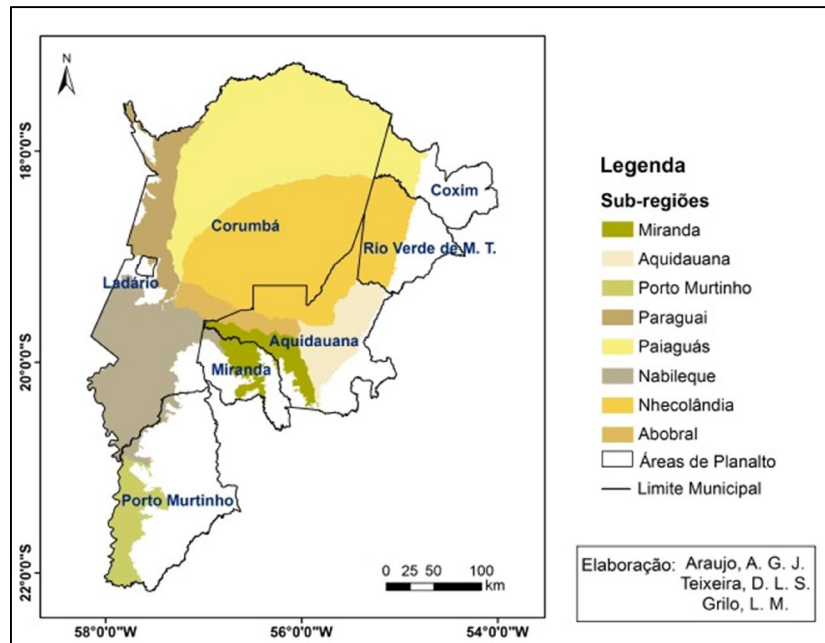


escala no detalhamento do comportamento hidrológico intra regional, a medida que estabelece 25 sub-regiões hidrológicas, sendo 16 no Pantanal Sul.

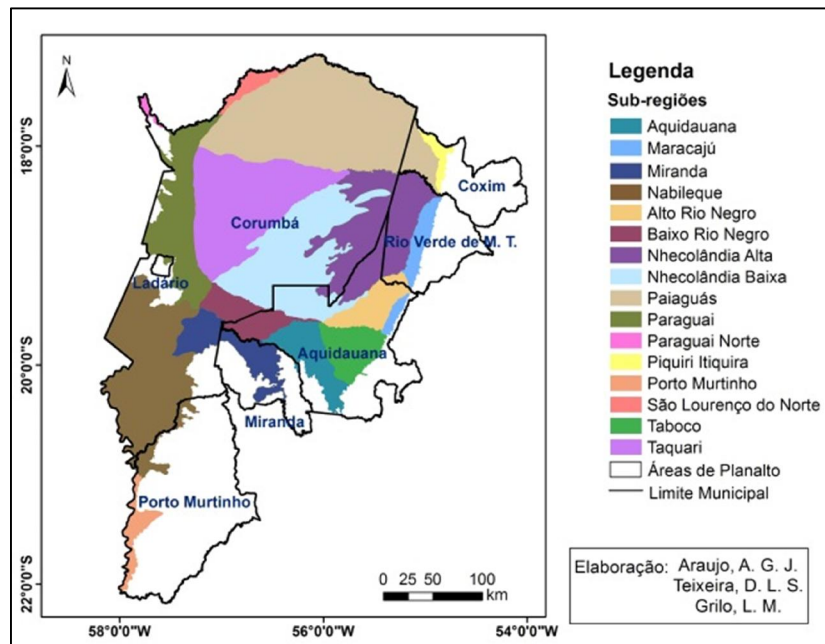
A metodologia de Padovani envolveu a observação remota sistemática (2000-2008) com uso de imagens do satélite MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) e está baseada na compartimentalização de processos e estruturas geomorfológicas e da dinâmica hidrológica da BAP, refletindo em um recorte mais localizado dos comportamentos intra regionais do ponto de vista das inundações sazonais. Além disso, o mapeamento considera as contribuições de bacias internacionais vizinhas e sub-regiões que não apresentam bacia hidrográfica de tamanho e contribuição considerável no planalto, contudo respondem por processos de inundações locais, alimentados por precipitação ou afloramentos subterrâneos. Na Figura 3.3b estas sub-regiões podem ser vistas e uma síntese da caracterização de cada uma destas unidades é apresentada no Apêndice C.

Figura 3.3 - Regionalizações do Pantanal segundo Silva e Abdon (a) e Padovani (b).

a)



b)



Fonte: Silva e Abdon (1998) e Padovani (2010).

### 3.2 Dimensão hidrometeorológica

Nesta seção são apresentados os procedimentos realizados na dimensão da caracterização e cartografia das águas. As bases de dados tratam de registros pluviais e fluviais somente no Brasil de 39 anos no período 1974-2012.

#### Precipitação regional

A precipitação é uma força motriz importante na dinâmica da inundação do Pantanal (Paz et al., 2014) e foi considerada um primeiro indicador de variabilidade no período. Os dados utilizados foram gerados a partir da técnica de *merge* (fusão) que combina as chuvas estimadas pelo satélite TRMM (*Tropical Rainfall Measuring Mission*) com observações de superfície diárias sobre a América do Sul (Rozante et al., 2010) para 1974 a 2012. Esses dados têm uma resolução espacial regular de 0,25 x 0,25 graus em uma grade de latitude-longitude e estão disponíveis para *download* no *website* do CPTEC/INPE. A série temporal das precipitações médias mensais para a área do Pantanal ( $R_a$ ) foi obtida utilizando a média aritmética de todos os pontos da grade dentro dos limites de 22,0 ° S a 15,5 ° S e 57,75 ° O a 54,5 ° O (Figura 3.4) da seguinte forma:

$$R_a = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} R_i \quad (1)$$

Onde:

$R_a$  = precipitação média mensal para a área delimitada.

$R_i$  = é a precipitação em cada ponto da grade.

$N$  = é o número de pontos da grade.

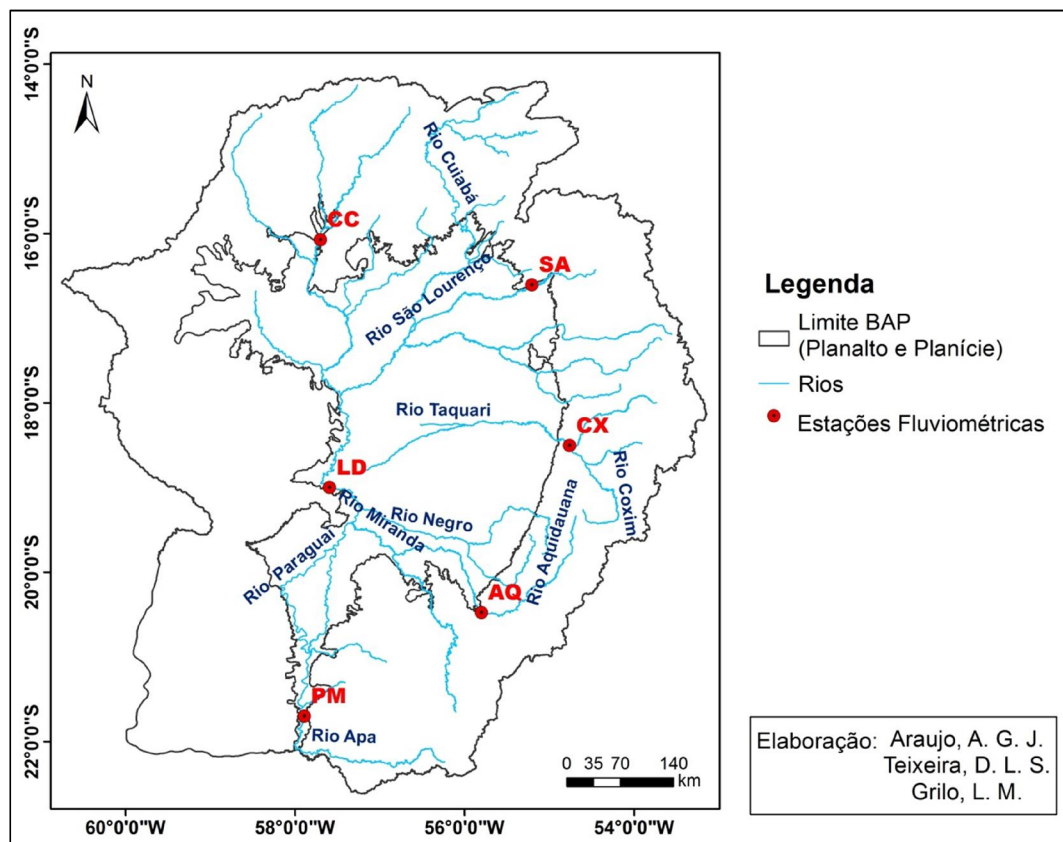
### **Escala pontual de precipitações**

Foram utilizadas séries diárias (convertidas em acumulado mensal) de dados observacionais de precipitação pluvial dos dois municípios de maior produção pecuária, Aquidauana e Corumbá. A estação localizada em Aquidauana (A 719) registra também as medições fluviométricas utilizadas e os dados foram obtidos no *website* do Centro de Monitoramento de Tempo do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (Cemtec), em seu serviço Boletins Meteorológicos. Corumbá está representado pela estação pluviométrica Nhumirim, que não possui falhas de coleta, pertencente à Embrapa Pantanal, que gentilmente cedeu as informações.

### **Níveis fluviais da BAP**

Para realizar uma análise exploratória dos níveis dos rios ao longo do tempo, foram obtidos dados de 29 estações de medição no Pantanal Sul da ANA. No entanto, a qualidade desses registros influenciou a seleção de um intervalo de tempo para este estudo, havendo muitas falhas no conjunto de dados, como discrepâncias nos valores observados e, principalmente, lacunas nos dados, o que impediu a análise precisa de todas as séries observadas. Desta forma, o intervalo escolhido abrangeu o período mais recente após a grande inundação de 1973 e permitiu a climatologia desejada para este estudo, não contemplando os anos de 2013 e 2014. A série temporal dos níveis do rio Paraguai continha dados consistentes de boa quantidade e qualidade (Figura 3.4). Por outro lado, os registros dos rios tributários ao Paraguai, a leste, continham descontinuidades, principalmente em torno de 1990 mas, de forma geral, possuem boa qualidade. Conseqüentemente, foi necessário o redesenho das estações fluviais representativas da dinâmica hidrológica da BAP, foram escolhidas seis estações de medição com boa consistência estatística dentro da série histórica e distribuição espacial geográfica adequada. A localização das estações fluviais é apresentada na Figura 3.4.

Figura 3.4 - Localização das estações fluviométricas utilizadas.



Rio Paraguai: CC = Cáceres, LD = Ladário e PM = Porto Murtinho; rio São Lourenço: SA = Santo Antônio do Levenger; rio Taquari: CX = Coxim; e rio Aquidauana: AQ = Aquidauana).

Fonte: ARAUJO (2018).

Para a identificação de anomalias e posterior análise foi realizada a padronização das variáveis de precipitação e dos níveis médios fluviais utilizando o desvio padrão (STD) e tendências lineares em diferentes escalas, anuais e sazonais. Isso permitiu homogeneizar as duas séries temporais, dissolvendo a diferença de escala entre os dois (e no caso dos níveis fluviais, as diferenças altimétricas). Padovani (2010) mostrou as vantagens deste procedimento, com bons resultados na verificação de diferenças no comportamento sazonal e de fase sem a interferência de problemas de escala de dados. Outra vantagem desta técnica é a sua capacidade de levar em conta

os atrasos nas respostas do rio em relação à precipitação integrada da bacia e ao próprio fluxo entre estações no mesmo rio, permitindo uma visão da dinâmica espaço-temporal do comportamento hidrológico (PADOVANI, 2010).

### **Elementos climáticos de meso escala**

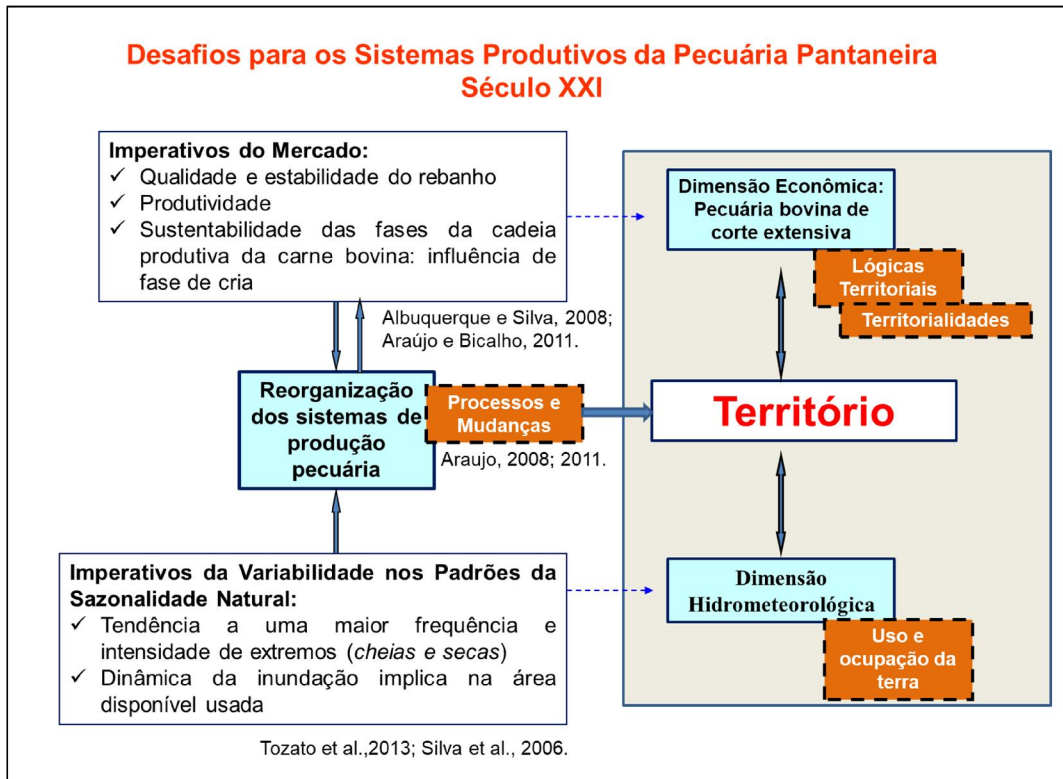
Adicionalmente, considerando a possível associação do comportamento da dinâmica hidrometeorológica com fenômenos climáticos de meso escala atuantes na América do Sul, foram considerados índices de padrões de circulação em larga escala dos Centros Nacionais de Previsão Ambiental (NCEP) e Administração Nacional Oceânica e Atmosférica (NOAA), como os índices para valores mensais de ENOS de Zhang et al. (1997) e Mantua et al. (1997) e índices de valores mensais da PDO e *North Atlantic Oscillation* (NAO) de Hurrell (1995).

## **3.3 Dimensão territorial-produtiva: caracterização e espacialização dos Sistemas de Produção Pecuária**

### **Dados utilizados**

Considerando os objetivos desta tese, se presumiu que o contexto atual que se coloca para a realização da bovinocultura possui imperativos produtivos (mercado) e ambientais (variabilidade das inundações e eventos hidrológicos severos) que podem atingir os diferentes sistemas à medida que, ao se realizarem de forma extensiva, têm dependência do território-terra, seja para uso ou circulação (escoamento e acessos). A Figura 3.5 apresenta o ponto de partida da concepção metodológica realizada.

Figura 3.5 - Contextualização da Tese.



Fonte: Produção da autora.

A metodologia proposta para tratar a questão territorial, observada a partir daquilo que os sistemas de produção da pecuária imprimem na paisagem, partiu da identificação dos elementos e processos que configuram a bovinocultura de corte pantaneira. A Figura 2.7 apresentou uma linha do tempo, ou seja, uma primeira sistematização dessas *propriedades* da bovinocultura pantaneira e das suas lógicas territoriais. Deste esforço de síntese, emergiram como conjuntos temáticos as propriedades: *agentes, produto, espaço usado, técnicas de manejo, mão-de-obra e fluxos e circulação* que, juntos, auxiliam na compreensão dos elementos, processos e trajetórias dos *espaços de uso*, os territórios da bovinocultura no Pantanal Sul.

No entanto, a carência de fontes e informações com bases especializadas relativas às propriedades como técnicas de manejo ou mão-de-obra (essenciais para a caracterização dos sistemas produtivos e geografias produzidas a partir daí) exigiu que se reconsiderasse quais conjuntos de dados representariam cada propriedade. Com base na literatura e experiência empírica, foram definidas as propriedades para a tipologia de sistemas produtivos proposta: I) agentes, II) produto, III) espaço, IV) técnicas de manejo e V) fluxos e circulação. Cada conjunto de variáveis correspondentes, com detalhamento das unidades espaciais e temporais, métricas e sistemas de informação é apresentado na Figura 3.6 e estão descritas adiante.



Figura 3.6 - Detalhamento das variáveis que representam as propriedades estruturantes da bovinocultura de corte do Pantanal Sul.

Propriedades	Variáveis	Unidade espacial		Métrica	Sistema de informação	Ano
		Sub-região intra municipal	Propriedade rural			
Agente	✓ Perfil Administrativo (PF x PJ)		x	Identidade declarada dos proprietários dos estab. rurais (n.)	SIGEF/INCRA	2016
Produto	✓ Produto principal (Cria, Recria, Engorda)	x		Idades rebanho (n.)	IAGRO-Aftosa	2005-2014
Espaço usado	✓ % Pasto Nativo x Plantado	x	x	Poligonos (ha)	GeoMS SIGEF/INCRA	2007 2015
Técnicas de manejo	✓ Taxa de Lotação (cb/ha)	x		Rebanho/pastos (cb/ha)	IAGRO-Aftosa/GeoMS	2014/2007
	✓ Indicadores de intensificação	x		Idades de rebanhos (n.)	IAGRO-Aftosa	2014
Fluxos e circulação	✓ % Transporte veicular x a pé	x		Trânsito rebanho (n.)	IAGRO-Saniagro	2007-2014
	✓ Conexões de mercado	x		Trânsito rebanho (n.)	IAGRO-Saniagro	2007-2014

Fonte: Produção da autora.

## **I. Agente**

São chamados de agentes da pecuária os proprietários declarados das fazendas de criação. As variáveis descritivas pretenderam apresentar os sentidos da inovação e multiterritorialidade observada na região e foram complementadas por trabalho de campo, buscando contemplar quando possível, dada a escassez de informações, aspectos da mão-de-obra envolvida, como administradores das fazendas, técnicos especializados e peões, os tradicionais cuidadores de campo e participantes das comitivas boadeiras e produtores arrendatários.

- ✓ **Perfil de administração:** o SIGEF/INCRA (2016) permitiu a identificação dos perfis de agentes na escala da propriedade rural, indicando a posse de indivíduos (pessoa física) e agentes empresariais (pessoa jurídica) das fazendas de criação do Pantanal Sul.

## **II. Produto**

- ✓ **Volume de abate de Novilho Precoce:** o animal precoce é considerado por melhor qualidade da carne, é um produto com maior valor no mercado e materializa a pecuária “modernizada” do Pantanal Sul, sendo um diferencial entre os sistemas. A fonte dos registros é o Programa Novilho Precoce, política pública estadual que desde 1992 subsidia com isenções fiscais/devolução dos custos fiscais de acordo com as categorias (idade, peso, qualidade da carne) dos novilhos vendidos para o abate (MATO GROSSO DO SUL, 2012).
- ✓ **Tamanho e composição do rebanho:** os volumes de bovinos discriminados por faixas de idade sugerem a predominância de cada fase de produção: cria (vacas e bezerras/as de 0 a 12 meses), recria (bezerras/as de 12 a 24 meses) e engorda (machos acima de 24

meses<sup>26</sup>). Os dados foram considerados como indicativo dos produtos da pecuária regional, permitindo identificar a execução e, principalmente, a evolução do ciclo completo da produção (cria/recria/engorda) nas sub-regiões intra municipais ao longo do tempo. As classes etárias e escala espacial se referem à metodologia da Campanha Anual de Vacinação contra Febre Aftosa pela IAGRO. Esses registros são válidos a medida que atingem mais de 98% do rebanho bovino da região (IAGRO, 2015). Esta escala desagregada evidencia o imperativo ambiental neste controle estatal, pois a aplicação das vacinas se adapta à dinâmica das inundações em termos de ajustes no território e no tempo<sup>27</sup>.

### **III. Espaço Usado**

- ✓ **Mapa de uso e cobertura da terra:** com base no mapeamento do projeto GeoMS na escala 1:100.000 foram quantificadas as áreas de pastos nativos e plantados. Esta última classe de uso pode ser considerada um aspecto de inovação e intensificação dos sistemas produtivos da pecuária regional, à medida que é comparativamente mais resistente às inundações e apresenta maior capacidade de suporte por número de cabeças de gado, refletindo, assim, a racionalização do espaço produtivo e maior incremento de capital, sendo um indicador de inovação e ruptura ao manejo tradicional pantaneiro (ARAUJO e BICALHO, 2011). No Pantanal Sul, as pastagens plantadas podem ser usadas de forma predominante, principalmente nas sub-regiões de planalto, ou em pequenas áreas, como reserva e complemento em períodos críticos de cheias ou secas de restrição de pastos nativos,

---

<sup>26</sup> Considerando a idade de engorda da pecuária tradicional do Pantanal Sul, pois já se observa o abate precoce de animais a partir de 13 meses.

<sup>27</sup> Além da divisão territorial entre pantanais e planaltos, a IAGRO também divide vacinação em duas etapas, maio e novembro, respeitando as inundações anuais na planície dos pantanais. Cf. Instrução Normativa IAGRO n. 44/2007 e Portarias IAGRO/MS n.ºs. 1420/2008, 1421/2008, 1495/2008, 1759/2009 e 2550/2012.

indicando uma estratégia adaptativa à sazonalidade (ABREU et al., 2014).

- ✓ **Propriedades rurais:** foi utilizado o mapa base do Acervo Fundiário do INCRA, disponibilizado pelo serviço Mapserver/Ministério do Meio Ambiente (MMA) contendo o total de estabelecimentos cadastrados no SIGEF até 2016. Este dado permitiu a identificação de algumas variáveis na escala das unidades reais de produção, os estabelecimentos rurais, como as faixas de tamanho e a posse de mais de um estabelecimento da região (indicativo da lógica territorial por articulação de espaços descontínuos).

De forma complementar, dado o caráter “espontâneo” dos registros, foram utilizadas as coordenadas geográficas dos estabelecimentos agropecuários recenseados no último Censo Demográfico de 2010, obtidas no Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos (CNEFE), que ampliaram a identificação da área ocupada por estabelecimentos rurais no Pantanal Sul no período mais recente.

#### ***IV. Técnicas de Manejo***

De forma geral, os dados secundários referentes a esta propriedade são levantados e disponibilizados na escala municipal. Para este estudo, foram obtidos os dados a partir do último Censo Agropecuário (IBGE, 2006), sendo:

- ✓ **Técnicas de conservação do solo e das pastagens:** prática de rotação de pastos, de uso de lavoura para recuperação dos solos, de pousio, de queimada controlada, de conservação de encostas, de adubação ou a não utilização de nenhuma técnica.
- ✓ **Uso de suplementação nutricional do rebanho:** fornecimento de sal mineral, ração ou se não utiliza.
- ✓ **Assistência técnica:** por tipo, periodicidade ou (in)existência.

A unidade espacial neste escala inviabiliza a identificação e análise das permanências e rupturas no espaço dos pantanais e planaltos dos municípios. Diante disso, se julgou ser necessário o cruzamento de outros dados, disponíveis na escala sub-regional intra municipal, para produção de informações referentes à intensificação do espaço produtivo e do manejo do rebanho. Foram produzidos dois indicadores:

- ✓ **Taxa de lotação das pastagens:** relação animal/hectare de pastos. Variável que expressa o grau de intensificação do espaço produtivo em relação a ocupação. Foi gerada a partir da relação entre número de cabeças de gado em 2014 e área total das duas classes de pastos do mapeamento GeoMS para o ano de 2007.
- ✓ **Indicadores de intensificação da produção:** Pretendendo capturar o contexto de inovações no manejo, como a antecipação da reprodução e o descarte técnico das matrizes reprodutoras e a intensificação da recria e precocidade na engorda (OLIVEIRA et al., 2014; SANTOS et al., 2012; ABREU et al., 2014b). Os indicadores propostos neste trabalho são os seguintes e estão detalhados no Apêndice D:
  - i. **Redução do ciclo animal:** representado pela tendência de diminuição dos rebanhos de vacas > 36 meses, sugerindo a redução da idade das matrizes reprodutoras e do tempo de reprodução das mesmas entre 2005 e 2014;
  - ii. **Precocidade animal:** representado pela diminuição de machos mais velhos no período; e
  - iii. **Incremento genético:** representado pelo aumento de novilhas ao longo da série temporal, o que indica retenção e recria para reposição de matrizes reprodutoras, prática entendida como estratégia técnica no nível da propriedade.

## **V. Fluxos e circulação**

- ✓ **Trânsito bovino:** considerado como indicativo do caráter das lógicas territoriais dos sistemas produtivos em termos de manejo e conexões de mercado, as informações sobre a movimentação mensal dos rebanhos foram levantadas por meio do Sistema de Atenção Animal (SANIAGRO). O SANIAGRO se baseia nos dados registros nas Guias de Trânsito Animal, relativas ao controle do fluxo de bovinos, de acordo com as Portaria nº 3.505/15 e Lei nº 5741/06 (MATO GROSSO DO SUL, 2015; BRASIL, 2006) e também se refere à escala sub-regional intra municipal da IAGRO. As informações permitiram o refinamento das análises em termos de diferenças e complementaridades entre planície e planalto do Pantanal Sul entre 2007 e 2014, além da cartografia de suas conexões com outras localidades, aqui presumidas como indicativo da expansão das redes de comercialização do produto regional.

### **3.4 Trabalho de campo**

Considerando os limites de escala dos dados secundários foram realizadas entrevistas com representantes das instituições e agentes do setor, como criadores e técnicos, em duas saídas de campo realizadas em novembro de 2014 e 2016, em cinco dos sete municípios da área de estudo (Tabela 3.2). Os trabalhos de campo possibilitaram a identificação de atributos e variedade de contextos da realidade local, não capturados pelos levantamentos oficiais. Foram constituídos por uma fase exploratória e uma fase de campo. A primeira explorou o universo institucional referente aos campos da produção na área de estudo e da questão da variabilidade hidrometeorológica. Nas visitas foram levantadas informações do horizonte institucional e de suas atuações, além dos agentes reconhecidos como chave. Após o contato por telefone/*e-mail*, foram desconsideradas as instituições que não retornaram o agendamento das entrevistas. Especificamente, os objetivos desta fase foram:

- ✓ Levantar dados secundários sobre a produção e interação da pecuária com a dinâmica hidrológica do Pantanal Sul;
- ✓ Coletar informações e opiniões sobre a atividade e arranjo institucional no que se refere ao campo hidrometeorológico da região;
- ✓ Fazer um mapeamento exploratório do campo institucional da bovinocultura; e
- ✓ Ampliar referências (contato e localização dos produtores), inspirada na metodologia bola de neve (REA e PARKER, 1998).

Tabela 3.2 - Instituições consultadas.

Sindicatos Rurais municipais de Aquidauana e Corumbá	AR Agroflora e Rural Ltda
Rural Centro Consultoria Agropecuária	Leiloboi leilões
Ong ECOA - Ecologia e Ação	FAMASUL - Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul
SEPROTUR - Secretaria de Produção e Turismo de Mato Grosso do Sul	SEPROTUR - Fundo Constitucional do Oeste
SEPROTUR - Câmara Setorial da Bovinocultura e Bubalinocultura de Mato Grosso do Sul /Coordenação de Agronegócios da Pecuária	SEPROTUR - PROAPE (Programa de Avanços da Pecuária de Mato Grosso do Sul)
SEPROTUR - Sub-Programa de Apoio a Criação de Bovinos de Qualidade e Conformidade (Programa Novilho Precoce)	ASPMP - Associação Sul-Mato-Grossense dos Produtores de Novilho Precoce de Mato Grosso do Sul
IAGRO - Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal	AGRAER - Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural
INCRA/MS - Instituto Nacional de Colonização Reforma Agrária/regional Mato Grosso do Sul	IMASUL - Secretaria de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (Serviço de Monitoramento Hidrológico)
CEMTEC - Centro de Monitoramento de Tempo, do Clima e dos Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul (Serviço Sala de Situação)	SSNO - Serviço de sinalização Náutica do Oeste / Marinha do Brasil - 6º Distrito Naval (Ladário/MS)
EMBRAPA Pantanal - GeoHidro Pantanal	EMBRAPA Pantanal - empresa Brasileira de Agropecuária (pesquisadores)
Feira Agropecuária do Pantanal - edição 2016	

Fonte: Produção da autora.

A fase de campo para investigar os territórios da bovinocultura pantaneira teve como objetivos centrais:

- ✓ Aplicar entrevistas semi-estruturadas com produtores e instituições do setor, para identificar aspectos referentes às questões e hipótese levantada pelo estudo (modelos dos roteiros de entrevista apresentados no Apêndice E);
- ✓ Coletar junto aos produtores depoimentos e informações sobre características do sistema de produção, aspectos ambientais, relações de mercado, vantagens e desvantagens da criação da região, percepção sobre a variabilidade hidrometeorológica; e
- ✓ Visitar fazendas amostrais.

Os procedimentos desta etapa envolveram:

- 1.** Planejamento do trabalho de campo a partir da lista de contatos e instituições e de registros oriundos da pesquisa de mestrado aplicada no município de Aquidauana; e predefinição dos entrevistados e locais a serem visitados, com auxílio de mapas disponibilizados pelo escritório de cartografia da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (AGRAER).
- 2.** Realização das visitas de campo em 2014 e 2016 para aplicação das entrevistas e coleta de informações com os informantes-chave, buscando contemplar a diversidade de agentes institucionais e produtores, independente do tamanho da propriedade e do rebanho, e inserção na cadeia produtiva.
- 3.** Observação e registros fotográficos e descrições das áreas visitadas para caracterização e complementação das análises.

Foram preenchidas cartas de cessão de direitos autorais e autorização para uso e transcrições dos depoimentos (modelo no Apêndice F). As entrevistas possuíram caráter qualitativo. A amostra de informantes englobou os nomes envolvidos com o setor, sendo alguns indicados entre seus pares. Vale ressaltar que os dados são declaratórios e não coube à entrevistadora



questionar a veracidade dos mesmos. Os áudios das entrevistas foram gravados e armazenados, para consulta e transcrições de trechos específicos.

Foi essencial o apoio de funcionários do IMASUL e SEPROTUR. Em 2016, parte das saídas de campo foi subsidiada pela EMBRAPA Pantanal e IAGRO (escritórios central e regional de Porto Murtinho), que contribuíram de forma substancial na execução dos trabalhos realizados em (2016). Ao todo, foram realizadas 31 entrevistas com criadores/gerentes de fazendas e uma com condutor de comitiva boiadeira.

### **3.5 Proposta de uma tipologia de sistemas produtivos da pecuária regional**

#### **3.5.1 Modelo conceitual**

Apesar das limitações espaço-temporais dos dados para a identificação das diferenças no espaço regional em termos quantitativos e estatísticos, presumiu-se que algumas variáveis captam especificidades e, juntas, fornecem maior robustez para a proposta de tipologia dos sistemas. Com base na literatura e experiência empírica foi elaborado um modelo conceitual para os tipos de sistemas produtivos existentes no Pantanal Sul (Tabela 3.3).

Tabela 3.3 - Modelo conceitual da tipologia dos sistemas produtivos da pecuária bovina de corte.

Sistema produtivo	Descrição	Agentes	Produção e sistema técnico	Espaço usado
<b>Sistema tradicional</b>	Ocupação a partir do século XVIII, organizada na aquisição de sesmarias e em núcleos familiares. Pouco emprego de capital e tecnologia no manejo produtivo. Generalizados o uso dos campos nativos e o cuidado do gado 2x / ano. Renda baseada na terra. Baixa rigidez administrativa. Recentemente, vive a fragmentação das propriedades. Capturável nas escalas da propriedades rurais e sub-regiões intra municipais.	Famílias tradicionais com referencial identitário, histórico e cultural regional, expressando territorialidade imaterial reconhecida.	Produção de bezerros e bezerras, com alguma comercialização do excedente de novilhas, e engorda de reses de descarte. Venda direta ou em leilões da região. Manejo reprodutivo baseado em monta natural e/ou controlada (150 dias). Dependente de lagoas, poços, açudes, aguadas e barreiros. Assistência técnica ocasional.	Grandes propriedades. Predomínio da movimentação terrestre a pé dos rebanhos, seja para o manejo integrado em diferentes fazendas ou para comercialização local.
<b>Sistema tradicional com inovações</b>	Alia as características da lógica tradicional com inovações pontuais no manejo do espaço produtivo, da produção ou na gestão. Capturável nas escalas das propriedades rurais e sub-regiões intra municipais.	Apresenta formalização administrativa, se constituindo em empresas.	Tendências crescentes de separação do rebanho em categorias (sexo, idade) e divisão das grandes invernadas. Ainda que dependa dos pastos nativos, apresenta maior taxa de lotação das unidades produtivas ( $\geq 1,3$ cab/ha).	Maior presença do transporte rodoviário dos bovinos ( $\geq 65\%$ ). As conexões de fluxo e circulação se dão com regiões mais distantes, para além do Pantanal Sul

Continua...

Tabela 3.3 - continuação

Sistema produtivo	Descrição	Agentes	Produção e sistema técnico	Espaço usado
<p><b>Sistema não tradicional com inovações e rupturas moderadas</b></p>	<p>Implementado com maior peso a partir da década de 1990. Expressa a entrada de capital, novos agentes, tecnologias, formas de manejo técnico, de administração e de articulação na cadeia produtiva da carne bovina com vistas à intensificação da produção. Capturável nas escalas das propriedades rurais.</p>	<p>Gestão familiar, empresas agropecuárias e holdings.</p>	<p>Pode apresentar variações de raças animais. Maior presença da recria e engorda. Venda em leilões, direta e à frigoríficos. Casos de propriedades multifuncionais que desenvolvem o turismo como atividade complementar. Manejo por monta controlada e em menor proporção, inseminação artificial. Faz uso de pilhetas. Assistência técnica mais frequente.</p>	<p>Área média das propriedades inferior. Maior racionalização espaço-temporal dos usos dos campos e intensificação do uso da terra, com formação de pastos (até 65% do total). Maior dependência dos acessos e estradas, por ter como exigência o transporte veicular dos animais comercializados. Da mesma forma, apresenta manejo integrado em fazendas multi localizadas e uso de arrendamento de áreas.</p>
<p><b>Sistema não tradicional com inovações e rupturas</b></p>	<p>Idem</p>	<p>Idem</p>	<p>Alguma produção de animais precoces. Apresenta índices zootécnicos mais elevados, que refletem inovações em termos de intensificação do manejo dos bovinos.</p>	<p>Idem</p>

Continua...

Tabela 3.3 Conclusão.

Sistema produtivo	Descrição	Agentes	Produção e sistema técnico	Espaço usado
<b>Sistema não tradicional com intensificação moderada</b>	Produção intensificada, implementada com maior peso a partir da década de 1990. Expressa a entrada de novos capitais; agentes; capitais; tecnologias; formas de manejo técnico, administração e articulação na cadeia produtiva da carne bovina com vistas à intensificação da produção. Capturável nas escalas das propriedades rurais e sub-regiões intra municipais.	Gestão familiar, empresas agropecuárias e holdings.	Pode apresentar variações de raças animais. Maior presença da recria e do ciclo completo da produção, tendo como produtos bezerras/as, novilhos/as e animais gordos. Venda em leilões, direta na propriedade e frigoríficos do MS. Casos de produção certificada. Faz uso de pilhetas e formas tradicionais. Exigente de mão-de-obra especializada e em maior número. Assistência técnica constante.	Área média das propriedades inferior e uso de arrendamento de áreas. Maior racionalização espaço-temporal dos usos dos campos e intensificação do uso da terra, com predomínio de pastos plantados (> 65%). Da mesma forma, apresenta manejo integrado em fazendas multi localizadas e uso de arrendamento de áreas.
<b>Sistema não tradicional com intensificação</b>	Além das características do tipo anterior (moderado), foca a sustentabilidade da atividade em termos formais. Também capturável nas escalas das propriedades rurais e sub-regiões intra municipais.	Idem	Maior expressão de animais precoces e produtos especiais. Apresenta índices zootécnicos mais elevados, que refletem inovações em termos de intensificação do manejo dos bovinos.	Idem

Fonte: Produção da autora.

Apesar das limitações espaço-temporais dos dados para a identificação das diferenças no espaço regional em termos quantitativos e estatísticos, presumiu-se que algumas variáveis captam especificidades e, juntas, fornecem maior robustez para a proposta de tipologia dos sistemas. Com base na literatura e experiência empírica foi elaborado um modelo conceitual para os tipos de sistema produtivos existentes na região (Tabela 3.3).

### **3.5.2 Compatibilização dos dados**

Visando uma cartografia dos territórios da bovinocultura no espaço regional, para a representação dos sistemas técnicos foram usados dados de diferentes sistemas de informação. As variáveis foram mineradas e organizadas em banco de dados geográfico, para então serem trabalhadas em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica).

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). Neste caso, foram utilizados dados cartográficos e temáticos alfanuméricos, cada um apresentando uma informação, e localizações baseadas na projeção cartográfica global UTM-Sirgas 2000. Nesta perspectiva, a análise espacial em SIG permite uma aproximação com os conceitos e categorias analíticas da Geografia, como espaço, região e território.

Cada variável foi manipulada em sua respectiva escala espacial: municipal, sub-regional intra municipal ou propriedade rural. Adiante dos ajustes das unidades espaciais das informações da forma mais coerente possível<sup>28</sup>, chegou-se a **seguinte questão**: qual seria a melhor unidade territorial para a representação da caracterização e classificação dos sistemas propostas na pesquisa?

O fato das pastagens serem a unidade de paisagem que *recebe o fazer-bovinocultura*, pois *espaço usado* para a criação, fez com que os polígonos de pasto assumissem a posição de *unidade territorial de representação* dos sistemas produtivos. Além deste aspecto teórico-conceitual, os polígonos de pasto foram considerados como a **unidade integradora** das variáveis, sendo a solução topológica encontrada para a cartografia dos diferentes dados e detalhamento dessa variação de escalas espaciais.

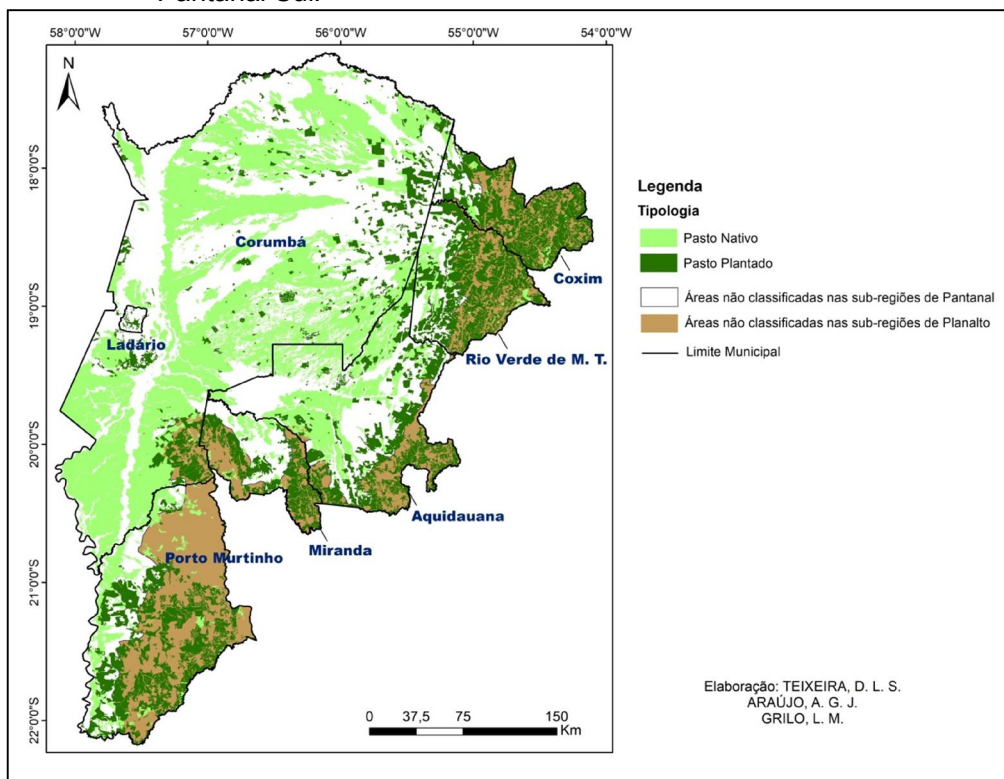
Todos os atributos puderam ser compatibilizados na unidade espacial desses polígonos, e então manipulados e visualizados nesta escala. Assim, foi definida a *unidade potencial de produção*<sup>29</sup>: os pastos do Pantanal Sul, tanto nativos quanto plantados. Para a integração das variáveis, foram realizadas as operações de *união, dissolução e intersecção* entre as diferentes geometrias.

---

<sup>28</sup> Como no caso das séries de rebanhos e trânsito bovino obtidas junto a IAGRO, que não possuem base espacial original, onde foi aplicado o recorte espacial dos limites do Pantanal na BAP. Vale dizer que este limiar de até 150 metros de altitude indica a extensão máxima da área potencialmente inundável, e não a área inundada propriamente dita de forma estanque.

<sup>29</sup> *Potencial* porque não se pode afirmar exatamente que a bovinocultura de corte ocorre em cada polígono. Contudo, sugere um sistema produtivo que se agregaria à eles.

Figura 3.7 – Espacialização dos pastos plantados e reclassificados como nativos do Pantanal Sul.



Fonte: Adaptado de Silva et al. (2011).

### Sobre os dados

Foram preservadas as variáveis censitárias temáticas e as séries históricas de abate de Novilhos Precoces e rebanho municipal anual (IBGE, 2016) na escala municipal.

A geometria original do SIGEF se desdobrou em diversos atributos, qualitativos e quantitativos, que além de caracterizarem a atividade no espaço regional, posteriormente foram utilizados na classificação para a tipologia proposta. A base permitiu: **i.** a espacialização explícita das propriedades rurais (que terá os procedimentos correspondentes descritos em Espaço Usado); e **ii.** a identificação dos perfis administrativos (onde foi criada coluna classificatória a partir do nome do proprietário e identificação oficial: Cadastro de Pessoas

Físicas (CPF) ou Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ) e atribuídos os perfis: 1. Física para CPFs e 2. Jurídica para CNPJs.

A série com as composições do rebanho bovino na escala das sub-regiões intra municipais foi disponibilizada em planilhas mensais. De acordo com as duas campanhas de vacinação anual (maio e novembro), as informações foram agrupadas e organizadas em banco de dados Access. Para a compilação das informações no banco de dados, foram somados os valores das campanhas de cada região intra municipal para cada ano, mantendo a separação por faixa etária da IAGRO e considerando todas as mudanças que ocorreram na metodologia na execução das etapas de vacinação ao longo do tempo<sup>30</sup>. Os dados foram organizados em séries anuais dos totais de bovinos entre 2005 e 2014, ressaltando sua consistência que, a partir de 2010, a tornou fonte de informação para a Pesquisa Pecuária Municipal (PPM) do IBGE.

Do mapa de uso e cobertura da terra do GeoMS foram utilizadas somente as classes de interesse do ponto de vista produtivo, ou seja, pastagens. Os polígonos das 13 classes de pastos nativos do mapa original<sup>31</sup> foram agregados como uma única classe, pasto nativo, sendo mantidos os polígonos

---

<sup>30</sup> A IAGRO divide o MS em 3 regiões de atuação: Planalto, Planície e Zona de Alta Vigilância (ZAV), que abrange a faixa de fronteira internacional em Corumbá e Ladário (criada em 2009) e Porto Murtinho (existente antes de 2009). Neste trabalho, os rebanhos vacinados nas ZAVs se somaram aos das planícies dos três municípios, com exceção de Porto Murtinho em 2008, que viveu uma crise com ocorrência de foco da febre e neste ano foi dividido em 4 regiões (Planície, Planalto, ZAV Planície e ZAV Planalto). Até 2010, nas áreas de Planície e ZAV ocorria uma etapa no mês de maio de vacinação dos animais entre 0 a 24 meses e uma segunda etapa em novembro, para vacinação do restante dos bovinos, enquanto que no Planalto em novembro se vacinava todo o rebanho. Nesta Tese, foi necessária a compilação de todas as informações para cada total anual/sub-região intra municipal. Desde 2011, na maior parte dos municípios, um reforço é dado em maio para animais entre 0 a 24 meses, no entanto, as campanhas de novembro contemplam todo o rebanho, representando seus respectivos volumes anuais, exceto em Porto Murtinho que teve como bases anuais as campanhas de novembro em 2010, 2011 e 2014 e de maio em 2012 e 2013.

<sup>31</sup> As 13 classes de vegetação nativa aproveitadas para o pastoreio no Pantanal Sul compõe todas as formações e sub-formações das regiões fitoecológicas de Savana (Cerrado) e Savana Estépica (Chaco). Cf. a metodologia do sistema de classificação em Silva et al. (2011).



de pasto plantado do mapa base. Inicialmente, para visualização de cada classe de uso as duas unidades de paisagem foram individualizadas em geometrias específicas, para depois realizar a união. Esta nova geometria foi a base para o cruzamento com as demais variáveis, de acordo com as regras de classificação dos sistemas, como serão apresentadas adiante.

Para acurácia da base de dados do SIGEF/INCRA, que reúne 1.829 propriedades; considerando seu caráter declaratório, portanto passível de incompletudes do universo real das propriedades rurais existentes, este plano espacial foi comparado com a base de coordenadas geográficas dos estabelecimentos agropecuários do CNEFE. Neste universo cadastral, 10.933 estabelecimentos foram recenseados em 2010 na área de estudo. Destes, 5.740 são agropecuários, mas somente 4.810 possuem pares de coordenadas, número considerável aceitável como representação do real.

Para a operação de geocodificação apenas dos estabelecimentos agropecuários, foi utilizado o software R, onde se realizou a geração automatizada da geometria com os pontos e coordenadas do CNEFE. Observou-se certa semelhança entre as duas bases (Apêndice G), o que viabilizou o uso da base obtida pelo SIGEF como representação da realidade fundiária do espaço produtivo do Pantanal Sul.

Desta geometria foram extraídas informações referentes a: **i.** os tamanhos de áreas das propriedades rurais (para cálculo posterior das proporções de pastos nativos e plantados nas propriedades rurais); e **ii.** a existência de redes de fazendas de um mesmo proprietário.

No primeiro caso, a distribuição das classes de área permitiu a visualização dos padrões fundiários no espaço intra regional do Pantanal Sul. Isto deu visibilidade à permanência das antigas grandes fazendas e à localização das unidades produtivas com menor extensão territorial. Estas, apontadas como

indicativo da *desterritorialização* material da bovinocultura tradicional da região, processo dado pela fragmentação das fazendas em razão de herança e venda para agentes externos (ARAUJO e BICALHO, 2011).

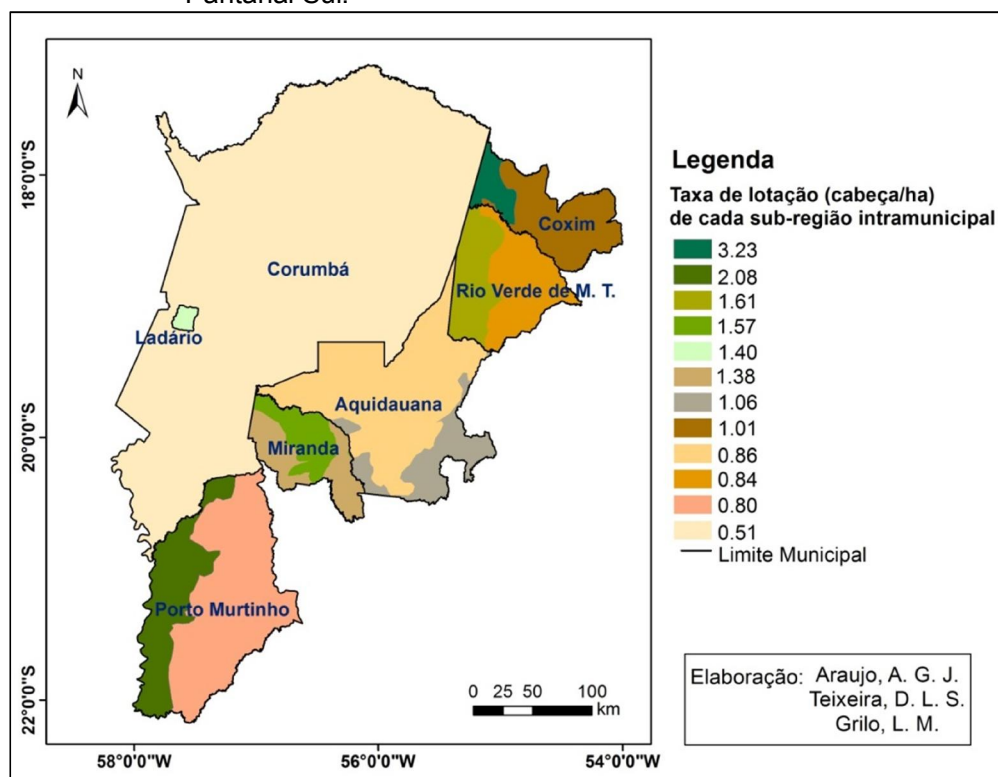
Em **ii**, o levantamento da posse de mais de uma propriedade da área de estudo foi construído a partir da identificação do perfil administrativo. Foi adicionada uma coluna com numeração para cada proprietário identificado na condição de *rede*, ou seja, possuidor de mais de uma fazenda na região. Além desta classificação de fazendas articuladas em *território-rede*, a repetição do identificador em propriedades 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*, surge assim mais uma forma territorial capturada pela metodologia proposta.

A operação de interseção entre as geometrias dos polígonos de pastos e das propriedades rurais envolveu problemas topológicos intrínsecos aos planos-base, que ocasionaram uma série de erros no cruzamento. Foram necessárias operações para dissolução dos pontos de encontro entre os polígonos de pastos e limites das propriedades rurais (exemplos nas imagens e um breve detalhamento das operações estão apresentados no Apêndice H).

### **Taxa de lotação das pastagens**

Do cruzamento entre as geometrias de pastos e as informações do Tamanho e Composição do Rebanho em 2014, segundo a IAGRO, foi gerado o indicador taxa de lotação das pastagens individualizada para as sub-regiões intra municipais, que evidenciou os graus de ocupação das pastagens pelos bovinos nesta escala (Figura 3.8).

Figura 3.8 - Taxa de lotação das pastagens (cab/ha) por sub-região intra municipal no Pantanal Sul.



Fontes: IAGRO (2015) e SILVA et al. (2011).

### Os indicadores de intensificação dos rebanhos

Para a construção dos três indicadores de intensificação, a partir da série anual das classes etárias dos rebanhos foram criadas linhas de tendência linear (Apêndice D) e extraídos os ângulos de inclinação entre elas e a média do período em cada sub-região (Tabela 3.4). Para a classificação dos sistemas produtivos foram considerados os valores mais significativos (corte arbitrário em  $> 0$  para os casos de novilhas e  $< 0$  para vacas e machos mais velhos), conforme:

Tabela 3.4 - Coeficientes angulares entre linhas de tendência e médias (2005-2014) (Graus).

Município	Sub-região	Fêmeas >36 meses	Machos >24 meses	Fêmeas 12-24 meses
Ladário	Planície	0,98	-4,67	5,06
Coxim	Planalto	-11,30	-17,08	16,9
	Planície	-1,08	-14,22	2,39
Corumbá	Planície	-3,12	-15,41	7,78
Aquidauana	Planalto	-14,70	-16	15,27
	Planície	7,54	-12,11	-2,64
Miranda	Planalto	13,32	-17,48	15,16
	Planície	-13,07	8,53	-7,07
P. Murtinho	Planalto	9,46	-15,74	15,47
	Planície	8,13	4,38	4,58
Rio Verde de MT	Planalto	-15,11	-16,03	10,42
	Planície	-11,73	-17,27	-12,55

\*Representação do rebanhos da fase de cria/indicador Redução do Ciclo Animal, \*\*do rebanho de engorda de machos mais velhos /indicador Precocidade e \*\*\*de novilhas de recria/indicador Incremento Genético.

Fontes: IAGRO (2015). Dados compilados e adaptados pela autora e Luan M. Grilo.

### Os dados de trânsito bovino

As séries mensais do trânsito de bovinos foram organizadas em banco de dados Access, sendo mantidas as colunas temáticas originais, que especificam a sub-região (no caso dos municípios que possuem áreas de pantanal e de planalto) e município de origem/destino, o número de viagens do mês e o volume de gado transportado em cada viagem (discriminado por sexo, meio de transporte e finalidade do trânsito: engorda, abate, reprodução, leilão, esporte, reprodução ou serviço). Depois de organizado, foram realizadas consultas no banco de dados e extraídas as informações quanti e qualitativas. Como já mencionado, a espacialização dessas informações cadastrais seguiram o limite Pantanal assumido na tese.

Os registros foram desdobrados em duas variáveis classificatórias da tipologia de sistemas proposta: **Meio de Transporte**<sup>32</sup> (Tabela 3.5), sendo calculada a proporção do transporte veicular sobre o total) e **Conexões de Mercado e Manejo** (Tabela 3.6)<sup>33</sup>.

Tabela 3.5 - Número de bovinos deslocados do Pantanal Sul entre 2007 e 2014, de acordo com cada meio de transporte (unidades)

Meios de Transporte	Total	%
Rodoviário	18.134.450	<b>56,38</b>
A pé	12.661.460	<b>39,37</b>
A pé/rodoviário	670.164	<b>2,08</b>
A pé/fluvial	282.646	<b>0,88</b>
Rodoviário/fluvial	247.314	<b>0,77</b>
Outros	167.297	<b>0,52</b>
<b>Total</b>	<b>32.163.331</b>	<b>100</b>

Fonte: IAGRO (2015). Dados compilados e organizados por Ana G. J. Araujo e Luiz T. Silva (2016).

---

<sup>32</sup> Onde foram quantificados os fluxos *veiculares*, compostos pelo transporte rodoviário e demais classes de pequena expressividade (veículos fluvial, ferroviário e aéreo) e fluxos *terrestres* (realizado a pé pelas tradicionais Comitivas boiadeiras com grupos de peões à cavalo conduzem os bovinos comercializados).

<sup>33</sup> Onde, de acordo com a experiência empírica e levantado nas entrevistas, foi realizado um agrupamento dos municípios de destino, categoria original da informação, da forma mais coerente com os recortes espaciais utilizados pela bovinocultura regional: planície (i) e planalto (ii) dos municípios da área de estudo; demais municípios do estado de Mato Grosso do Sul, situados ou no planalto da BAP (iii) para além da área de estudo ou na bacia hidrográfica do rio Paraná (iv); e uma classe geral para os destinos fora de Mato Grosso do Sul (v).

Tabela 3.6 - Número de bovinos deslocados do Pantanal Sul entre 2007 e 2014, de acordo com origem e destino (unidades).

Municípios e sub-regiões de origem		Destinos					
		Pantanal Sul		Outros municípios da BAP (III)	Bacia do Paraná (IV)	Fora do MS (V)	Total
		Pantanais (I)	Planaltos (II)				
Aquidauana	Pantanal	774079	366305	877836	164231	3384	2185835
	Planalto	90854	202696	431679	55537	14656	795422
Corumbá	Pantanal	3524182	883993	1255910	344832	6614	6015531
Coxim	Pantanal	285166	245966	189074	88271	10225	818702
	Planato	91133	772726	535658	218940	28815	1647272
Ladário	Pantanal	53707	11237	-	-	-	64944
Miranda	Pantanal	175289	58653	203152	14329	2121	453544
	Planalto	192744	419636	551265	86088	2370	1252103
P Murtinho	Pantanal	553825	120905	511489	166712	12053	1364984
	Planalto	166369	221612	454948	209138	19646	1071713
Rio Verde de MT	Pantanal	329137	383838	447406	144849	5630	1310860
	Planalto	113134	509725	501189	144261	8035	1276344
<b>Total</b>		6349619	4197292	5959606	1637188	113549	

Fonte: IAGRO (2015). Dados compilados e organizados por Ana G. J. Arajo e Luiz T. Silva (2016).

Além da manipulação dos registros de trânsito para a classificação dos sistemas produtivos, pretendendo contribuir com a apreensão das formas de organização territorial da atividade, este trabalho identificou a dinâmica de deslocamento nas escalas intra e intermunicipais e entre áreas de planície/planalto, especificamente nos anos de eventos hidrológicos episódicos: 2010, 2011 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; 2017; 2019), foi efetuada uma análise de grafos para visualizar as redes construídas pela mobilidade do manejo dos rebanhos bovinos no Pantanal (ARAUJO et al., 2016c). Do conjunto de grafos anuais foram calculados dois indicadores de

fluxo: conectividade dos vértices e eficiência global da rede, apresentados na (Tabela 3.7).

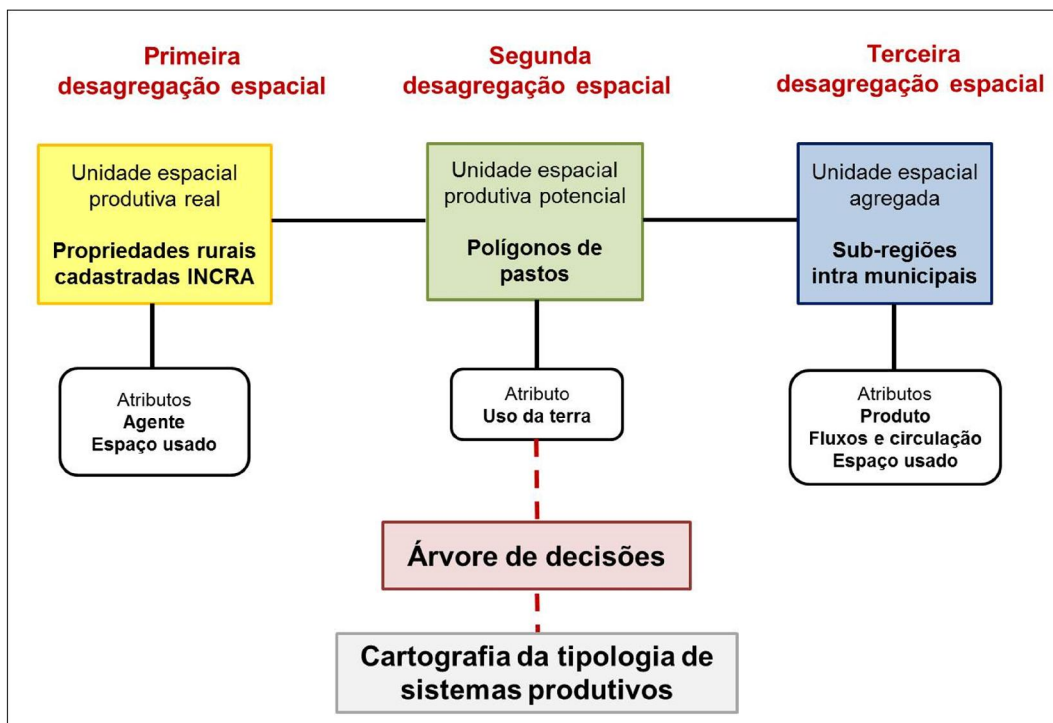
Tabela 3.7 – Indicadores de redes complexas de base territorializada utilizados

	<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> representa o número de conexões de cada elemento <math>i</math></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> é a 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></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

Fonte: Adaptado de Santos (2014; 2019).

A Figura 3.9 sintetiza o esforço metodológico de integração das escalas espaciais das variáveis trabalhadas.

Figura 3.9 - Ajuste de escalas.



Fonte: A autora.

### 3.5.3 Métricas de identificação e classificação dos sistemas

A metodologia aqui proposta para uma tipologia de sistemas produtivos aliou o referencial teórico estabelecido (PEREIRA et al., 2014; SANTOS et al., 2015; 2013; 2002; ARAUJO e BICALHO, 2011; PROENÇA, 2009; ARAUJO, 2006; CORRÊA et al., 2006; 2005; ALVES, 2004; BARROS NETTO, 2001) para a construção do modelo conceitual e posteriormente associá-lo a um conjunto de métricas da paisagem, via técnicas de mineração de dados socioeconômicos baseadas em árvore de decisão, de acordo com Souza (2016) e Almeida (2016).

Como já mencionado, algumas das variáveis não entraram na árvore de decisões. Elas permitem a caracterização das formas e arranjos dos sistemas,



contudo, por estarem na escala municipal ou serem atributos presentes em todos os sistemas produtivos, como a presença de fazendas que se articulam em rede, não foram consideradas classificatórias na árvore de decisões.

Como ponto de partida, a análise dos padrões de uso da terra (polígonos de cada tipo de pasto) e de indicadores produzidos a partir das séries temporais da composição dos rebanhos bovinos guiou a tipologia delineada para os sistemas. As regras de classificação para cada variável/indicador estão resumidas na Figura 3.10.

Figura 3.10 - Regras de classificação para elaboração de uma tipologia de sistemas.

Propriedades	Variáveis	Regra	Classes/Classificação
Espaço usado	% Pasto nativo x plantado	Indicação de intensificação do espaço produtivo: permanência de pastagens nativas e presença de pastos plantados	Pasto nativo somente → Sistema tradicional sem / com inovações
			Pasto nativo <= 65% → Sistema não tradicional com inovações e rupturas
Técnicas de manejo	Taxa de Lotação (cb/ha)	Intensificação do espaço produtivo e usado	Unidades individualizadas → Sistema Tradicional sem / com inovações
	Indicadores de intensificação: 1. Redução do ciclo 2. Precocidade 3. Incremento genético	Presença de ao menos um dos três: 1. Tendência negativa de rebanho de vacas > 36 meses 2. Tendência de rebanho de machos > 24 meses 3. Tendência positiva de rebanho de novilhas entre 12 - 24 meses	Ausência { Sistema não tradicional com inovações e rupturas moderadas Sistema não tradicional com intensificação moderada Presença: { 1. Coef. Angular < 0 2. Coef. Angular > 0 3. Coef. Angular > 0 } Sistema não tradicional com inovações e rupturas Sistema não tradicional com intensificação
Fluxos e circulação	% Transporte veicular x a pé	Permanência de comitativas boiadeiras no deslocamento a pé	Trânsito a pé > = 35% → Sistema tradicional Trânsito a pé < 35% → Sistema tradicional com inovações
	Conexões de mercado	Alcance da comercialização (conexões tradicionais: somente no Pantanal Sul, ou com o Planalto da BAP, o centro-leste do MS e com outros estados do Brasil)	Conexões: dentro Pantanal Sul → Sistema Tradicional Conexões fora do Pantanal Sul → Sistema Tradicional com inovações
Agente	Perfil Administrativo	Permanência de administração familiar e introdução de fazendas empresariais	Propriedade declarada: "pessoa física" → Sistema tradicional "pessoa jurídica" → Sistema tradicional com inovações

Fonte: A autora.

A partir da análise exploratória dos dados foi desenhada a árvore de decisões baseada em regras. O procedimento envolveu interpretação da literatura especializada e experiência empírica para então realizar uma classificação discreta dos indicadores, de forma arbitrária e não contemplando uma análise estatística.

A primeira métrica classificatória foi: ***tipo de pasto: nativo ou plantado***. A partir daí os polígonos de pastos, entendidos como potencialmente elementos dos *sistemas tradicionais* (quando nativos) ou de *sistemas não tradicionais* (quando plantados), passaram a ser classificados nas demais regras. Considerando a possibilidade de trabalhar em duas escalas espaciais desagregadas, a das propriedades rurais e a das sub-regiões intra municipais, a segunda métrica classificatória foi: ***a localização dentro ou fora das propriedades rurais cadastradas no SIGEF/INCRA***.

Desta ramificação, os polígonos de pastos nativos foram classificados de acordo com as regras de três variáveis: ***a) taxa de lotação das pastagens***: os valores mais baixos da taxa indicaram a presença do sistema tradicional, enquanto que os maiores valores foram assumidos para sistemas que refletem inovações técnicas em termos de ocupação ou pastejo mais controlado (rotação mais intensiva, mais divisões de áreas), usos mais otimizados que podem estar associadas à suplementação nutricional estratégica dos rebanhos.

As variáveis referentes à dimensão ***fluxo e circulação*** se pautaram em ***b) predominância do transporte a pé ou veicular*** dos bovinos e ***c) conexões de manejo e mercado locais ou mais distantes***. Os meios de transporte são um indicativo da lógica territorial dos sistemas, como o deslocamento a pé nos arranjos tradicionais ou transporte rodoviário feito por caminhões, que representaria outro aspecto da inovação das relações produtivas, como a resposta às exigências da indústria frigorífica atual, que demanda questões como agilidade e incentiva boas práticas no transporte. Não obstante, não é

possível assumir uma relação absoluta (lógica booleana) em termos de meios de transporte e sistemas de forma *crisp*, sendo observados deslocamentos a pé em *sistemas com inovações*, em razão de comercialização entre pequenas distâncias, do manejo *em rede* em diferentes propriedades rurais ou mesmo da inexistência de estradas em alguns trechos da planície.

Da mesma forma, há alguma ocorrência de deslocamentos por transporte rodoviário de bovinos dos sistemas mais tradicionais, no caso da engorda esporádica e venda direta aos frigoríficos do Estado, conforme levantado em campo. Diante deste contexto, foi atribuída a divisão nas proporções de < ou >= que 35 % como indicativos dos *sistemas tradicional sem ou com inovações*, respectivamente, nesta dimensão territorial da bovinocultura (Figura 3.9).

Na métrica **conexões de mercados e manejo**, as conexões locais no Pantanal Sul (classes I e II) foram associadas ao *sistema tradicional* de produção, representando o fluxo dos rebanhos mais por estratégia de manejo "nômade", por entre a planície, ou a comercialização dos bezerras produzidos com produtores locais, em detrimento de conexões com mercados distantes; e as demais (classes III, IV e V) (Tabela 3.7) sendo características mais prováveis dos *sistemas tradicionais com inovações* no sentido de relações comerciais mais ampliadas territorialmente contemplando o envio para a indústria frigorífica, concentrada nas porções de planalto de Mato Grosso do Sul. (Figura 3.10).

Vale ressaltar que essas três variáveis se apresentam na escala das sub-regiões intra municipais (as quais permitiram a classificação dos polígonos fora das propriedades rurais cadastradas, contudo também foram reproduzidas para os polígonos classificados na escala da propriedade rural).

Finalmente, a variável relacionada ao **agente** da pecuária do Pantanal Sul: **perfil administrativo** das propriedades rurais foi um atributo de classificação

quanto à permanência de produtores “familiares”, representados pela identidade “pessoa física” ou a inovação de perfis empresariais (“familiares” ou não), representados pela identidade “pessoa jurídica”.

Para os polígonos de pastos plantados dentro das propriedades rurais foi atribuída a regra ***proporção de pastos plantados sobre o total da área de pastos*** das fazendas de criação. Foram estabelecidas 2 classes de composição de pastos: a) presença de até 65% de pastos plantados, indicativa de *sistemas não tradicionais com inovações*, ou b) predominância de pastos plantados (> que 65%), indicativa de *sistemas não tradicionais com intensificação*.

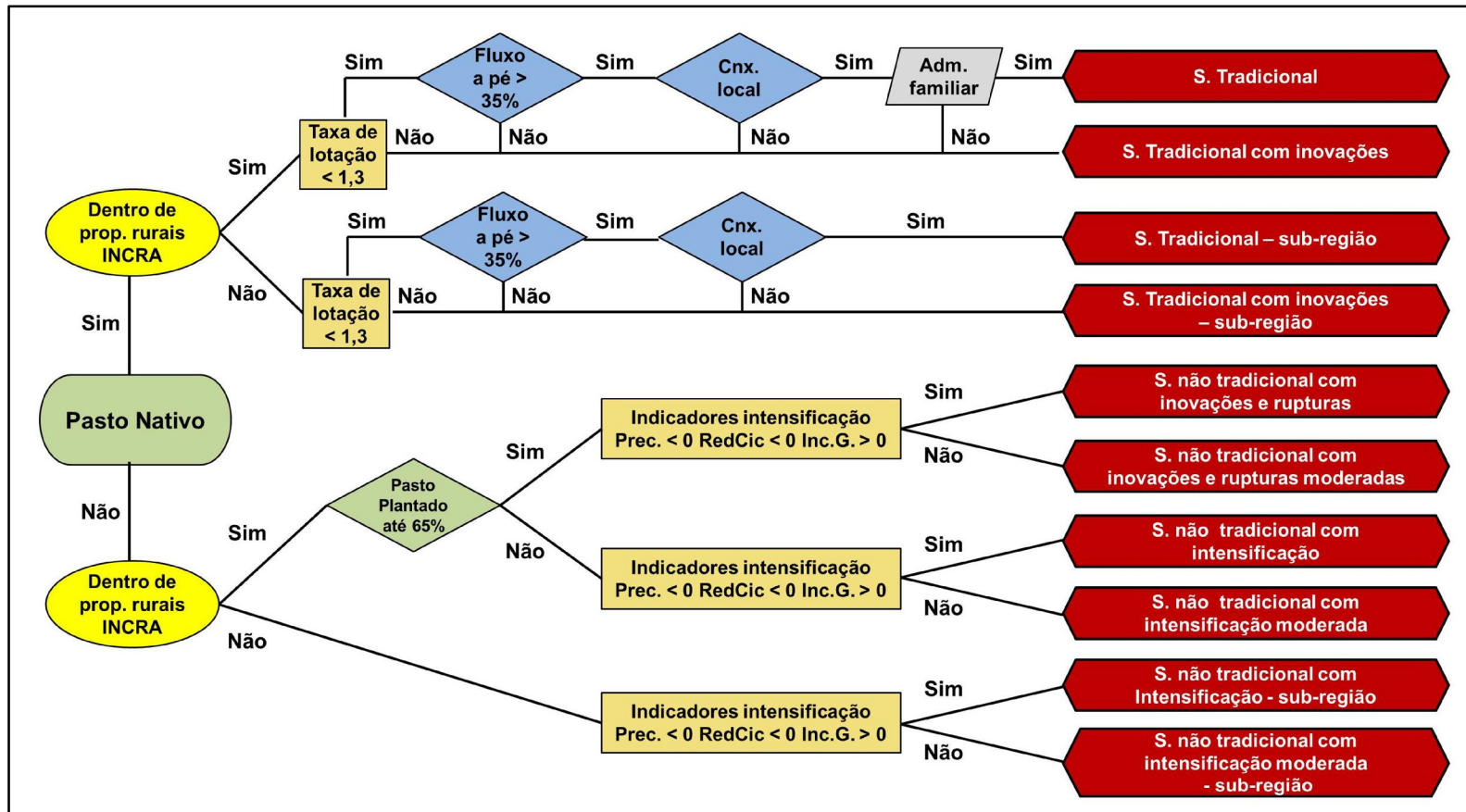
Os casos (b) foram classificados como sistemas que apresentam a inovação *pasto plantado*, ainda que seja em menor grau. Ela pode refletir o uso do insumo complementar aos campos nativos; prática comum em algumas regiões que garante a nutrição adequada no período seco ou em áreas com espécies nativas de baixo valor nutritivo (SANTOS et al. 2008). Finalmente, a classe (b) representa os sistemas com maior expressão desta inovação, ao ter as maiores proporções deste elemento de intervenção na paisagem. Seriam os sistemas que optaram pela substituição (quase) absoluta dos campos nativos, sugerindo a implantação de *sistemas intensificados* em relação à inovação de espécies exóticas das pastagens, assim como ocorre no planalto e outras regiões do país (ARAUJO, 2006) (Figura 3.10).

A última métrica tratou da segunda variável relativa às técnicas de manejo produzida neste trabalho: ***indicadores de intensificação***. Cada um dos três indicadores, considerando a idade e sexo do animal, cada indicador representaria as tendências de: Redução do Ciclo Animal (Red.Ciclo), Precocidade dos Animais (Prec.) e Incremento Genético com a recria de novilhas utilizadas na reposição de matrizes (Inc.G). De certa forma e ainda que na escala das sub-regiões, os indicadores demonstram a ocorrência e a

intensidade das mudanças em relação ao tipo de animal que é comercializado, representando aspectos da ruptura com o sistema tradicionalmente desenvolvido, que vende basicamente bezerros/as e vacas de descarte gordas (ABREU et al., 2014b; 2006). A classificação foi dada pela presença de ao menos um dos indicadores de intensificação ou ausência dos três dentro dos cortes estabelecidos (Figura 3.9). A presença dos indicadores conjugada com pastos plantados nas propriedades foi associados à sistemas que apresentam *rupturas e intensificação* comparados ao sistema tradicional.

A árvore de decisões é apresentada na figura 3.11, se presume que ela contempla a diversidade de trajetórias e paisagens produtivas empreendidas pelos dos sistemas, um dos resultados da tese.

Figura 3.11 - Árvore de decisão proposta.



Fonte: A autora.

A construção da tipologia dos sistemas baseada em árvore de decisões pretendeu contribuir na identificação e espacialização das múltiplas formas de fazer da atividade. Por meio deste processo de integração das escalas espaciais das informações, esta tipologia foi capaz de representar espacialmente as diferenças entre os sistemas. Neste procedimento, foi possível incluir elementos essenciais da bovinocultura, como os tipos de pastagens, produtos e arranjos territoriais de operacionalização, sejam eles estáticos (no caso das propriedades e destinos da produção), ou dinâmicos (no caso dos meios de transporte).

No entanto, a escassez de dados em escalas espaciais e temporais mais detalhadas e as dificuldades inerentes em se estudar a pecuária restringiram esta síntese e classificação. Foram assumidos indicadores discretos nas regras de classificação e cortes rígidos. Admite-se que esta classificação arbitrária baseada em regras incorre em riscos de generalizações, invisibilidades internas a cada sistema de produção, simplificações e, principalmente, reducionismos, o que não é o objetivo desta tese.

Nesse sentido, buscando contemplar a diversidade interna que os sistemas produtivos da tipologia proposta possivelmente carregam, serão apresentadas como resultados variáveis não classificatórias mas que se assumem como expressões para além da métrica de árvore de decisões, por envolverem também aspectos referentes às formas territoriais e outros elementos identificadores capturados em campo da/na localidade onde se situam e no Censo Agropecuário (IBGE, 2006). Em conjunto, ainda que de forma simplificada, estas representações definiram uma *cartografia* do tema de estudo.



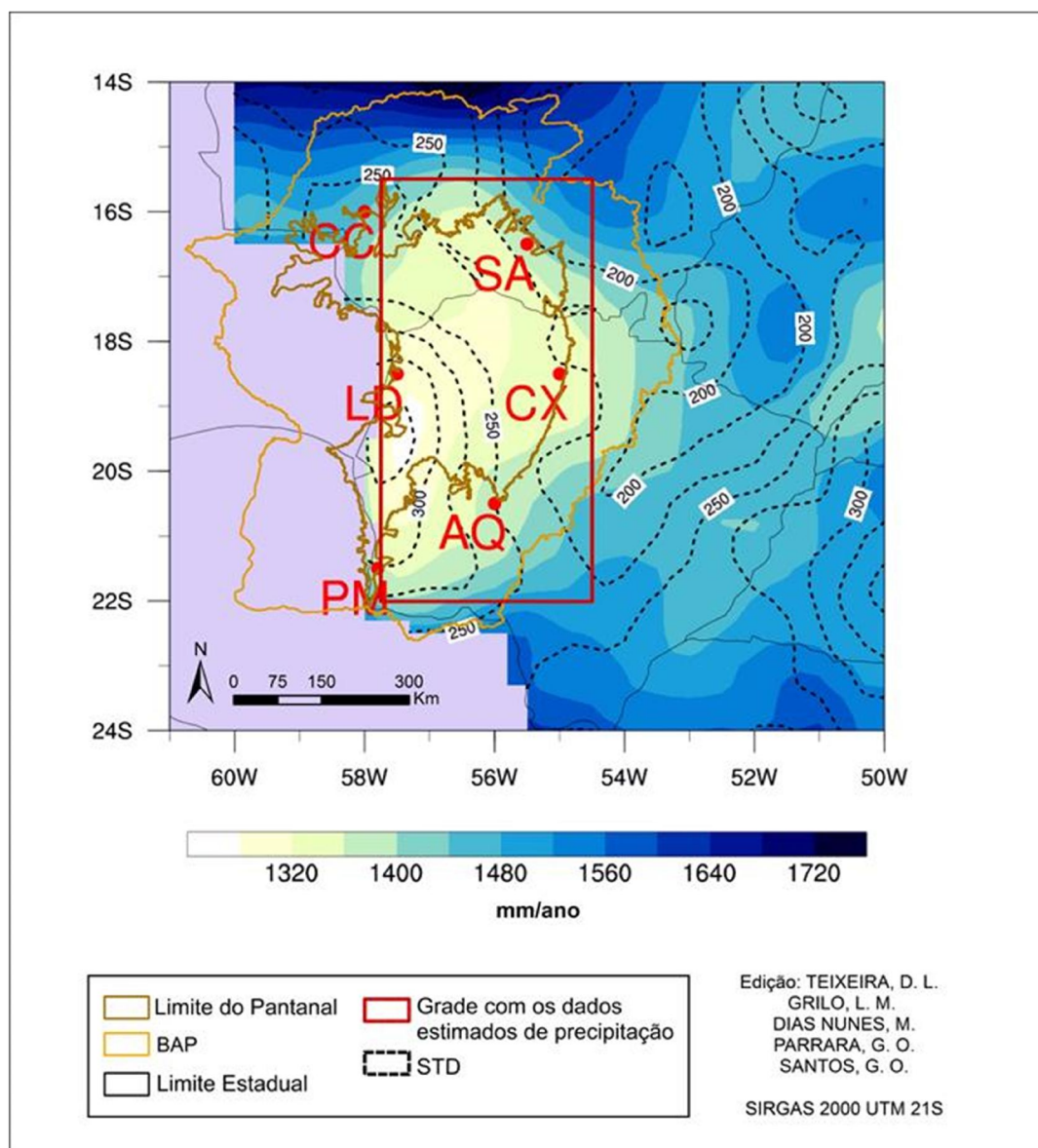
## **4 ESPAÇO DAS ÁGUAS E TERRITÓRIOS DA PECUÁRIA: UMA CARTOGRAFIA**

### **4.1 O comportamento da hidrometeorologia do Pantanal Sul**

No período considerado na tese, a precipitação anual total registrada na BAP e nas áreas próximas variou entre 1.200-1.800 mm, distribuídos entre valores mínimos no interior da planície e valores mais altos em áreas de borda, refletindo as condições orográficas, particularmente no norte.

O desvio padrão mostra uma relação inversa com a distribuição de precipitação, mais elevada sobre os pantanais e menor variabilidade nas terras altas dos planaltos nordeste e leste da região (Figura 4.1). Esse gradiente parece estar associado aos processos climáticos no centro-sul do Brasil (TARIFA, 1986).

Figura 4.1 - Distribuição espacial dos valores médios (hachurados) e desvio padrão (linhas descontínuas pretas) da precipitação anual de 1974 a 2012.



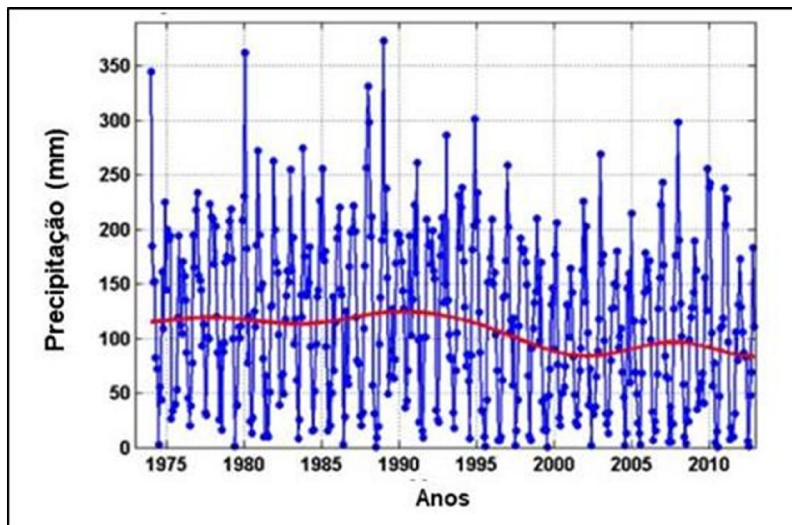
Fonte: Araujo et al. (2018).

Os dados de precipitação diária foram convertidos em séries mensais e anuais. Para o período analisado (1974-2012), a precipitação mensal sobre o Pantanal mostrou alta variabilidade e diminuição gradual ao longo do tempo. Os volumes de precipitação se mostraram elevados em alguns verões (DJF) nos anos 1970

e 1980, modulados por uma oscilação quase decadal com valores mais baixos no início dos anos 1980 e 2000 e valores ligeiramente superiores no início da década de 1990 e no final dos anos 2000 (Figura 4.2 e 4.3).

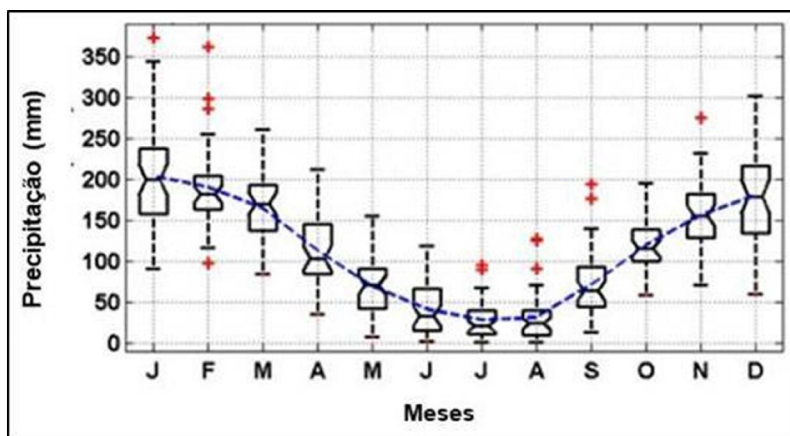
Com base nos dados mensais dos 39 anos, o ciclo anual de precipitação mostrou um comportamento unimodal bem definido, com alternâncias entre verões úmidos (DJF) e invernos secos (JJA) (Figura 4.3). As configurações mensais desta distribuição de precipitação (resumidas por *box-plots*) revelaram o fator da continentalidade no clima regional (ZAVATINI, 2009), expresso no aumento gradual na precipitação durante a estação pré-chuvosa (setembro a novembro) e atinge os valores máximos na estação úmida (DJF).

Figura 4.2 - Distribuição temporal da precipitação mensal entre 1974-2012



Fonte: Araujo et al. (2018).

Figura 4.3 – Ciclo anual da precipitação média entre 1974-2012.



Fonte: Araujo et al. (2018).

Tal comportamento é modulado pelo clima sul-amazônico, associado a sistemas de convecção meso-escala alimentados pelo jato de baixo nível sul-americano (PEAGLE et al., 1987; STENSRUD, 1996; MARENGO, 2004) e pela extensão de atividade convectiva organizada pelo Sistema Monção Sul-Americano (ZHOU & LAU 2001). Este sistema se origina em gradientes de temperatura observados entre o oceano e o continente nos meses de verão (OBREGÓN 2013, SELUCHI et al., 1998) e é afetado por subcomponentes, incluindo o alto térmico de Gran Chaco, a Alta da Bolívia e a oscilação Madden-Julian. Segundo Teodoro et al. (2016), esses sistemas podem influenciar a ocorrência de fortes chuvas nos meses de transição entre períodos úmidos e secos (abril, maio e setembro) na parte centro-leste do Pantanal.

Foram geradas estatísticas relevantes, mostradas na Tabela 4.1. De forma episódica, os valores mensais de precipitação superiores a 885 mm nos verões de 1980 (simultaneamente a *El Niño*) e 1989 (simultaneamente a *La Niña*) e mais de 282 mm nos invernos de 1982, 1989 e 2009, podem estar aparentemente associados a padrões climáticos de escala global dada a intensidade dos eventos ENOS. Allasia (2007) corrobora para os dois primeiros casos e, o último caso precisa ser melhor estudado, considerando a oscilação de *El Niño* em 2009 para *La Niña* em 2010.

Tabela 4.1 - Valores estatísticos da precipitação integrada sobre o Pantanal (recortes anual, meses úmidos e meses secos) entre 1974-2012: (média ( $\mu$ ), desvio padrão ( $\sigma$ ), valores extremos absolutos (máximo e mínimo) e tendências monotônicas).

Parâmetros	Períodos		
	Anual	Úmido (DJF)	Seco (JJA)
$\mu$ (cm)	1366.5	572.8	100.0
$\sigma$ (cm)	221.7	114.7	53.2
Máximo (mm)	1804.7	885.3	282.2
Mínimo (mm)	928.8	387.8	19.0
Tendência (mm/ano)	-12.2**	-2.5	-1.9**

Significância estatística: \*\* nível de 99% \* nível de 95%

Fonte: Araujo et al. (2018)

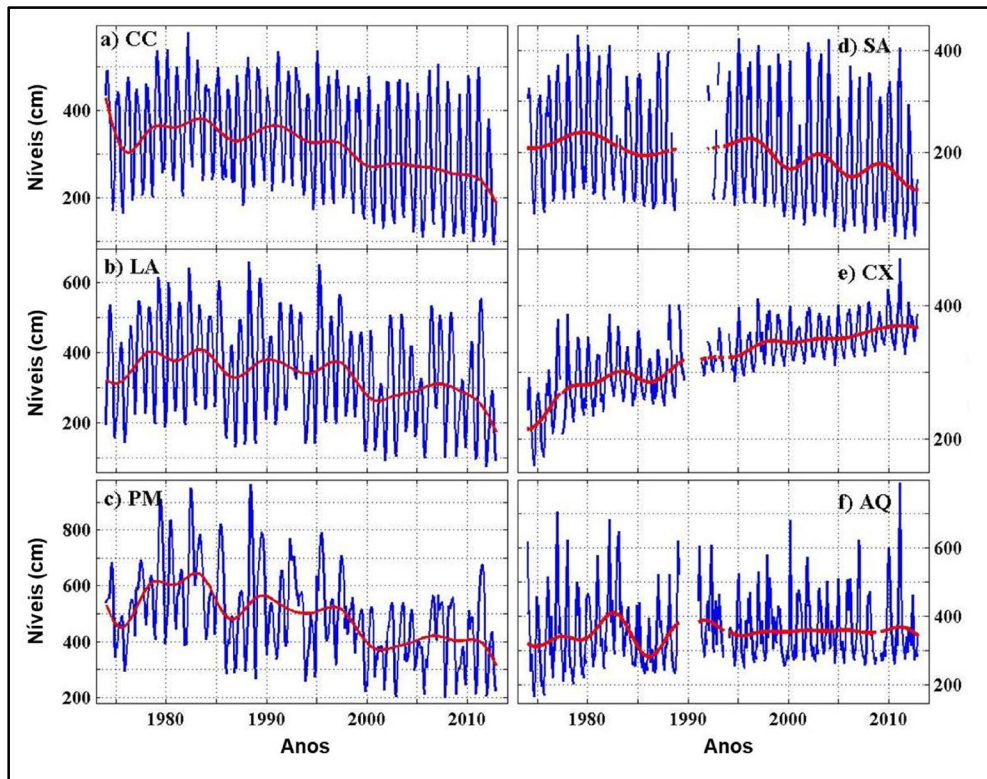
Os dados mensais de precipitação mostram valores anuais que sugerem que a intensidade dos efeitos do anticiclone subtropical do Atlântico Sul (SASA) e dos sistemas frontais de origem polar podem intensificar as chuvas na região em períodos frios, resultado que corrobora com Teodoro et al. (2016) e Zavattini (2009). Em particular, as frentes frias do verão (fevereiro), meses de inverno (JA) e estação pré-chuvosa (setembro) que podem ser moduladas pela ocorrência de ENOS e anomalias na TSM do Atlântico (ANDREOLI et al., 2012).

#### 4.1.1 Variabilidade espaço-temporal dos níveis dos rios no Pantanal

Embora as variações multidecadais e plurianuais dos níveis meios do rio Paraguai tenham diminuído a partir de 1980 em relação às décadas anteriores (conforme Figura 2.1), de acordo com as estatísticas produzidas os resultados indicaram que nos últimos 30 anos houve um declínio no nível médio do rio na estação fluviométrica LD (tendência monotônica de - 3 cm/ano). No entanto, apesar desta tendência em longo prazo, a variabilidade interanual permaneceu elevada. Este comportamento é visível pela alta frequência de valores máximos acima de 6 m antes de 1997 e valores mínimos próximos de 1 metro após 2000.

Em termos intra regionais os registros de níveis mensais nas seis estações de medição refletem particularidade representativas de suas sub-regiões. Para analisá-los de forma independente, foram considerados três períodos (escalas anual, de meses secos e úmidos) e para cada recorte, foram geradas as estatísticas (Figura 4.4, Tabela 4.2). Vale ressaltar que não é possível comparar os valores entre essas estações de forma absoluta, pois seus níveis “zero” não são calibrados um para o outro, sendo relativos ao nível local constante.

Figura 4.4 - Distribuição das séries temporais dos níveis médios dos rios (cm) observados das seis estações do Pantanal, para o período de 1974-2012.



As séries temporais mensais suavizadas, obtidas mediante o filtro adaptativo de baixa frequência de 8 anos (Mann, 2008), correspondentes a cada série temporal são apresentadas (linhas vermelhas grossas).

Fonte: Araujo et al. (2018).

Pretendendo um olhar que integrasse os ciclos climatológicos de precipitação e os níveis médios fluviais nas seis estações, foi calculada a defasagem na

drenagem desses rios, ou seja, os *atrasos* de tempo desde o mês do pico de chuvas da BAP no recorte utilizado (janeiro) até o mês dos níveis máximos dos rios registrados em cada estação (Tabela 4.2).

Tabela 4.2 - Estatísticas dos níveis fluviais das 6 estações analisadas.

Parâmetros	Períodos	Estações					
		CC	LD	PM	SA	CX	AQ
$\mu$ (cm)	A	314.6	333.34	490.4	195.3	320.0	348.8
	U	448.6	465.5	600.0	328.4	356.9	445.0
	S	194.3	194.7	373.6	93.9	286.9	270.8
$\sigma$ (cm)	A	46.6	62.7	107.5	31.42	43.6	37.2
	U	36.6	77.9	144.2	45.3	37.8	62.1
	S	53.7	54.2	96.9	27.8	47.7	35.1
T (cm/ano)	A	<b>-41.5**</b>	<b>-36.0**</b>	<b>-69.0**</b>	<b>-31.3**</b>	<b>46.7**</b>	17.6
	U	<b>-6.00**</b>	<b>-5.8*</b>	<b>-18.1**</b>	-3.8	<b>8.8**</b>	2.1
	S	<b>-12.2**</b>	<b>-8.3**</b>	<b>-16.1**</b>	<b>-7.3**</b>	<b>11.7**</b>	4.6
ACA (cm)	A	276.0	297.1	251.0	252.0	76.6	198.0
Defasagem	Meses	2	5	6	2	1	0
M	U	FMA	MJJ	JJA	JFM	DJF	JFM
	S	ASO	NDJ	NDJ	JAS	JAS	JAS

Significância estatística: \* nível de 95% \*\* nível de 99%

Média ( $\mu$ ), desvio padrão ( $\sigma$ ), tendência linear (T), amplitude do ciclo anual (ACA), defasagem do pico máximo de inundação relativo ao pico máximo das precipitações integradas para o período anual (A), meses úmidos (U) e secos (S) e meses (M) das estações hidrográficas cheia (U) e seca (S) de acordo com o ano hidrológico de cada estação fluviométrica.

Fonte: Araujo et al. (2018)

É possível observar que na porção oriental do Pantanal há uma resposta rápida aos níveis de precipitação, com ocorrência quase simultânea em AQ (lag = 0), assim como um aumento gradual na direção do norte, de um mês em CX e dois meses em SA e CC (Pantanal Norte). Nas porções centro-oeste (LD) e sudoeste (PM) da área de estudo, a defasagem é de cinco e seis meses, respectivamente, o que reflete a existência de fatores locais importantes que influenciam o fluxo mais lento do rio Paraguai, como a geomorfologia.

Além da amplitude natural do ciclo anual associada a períodos úmidos e secos bem definidos, dois fatores da variabilidade se destacaram: i. diferença de intensidade entre as sub-regiões do oeste (maiores) e do leste (menores) do Pantanal Sul e ii. tendências monotônicas (lineares) opostas entre as estações do oeste (positivas) do leste (negativas). Neste último padrão encontrado, se observam a sincronização do comportamento oposto entre as estações do Pantanal Norte (Figura 4.4(a) e (d) com as de oeste (Figura 4.4(b) e (c) e a ocorrência de *outliers* intensos nas porções a leste (Figura 4.4(e) e (f)).

São características regionais muito específicas. As estações localizadas ao longo do rio Paraguai (LD e PM) registraram as maiores médias anuais e valores sazonais (meses úmidos e secos), bem como algumas das maiores amplitudes do ciclo anual. As tendências negativas observadas nesta porção ocidental do Pantanal Sul também foram observadas no Pantanal Norte (CC e SA), contudo menos intensas durante os meses úmidos, padrão oposto aos períodos secos. No período analisado, a tendência negativa mais forte ocorreu no exutório da BAP, em PM (- 69,0 cm/ano), que também registrou a maior variabilidade interanual nos três recortes temporais analisados. Por outro lado, a estação CX, localizada na região leste, apresentou uma tendência diferente das demais, positiva em 46,7 cm/ano na escala anual e 11,7 cm/ano na estação seca. A série AQ mostrou tendências positivas semelhantes a CX (embora menores) e maior variabilidade nos meses úmidos (sem significância estatística). Os maiores desvios padrão foram observados nos meses úmidos para LD, PM, SA e AQ e nos meses secos para CC e CX (Tabela 4. 2).

O perfil hidrológico do rio Taquari (CX) mostrou níveis crescentes de água no período analisado (Figura 4.4e). Isto pode refletir os processos de erosão do planalto e deposição de sedimentos na planície, hipótese que merece maior estudo. As razões deste complexo comportamento hidrológico no baixo rio Taquari, capaz de alterar a geografia nesta área do Pantanal, ainda não são claras. A ocorrência simultânea de chuvas intensas e o aumento do desmatamento a montante da estação sugerem uma combinação de processos



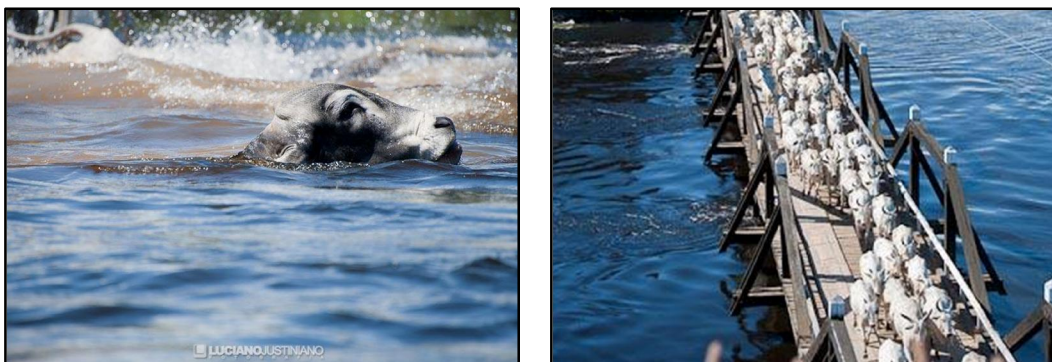
naturais (precipitação) e antropogênicos (desmatamento e uso desordenado), tornando muito difícil separar e quantificar a contribuição de cada um separadamente (GALDINO et al., 2005).

De forma geral, no início da década de 1980, houve um ligeiro aumento nos níveis fluviais, atingindo valor máximo em 1982, padrão analisado em maior detalhe para a estação CX por Galdino et al. (2005). Isso pode estar associado à ocorrência de um *El Niño* muito intenso de 1982-1983 que afetou o regime de precipitação e os níveis dos rios no Pantanal Sul. Porém, após este evento, observa-se uma diminuição até 2012 nas porções oeste (LD e PM) e norte (CC e SA) (Figura 4.4).

No início dos anos 2000 houve uma ligeira diminuição nos níveis fluviais do rio Paraguai. Particularmente em 2002, esses valores excepcionalmente baixos seriam provavelmente resultado de um *El Niño* em 2002 e conjugação com mudança de fase PDO (ALLASIA, 2007). Esse padrão foi mais sutil na porção nordeste do Pantanal (SA), e não se manifestou no leste (CX e AQ). Na década seguinte, outra característica importante que se destacou foi a alta variabilidade das chuvas mensais ocorridas no período 2010-2011, o que intensificou a variabilidade dos níveis dos rios e interrompeu a seca severa que começou em 2009 (SOARES et al., 2010; LIMA et al., 2011). Níveis médios mais elevados foram registrados na maioria das áreas (exceto CC), com destaque no leste, refletindo intensas inundações localizadas (MORAES et al., 2013) (Figura 4.4).

Esse contexto de maior frequência e intensidade da variabilidade entre períodos úmidos e secos refletiu em impactos significativos na bovinocultura dos municípios de Aquidauana, Miranda, Corumbá e Porto Murtinho, causando uma redução no tráfego de gado, como será demonstrado na capítulo 5 e até mesmo a morte do gado pela fome causada pelo isolamento, conforme noticiado pela mídia. A Figura 4.5 ilustra o resgate emergencial de reses no pantanal do Abobral decorrente da rápida subida do nível d'água.

Figura 4.5 - Imagens do resgate de rebanhos durante a cheia de 2011.



Fonte: Facebook/fazendabodoquena (2016).

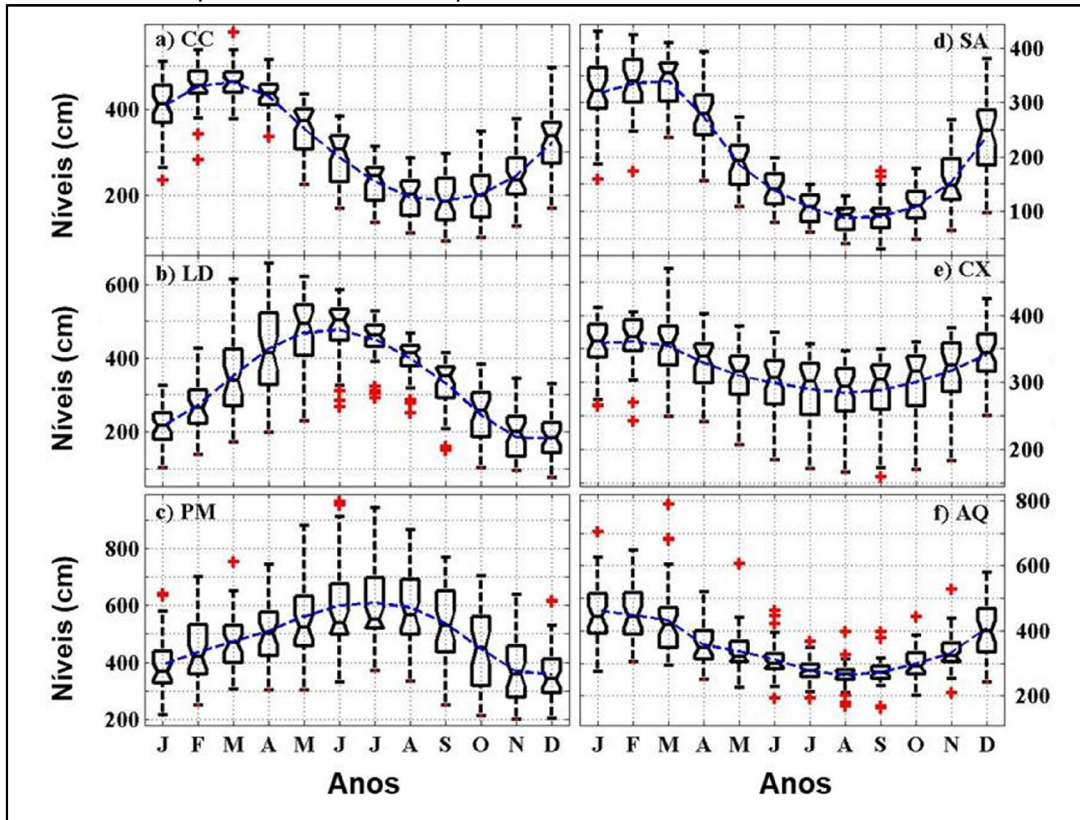
As secas severas ocorridas em 2010 e 2012 também foram observadas na Amazônia. Pesquisas apontam que tais eventos estariam relacionados à conjunção de um El Niño moderado e anomalias positivas no Atlântico Norte Tropical (ALVES et al., 2013; MARENGO ET AL., 2011), o que demonstra a complexa influência desses fenômenos sobre a hidrometeorologia do Pantanal, carecendo de maiores aprofundamentos futuros.

Dada esta situação complexa, a diversidade dos processos climáticos localizados e a área alagada do Pantanal, futuras pesquisas devem tentar usar escalas espaço-temporais mais finas, explorando estratégias de monitoramento de inundações e alertas ajustados a períodos e localidades específicas (ADÁMOLI, 1986; TUCCI, 1995; PADOVANI, 2010).

#### **4.1.2 Variabilidade intra anual dos níveis dos rios do Pantanal**

A Figura 4.6 complementa os parâmetros climatológicos apresentados na Tabela 4.2 e resume o ciclo hidrológico anual do Pantanal nas seis regiões observadas. Este ciclo pôde ser delineado conforme o intervalo de tempo entre os picos máximos da precipitação e das alturas dos rios, o ciclo anual (amplitude ao longo do ano) e as tendências lineares de cada estação.

Figura 4.6 - Níveis fluviais mensais observadas (cm) nas 6 estações entre 1974 e 2012 apresentadas em *box-plots*.



Destacam-se os *outliers* (em vermelho) e a média mensal climatológica (linha descontinua em azul). As escalas da altura dos níveis evidenciam a variação das amplitudes de cada rio/estação.

Fonte: Araujo et al. (2018).

No Pantanal Norte (Figura 4.6(a) e (d)) as inundações no período atingiram os valores climatológicos máximos em março e mínimos em setembro, com um atraso de dois meses após o pico de precipitação em janeiro. Esta precipitação que é, em parte, devido à influência da intensa atividade convectiva no sul da Amazônia durante os meses de verão que gera chuvas pesadas e persistentes (DALLACORT et al., 2004, SANTANA et al., 2013). Essas estações registraram valores negativos atípicos em janeiro e fevereiro, consistentes com o início do período de verão chuvoso. Anomalias positivas intensas foram registradas no mês de pico dos níveis máximos (março) em CC e no mês dos níveis mínimos (setembro) em SA.

No Pantanal Sul, o pico máximo mensal na porção centro-oeste ocorreu em junho (Figura 4.6b). para este período de cheia e o seu sucessor, de vazante (declínio dos níveis), foram frequentes os valores mínimos extremos, tendência persistente até o período seco (meses). Em CX (Figura 4.6e), as distribuições quase sempre apresentaram polarização negativa com valores extremos apenas registrados durante o início da temporada de enchentes, comportamento que pode ser considerado “normal”. Em PM quase todos os meses mostraram tendência para valores positivos, com alguns *outliers* distribuídos ao longo do ano sem um padrão claro. Já em AQ, foi registrada alta variabilidade durante os meses de inundação com alguns valores extremos, em oposição à menor variabilidade nos meses secos com maior número de valores negativos e positivos (Figura 4.6f).

Especificamente, a maior variabilidade dos níveis dos rios em LD, CX, PM e AQ sugere atrasos ou antecipação das enchentes. A maior frequência de anomalias negativas em LD e CX, de anomalias positivas nas PM e anomalias tanto positivas quanto negativas em AQ podem ter contribuído para a variabilidade dos níveis de PM, que se prolongaram até os meses secos (NDJ).

Este padrão foi previamente indicado por Tarifa (1986), que ressalta que os padrões observados podem refletir a influência dos processos climáticos em larga escala sobre a precipitação anual, dependendo do período de ocorrência (de sazonal a mensal ou mesmo diariamente), como a penetração das frentes polares nos meses de inverno (CADAVID GARCÍA, 1986). Nesses sentido, se reforça a hipótese dessas forçantes climáticas serem intensificadas pela ocorrência do fenômeno *La Niña*.

Esse tipo de modulação pode implicar em uma maior variação na frequência de inundações sazonais e na continuação de inundações que se deslocam para o sul da BAP, já que os meses de maio, junho e julho (seca em AQ) representam o período de inundação no PM. Isso chama a atenção para o comportamento da água em locais represados e confluências fluviais a montante do PM

(localmente chamado de remanso, ou seja, contracorrente onde um dos canais é represado pelo outro, retardando o escoamento das águas em áreas específicas) pode intensificar as inundações nas áreas sul e sudeste do Pantanal porque os baixos gradientes do rio no sul atrasam ainda mais a drenagem das águas da bacia.

()

Vale ressaltar que a identificação do ciclo anual calculado a partir da média mascara anomalias dos níveis máximo e mínimo que, de fato, melhor representariam a dinâmica de eventos severos de cheias e secas, fenômenos de interesse deste estudo. Contudo, a qualidade das séries históricas forçaram a escolha metodológica em se analisar os valores médios, que de certa forma mascaram os eventos episódicos extremos. Considerando a maior apuração dos registros dos níveis máximos e mínimos, tal análise surge como perspectiva para estudos futuros com robustez estatística.

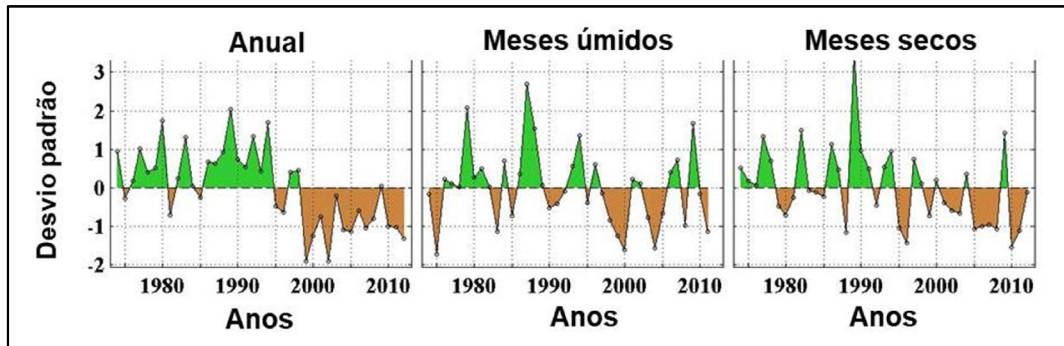
#### **4.1.3 Tendências e padrões de anomalias para volume de chuvas e altura dos rios**

Os sistemas de circulação atmosférica no Pantanal têm características tropicais e subtropicais (MARENGO 2006), que são o resultado de padrões de grande escala dentro da circulação geral da atmosfera. Estes sistemas modulam as oscilações espaço-temporais da precipitação em múltiplas escalas e, conseqüentemente, explicam muito a variabilidade das inundações do Pantanal.

Por exemplo, a variabilidade interanual da circulação atmosférica global está intrinsecamente associada a anomalias da TSM do Pacífico (OBREGÓN, 2013; TOMASELLA et al., 2010; COELHO et al., 2002; NOBRE e SHUKLA, 1996; MARENGO, 1992). Além disso, as oscilações na escala de 30-60 dias podem estar associadas à Zona de Convergência do Atlântico Sul (SACZ), que modula os sistemas frontais, gerando chuvas intensas e queda da temperatura do inverno (ZAVATINI, 2009; CARVALHO et al., 2005), condição que se intensifica

em anos de *La Niña* (FERREIRA et al., 2004; MENDONÇA e ROMEIRO, 2012). Em termos anuais, a distribuição temporal das anomalias de precipitação mostrou uma mudança acentuada de um padrão úmido para seco em meados da década de 1990 (Figura 4.7).

Figura 4.7 - Anomalias padronizadas da precipitação anual e total para os meses úmidos e secos entre 1974 e 2012.



As cores indicam, respectivamente, as anomalias positivas (verde) e negativas (laranja).

Fonte: Araujo et al. (2018).

Esta alteração é refletida na tendência linear negativa (estatisticamente significativa ao nível de 99%) de -12,2 mm/ano (mostrada na Figura 4.2 e na Tabela 4.2). As tendências foram de, respectivamente, 2,5 e -1,9 mm/ano para os meses úmidos e secos. Essa diversidade de tendências e sua significância estatística podem ser explicadas pelas características da variabilidade interanual.

Enquanto o total anual mostrou pouca variabilidade interanual e um ciclo úmido entre 1974 e meados de 1990 persistente, que posteriormente muda para uma fase seca até 2012, foi observada significativa diferença entre os valores deste recorte temporal para os sazonais: meses úmidos e meses secos. Os meses secos mostraram maior variabilidade do que os totais anuais e pouca evidência da mudança para fase úmida dos anos 1970<sup>34</sup>. Nos meses úmidos, embora haja alguma evidência de uma mudança de fase na década de 1970, a alta

---

<sup>34</sup> Com significância estatística de 99%.

variabilidade interanual não permite que a tendência seja significativa, pois ocorreram anomalias intensas tanto positivas quanto negativas (Figura 4.7).

Especificamente, foram encontradas anomalias positivas ( $\sim 1$  STD) em 1974, correspondentes à inundação histórica do rio Paraguai que começou em 1973, bem como em 1976, 1977 e em 1983 e 1986, anos de ocorrência de eventos *El Niño*. Ocorreram anomalias mais intensas ( $\sim$  ou  $> 2$  DST) entre 1979 a 1980, sendo intensificadas nos meses úmidos e secos ( $\sim 3$  STD) em 1988-89, período de *El Niño* seguido por *La Niña*; em 1993-94 nos recortes anual e meses úmidos (anos de ENOS neutros); entre 1997-98, nos meses úmidos e secos (período com *El Niño*); e especialmente nos meses secos de 1989, ano de intenso *La Niña* ( $\sim 3$  STD).

Os resultados reforçam a hipótese acerca da influência do ENOS (ALLASIA, 2007). Forma semelhante parece ter acontecido em 2008, que experimentou anomalias significativas nos meses seco e úmido e foi um ano de *La Niña*. Vale ressaltar também anomalias negativas  $\sim -2$  STD durante 1975, 1999, 2002 (recorte anual), 2000 e 2004 (meses úmidos) e 1996 e 2010 (meses secos);  $\sim -1$ STD durante 1996 e 2001 e consistentemente nos meses secos de 2005-2007 e 2010; havendo coincidência com ENOS em 1975, 1986, 1998, 1999-2001 e 2005.

A conjunção entre ENOS e anomalias positivas no NAO em 2010 produziu severas secas semelhantes às ocorridas na Amazônia brasileira (ALVES et al., 2013). Anomalias negativas intensas ( $\sim < -2$  DST) durante 2003 (escala anual) não parecem ser influenciadas por eventos atmosféricos/oceânicos em larga escala, mas anomalias fracas observadas durante 1975 (meses úmidos), 1999 (anual) e 2000 (meses úmidos) coincidem com a fase negativa do ENOS em 1975 e o período em torno de 2000, períodos coincidentes também com a mudança de fase da PDO, que possivelmente pode ter contribuído para tal comportamento.

Os resultados demonstraram que os efeitos do ENOS sobre a precipitação sobre o Pantanal como um todo não são consistentes ao longo dos anos. No entanto, embora os efeitos do ENOS no Pantanal não sejam tão persistentes quanto em outras regiões do Brasil (GRIMM et al., 1998, 2000), anomalias de precipitação positiva no Pantanal do Sul, observadas nos anos ENOS extremos de 1982 a 1983 e durante as sucessões *El Niño* a *La Niña* (como 1986-87, 1988-89 e 1997-98) sugerem correlação e a necessidade de análises futuras mais detalhadas.

Uma vez que as correlações cruzadas não foram significativas e houve limitações na resolução espacial dos dados, os resultados reforçam a necessidade de estudos futuros mais detalhados que exijam análises integradas do balanço hídrico de períodos mais longos, como 1999-2004 e 2005-2010, dada a complexidade dos processos plurianuais, como o equilíbrio hídrico do solo, a evapotranspiração e os fluxos subterrâneos e superficiais em toda a rede de drenagem das terras baixas (PAZ et al., 2011; BRASIL, 1997).

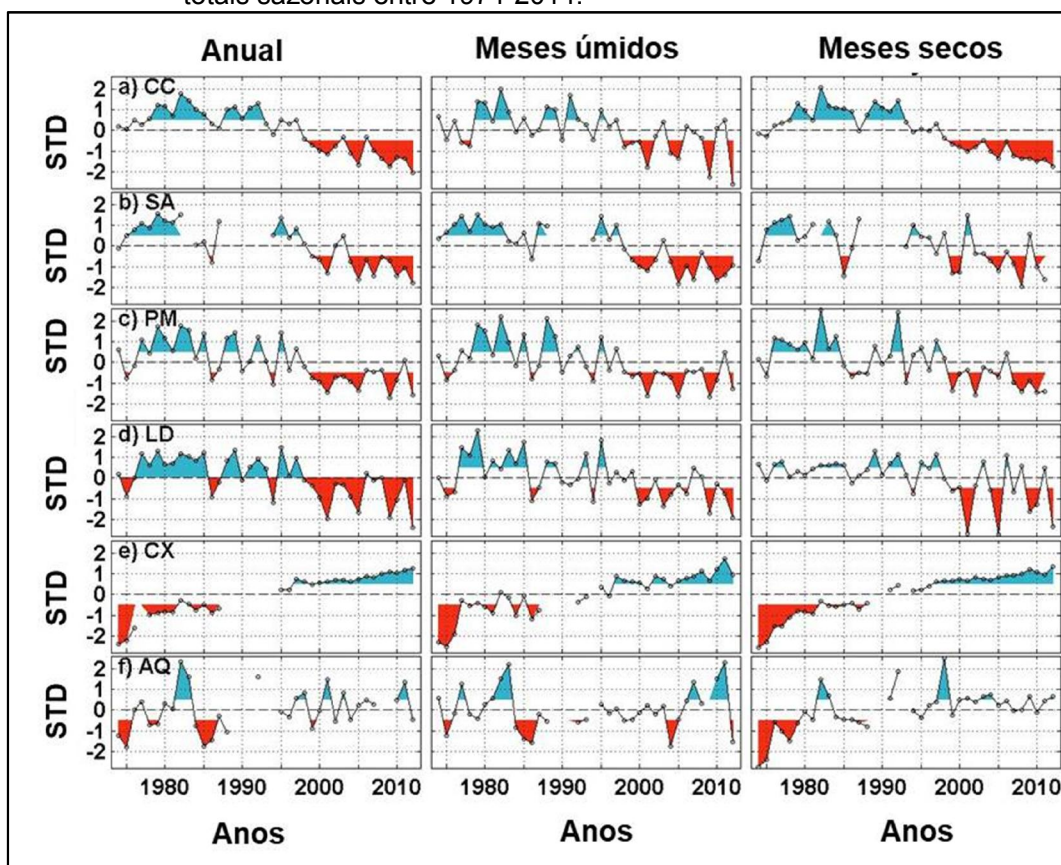
A Figura 4.8 mostra as anomalias padronizadas dos níveis dos rios para cada estação de ganho nos períodos anual, úmido e seco. Os padrões revelados na Figura 4.7 se repetiram aqui, incluindo uma tendência decrescente geral nas porções norte e oeste a partir da década de 1990 (CC, SA, PM e LD), semelhante às tendências de precipitação. Em contraste, há uma tendência para anomalias positivas no leste (estações CX e AQ), com um risco aumentado de impactos devido a mudanças na frequência e intensidade de inundações localizadas nas regiões centro-leste e sudeste do Pantanal Sul.

A variabilidade interanual consistente e as tendências pluridecais associadas à bacia do sul foram observadas nas três estações do lado oeste. As diferenças entre os meses secos e úmidos parecem depender do fluxo dos rios que fluem para o Pantanal. A mudança abrupta nos níveis de água ocorridos na segunda metade da década de 1990 (com tendências em torno de -2 DST) foi semelhante à observada no norte do Pantanal (TOZATO et al., 2013).



No Pantanal leste, apesar da ausência de dados contínuos, é possível afirmar que os padrões de inundação são muito mais complexos (exceto para a estação SA, localizada no norte). As estações CX e AQ mostram tendências de longo prazo claramente diferentes em comparação com as demais, juntamente com características de variabilidade interanual individualizadas (Figuras 4.8(e) e (f)). o rio Taquari (CX) registrou uma tendência de inundação positiva nos três períodos analisados com anomalias perto de 2 DST nos meses úmidos em 2011, com uma grande mudança de fase no mesmo tempo das estações ocidentais (1990), que tiveram mudanças na direção oposta (negativa). Embora a variabilidade interanual em CX tenha sido muito fraca, o rio Aquidauana (AQ) registrou a maior variabilidade ano-a-ano durante o período estudado, com fortes anomalias negativas (~ 2 DST) em 1975 (anual e superior nos meses secos) e em menor grau (~ 1 DST) em 1979 (anual) e 1984-86 (meses anuais e úmidos). Da mesma forma, anomalias positivas intensas (~ 2 DST) foram encontradas em 1983 (meses anuais e úmidos, persistindo em menor grau nos meses secos) e especialmente em 1997, nos meses de inverno seco e 2011 (meses anuais e úmidos).

Figura 4.8 - Anomalias padronizadas séries temporais dos níveis fluviais anuais e totais sazonais entre 1974-2014.



As cores indicam, respectivamente, as anomalias positivas (azul) e negativas (vermelho).

Fonte: Araujo et al. (2018) .

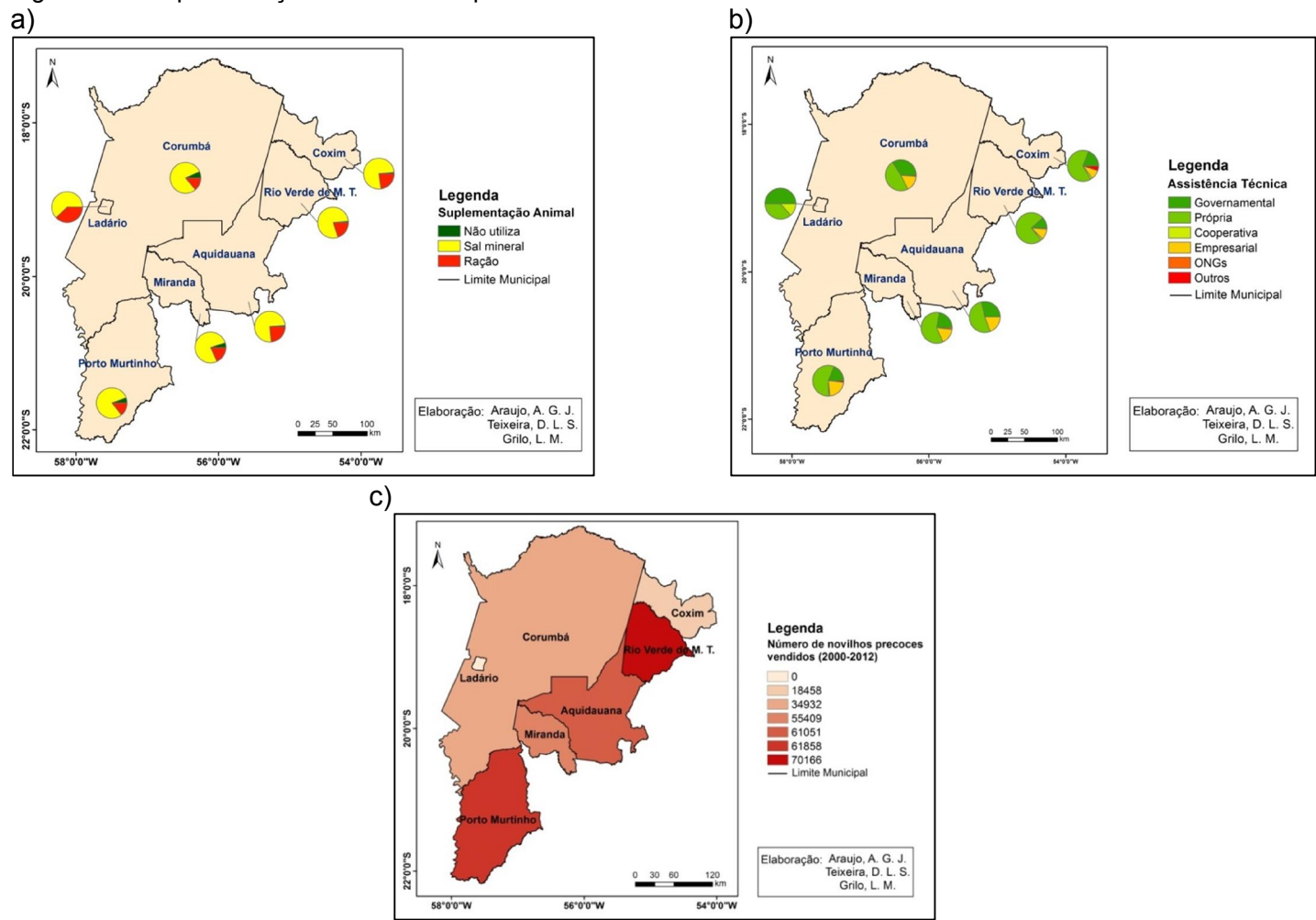
#### 4.2 Tipologia de sistemas produtivos: múltiplos territórios no espaço da pecuária

Essa seção apresenta os resultados de um esforço metodológico em propor uma tipologia de sistemas de produção para a bovinocultura do Pantanal Sul. Serão discutidas as variáveis disponíveis na escala municipal, seguidas dos resultados da Tipologia de sistemas realizada, complementadas no trabalho de campo.

Segundo informado no último Censo Agropecuário é possível visualizar algumas diferenças no que se refere à maior presença de suplementação alimentar dos rebanhos, com destaque para os municípios de Aquidauana, Coxim e Rio Verde de Mato Grosso (Figura 4.9a). Em relação ao tipo de assistência técnica utilizada, Aquidauana e Porto Murtinho se destacam com uso mais expressivo de assistência empresarial (Figura 4.9b).

Atualmente a precocidade animal é um atributo que garante melhor qualidade da carne, e assim, reflete em maior valor no mercado. Novilhos abatidos precocemente e criados no Pantanal Sul materializam uma pecuária modernizada na região, sendo um aspecto de ruptura entre os sistemas passível de observação na escala municipal. A Figura 4.9c ilustra os volumes vendidos de cada município; se destacam Aquidauana, Porto Murtinho e Rio Verde de Mato Grosso, apesar de Coxim, que ora tenha apresentado incremento de tecnologias de manejo, apresentar um volume inferior à Corumbá.

Figura 4.9 - Espacialização de variáveis que caracterizam a bovinocultura de corte no Pantanal Sul na escala municipal.



Fonte: IBGE (2006).

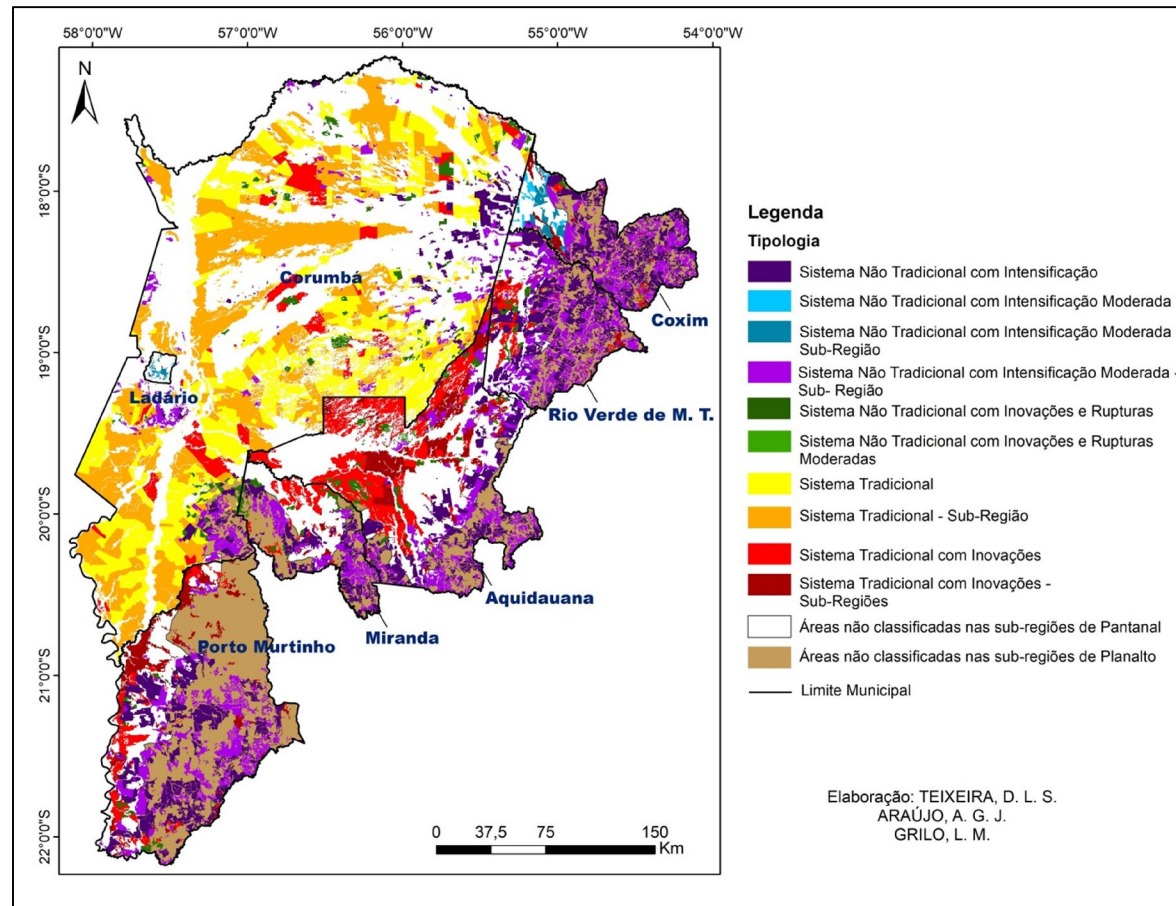
A classificação por árvore de decisões encontrou todos os sistemas de produção delineados (Figura 4.10). Adiante, cada sistema será comentado. Porém, os resultados para sistemas propostos com graus *moderados* de inovações, rupturas ou intensificação foram significativamente baixos, mesmo para polígonos classificados fora das propriedades rurais (Tabela 4.3). Este cenário indica que os sistemas não tradicionais de forma geral apresentam rupturas e intensificação não só em termos de *espaço usado*, mas também em termos de *produto*, capturados pelos indicadores de intensificação propostos.

Tabela 4.3 – Totais de polígonos classificados segundo a tipologia de sistemas proposta

<b>Tipologia proposta de sistemas produtivos</b>	<b>Número de polígonos de pastos encontrados</b>
Sistema tradicional	1058
Sistema tradicional - sub-região	573
Sistema tradicional com inovações	985
Sistema tradicional com inovações - sub-região	369
Sistema não tradicional com inovações e rupturas moderadas	2
Sistema não tradicional com inovações e rupturas	433
Sistema não tradicional com intensificação	2784
Sistema não tradicional com intensificação moderada	42
Sistema não tradicional com intensificação - sub-região	1966
Sistema não tradicional com intensificação moderada - sub-região	44

Fonte: A autora.

Figura 4.10 - Espacialização dos sistemas produtivos a partir da tipologia proposta.

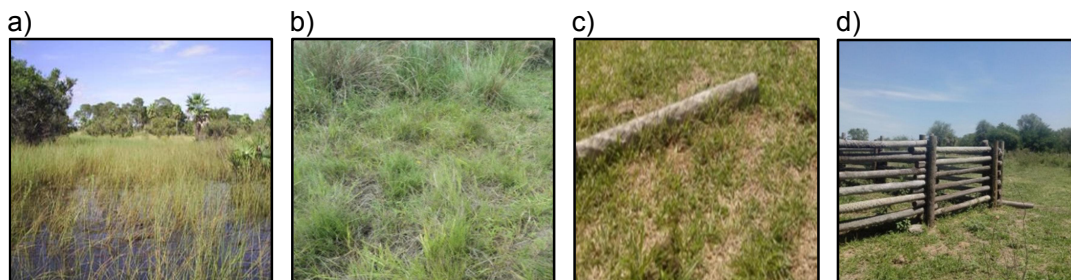


Fonte: A autora.

#### 4.2.1 Sistema Tradicional

Os sistemas classificados como tradicionais são aqueles que mantem a lógica territorial de criação em áreas extensas. Este sistema preserva uma criação com baixa intervenção técnica e rigor administrativo e não apresentou as mudanças no rebanho capturadas pelos indicadores de intensificação gerados. Capturado na escala das propriedades rurais e das sub-regiões municipais, está situado nas terras de planície, principalmente em Corumbá (Figura 4.11).

Figura 4.11 - Representação do sistema tradicional da bovinocultura de corte do Pantanal Sul.



Detalhes para pastagens nativas, municípios de Corumbá (a) e Aquidauana (b), e palmeira nativa Carandá (c) utilizada como cerca (d), município de Porto Murtinho. Fontes: Fazenda São Bento (a). A autora (2016).

#### 4.2.2 Sistema Tradicional com Inovações

Este sistema de produção mantém a criação baseada nos campos nativos e sugere a situação de famílias tradicionais que insistem na criação de gado no Pantanal, contudo se atualizam em aspectos como o gerencial, ou de agentes vindos de outras localidades que aderiram à temporalidade da criação nas terras baixas, comparativamente menos intensificada que outros locais.

Também cartografado na escala das propriedades rurais e das sub-regiões municipais, pode ser subdividido conforme as particularidades das variáveis tomadas como inovações na metodologia deste trabalho. Este sistema está situado nos pantanais de forma geral principalmente em Aquidauana, Porto

Murtinho e Corumbá, mas também nos planaltos da região. De acordo com as restrições delineadas na árvore de decisão, este sistema apresenta quatro subtipos (Tabela 4.4). Contudo, na cartografia produzida foi agregado em um único sistema.

Tabela 4.4 – Totais de polígonos classificados segundo as especificidades do sistema tradicional com inovações

Sistema tradicional com inovações	Variável capturada	Número de polígonos de pastos	
		Polígonos dentro de propriedades	Polígonos fora de propriedades
Tipo 1	>Taxa de lotação	310	139
Tipo 2	Transporte veicular	146	109
Tipo 3	Conexões mais distantes	387	121
Tipo 4	Administração empresarial	142	-
<b>Total</b>		<b>985</b>	<b>369</b>

Fonte: A autora.

Conforme levantado em campo, pode ter a atuação dos mais velhos e/ou das novas gerações. Representa os casos de formação técnico-científica voltada para a atividade, como veterinária, administração, agronegócios, zootécnica, agronomia, etc. A maior taxa de lotação dos pastos pode indicar práticas como maior atenção e controle sobre os rebanhos ou aplicação estratégica de insumos, que mesmo em níveis que não alcançam aspectos de ruptura à lógica tradicional, sugerem inovações pontuais na produção (Figura 4.12).



Figura 4.12 - Representação do sistema tradicional com inovações da bovinocultura de corte do Pantanal Sul.

a)

Categoria	Anos em Est. (1/1)	Entradas		Saídas		Saldo	Mudança de categoria, etc.
		Nasc.	Compras	Vendas	Mortes		
Vaca	1/1/1			1	2	1/1	
Novilhas 2-3 anos	1/1			1		1/1	
Novilhas 1-2 anos	1/1/1			1/1		1/1	
Bezerros (Fêmeas)	1/1/1/1				1	1/1/1/1	
Bezerros (Machos)	1/1/1/1			1/1		1/1/1/1	
Machos 1-2 anos	1/1			1			
Machos 2-3 anos							
Machos + 3 anos							
Touro	1/1			1			
Tocante							
Vacas pr engrade	1/1			1/1		1/1	
Total							

b)



c)



Detalhes das planilhas utilizadas na rotina do manejo dos rebanhos, com saldos mensais separados por idade e sexo (a), mesa de cura de umbigo dos bezerros do trabalho de gado (b) e pilheta móvel para suprimento de água para os bovinos (c), município de Aquidauana.

Fontes: Fazenda Santa Aparecida (a) (2016). A autora (2011).

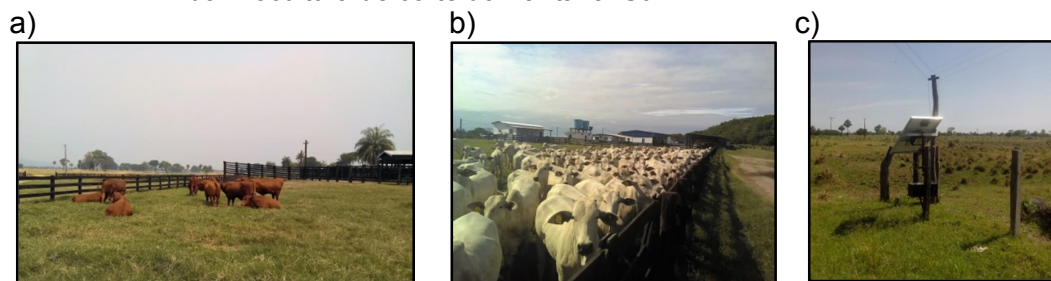
#### 4.2.3 Sistema não tradicional com inovações e rupturas

Considerando o arranjo espacial baseado nos pastos plantados, de acordo com a classificação baseada em regras, este sistema foi capturado somente na escala das propriedades rurais. A maior racionalização do espaço produtivo foi cartografada a partir deste uso de pastos plantados, podendo estar conjugado com valores significativos de ao menos um dos indicadores de intensificação propostos neste trabalho, expressão da ruptura à lógica tradicional da bovinocultura pantaneira.

Casos onde se ocorrem pastos plantados e ausência dos indicadores (2 polígonos) foram aqui considerados como moderados. Os demais (433 polígonos) estão situados nas sub-regiões de planaltos e pantanais de todos os municípios, contudo em pequena proporção se comparado aos sistemas tradicionais. Destaca-se a presença no sul de Porto Murtinho, oeste de Aquidauana e Miranda, e de forma pontual no leste, centro e norte de Corumbá.

Este sistema apresenta características inovadoras não somente em termos do uso de pastos nativos, mas também em aspectos do rebanho. Independentemente das fases executadas, demonstra maior produtividade e racionalização da produção, como apontado no indicador incremento genético na produção de novilhas para reposição de matrizes, uma estratégia que tanto incrementa em qualidade do rebanho de cria quanto reflete em capitalização com a recria (SOARES de MELO, 2013). Desta forma, esta tipologia indicaria os sistemas que alcançam indicadores zootécnicos mais elevados (Figura 4.13).

Figura 4.13 - Representação do sistema não tradicional com inovações e rupturas da bovinocultura de corte do Pantanal Sul:



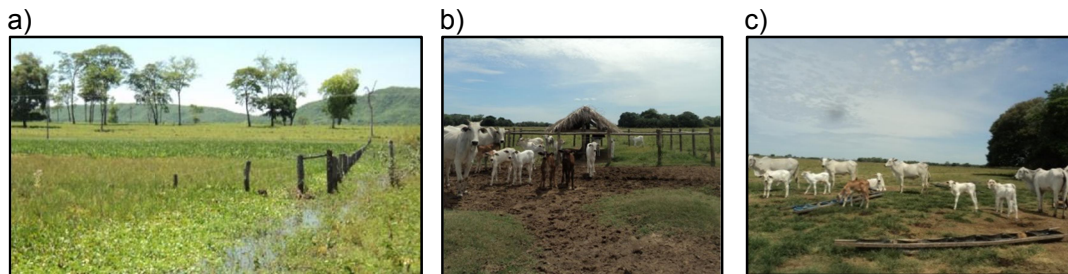
Detalhes de matrizes da raça Senepol (a) lote de reses com brinco de identificação (b) e estação de energia solar para cercas (c), município de Porto Murtinho. Fontes: Fazenda M'bigua (a) (2016). A autora, (2016).

#### 4.2.4 Sistema não tradicional com intensificação

Esta classe enfatiza a visibilidade das inovações e rupturas no espaço intra regional da bovinocultura pantaneira, seja em termos e uso predominante de pastos plantados, seja em relação às mudanças na qualidade do produto final. Seria o sistema que mais se assemelha ao classificado como sistema modernizado por Araujo (2006).

Capturado na escala das propriedades rurais e das sub-regiões municipais, se concentra nas áreas de planalto de todos os municípios e borda da planície pantaneira, no entanto ocorre também em áreas do interior, como em Aquidauana, Miranda, Porto Murtinho e Corumbá, confirmando a presença de inovações também em áreas historicamente especializadas na fase de cria e geralmente associada a menor emprego de capital e racionalização técnica e administrativa, mas que, no entanto, vem demonstrando formas particulares de evolução produtiva, conforme os três indicadores propuseram. A Figura 4.14 ilustra aspectos desta paisagem e território produtivo.

Figura 4.14 - Representação do sistema modernizado da bovinocultura de corte do Pantanal Sul.



Detalhes das pastagens cultivadas, município de Aquidauana (a), estrutura de *creep-feeding* para bezerros (b) e lotes de bovinos próximos a cochos móveis (c), município de Corumbá.

Fonte: A autora (2011 e 2016).

A tipologia aplicada não capturou (novas) produções singulares no Pantanal Sul como a criação orgânica certificada do Pantanal Sul, que possui somente 1 fazenda com sistema totalmente convertido, de acordo com site da ABPO. A inexistência de séries de dados consistentes e a questão de escala foram

limitantes considerando o desenho da árvore de decisões (ao associar a presença absoluta dos pastos nativos - prerrogativa da pecuária orgânica - ao sistema de produção tradicional, por exemplo). Esta fragilidade sugere novas abordagens políticas e acadêmicas do universo da bovinocultura pantaneira considerando seus atributos territoriais e técnicos em escalas mais refinadas.

Não foi possível estabelecer um quadro típico e absoluto das lógicas territoriais de cada um dos sistemas, ao passo que todos possuem, ainda que em escalas diferentes, o arranjo em rede da bovinocultura pantaneira. Em termos percentuais, foi calculada a participação de cada sistema de produção no universo de *território-rede* das propriedades rurais, conforme Tabela 4.3.

Tabela 4.3 - Totais de território-rede dos Sistemas Produtivos da bovinocultura de corte do Pantanal Sul.

<b>Sistema de Produção</b>	<b>Nº de redes de fazendas</b>
Tradicional	<b>65</b>
Tradicional com inovações	<b>11</b>
Não tradicional com inovações	<b>36</b>
Não tradicional com inovações e rupturas	<b>71</b>
<b>Total</b>	<b>183</b>

Fonte: INCRA (2016). Dados organizados e compilados pela autora.

De acordo com as informações levantadas em campo, a posse de mais de uma propriedade rural foi declarada por 76% dos entrevistados, seja dentro ou fora do Pantanal Sul (Apêndice I). Nessa situação de *território-rede*, 58% do total declaram ser dentro dos pantanais, e da mesma forma, 7% possuem propriedades em outros estados brasileiros. Uma dos entrevistados ainda afirmou possuir uma fazenda no Paraguai, país vizinho ao seu município de residência, Porto Murtinho, por apresentar maiores vantagens comparativas no que envolvem o curso de produção e a qualidade da mão-de-obra (Apêndice I). De forma complementar, foi questionada a existência de relação entre as propriedades, onde 64% do total declararam que sim (16 entrevistados) (Apêndice I).

A caracterização das fazendas da bovinocultura regional levantada em campo revelou que 41% se concentram na fase de cria, 27% executam o ciclo completo da produção, seguido de 16% que realizam as fases de cria/recria. Apenas 10% se especializam na engorda, somado de 1 propriedade (2% do total) que realiza engorda em confinamento. Vale destacar que uma das propriedades rurais é utilizada como um nó da rede como ponto de comercialização, dada sua localização estratégica no município de Corumbá, segundo o produtor entrevistado (Apêndice I). De um total de 25 propriedades detalhadas com informações de suas áreas, 24% possui entre 4.000 a 10.000 hectares, contudo fazendas entre 2.000 a 4.000 ou acima de 20.000 ha correspondem, a 20% do total das entrevistas . Do universo capturado de 29 fazendas acerca da divisão do espaço produtivo em invernadas, um indicativo de intensificação do uso da terra, foi declarado que 17% possuem mais de 50 invernadas , assim como 14% possui de 6 a 10 invernadas. Contudo, 35% possuem 2 a 5 invernadas, comprovando a permanência do manejo tradicional de baixa intervenção no ambiente natural (Apêndice I).

Contemplando a diversidade de arranjos produtivos da bovinocultura regional, 66% (de um total de 38) mantem e fazem uso dos campos nativos, enquanto 18% fizeram a substituição total por pastagens cultivadas. Sugerindo o uso estratégico das espécies nativas. Quando questionada sobre a proporção de pastos plantados nas propriedades rurais, do total das 26 fazendas detalhadas, 35% apresentam mais de 65% das pastagens com espécies cultivadas, seguido de 27% que possuem entre 20 e 35% da unidade de produção (Apêndice I).

Finalmente, as entrevistas realizadas identificaram algumas características dos produtores e responsáveis pela bovinocultura. Em termos de posse da terra, há predominância de produtores *tradicionais* que herdaram a(s) fazenda(s) (68% do total, o equivalente a 17 entrevistados), sendo a posse há mais de 30 anos, realidade de 64% dos entrevistados. Do universo de fazendas considerado,

76% dos proprietários não residem na fazenda, mas geralmente no espaço urbano do mesmo município ou na capital do Estado, Campo Grande; sendo que 8% (2) moram em outros estados (gráfico e). Apesar de um aparente *distanciamento* desses agentes “de fora”, foi informado que 24% do total de entrevistados vão semanal ou mensalmente à(s) fazenda(s) (Apêndice I).

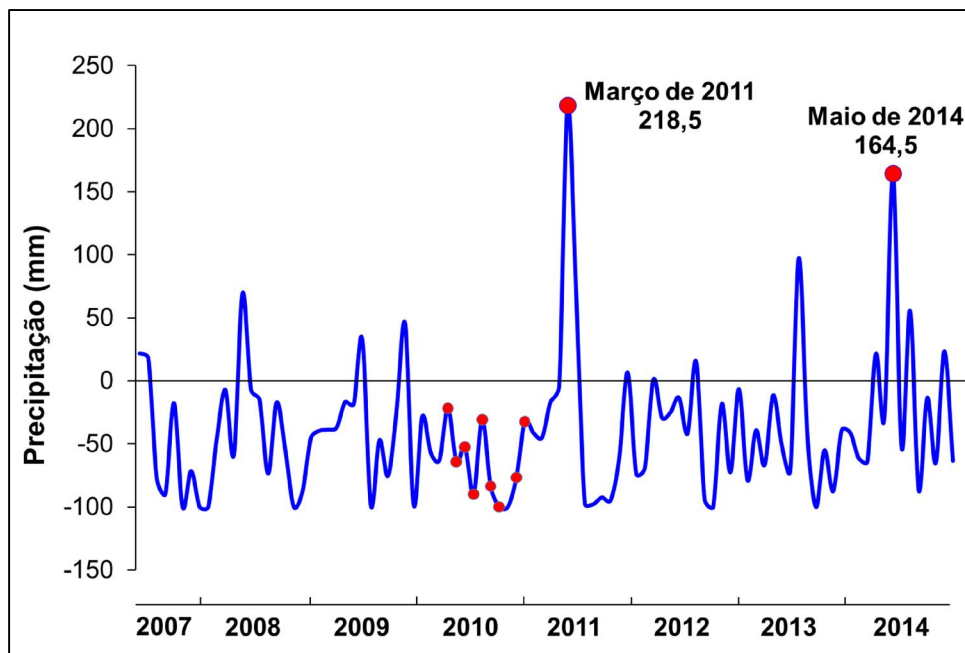
## **5 AS INTERAÇÕES EM ANOS DE EVENTOS HIDROLÓGICOS SEVEROS**

Neste Capítulo serão apresentados os resultados da observação da dinâmica e produtiva-territorial, especificamente a mobilidade dos rebanhos, em conjunto com a dinâmica hidrometeorológica, considerando-as cartografias que devem ser observadas de forma integrada. A pretensão deste capítulo foi apresentar um recorte que traz evidências de base empírica para a lógica territorial de circulação de bovinos e apoia a questão do território-rede da bovinocultura.

A figura 5.1 apresenta as anomalias dos volumes de chuvas registrados na estação Nhumirim, situada em Corumbá, em relação à Normal Climatológica do município (INMET, 2009). É possível observar variação entre os anos, como 2007 e 2010, que em alguns meses tiveram variação maior que – 100%, e 2011 e 2014, que foram anos de volumes elevados de chuvas mesmo fora do período chuvoso, concentrado no verão (JFM), como o caso de 2014.

O interesse nesses eventos hidrológicos severos mais recentes despertou o interesse de verificação dos padrões de movimentação dos rebanhos do Pantanal Sul. Esses padrões podem revelar as estratégias de adaptação desenvolvidas, como a movimentação antecipada ao período de estiagens ou frente à subida dos níveis dos rios-

Figura 5.1 - Anomalias de precipitação (%) em 2010 em Corumbá.



Fonte: Embrapa Pantanal (2016), organizado por Ana G. Araujo e Luiz T. da Silva (2016).

## 5.1 O fluxo de bovinos em anos de seca e cheia severas

Considerando os dois maiores municípios do Pantanal Sul em relação a território e produção de gado, Corumbá e Aquidauana, foi realizado um levantamento sobre os comportamentos de seus respectivos níveis fluviais, precipitação pluvial e número de gado deslocado em anos representativos da dinâmica hidrometeorológica extrema na região. Por conta da falha de dados existente na estação selecionada de Aquidauana para os anos de 2011 e 2012, optou-se por analisar especificamente os anos de 2010 e 2014. O primeiro, severamente seco (SOARES et al., 2010), sendo uma das maiores secas já registradas também na Amazônia (ALVES et al., 2013) e o segundo de inundação intensa em ambos os municípios.

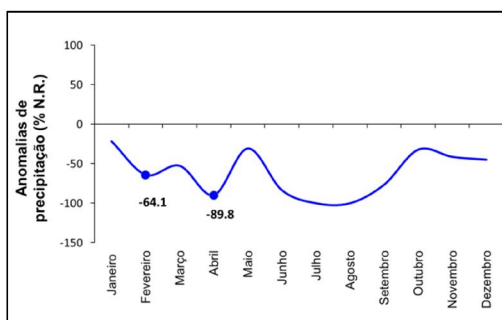


## A seca de 2010

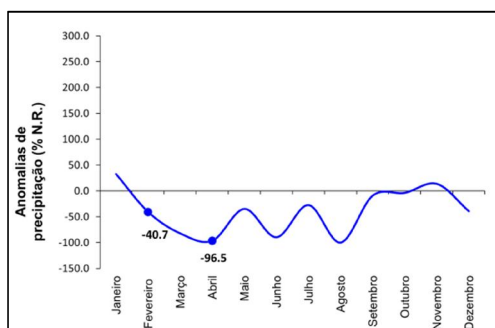
A Figura 5.2 apresenta as anomalias de chuvas em relação às normais climatológicas (INMET, 2009), onde é identificada a persistência de precipitações mensais abaixo da média em todo o ano em Corumbá e em Aquidauana, exceto nos meses de janeiro e meses de primavera e início do verão, a partir de setembro.

Figura 5.2 - Anomalias de precipitação (%) em 2010 em Corumbá em (a) e Aquidauana em (b).

a)



b)

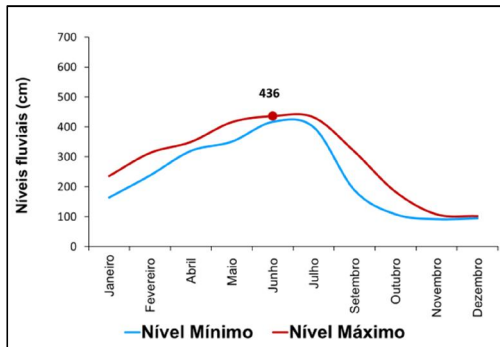


Fontes: Embrapa Pantanal (2016) e Cemtec (2016), organizado por Ana G. Araujo e Luiz T. da Silva (2016).

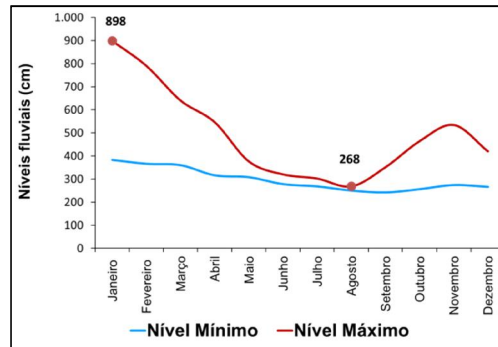
De forma complementar, a Figura 5.3 apresenta os comportamentos hidrológicos dos rios Paraguai e Aquidauana, que respectivamente contribuem para a dinâmica de inundações nos dos municípios. Isso se refletiu no comportamento dos níveis do rio Aquidauana, pois é notável que apesar da amplitude entre os níveis máximo e mínimo ter sido alta no verão (nota-se que a cota de extravasamento do canal nesta estação de medição é de 8 metros, conforme informado pela Defesa Civil do município), esta quase se anula no início do segundo semestre deste ano, principalmente no mês de agosto, mostrando baixa variabilidade e níveis em torno de 270 cm.

Figura 5.3 - Níveis dos rios Paraguai (cm) em (a) e Aquidauana em (b) em 2010.

a)



b)



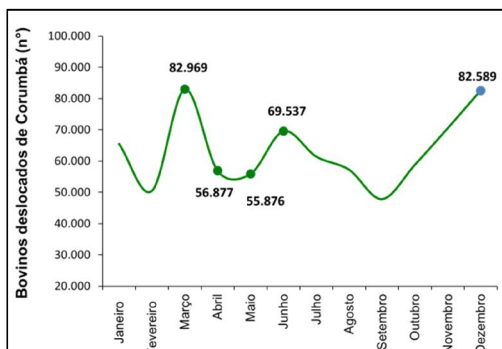
Fonte: ANA (2016), organizado por Ana G. Araujo e Luiz T. da Silva (2016).

Relacionando esta dinâmica hidrológica com o trânsito mensal de bovinos em 2010 (Figura 5.4a), se observa que Corumbá apresentou pico máximo nos meses de março, junho e dezembro, havendo houve fluxos de bovinos superiores à 80 mil cabeças em março e dezembro e de quase 70 mil em junho, alge da seca, conforme demonstrado adiante.

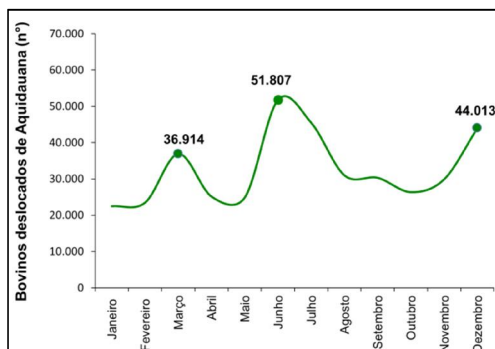
O mesmo comportamento foi observado em Aquidauana, que obteve um aumento no fluxo de animais em março, possivelmente em razão de se iniciar a vazante (descida das águas), que renova os pastos das áreas mais baixas e permite grande oferta e forrageiras. Porém, em junho, início da seca neste rio, ocorreu o maior número de bovinos deslocados, 51.807 saíram do município, situação que pode expressar a atuação dos produtores diante da escassez de pastagens de qualidade e quantidade suficiente para os rebanhos de Aquidauana (Figura 5.4b).

Figura 5.4 – Número total de bovinos que se deslocaram de Corumbá em (a) e de Aquidauana em (b) em 2010.

a)



b)



Fonte: IAGRO (2016), organizado por Ana G. Araujo e Luiz T. da Silva (2016).

Vale ressaltar que a análise desconsidera fatores de mercado no período, que da mesma forma interferem na dinâmica de manejo e escoamento do produto da bovinocultura; encerrando a abordagem apenas na conjugação entre a sazonalidade ambiental e o deslocamento dos rebanhos.

### A cheia de 2014

O ano de 2014 apresentou um comportamento das chuvas e das respostas dos níveis dos rios que desencadeou uma cheia extrema no Pantanal Sul, principalmente nas porções mais ao sul e sudeste da planície. De acordo com publicações de alertas da EMBRAPA Pantanal, a cheia fora influenciada pelas fortes chuvas que no primeiro semestre atingiram as nascentes do rio Paraguai e várias sub-bacias contribuintes. Neste período, foram emitidos sucessivos alertas de inundação e emergência para a retirada de gado bovino em redes sociais e mídia de massa (GEOHIDRO-PANTANAL, 2015).

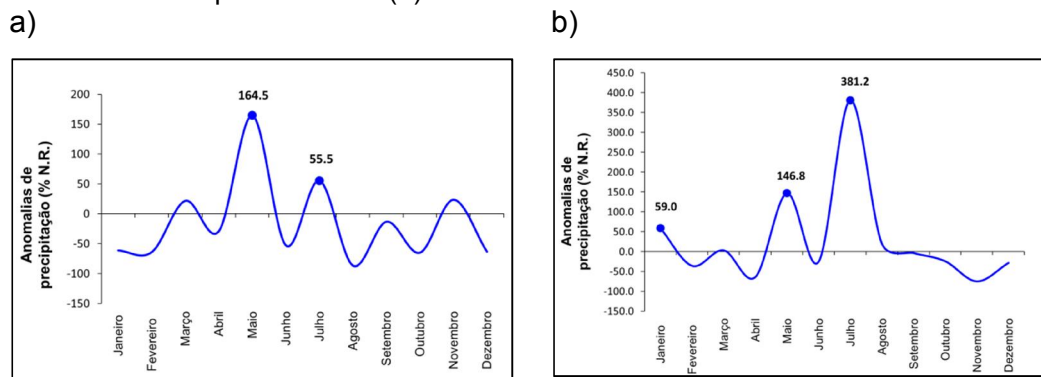
Este cenário excepcional foi intensificado por características típicas da planície, como o lento deslocamento das águas em direção ao exutório da BAP (sul do Pantanal Sul) e fatores geoambientais que podem potencializar a influência das inundações, ainda mais se for considerada a maior variabilidade inter anual das

inundações mais localizadas em termos de frequência e intensidade, conforme apresentado no capítulo 4.

Foram registradas chuvas acima do normal no verão (março em Corumbá e janeiro em Aquidauana) e, de forma ainda mais intensa, anomalias nos meses de maio e julho, contrastando com o padrão de inverno seco da região (Figura 5.5). Dinâmica que potencializou a rápida subida de níveis do rio Paraguai, atingindo seu pico máximo já em abril, no início do período de cheias (Figura 5.6a). Portanto, este adiantamento do pico de cheia pode ter contribuído para maior permanência da inundação de extensas áreas utilizadas pela bovinocultura em Corumbá.

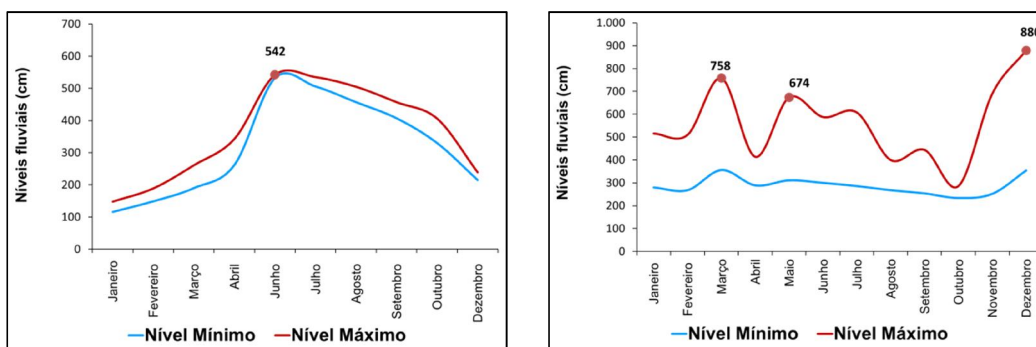
Em Aquidauana, o comportamento anual do rio apresentou diferenças expressivas quanto aos níveis máximos atingidos nos meses de vazante e seca (abril a outubro), onde se espera níveis mais baixos, por ser período comum de estiagem. A mesma resposta hidrológica foi observada em dezembro, com o rio atingindo 880 cm, altura superior a sua cota de extravasamento (DEFESA CIVIL DE AQUIDAUANA, 2017), apesar de em outubro ter atingido o nível de 286 cm (Figura 5.6b).

Figura 5.5 - Anomalias de precipitação (%) em 2014 em Corumbá em (a) e Aquidauana em (b).



Fontes: Embrapa Pantanal (2016) e Centec (2016), organizado por Ana G. Araujo e Luiz T. da Silva (2016).

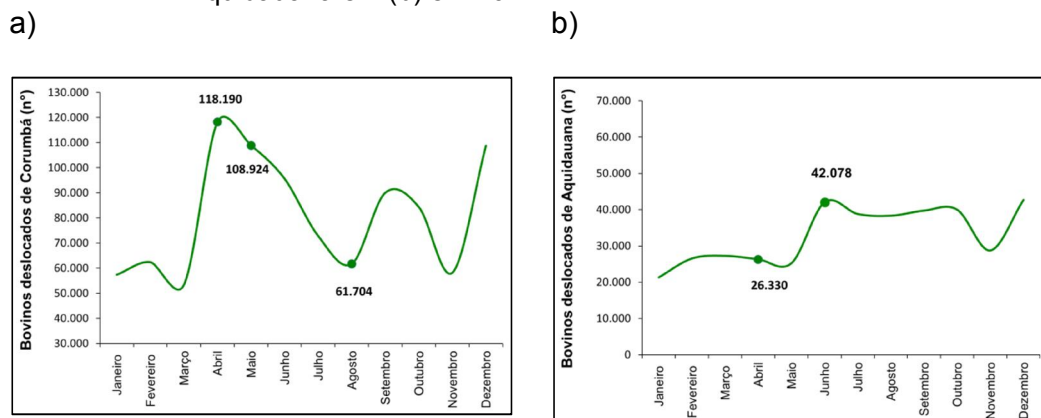
Figura 5.6 - Níveis dos rios Paraguai (cm) em (a) e Aquidauana em (b) em 2014.



Fonte: ANA (2016), organizado por Ana G. Araujo e Luiz T. da Silva (2016).

Enquanto o ano de 2010 apresentou picos de intensidade e frequência do trânsito de bovinos melhor distribuídos entre os meses (apesar de se intensificarem nos meses de seca), 2014, por outro lado, apresentou uma dinâmica concentrada, com expressivo deslocamento de bovinos nos meses de abril e junho em Corumbá (superiores à 100 mil cabeças) (Figura 5.7a) e junho em Aquidauana (Figura 5.7b).

Figura 5.7 – Número total de bovinos que se deslocaram de Corumbá em (a) e de Aquidauana em (b) em 2014.



Fonte: IAGRO (2016), organizado por Ana G. Araujo e Luiz T. da Silva (2016).

A concentração de viagens realizadas em abril pode refletir a antecipação dos produtores, que deslocaram os animais no mês que antecedeu o pico das cheias do rio Paraguai (MJJ). Isto indica a estratégia territorial dos criadores do Pantanal Sul, que movimentam o gado em razão da eminência de extravasamento dos níveis máximos do rio se prevenindo de possíveis isolamentos e escassez de áreas ocupáveis. Lógica territorial que confirma o manejo “nômade” da pecuária regional.

Assim, para o ano de 2014 foi observada a coincidência entre a súbita elevação dos níveis fluviais e a movimentação dos rebanhos, o que pode refletir em situações de emergências e vulnerabilidades em escala intra regional, principalmente em Corumbá<sup>35</sup>. Sugere-se aprofundamento na identificação das interferências do ritmo e variabilidade das inundações do Pantanal sobre a produção pecuária, no sentido de aprimoramento das ferramentas de monitoramento de eventos extremos e identificação dos impactos sociais e econômicos.

## **5.2 Influência da cheia de 2011 sobre a lógica territorial em rede da bovinocultura pantaneira**

Presumindo a sazonalidade das inundações uma condição para a movimentação dos rebanhos, foi verificada a interação entre o fluxo do gado e

---

<sup>35</sup> O manipulação dos registros de trânsito animal identificou uma peculiaridade para Corumbá. Apesar de abril ter sido o mês de maior fluxo, o mês de junho registrou o maior número de viagem realizadas, ou seja, emissões de GTAs para os deslocamentos de bovinos. Este fato pode ser decorrente da dinâmica hidrometeorológica atípica em 2014, com elevada precipitação e subida rápida do rio Paraguai. Um contexto que pode ter forçado os produtores a, mesmo tendo feito muitas viagens no mês de abril, diante da subida e permanência das águas, serem levados a retirarem mais animais das áreas mais vulneráveis em junho. Outra razão que pode explicar este descompasso nos tempos entre as viagens de deslocamento e o número total de bovinos movimentados é a possível da redução de áreas ocupáveis e do risco de perda de bovinos no mês de abril, o que teria exigido a retirada imediata dos animais, para posterior registro das quantidades e especificações das GTAs no mês de junho. Esta situação de emergência durante a cheia de 2014 foi identificada em campo junto aos produtores, que relataram a inundação rápida e “imprevista” de áreas, o que os forçou ao deslocamento para áreas mais elevadas.

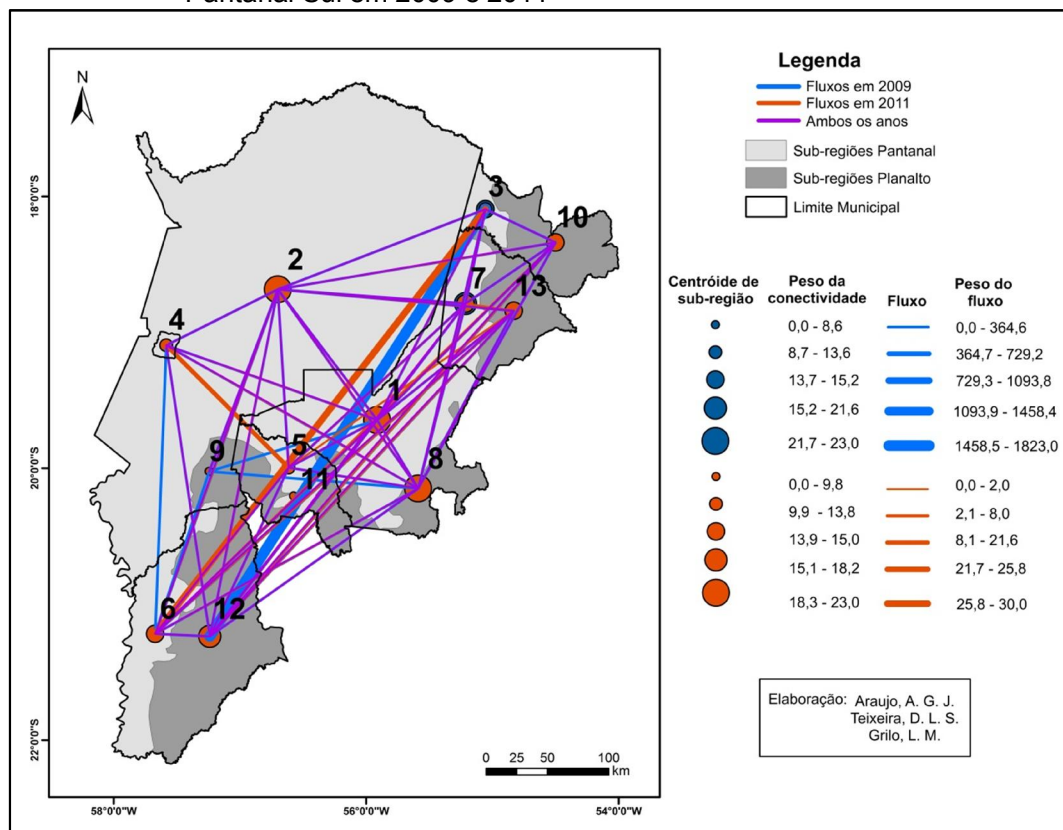
a cheia ocorrida em 2011 na região. A série de trânsito mensal de bovinos foi utilizada para construção da matriz origem-destino dentro do Pantanal Sul e espacialização em forma de um grafo, de acordo com Santos (2014; 2017; 2019). Os resultados revelaram um padrão intenso de fluxo com variações intra pantanais, entre planície e planalto e entre municípios.

A Figura 5.8 representa as redes dos fluxos de bovinos em 2009 e 2011, tendo em vista o estado de “normalidade” hidrológica da região em 2009 e o evento de cheia extremo ocorrido em 2011. As arestas em roxo indicam os fluxos que se realizaram nos dois anos entre as áreas de pantanais e planaltos do Pantanal Sul, sendo as espessuras indicativas dos volumes de bovinos.

Os dados demonstraram que as conectividades entre as sub-regiões de pantanais de Ladário (4) para Porto Murtinho (6), de planalto de Aquidauana (8) para Corumbá (9), de pantanal de Aquidauana (1) para planalto de Corumbá (9) e pantanal de Coxim (3) para o planalto de Porto Murtinho (13) ocorridas em 2009 (arestas em azul) não foram observadas em 2011, sugerindo a possível influência da cheia extrema nessas áreas de pantanal e transição com o planalto e área à sul e sudeste.

Por outro lado, no ano de 2011 foram observados fluxos intra pantanais para outros destinos que os observados em 2009, como entre as sub-regiões de pantanal de Miranda (5) para Ladário (4), possivelmente em razão da proximidade e facilidade de acesso. Da mesma forma, o fluxo de Porto Murtinho (6) para Coxim (3), com expressivo peso no volume de animais deslocados (áreas em vermelho). Possivelmente, são trajetos que apontam forte indício de terem se apresentado como alternativos e potencialmente estratégicos para o escoamento dos bovinos desta porção do Pantanal Sul.

Figura 5.8 - Grafo de fluxos anuais de bovinos entre as sub-regiões intra municipais do Pantanal Sul em 2009 e 2011



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 dois anos (ponto 11 da matriz de fluxos).

Fonte: Araujo et al. (2016a).

Para 2011, foi identificada a redução de fluxo em áreas ao sul, mais afetadas pela inundação, como Porto Murtinho. Os resultados demonstram uma dimensão dos efeitos do evento extremo de cheia sobre a atividade e endossam uma perspectiva de território descontínuo e em movimento da criação de gado no Pantanal, construído em forma de redes. Um nomadismo que reforça o discurso de fluidez como estratégia adaptativa da bovinocultura regional.



Em termos hidrológicos, nos pantanais “regidos” pelo rio Paraguai, considera-se como ano hidrológico o período iniciado em 1º de outubro e encerrado no dia 30 de setembro do ano subsequente (GALDINO e CLARKE, 1995). Portanto, o ano de 2011 foi influenciado por processos ocorridos em 2010 e se refletiu na dinâmica das inundações em 2012 (SOARES et al., 2013). Tais autores levantaram que o ano hidrológico de 2009/2010 foi considerado como o de uma cheia *pequena*, de acordo com a classificação de Galdino et al.(2002).

Este comportamento refletiu um período mais seco na transição entre os anos de 2010 e 2011, com o nível do rio Paraguai em Ladário de 92 cm em 14 de novembro de 2010 (GEOHIDRO PANTANAL, 2015). Para 2011 a régua do Serviço de Sinalização Náutica do Oeste da Marinha do Brasil (SSN-6) indicou que os níveis se mantiveram por volta de 1 metro até meados de janeiro (SOARES et al., 2010). Contudo, a partir do dia 17 de janeiro houve uma mudança brusca no regime de precipitação, com chuvas intensas e persistentes, refletindo na subida dos níveis do rio Paraguai em mais de 200 cm em aproximadamente 2,5 meses. Este comportamento sugere uma intensidade da inundação similar àquelas verificadas em anos de grandes cheias, como de 1980, 1982 e 1988 (SOARES et al., 2010), com o nível atingindo a marca de 562 cm em 15 de junho de 2011 em Ladário (GEOHIDRO PANTANAL, 2015), alto para o período de seca.

O evento representou uma das maiores cheias das últimas décadas, com as águas atingindo áreas mais altas que normalmente não inundam (CARDOZO, 2009; LIMA et al., 2011; MORAES et al., 2013). A partir de estimativas baseadas em imagens de satélite, Moraes et al. (2013) observaram que a inundação de 2011 alcançou aproximadamente 42% de toda a extensão territorial do Pantanal, semelhante ao ano de grande cheia de 2000 em termos de área alagada. Não obstante, apesar da mesma intensidade, os autores identificaram a variabilidade espacial entre as duas, uma vez que em 2011 as áreas inundadas se concentraram ao centro-sul da área de estudo, afetando principalmente os municípios de Aquidauana, Miranda e Porto Murtinho,

enquanto que em 2000, por exemplo, as inundações ocorreram na região central, ao norte do leque do rio Taquari.

Esta diferença foi atribuída à forte cheia localizada em 2011 nas proximidades dos rios Miranda, Aquidauana e Negro e à concentração de chuvas nas regiões próximas ao planalto de borda nesta porção do Pantanal Sul, apesar da redução da precipitação ter ocorrido em algumas sub-regiões, como no oeste e em alguns setores da transição do planalto (MORAES et al., 2013). Nota-se que a cheia de 2011 foi intensa a partir do fim da estação chuvosa, com o mês de março apresentando uma precipitação acumulada de 455,2 mm, e atingiu o índice ápice nos meses de maio e junho com 562 cm. Sobre as chuvas de verão, segundo Moraes et al. (2013), o ano de 2011 apresentou um acumulado de precipitação no trimestre chuvoso (JFM) 57,4% superior à média entre os anos de 2000 a 2013, comportamento anômalo que pode ter intensificado e antecipado a cheia do rio Paraguai e conseqüentemente a inundação da planície (Figura 5.9a).

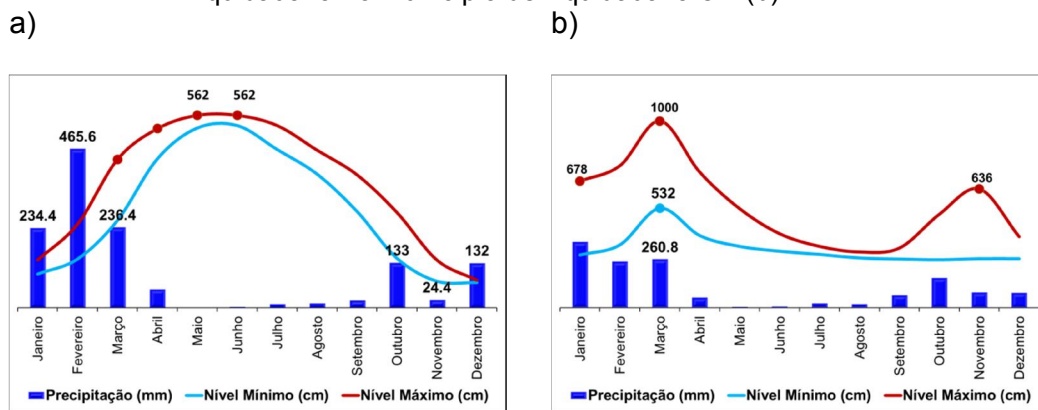
Nos registros do rio Aquidauana em 2011 também se observam os níveis máximos do período considerado, apresentando nos meses de janeiro e março, respectivamente os índices de 678 cm e 1.000 cm; no mês de novembro um índice de 636 cm, considerado extremo para este mês; além dos níveis mínimos mais elevados dentro do período 2000-2012 (Figura 5.9b).

Em relação à variabilidade das chuvas, as estações aqui analisadas em cada município indicaram volumes intensos e concentrados no verão de 2011, com valores atípicos em todos os meses. As normais climatológicas do período de 1961-1990 para JFM para o município de Corumbá são, respectivamente, na ordem de 231,8mm, 179,4mm e 142,9mm (INMET, 2009). No entanto, os volumes de precipitação registrados mês a mês em 2011 foram de 194,2 mm; 171,1 mm; e 455,2 mm, totalizando um acumulado de 820,5 mm no trimestre, superior na ordem de 48,08% a mais que o acumulado das normais. É importante ressaltar a anomalia para o mês de março de 2011, conforme

indicado na Figura 5.9 (a), pois o volume de 455,2 mm foi superior em 218,54%.

Para o município de Aquidauana as normais para o trimestre são, respectivamente, de 207,1mm; 122,7mm; e de 137,7mm (INMET, 2009). Porém, a precipitação observada em 2011 foi na ordem de 351,4mm, 247,4mm e 260,8mm, respectivamente, um acumulado de 859,6mm, superior na ordem de 83,87% ao acumulado do trimestre conforme as normais climatológicas, 467,5mm (Figura 5.9b).

Figura 5.9 - Índices mensais de precipitação acumulada e níveis fluviais mínimos e máximos em 2011 do rio Paraguai em Corumbá em (a) e do rio Aquidauana no município de Aquidauana em (b).

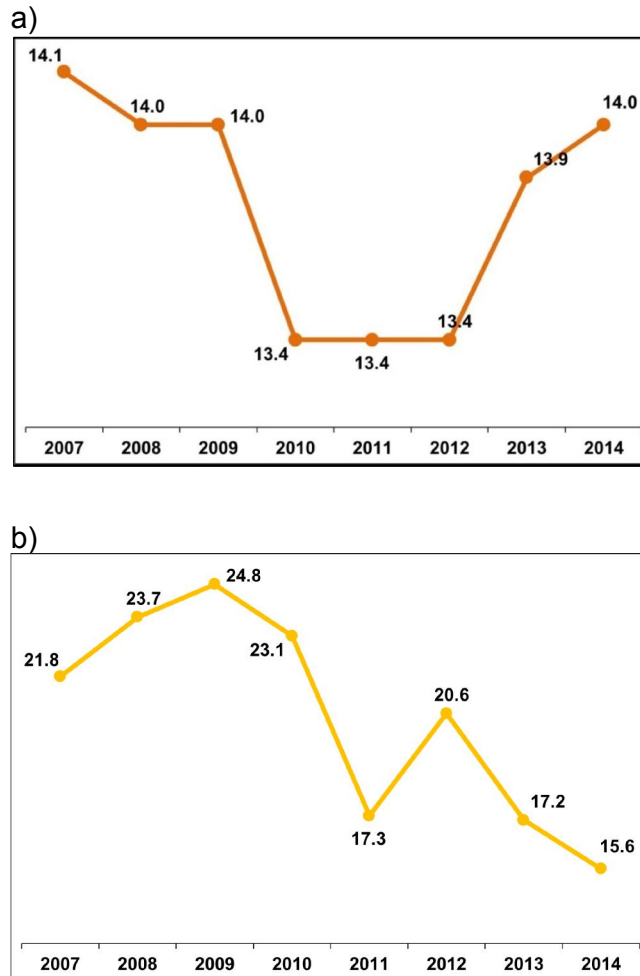


Fontes: Araujo et al. (2016a).

Como tentativa de análise integrada neste diagnóstico das redes de deslocamentos sub-regionais intra/entre municípios, a Figura 5.10 apresenta o comportamento de dois índices do grafo dos fluxos de bovinos (Figura 5.8). O primeiro é definido como a média do número conexões dos vértices (centroides de cada sub-região intra municipal) as quais cada uma delas 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, 2014; 2017; 2019). Foi possível observar que a conectividade média (a) e a eficiência

global (b) decaem no ano de 2011. Isto sugere que os dois índices captaram a interferência que a inundação teria gerado na rede - com a dificuldade do estabelecimento de articulação entre os espaços produtivos da pecuária pantaneira em Mato Grosso do Sul.

Figura 5.10 - 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. (2016a).

Com o objetivo de caracterizar a interação entre os territórios de uso da bovinocultura e os espaços das águas dos pantanais, foram levantadas informações referentes a proporção de fazendas que, afetadas pelas inundações anuais, tem redução de área útil. De um total de 31 propriedades rurais detalhadas nessa questão, 84% sofrem redução de áreas (Apêndice J) de até 30% em sua maioria (41% deste universo) e 29% das propriedades

alcançam variação de condições de uso da terra entre 61 e 90% da área útil (Apêndice J). Além disso, foram entrevistados produtores com fazendas atingidas pelas avulsões do rio Taquari e, portanto, tiveram as fazendas totalmente inundadas até hoje, os quais representam 18% do total (Apêndice J).

Sobre o período de passagem e permanência das águas, de acordo com os entrevistados 40% das propriedades são afetadas entre 3 a 4 meses, sendo coerente ao período úmido intra anual que envolve as fases de enchente (chegada das águas), cheia (pico mais úmido) e vazante (descida dos níveis e/ou escoamento que antecede o período seco). Contudo, chegam a 6 meses em 25% das propriedades detalhadas. Além disso, foi declarado que no extremo sul, município de Porto Murtinho, ocorre menor vulnerabilidade à variabilidade fluvial, mas sim, a concentração das águas se vincula ao represamento após fortes chuvas (5% dos entrevistados), assim como 20% do total são suscetíveis de 1 a 3 meses (Apêndice J).

Quando questionados sobre os efeitos das cheias e secas sobre o espaço produtivo e práticas de manejo e comercialização em geral, os entrevistados afirmaram, no primeiro caso, a falta de pastos e dificuldades do manejo (sanitário, nutricional e reprodutivo; além do problema em se abastecer as fazendas, dado que os caminhos e acessos tornam-se impedidos, fazendo com que os deslocamentos sejam mais onerosos e exigentes de logística apropriada) seriam os principais efeitos, 27% e 18% do total, respectivamente) (Apêndice J). Por outro lado, as secas tiveram como principais efeitos o mesmo problema da falta de pastos (33% do total declarado), seguida do aumento carrapatos e impactos no ganho de peso dos bovinos (que indiretamente se relaciona ao primeiro efeito) com, respectivamente, 19 e 15% (Apêndice J).

Importante mencionar que nas duas estações hidrológicas foram considerados efeitos tanto positivos quanto negativos. Os entrevistados reconhecem as cheias sazonais como forçante e controle de pragas nas pastagens, pois

carrega as invasoras e provoca a rebrota dos campos nativos com a passagem das águas (13% do total declarado), assim como positiva para a recarga de corpos d' água e período de parição de crias, apesar de apontarem que a variabilidade multi escalar em termos de frequência e intensidade compromete o planejamento plurianual da atividade (Apêndice J). Da mesma forma, as estiagens são consideradas positivas para o manejo dos rebanhos (dado que facilita o deslocamento das reses em solo seco), na rebrota dos pastos nativos ou no ganho de peso dos bovinos. Contudo, tem efeitos negativos sobre a produção animal, alcançando inclusive a mortalidade em anos críticos.

Acerca da percepção das variações e mudanças na dinâmica natural do ciclo das inundações, a informação mais evidente foi a de mudança na frequência dos tempos da cheia, que vem se “atrasando” ou “adiantando” em relação ao previsto ou na intensidade, com maior amplitude entre os períodos seco e úmido. De acordo com as declarações, são apontadas variações nos regimes de temperatura e chuva, bem como eventos episódicos atípicos como friagens, chuvas intensas, cheias e secas “fora de época” (Apêndice J).

Neste momento não foi possível discutir a espacialização da tipologia de sistemas com a mais recente regionalização hidrológica do Pantanal Sul (Padovani, 2010). Contudo, esta análise pode contribuir para melhor compreensão das dinâmicas integradas entre o espaço das águas e os territórios da pecuária pantaneira, permitindo visualizar a situação (do ponto de vista de seu sítio) de cada sistema em relação aos recortes hidrológicos mapeados pelo autor.

## 6 A ATUALIDADE DA TERRITORIALIDADE DA PECUÁRIA NO/DO PANTANAL SUL

### 6.1 Sobre o ambiente

A condição *mutante* dos pantanais se mostra na fisiografia da região e foi enfatizada na tese. Seja em termos de relevo, solo e drenagem, o ambiente se mostra, na definição de Ab'Saber (2006) uma *paisagem de exceção* determinada por especificidades principalmente geológicas, geomorfológicas e climáticas.

O rio Taquari, que corre de Coxim para Corumbá, é exemplar para o entendimento do ambiente pantaneiro e em sua parte baixa se espraia em um mega leque aluvial, compondo uma paisagem singular e diversificada, onde coexistem formas recentes e reliquias do período Pleistoceno. No entanto, o contexto atual apresenta uma situação problemática. Foram entrevistados 3 produtores que possuem fazendas de criação em áreas da avulsão deste rio e foram categóricos ao mencionar a ausência de estratégias e políticas de mitigação dos impactos e prejuízos decorrentes da inviabilidade da produção, o que indica a inexistência de medidas consistentes (sejam estruturais ou não estruturais). Isto vem forçando a execução de medidas autônomas de contenção por barragens e dragagem, que podem agravar ainda mais os processos geoambientais e ampliar os riscos de impactos.

As políticas públicas desenvolvidas no período deste estudo permitem compreender a percepção em direção à dinâmica ambiental do Pantanal Sul. Nas décadas de 1960 e 1970 elas estiveram centradas na ampliação do conhecimento das inundações e em medidas para seu controle. Em um primeiro plano, se expandiu a rede de coleta de dados e o sistema de tratamento e comunicação das informações, principalmente via DNOS (BRASIL

1997). Posteriormente, as políticas públicas do governo militar priorizaram este controle<sup>36</sup> da hidrologia regional, com vistas a “não atrapalhar” as pretensões para a intensificação da agropecuária no Centro Oeste, cumprindo seus objetivos em territorializar atividades econômicas alinhadas ao paradigma produtivista no país (ABREU, 2000).

Conforme os documentos históricos analisados, antes mesmo da grande cheia de 1973/74, se pretendia a instalação de um sistema de previsão hidrológica com transmissão automática dos níveis dos rios e “*as alturas das chuvas caídas*” via rádio e imprensa, permitindo a antecipação dos fazendeiros “*a fim de que executem, com certa vantagem, um planejamento do deslocamento do gado para lugares seguros*” (BRASIL 1972/73, p. 19-22).

Na década de 1980 também foram sugeridas ações estruturais de controle, como a retificação dos canais naturalmente sinuosos, o que facilitaria o fluxo de carga detrítica nos picos de cheia. No entanto, o projeto reconheceu que tais intervenções desencadeariam processos como aumento de erosão (BRASIL, 1982) e foi corroborado por estudos que alertaram sobre o risco deste aumento eventual da capacidade de escoamento dos rios principais diminuir a área de inundação, o que afetaria as condições ecológicas e ambientais. Houve assim, no relevante projeto PCBAP ao mesmo tempo o entendimento da variabilidade natural como um *problema de incertezas a serem controladas* e o reconhecimento de que o regime de cheias alimenta diferentes *espaços das águas* (vazantes temporárias, níveis do lençol freático, lagoas doces e salinas e brejos) e garante os processos biológicos dos pantanais (BRASIL, 1997).

Das políticas *estruturais* sugeridas na década de 1970, a ideia das plataformas de refúgio foi mal aceita, sendo preferido o melhoramento das condições de manutenção do gado nas elevações naturais, como morretes, capões, e,

---

<sup>36</sup> Na instalação de infraestrutura, se falava em *regularização* dos rios e barragens para o “controle das águas”, construção de diques e plataformas (BRASIL, 1972/73. p 22)



principalmente, caminhos feitos em aterros<sup>37</sup>, que inclusive serviriam como mitigação das secas, ao terem em suas margens caixas de empréstimo usadas como mananciais na época de estiagem (PRODEPAN, 1974). Isto demonstra, mesmo na época, ideias de **adaptação e convivência** com a sazonalidade das inundações e a opção por medidas não só estruturais.

O projeto PCBAP reconheceu os imperativos do ambiente Pantanal e propôs ações de adaptação mais ajustadas e não só de intervenções estruturais. No estudo, foi destacado que: “*uma das maiores dificuldades a mobilidade dos leitos dos rios dos pantanais, que compromete a validade das séries de níveis e das curvas de descarga*” (BRASIL, 1997, p. 202). O que poderíamos chamar de métrica inadequada para as águas<sup>38</sup>.

A complexidade do ambiente e da vegetação do Pantanal foi reconhecida pelo Código Florestal brasileiro (Brasil, 2012). Com base em seu artigo 10, foi elaborada a nota técnica da Embrapa Pantanal de 14 de agosto de 2014, que definiu como limites “sustentáveis” da supressão da vegetação nativa para o cultivo de pastagens: 35% nos cerrados, 36% nas florestas e 45% dos campos altos e inundáveis.

Esta nota sucedeu recomendação anterior (Nota Técnica de outubro de 2013) para que se adotasse a *diversidade da paisagem* como parâmetro de manejo visando à definição dos critérios para a substituição da vegetação nativa. Foi indicado um Índice de Diversidade da Paisagem como parâmetro<sup>39</sup> para as

---

<sup>37</sup> Como no caso da grande cheia de 1974 que teve os leitos elevados da rodovia transpantaneira usados como refúgio de milhares de cabeças (PRODEPAN, 1974).

<sup>38</sup> Pois relativa ao que é *fixo, parado, estacionado*. Etimologicamente, a palavra estação vem do latim *stationis*, que significa o estado fixo de alguma coisa, semelhante à palavra Estado, originada do latim *status* e do verbo *stare* (estar parado).

<sup>39</sup> Análise multicritério para suporte à tomada de decisões, elencando critérios para os quais as informações podem ser acessadas. A abordagem de análise multicritério adotada foi o modelo MACBETH (Bana e Costa e Vansnick, 1999, apud Embrapa, 2014) e foca as categorias de vegetação no Pantanal com base em critérios como riqueza de espécies, número de espécies migratórias, número de espécies endêmicas e número de espécies dispersoras de semente com grande mobilidade na paisagem (EMBRAPA, 2014).

estimativas das formações de pastagens e cálculos da preservação da diversidade original da paisagem nas propriedades rurais e da substituição da vegetação nativa por pastagens cultivadas. Além disso, a nota técnica da Embrapa Pantanal de outubro de 2013 preconiza a não intervenção no fluxo hidrológico, distribuição e duração das cheias.

Esta sazonalidade determina a oferta espaço-temporal das pastagens nativas em diferentes sub-regiões dos pantanais resulta em pulsos de produtividade, exigindo ajustes em termos de manejo dos rebanhos (Santos 2001; Rodela, 2006). Metodologias de mapeamento das categorias de paisagens no Pantanal Sul que combinam produtos de sensoriamento remoto, verificação em campo e fotografias aéreas produziram uma cartografia espaço-temporal da paisagem relativa à dinâmica hidrológica como Abdon et al. (1998a;b), Silva et al. (1998).

O trabalho de Rodela (2006) se destaca neste levantamento da vegetação do pantanal da Nhecolândia ao classificá-la considerando as diferenças quanto à topografia, das precipitações pluviométricas ao longo do ano e umidade **habitual** do solo. A autora propôs três classes de vegetação: unidade habitualmente seca, unidade habitualmente sazonal e unidade habitualmente úmida, que por sua vez reúnem as diferentes espécies aproveitadas na criação dos bovinos.

A terminologia desta classificação contribui no sentido de conceber o aspecto dinâmico das passagens e, de certa forma, se aproxima das noções da climatologia geográfica monteriana, ao destacar a conjuntura habitual da presença da vegetação nativa pantaneira. Destaca-se ainda, na escala das fazendas pantaneiras, o trabalho de Silva et al. (2016) que fornece indicadores de áreas de pastagens momentaneamente passíveis de uso intensivo, inclusive no aproveitamento das áreas de Reserva Legal.

Considerando as políticas públicas mais recentes, as prerrogativas do Zoneamento Econômico Ecológico de Mato Grosso do Sul para a zona de

planície pantaneira (recorte que exclui áreas do município Porto Murtinho) é de fortalecimento da pecuária extensiva, relacionando à sua forma tradicional extensiva, com *conhecimento patrimonial vernacular acumulado* de práticas de manejo. Como recomendações, a política atribui como necessária a adoção de medidas *não estruturais* como o pagamento por serviços ambientais, como mecanismo de compensação econômica para proprietários de terras que conservem os recursos naturais acima das obrigações legais, como a vegetação nativa e a proteção dos corpos hídricos; e a *“certificação da condição diferenciada do criatório pantaneiro como forma de capitalização dos tradicionais pecuaristas”* (MATO GROSSO DO SUL, 2009, p. 60).

Mesmo sem detalhar como seriam essas ações, nem assegurá-las legalmente, o argumento sustenta que as condições históricas do manejo da pecuária utilizando as pastagens naturais, os ciclos de cheia e seca e as condições do terreno (portanto, aspectos de uma geografia *nômade* variável no tempo e no espaço) consolidaram um criatório de carne saudável.

Segundo Rosa et al. (2007) a condição adaptativa do uso do terra pela bovinocultura de acordo com o pulso anual das inundações dificulta a adoção de um plano de manejo único para os pantanais e mesmo para as propriedades. Para os autores, esta variação da capacidade de suporte de uma pastagem impede uma taxa de lotação fixa. Como solução, os autores propõe o mapeamento das unidades de paisagem que reconheça elementos temporários da paisagem (como as baías e vazantes), a maior atenção quanto ao tamanho de cada unidade de paisagem, considerando as capacidades médias de suporte de cada unidade (que podem variar de 1 para 1,8 UA/ha em áreas de "campo limpo" com predominância de capim mimoso e "baixadas" (borda de baía, baía temporária, vazantes, brejos) a 1 UA para 2,4 UA/ha em áreas de "campo cerrado") e à dinâmica das inundações anuais (variável em extensão, intensidade e frequência).

Como soluções de mitigação ou adaptação a estes fatores, os autores destacam a adoção de estratégias como: suplementação alimentar nos períodos críticos e diferimento das pastagens, o uso de cochos móveis (Figura 6.1) e a transferência ou venda dos animais que impeçam a perda de peso dos bovinos ou a degradação das áreas de pastagem. Este contexto confirma a condição particular de avaliação, validação do manejo e ajustes necessários das estimativas de cada criador e a especificidade de um manejo integrado em diferentes propriedades (POTT 1988; ROSA et al., 2007).

Figura 6.1 - Cochos móveis utilizados em diferentes invernações, município de Corumbá.



Fonte: A autora (2016).

Nesse sentido, pesquisas podem contribuir para a formulação de soluções e ganhos de produtividade baseadas que melhor orientam o uso da terra pela bovinocultura pantaneira, refletindo em gestão de intensificação sustentável com aumento de competitividade e manutenção dos serviços ambientais (ABREU et al., 2018). Potencialmente, o alinhamento dessas pesquisas com a questão do caráter fluido da criação de ado na região endossa a percepção de integração entre as dimensões geohidrológicas e produtiva do Pantanal sul que considere a dinâmica da variabilidade anual, percep(ação) que exige um ajuste ao caráter “mutante” e em *deslimites* não só dos rios, mas também da economia regional envolvida com a bovinocultura.

Grosso modo, medidas de controle hidrológico podem ser **estruturais**, como controle da cobertura vegetal e da erosão do solo e construção de diques, polderes e reservatórios, e **não estruturais**, como regulamentação do uso da terra ou zoneamento de áreas inundáveis, implantação de seguro contra enchentes e sistemas de previsão de alerta, as quais evidenciam um olhar pela melhor convivência da população com as enchentes, buscando a redução dos prejuízos dada a inevitabilidade dos eventos (BRASIL, 1997).

Brasil (1997) identificou as seguintes medidas não-estruturais: instalação de vedação temporária ou permanente de aberturas das estruturas, construção de estruturas sobre pilotis, relocação ou proteção de artigos e de estruturas para fora da área de inundação, uso de material resistente a água, seguro contra inundação, instalação de serviço de previsão e de alerta de enchente com plano de evacuação (do gado), adoção de incentivos fiscais para uso prudente da área de inundação e adoção de políticas de desenvolvimento que considerem o caráter de mobilidade das medidas citadas.

Nesta direção, a pesquisa-ação acerca da sustentabilidade da bovinocultura de corte citada na seção 2.2 destacou práticas tanto tradicionais quanto inovadoras como estratégias eficientes para a bovinocultura pantaneira, a exemplo da rotação de pastos, feita inclusive com cercas móveis que se adaptam variabilidade espaço-temporal das pastagens, e a parceria em equipamentos como aterro para abrigo do gado, ponto de distribuição de insumos e embarcadouro coletivo entre proprietários, que tem localização estratégica e contribuem na melhoria do sistema de transporte, redução de custos e riscos de perdas decorrentes das inundações, que representam lógicas territoriais adaptativas da atividade na região, por sua vez desenvolvidas pelos diferentes sistemas produtivos da bovinocultura pantaneira.

## 6.2 Sobre o território

A aplicação do conceito de território na caracterização dos sistemas produtivos pantaneiros deu luz a formas e conteúdos, elementos e processos que configuram um cenário de múltiplos territórios da bovinocultura de corte regional.

Foi possível cartografar essas trajetórias expressas em territórios-rede e realizadas por novos agentes que expressam novas territorialidades e a pela *reterritorialização* dos sistemas tradicionais que vem incorporando inovações em termos administrativos e de manejo do espaço produtivo e dos rebanhos. Neste cenário de multiterritorialidade, para além da produção de bezerros e bois magros com baixos índices zootécnicos, a região fora territorializada por produções diversificadas e com maior valor agregado, como o abate de animais precoces. Nesse contexto surgiram iniciativas alternativas como a produção orgânica ou produção de *kobi beef*.com apoio e/ou execução de instituições como WWF, IC, ABPO e o PNRP, que merecem maior aprofundamento de análise.

As formas territoriais adaptadas à condição de oferta variável no espaço-tempo de pastos nativos e vias de acessos e circulação cartografadas reforçaram a lógica de um *nomadismo* dos diferentes sistemas de produção uma estratégia eficaz, seja de adaptação e resiliência, seja emergencial em ocasião de eventos hidrológicos extremos, conforme demonstrado nos resultados.

Considerando este caráter da atividade, a dinâmica territorial recente de fragmentação das antigas fazendas de criação em razão de herança se coloca como importante questão territorial pertinente na análise integrada com o comportamento da variabilidade hidrometeorológica do Pantanal Sul.

A chamada “reforma agrária familiar” traz um contexto de desterritorialização material da bovinocultura e é vista como uma ameaça ao manejo adaptado ao ritmo do ambiente (Queiroz Neto, 1999). Segundo o autor, a repartição das

fazendas acarreta o aumento de cercas, o que impede a circulação do gado para abrigo e representa um ponto de vulnerabilidade frente aos eventos hidrometeorológicos severos. Surgiria assim um desafio para a manutenção dessa lógica historicamente desenvolvida ao ritmo do pulso das inundações, à medida que as “novas cercas” podem implicar em vulnerabilidade dos rebanhos e até o risco de colapso da produção em propriedades mais sujeitas às inundações:

“Quando das cheias mais importantes, nos espaços abertos o gado encontrava meios de fuga, o passo que com o cercamento, os caminhos ficavam barrados, os pantaneiros contam histórias de magotes de gado que morreram afogados em beira de cerca” (QUEIROZ NETO, 1999).

### **Por uma cartografia dos territórios fluídos**

O viés de investigação desta tese pretendeu apresentar uma cartografia dos sistemas produtivos, expressando regimes de visibilidade para as práticas dos grupos sociais pantaneiros ou não e revelando sua atuação nos territórios do Pantanal Sul. Além disso, se pretendeu tratar de uma cartografia entre os *espaços das águas* e os *territórios da pecuária* considerando a capacidade que a cartografia tem de mostrar os conflitos e estimular reflexões sobre as relações, sejam sociais (que envolvem diversas relações de poder), sejam entre sociedade e natureza, como é o caso do tema abordado nesta pesquisa, colocando luz na disputa pela terra, pelo espaço, que agora também tem um novo “agente” a mudança climatometeorológica, também exigente de terras.

Assim, se reforça a importância das cartografias como as da bovinocultura de corte pantaneira, que revelam lógicas zonais e lógicas reticulares de “uso” do espaço. Enquanto a primeira se refere à proximidade e contiguidade, como as áreas das fazendas de criação em si ou os recortes político-administrativo municipal e simbólico (baseado nas inundações) do Pantanal-região, a segunda prioriza as disposições em rede e se relaciona com as conexões, a mobilidade e os fluxos (HAESBAERT, 2014). Sem dicotomizar essas duas

lógicas, se trata enfim de considerar a multiplicidade de formas e processos, sendo esta a pretensão desta pesquisa.

Apesar de não ser o foco desta pesquisa, a noção da *desterritorialização*, aqui concebida segundo Haesbaert (2007) surgiu como uma contingência porque os criadores tradicionais e até parte das instituições entrevistadas mencionam esta realidade, não apenas em sua dimensão *material-funcional*, mas também *imaterial-simbólico*, como o desaparecimento das relações amistosas “entre conhecidos” e o surgimento de produtores e trabalhadores “de fora” que desconhecem o espaço-tempo pantaneiro, atuando de forma desafinada com a dinâmica (sócio) ambiental; e do saber-fazer dos peões de campo.

Assim, 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*.

Ainda que a criação de gado no Pantanal Sul não seja de fato nômade, pois se realiza sob a lógica da propriedade privada, seu *devir-nômade* marca um aspecto que a identifica e fortalece diante da sazonalidade ambiental ritmada pelo pulso das inundações dos pantanais. Este potencial é endossado pelas formas territoriais descontínuas no tempo e no espaço e pode ser explorado em termos conceituais e empíricos, na perspectiva dos desafios colocados para planejamento de gestão dos espaços usados e territórios da atividade (SILVA, 2004). Tudo isso desafia a lógica da propriedade privada na manutenção da bovinocultura adaptada ao regime da variabilidade ambiental do Pantanal Sul e a sustentabilidade da produção considerando os novos e múltiplos arranjos em torno do uso do espaço pantaneiro.



### **6.3 Sobre a produção pecuária**

Na atualidade, é importante o papel do Pantanal Sul na cadeia produtiva nacional da carne. Corumbá, município que representa mais de 60% do Pantanal, é especializado na fase de cria e possui o segundo maior rebanho do Brasil (BRASIL, 2018). Ao ser reconhecido como a “nova fronteira” da pecuária estadual (MATO GROSSO DO SUL, 2015), imperativos como intensificação, investimento na mão-de-obra e sustentabilidade (ABREU et al., 2018; SANTOS et al., 2013) e alternativas produtivas como a criação de gado nas condições naturais do Pantanal, como a criação orgânica ou baseada exclusivamente em pasto (ROSA et al., 2007) com ganham estímulos e incentivos por parte das políticas públicas e ações setoriais.

Considerando o contexto da vulnerabilidade à sazonalidade hidrológica natural e mesmo das mudanças do clima como forçantes das “condições naturais” do espaço produtivo da pecuária bovina, no escopo dos financiamentos do FCO, há o programa ABC (Agricultura de Baixo Carbono), que contempla a sustentabilidade da atividade nas finalidades de recuperação e manutenção de APPs e pastagens.

O Programa se ajusta à Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), que tem como algumas de suas prerrogativas assegurar a compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do sistema climático, estabelecer formas de transição produtiva que gerem mudanças de comportamento e criar ações de prevenção e adaptação às alterações produzidas pelos impactos climáticos (MATO GROSSO DO SUL, 2014).

Contudo, é importante destacar que sob o ponto de vista adaptativo da produção em si, as inovações sempre fizeram parte dos sistemas produtivos, inclusive dos tradicionais e seria indevido atribuir a eles, resistência ou recusa (ALVES, 2004).

As narrativas de memorialistas descendentes dos “pioneiros” na região destacam a predisposição à incorporação de inovações na produção. No entanto, chamam a atenção para a reflexão e dosagem com que isso se deve dar. Como exemplo desta territorialidade foram criados arranjos institucionais como o Centro de Criadores da Nhecolândia, fundado no ano de 1928. O estatuto do Centro expressava preocupações com a incorporação de tecnologias e a melhoria da infraestrutura de estradas e portos, a construção de pontes em 1929 e *regos* (pequenos canais) para passagem de água e escavações em busca de água, especialmente nos anos de seca severa como em 1936-37, o incentivo ao melhoramento dos rebanhos com a introdução de reprodutores de raças finas (e até mesmo com educação e moral da região, o que incluiu a construção de escolas nas fazendas e a proibição de venda e consumo de bebidas alcoólicas) (ALVES, 2004).

Esta recusa, prudência e dosagem dos agentes é um elemento significativo na viabilidade das inovações técnicas e revela seu peso nas decisões de incorporação. A partir da leitura das memórias (ou expressões de territorialidades) de Barros Neto (1979; 2001) se manifestam justificativas pessoais e setoriais ora embasadas nas particularidades ambientais dos pantanais. O memorialista reconhece o conhecimento científico-tecnológico, lamentando, contudo, o fato desses estudos não serem adaptados às peculiaridades da região. Atribuindo à esta lógica de gestão como a de um “burguês prático”, Alves destaca que em nenhum momento há disposição de em realizar tais ações de forma “aventureira” e sim, sempre considerando os custos, taxas de retorno e capacidade de reinvestimento.

O criador Barro Neto advoga, repetidamente, que a *“tecnologia a ser empregada no Pantanal deve e tem de ser própria”*, onde é preciso *“deixar o gado em paz”*, recomenda cautela com a divisão de pastagens, pois *“todo negócio tem seu nível ótimo de atividades ou de re-investimento aconselhável”* e *“de nada adiantará recomendações sofisticadas, se o ambiente for hostil a*

*essas mesmas técnicas*”, colocando em primeiro plano o que diferencia o Pantanal: *“todos viverem com o comportamento das águas”* (ALVES, 2004).

Como exemplo desta prudência administrativa do criador tradicional, o uso de tratores como elemento de inovação foi mais intenso na década de 1960 (SILVA et al., 2001; SANTOS et al., 2002), dada a valorização do preço do boi. Já na década de 1970, no contexto da alta dos preços do petróleo e do colapso da pecuária pantaneira entre 1974-78 devido a grande cheia, houve uma tendência de volta à era das carretas, sinalizando redução de custos. Isto revela a postura em face às tecnologias, que, diante do comprometimento da taxa de lucro, no quadriênio foi motivado o abandono da tecnologia mais avançada em detrimento de outra vista como mais “atrasada”. Logo, não se revela no raciocínio administrativo qualquer aversão dirigida contra a tecnologia mais avançada nem apego aferrado às práticas tradicionais, sendo as tecnologias utilizadas na produção a partir de uma fria análise centrada nos custos e, obviamente, nos lucros (ALVES, 2004).

Nesta direção, o próprio PRODEPAN enfatiza a postura dos produtores, o que pode ser entendido como o Estado reconhecendo a territorialidade dos pantaneiros, ao documentar:

“É muito comum agente ouvir dos fazendeiros a seguinte frase: Nós aqui temos dois inimigos, o primeiro é o Agrônomo, e o segundo é o Trator. No caso do trator, por exemplo, surge o problema da mão-de-obra. Tem o trator, precisa dele, mas quem sabe operar com ele na fazenda? Então, às vezes o trator, ao invés de benefícios, cria problemas para alguns fazendeiros, pela falta de mão de obra para sua utilização. O Agrônomo, porque ele chega com as ideias lá do seco, e quer jogar ai no Pantanal, onde as condições são inteiramente diferentes. E ai, a técnica não funciona [...]” (PRODEPAN, 1974, p. 106).

Barro Neto clama pela falta de infraestrutura de transporte como fator limitante para o desenvolvimento da região. Em seu discurso existe um sincero desejo

de ver a região bafejada pela introdução de inovações: *“financiamento adequado ao Pantanal viria para apressar essa arrancada para o progresso”* e ele alertou que *“se a parte técnica já veio e já está funcionando [...] as estradas ainda estão no ‘nascidouro’ ”* (ALVES, 2004). Contudo, de forma contraditória, o criador faz uma reflexão pessimista sobre o que o progresso ensejaria em seu livro *A vontade natural e o Pantanal da Nhecolândia* publicado vinte anos depois:

“Às vezes sinto uma tristeza imensa ao ver que planejam destruir tudo isso. Planejam cortá-lo [o Pantanal] com estradas. É assim como se estivéssemos expulsando Deus da sua terra. O progresso seria o fim de tudo, não o começo. O progresso é a desgraça geral, o deserto” (BARRO NETTO, 2001, p. 31, 71).

Para concluir, se defende que a caracterização dos diferentes sistemas de produção da bovinocultura de corte e suas cartografias permitem estabelecer narrativas e, mais importante, diálogos, para se pensar estratégias de desenvolvimento que integram a paisagem produtiva-cultural e a paisagem física nos pantanais e planaltos de borda. Identificar onde estão e como esses sistemas se articulam é fundamental para construir estratégias públicas e privadas que possam enfrentar mudanças no clima regional adaptando a cadeia de produção de gado no Pantanal às novas situações de maior intensidade e frequência nos pulsos de inundação na região.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou contribuir com os estudos sobre o tempo e clima do Pantanal Sul e a atividade da pecuária bovina de corte, dada sua relevância sócio-espacial na região e produção econômica baseada no ambiente natural.

A tese teve como uma de suas pretensões trabalhar em variadas escalas de análise nos dois campos abordados. No primeiro caso, se tratou de considerar desde a possível influência das forçantes que atuam na configuração climática regional, que por sua vez interagem com a diversificada paisagem geocológica da BAP, até processos e episódios mais locais.

Tal concepção teórica se inspirou na climatologia geográfica monteirana e como viés metodológico, buscou aliar a identificação de tendências de longo prazo dos registros médios de precipitação e níveis fluviais de forma a decupá-los para além do recorte anual, o que deu luz a observação dos comportamentos intra regionais nos períodos secos e úmidos, marcadamente distintos no Pantanal. Na mesma direção, desenvolveu uma caracterização de eventos atípicos ocorridos, enfatizando comportamentos hidrológicos pontuais como a estiagem de 2010 e as cheias de 2011 e 2014 com base na variação dos registros de chuva mensal acumulada em relação a normal climatológica vigente para cada município e de níveis mínimos e máximos, considerando as intensidades da variabilidade natural da região.

No segundo caso, a abordagem da pecuária bovina de corte se pautou na relevância em se considerar as especificidades não só intermunicipais, mas também na diferença entre (e intra) as unidades de paisagem dos pantanais e dos planaltos localizados no leste. Este recorte espacial colabora para o entendimento das particularidades do manejo da produção situado nas duas unidades de paisagem assim como das complementaridades entre áreas.

Da dimensão do *espaço das águas*, em termos temporais, a inexistência de séries mais robustas das variáveis utilizadas comprometeu o estabelecimento de indicadores mais consistentes a longo prazo. Na perspectiva espaço-temporal multi escalar, se reforça a necessidade de informações de boa qualidade em todas as dimensões.

Utilizar um referencial da climatologia geográfica aliada a procedimentos consistentes da climatologia física permitiu a demonstração do comportamento da variabilidade natural da região em termos de ritmo e variações, como o estudo dos eventos episódicos que influenciam diretamente a economia pantaneira.

Os resultados apresentados acerca das análises de tendências para diferentes sub-regiões (Seção 4.1) e influência de inundações extremas e eventos de seca no espaço usado nos sete municípios do Pantanal Sul (Capítulo 5), identificaram distintos padrões e tendências de anomalias ao longo do período do estudo. A precipitação pluviométrica sobre a BAP apresentou alta variação interanual e relação inversa entre desvio padrão e distribuição de chuvas, com valores mais elevados na planície dos pantanais e menor variabilidade no planalto de borda nordeste e leste da região. Estatisticamente, houve uma oscilação quase decadal com tendências negativas (cerca de -12,2 mm/ano) a partir de 1990.

As observações mensais dos níveis fluviais no Pantanal Sul identificaram a variabilidade temporal em múltiplas escalas, de sazonal a interanual e multi-decadal. Os resultados para o rio Paraguai demonstram uma tendência persistente e decrescente de 3 cm/ano nos últimos 30 anos.

De forma contrária às tendências positivas persistentes nas décadas de 1970 e 1980, assim como a porção oriental regida pelo rio Paraguai, os níveis dos rios no Pantanal de Mato Grosso também indicaram padrões claros, incluindo anomalias acentuadas ( $\pm 2$  STD) com maior intensidade nos meses secos, o

que chama a atenção para a ocorrência de secas severas e queimadas na região.

Em contraste e simultaneamente, os rios Taquari e Aquidauana, no leste, mudaram de um padrão de anomalias de níveis negativo para positivo. Os valores encontrados no rio Taquari foram positivos de 46,7 cm/ano, sendo de 11,7 cm/ano nos meses secos. A estação no rio Aquidauana registrou maior frequência de *outliers* negativos e positivos com altas variações interanuais durante as inundações, em contraste com apenas alguns extremos registrados nos meses secos. Em termos intra-anuais, a variabilidade dos níveis dos rios identificada nos meses úmidos para quatro dos seis postos sugere antecipação ou atraso das inundações, juntamente com anomalias positivas na estação seca (inverno) para a região de Aquidauana.

Considerando as defasagens da drenagem da bacia e essas especificidades espaço-temporais, este padrão desperta a atenção para o monitoramento hidrológico mais localizado nesses pantanais. Pois, este padrão coincide com o pico de inundação no sul e chama a atenção para os efeitos da confluência dos rios que dos remansos que intensificam o represamento e consequente inundação no sul e áreas do sudeste, refletindo em riscos de impactos negativos para a vida cotidiana e economia regional nessas áreas.

Os resultados demonstraram anomalias intensas nos meses úmidos e nos secos que refletiram eventos extremos do ENOS, como em 1982–1983 e 1997–1998. Da mesma forma, apresentaram os padrões de variações climáticas mais amplas no século 20, como as mudanças de fase da PDO e anomalias sazonais da TSM no Atlântico que afetaram o Pantanal de 2009 a 2012, coincidentes a um período de duas secas severas e uma inundação extrema, com subseqüentes impactos sobre a pecuária do Pantanal.

Dados os complexos padrões aqui apresentados e a diversidade de processos climáticos localizados que afetam o Pantanal, por sua vez combinados com a

singularidade do ambiente em termos de relevo, vegetação e drenagem sub e superficial, novas pesquisas são pertinentes e devem tentar usar escalas espaço-temporais mais refinadas, assim como poderão explorar estratégias para o monitoramento de inundações e alertas ajustados para períodos e sub-regiões específicos.

Da dimensão dos *territórios da pecuária pantaneira*, a tipologia dos Sistemas Produtivos proposta teve como objetivos caracterizar o espaço da atividade considerando aspectos estruturantes como seus agentes, produtos, manejo técnico, lógicas territoriais e uso da terra. No entanto, mesmo com limitações de variáveis em escalas mais finas, o trabalho com os dados espacializados em sistemas de informação geográfica possibilitou construir uma visibilidade dos diferentes territórios da bovinocultura na paisagem intra regional, seus pantanais e planaltos.

A metodologia desenvolvida deu visibilidade não somente aos aspectos de inovações e intensificação da pecuária nas últimas décadas, mas também aos sistemas tradicionais, que se mantem na disputa de posições e terras no território material associadas aos sistemas e sua formas de produzir.

Ainda que de forma simplificada, foi confirmada e espacializada uma cartografia das inovações e permanências da bovinocultura do Pantanal Sul. Esses sistemas apresentados na classificação não podem ser evitados na discussão que acomoda estratégias de adaptação e/ou mitigação se, e quando, necessárias. Os sistemas tradicionais persistem e manifestam lógicas territoriais adaptadas à dinâmica sazonal das inundações úteis aos demais sistemas que simbolizam territórios de inovações e rupturas mais expressivas, como a articulação em redes pelo espaço. Foi observado que a bovinocultura pantaneira mantém seu perfil de “berçário” na cadeia estadual da carne, contudo apresenta arranjos pontuais de inovações e rupturas à lógica historicamente desenvolvida da região. Nesse sentido, foram gerados índices



de intensificação da produção que pretenderam contribuir com a compreensão das formas de intensificação do produto.

O imperativo da *terra* para a criação bovina nos pantanais reforçou nosso interesse em investigar as lógicas territoriais da bovinocultura do Pantanal Sul que extrapolam o entendimento clássico de território, de espaço contínuo. As lógicas reticulares mapeadas foram construídas tradicionalmente, seguindo o ritmo do pulso das inundações e a variabilidade tanto da oferta de pastos e água para os rebanhos, quanto dos caminhos de acesso e circulação.

Essas lógicas consolidaram uma bovinocultura *nômade*, ainda que em regime de propriedade privada, contudo resiliente ao meio natural, operando em lógicas de ocupação da terra flexíveis no espaço e no tempo. Considerando a dimensão climática e a variação da sazonalidade hidrológica natural do Pantanal em termos de frequência e intensidade, se defende que estratégias de adaptação e políticas de mitigação dos riscos devem contemplar este caráter de fluidez da pecuária regional.

As contribuições metodológicas da pesquisa podem contribuir com a compreensão das relações clima-ambiente-sociedade a partir da lente sobre as lógicas territoriais das diferentes formas de fazer-bovinocultura do Pantanal Sul. Não obstante, pode ser adaptada a outros ambientes ou biomas.

Espera-se que a linguagem aproximada da geografia: espaço das águas e espaço da produção tenha facilitado o encontro das diferentes 'falas', das múltiplas vozes, dinâmicas até então não cartografadas, dando, de alguma forma, visibilidade às múltiplas territorialidades construídas na região o pelos sistemas de produção de carne bovina.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB' SABER, A. N. **Brasil**: paisagens de exceção, o litoral e o Pantanal Mato-Grossense: patrimônios básicos. Cotia, SP: Ateliê Editorial, 2006.
- ABREU, U. G. P.; BERGIER, I.; PAIM, F. C.; OLIVEIRA, L. O. F.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B.; SCHIAVI, D.; SILVA JUNIOR, C. **Sistema intensivo de produção na região tropical brasileira**: o caso do Pantanal. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2018. 26 p. (Documento 155).
- ABREU, U.G.P.; MALHEIROS, S. M.; COMASTRI FILHO, J. A.; OLIVEIRA, L. O. F.; OLIVEIRA, A. F.; PIEDADE, E. M. F.; MICHEL, A. L.; DIAS, J. A. V. **Recomendações para operacionalização do plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2015a. 25 p.
- 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, 2015b.
- 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.; LOPES, P.S.; BAPTISTA, A.J.M.S.; TORRES, R.A.; SANTOS, H.N. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal: análise de eficiência. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1242-1250, 2006.
- ABREU, U.G.P. et al. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. II descarte de matrizes In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, MS, 2004a. CD\_ROM.
- ABREU, U. G. P.; ROSA, A. N.; SERENO, J. R. B.; SANTOS, S. A. Melhoramento genético. In: CARDOSO, Evaldo Luis (Ed.). **Gado de corte no Pantanal**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2004b. p. 171-185. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).
- ABREU, U.G.P.; MORAES, A.S.; SEIDEL, A.F. **Tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentado da bovinocultura de corte no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001a. 31p.
- ABREU, S. **Planejamento governamental**: a SUDECO no espaço mato grossense: contexto, propósitos e contradições. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001b.

ADÂMOLI, J. Vegetação do Pantanal. In: ALLEM, A. C.; VALLS, J. F. M. (Eds). **Recursos forrageiros nativos do Pantanal Mato-Grossense**. Brasília, DF: EMBRAPA-CENARGEN, 1987. p.23-26.

ADÂMOLI, J. A. Dinâmica das inundações no Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1986, Corumbá. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, 1986. p. 51 - 61.

AFONSO, E.; CATTO, J. B.; POTT, E. B.; COMASTRI FILHO, J. A. **Suplementação mineral para vacas de cria no Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001. 6p. (Embrapa Pantanal, Comunicado Técnico, 25).

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.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Hidroweb**: sistema de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 16 abr.2016.

ALLASIA, D. G. P. **Avaliação da previsibilidade hidroclimática no alto Paraguai**. 342p. Tese (Doutorado em Engenharia de Recursos Hídricos) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

ALMEIDA, C.; MOURÃO, M.; DESSAY, N.; LACQUES, A.-E.; MONTEIRO, A.; DURIEUX, L.; VENTURIERI, A.; SEYLER, F. Typologies and spatialization of agricultural production systems in Rondônia, Brazil: linking land use, socioeconomics and territorial configuration. **Land**,v.5, n.2, p.1-18, 2016.

ALVES, F.V.; BRITO, M.C.B.; JULIANO, R.S.; ABREU, U.G.P.; SOUZA, J.C.; SANTOS, S.A. Fatores que influenciam no desempenho de bezerros pantaneiros criados em pastagem nativa no Pantanal. **Actas Iberoamericanas de Conservación Animal**, v. 38 n. 4, 2015.

ALVES, L.M.; MARENGO, J.A.; CAVALCANTI, I. F. A. Um histórico de secas na Amazônia. In: BORMA, L.S.; NOBRE, C. (Orgs.). **Secas na Amazônia: causas e consequências**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

ANDREOLI, R.V.; SOUZA, R.A.F.; KAYANOB, M.T.; CANDIDO, L.A. Seasonal anomalous rainfall in the central and eastern Amazon and associated anomalous oceanic and atmospheric patterns. **International Journal of Climatology**, v. 32, p.193, 2012.

ARAUJO, A.G.J.; OBREGÓN, G.; OLIVEIRA, G. S.; MONTEIRO, A.M.V.; SILVA, L.T.; SORIANO, B.; PADOVANI, C.; RODRIGUEZ D.A.; MAKŠIĆ, J.; SILVA, J. F. Relationships between the variability in precipitation, river levels, and beef cattle production in the Brazilian Pantanal. **Wetlands Ecology and Management**, 2018.

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...** 2016a. p. 442-452.

ARAUJO, A. G. J.; SILVA, L. T.; SILVA, D. G.; NOVAES JÚNIOR, R. A.; SILVA, R. G. N.; PRADO, M. L.; LEMES, M. C. R.; NASCIMENTO, L. N.; MASUDA, N. F. S.; MONTEIRO, A. M. V.; RODRIGUEZ, D. A.; OLIVEIRA, G. S. O espaço da pecuária bovina de corte no Pantanal de Mato Grosso do Sul: redes, territórios e territorialidades. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 6. (GEOPANTANAL), 2016, Cuiabá, MT. **Anais...** 2016b.

ARAUJO, A.G.J.; SILVA; L.T.; MONTEIRO, A.M.V.; OLIVEIRA, G.S.; RODRIGUEZ. Os Territórios da pecuária bovina de corte no Pantanal Sul Mato-Grossense: do nomadismo dos Guaicurús a multiplicidade dos dias atuais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA REGIONAL, 1., 2016, Aquidauana. **Anais...** AGB/ANPUH-MS, 2016c.

ARAUJO, A. P. C.; VARGAS, I. A. D.; BICALHO, A. M. D. S. M. As tradicionais fazendas de gado do Pantanal Mato-Grossense e a ordem espacial. In: ARAUJO, A. P.C.; VARGAS, I. A (Eds). **Dinâmicas do rural contemporâneo**. Campo Grande: EDUFMS, 2014. p. 231-250.

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.

ARAUJO, A. P. C. **Pantanal, um espaço em transformação**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

ARRUDA, Z. J.; SUGAI, Y. **Regionalização da pecuária bovina no Brasil**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC/SPI, 1994. 142 p.

ASSINE, M.L. River avulsions on the Taquari megafan, Pantanal wetland, Brazil. **Geomorphology**, v.70, p. 357-371, 2005.

BANDUCCI JUNIOR, A. **A natureza do pantaneiro**: relações sociais e representação de mundo no Pantanal da Nhecolândia. Campo Grande: EDUFMS, 2007. 224 p.

BARROS NETTO, J. **A criação empírica de bovinos no Pantanal da Nhecolândia**. São Paulo: Resenha Tributária, 1979. 158p.

BARROS, A. L. **Gente pantaneira**: crônicas de sua história. [S.l.]: Lacerda, 1998.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Manual de preenchimento para emissão de guia de trânsito animal de bovinos e bubalinos versão 21.0**. 2016. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/Manual%20GTA%20Bovinos%20e%20bubalinos%2021\\_0%20\\_com%20gtas%20preenchidas%20parcialmente\\_.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Manual%20GTA%20Bovinos%20e%20bubalinos%2021_0%20_com%20gtas%20preenchidas%20parcialmente_.pdf). Acesso em: 09 nov. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Valor bruto da produção pecuária de Mato Grosso do Sul - 2015 e 2017**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/ministerio/gestao-estrategica/valor-brutoda-producao>>. Acesso em: 4 out. 2015.

BRASIL. IBGE. **Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos**. Disponível em: <[https://censo2010.ibge.gov.br/cnefe/Exibe\\_Tabela.html](https://censo2010.ibge.gov.br/cnefe/Exibe_Tabela.html)>. Acesso em: 26 out. 2015.

BRASIL. IBGE. **Estatística - Pesquisa da Produção Pecuária Municipal (PPM) 1974 a 2017**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 20 jan. 2014.

BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Decreto N° 5.741 de 30 de março de 2006. Brasília: Presidência da República, 2006a.

BRASIL. IBGE. **Censo agropecuário 2006**. 2006b. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 20 jan. 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP: análise integrada e prognóstico da Bacia do Alto Paraguai**. Brasília: MMA, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. SECRETARIA GERAL. **Projeto RADAMBRASIL: Folha SE.21 – Corumbá e parte da Folha SE-20; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: MME, 1982. 552 p.

BRASIL. MINISTÉRIO DO INTERIOR. **Estudo de desenvolvimento integrado da Bacia do Alto Paraguai (EDIBAP): relatório da 1ª fase - descrição física e recursos naturais**. Brasília: MI, 1979. 249p.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA. **Sistema de produção de bovinos no Cerrado**: Campo Grande. Brasília: CNDP, 1976.

BRASIL. PRODOESTE. UNIÃO DE LÍDERES DO CENTRO-OESTE BRASILEIRO (ACRISAC). **Boletim do acordo declassificação do estado de Mato Grosso**: 1972/73. Brasília: Prodeste, 1973.

CADAVID GARCÍA, E. A.; CASTRO, L. H. R. Análise da frequência de chuvas no Pantanal Mato-Grossense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 21, n. 9, p. 909-925, 1986.

CADAVID GARCIA, E.A. **Análise técnico-econômica da pecuária bovina do Pantanal. Sub-regiões da Nhecolândia e dos Paiguás**. Corumbá: EMBRAPACAP, 1986. 92 p. (EMBRAPA-CPAP, Circular Técnica, 15).

CADAVID GARCIA, E.A. **Comercialização do gado bovino do Pantanal Mato-grossense: município de Corumbá, MS**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1985, 44 p. (Circular Técnica, 16).

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos básicos em ciência da geoinformação. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Eds.). **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p.7- 41.

CARDOSO, E. L.; CRISPIM, S. M. A. O Pantanal e a pecuária. In: CARDOSO, E. L. (Ed.). **Gado de corte no Pantanal: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 15-21. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

CARDOZO, F. S.; PEREIRA, G. B. S.; SILVA, F. B.; SHIMABUKURO, Y. E.; MORAES, E. C. Discriminação de áreas alagadas no Pantanal sul-matogrossense a partir de imagens orbitais. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2., 2009, Corumbá. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA/INPE, 2009. p. 99-106.

CARVALHO, T. B.; ABREU, U. P. G.; ALMEIDA, B. S.; ZEN, S. **Custo de produção em pecuária de corte em 2009, no Pantanal de Corumbá (MS)**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2010. 6p. (Comunicado Técnico, 76).

CARVALHO, T. B.; ZEN, S.; TAVARES, É.C.N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SOBER, 2009. p.1-18. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/13/356.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2017.

CARVALHO, L.M.V.; JONES, C.; AMBRIZZI, T. Opposite phases of the Antarctic oscillation e relationships with intraseasonal to interannual activity in the tropics during the Austral Summer. **Journal of Climate**, v. 18, n.1, p. 702-718, 2005.

CARVALHO, N.O. Hidrologia da Bacia do Alto Paraguai. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1986, Corumbá. **Anais...** Corumbá: Embrapa, 1986. p. 43-49.

CENTRO DE MONITORAMENTO DE TEMPO, DO CLIMA E DOS RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL - CMTEC. **Boletins meteorológicos 2008-2012**. 2012. Disponível em: [http://www.cemtec.ms.gov.br/?page\\_id=15](http://www.cemtec.ms.gov.br/?page_id=15). Acesso em: 08 maio 2016.

CLARKE, R.T.; TUCCI, C.E.M.; COLLISCHONN, W. Variabilidade temporal no regime hidrológico da bacia do rio Paraguai. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 1, p. 201-211, 2003.

CLIMATE DATA OPERATORS; NATIONAL CENTER FOR ENVIRONMENTAL PREDICTION; NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION - CDO/NCEP/NOAA. **Precipitable water**. 2016. Disponível em: <https://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/data.ncep.reanalysis2.surface.html>. Acesso em: 25 fev. 2016.

COELHO, C.A.S.; UVO, C.B.; AMBRIZZI, T. Exploring the impacts of the tropical Pacific SST on the precipitation patterns over South America during ENSO periods. **Theoretical and Applied Climatology**, n. 71, p.185-197, 2002.

COLLISHONN, W.; TUCCI, C.E.M.; CLARKE, R.T. Further evidence of changes in hydrological regime of the river Paraguay: part of a wider phenomenon of climate change? **Journal of Hydrology**, n. 245, p. 218-238, 2001.

COMASTRI FILHO, J. A.; ABREU, U. G. P. de. Reprodução. In: SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, A. O.; MORAES, A. S.; BARROS, A. T. M.; COMASTRI FILHO, J. A.; SERENO, J. R. B.; SILVA, R. A. M. S.; ABREU, U. G. P. **Sistema de produção de gado de corte do Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. 9 p.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA PECUÁRIA. **Sistema de produção de bovinos no cerrado**. Guanabara: CONDEPE, 1976. 255p. (Série de estudos econômicos).

CORRÊA, E. S.; PAIM, F.C.; MELO FILHO, G.A.; PEREIRA, M.A. **Sistemas de produção melhorados para gado de corte em Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006. 11 p. (Comunicado Técnico, 102).

CORRÊA, R. L.; ROSENDHAL, Z. **Geografia cultural: um século**. 2.ed. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000. 17 p.

CORREIA FILHO, V. **Fazendas de gado no Pantanal Mato-grossense**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1955. 62 p.

CORREIO DO ESTADO. **Cheia antecipada causa morte de gado nas fazendas do Pantanal**. 2011. Disponível em: <https://www.correiodoestado.com.br/noticias/cheia-antecipada-causa-morte-de-gado-nasfazendas-do-pantanal/103836/> . Acesso em: 18 fev. 2016.

COSTA, F. A. Trajetórias tecnológicas como objeto de política de conhecimento para a Amazônia: uma metodologia de delineamento. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 8, n. 1, p. 35–86, 2009.

COSTA, F. P.; CORRÊA, E. S.; MELO FILHO, G. A.; CEZAR, I. M.; PEREIRA, M. A. **Sistemas e custos de produção de gado de corte em Mato Grosso do Sul**: regiões de Campo Grande e Dourados. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2005. 8 p.

COSTA, M. F. **História de um país inexistente**: o Pantanal entre os séculos XVI e XVIII. São Paulo: Estação Liberdade - Kosmos, 1999. 277 p.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Dados de precipitação**. Disponível em: <http://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt>. Acesso em: 20 jan. 2015.

DALLACOR, T. R.; NEVES, S.M.A.S.; NUNES, M.C.M. Variabilidade da temperatura e das chuvas de Cáceres/Pantanal Mato-Grossense - Brasil. **Geografia**, v. 23, n. 1, p. 21-33, 2014.

D'OLIVEIRA, M. C.; CORRÊA FILHO, R. A. C.; MORAIS, M. D. G.; ÍTAVO, C. C. B. F.; FRANCO, G. L. Effects of road transportation or driving on the weight and metabolism of young bulls. **Tropical Animal Health and Production**, n.46, p. 1447-1453, 2014.

ECOLOGIA E AÇÃO. **Plano de prevenção, mitigação e adaptação a impactos de eventos climáticos extremos no Pantanal**. Campo Grande: Flipsnack, 2014. (Relatório Técnico).

CARDOSO, E. L. (Ed.). **Gado de corte no Pantanal**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 2012. 272 p.

ESSELIN, P. M. **A pecuária bovina no processo de ocupação e desenvolvimento econômico do pantanal sul-mato-grossense (1830 - 1910)**. Dourados: UFGD, 2011. 358 p.

EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte no cerrado brasileiro. In: FALEIRO, F.G., FARIAS NETO, A.L. (Eds.). **Savanas**: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008. p.118-120.

ESSELIN, P. M.; OLIVEIRA, T. C. M. DE. Índio, gado e blindagens na construção da fronteira no sul de Mato Grosso. **Boletim Gaúcho de Geografia**, n. 32, p. 37-56, 2007.

EUCLIDES FILHO, K. **Produção de bovinos de corte e o trinômio genótipo-ambiente- mercado**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61 p.



EUCLIDES, V. P. B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F. P.; FIGUEIREDO, G. R. Desempenho de novilhos Angus Nelore em pastagens de Brachiaria decumbens submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 451- 462, 2001.

EUCLIDES FILHO, K. **A pecuária de corte no Brasil**: novos horizontes, novos desafios. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1997. 28 p. (Série Documentos, 69).

EUCLIDES FILHO, K. A pecuária de corte brasileira no terceiro milênio. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8., 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1996. p. 118-120.

FANTIN-CRUZ, I.; PEDROLLO, O.; CASTRO, N.M.R.; GIRARD, P.; ZEILHOFER, P.; HAMILTON, S.K. Historical reconstruction of floodplain inundation in the Pantanal (Brazil) using neural networks. **Journal of Hydrology**, n. 399, p. 376-384, 2011.

FERNANDES, E. F. D. L.; ANUNCIÇÃO, 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.

FERREIRA, N.J.; SANCHES, M.; SILVA DIAS, M.A.F. Composição da Zona de Convergência do Atlântico Sul em Períodos de El Niño e La Niña. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 1, n. 19, p.89-98, 2004.

GALDINO, S.; CLARKE, R.T.; PADOVANI, C.R.; SORIANO, B.M.A.; VIEIRA, L. M. Evolução do regime hidrológico na planície do baixo curso do rio Taquari - Pantanal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 12., 1997, Vitória. **Anais...** 1997. p.383-390.

GALDINO, S.; PADOVANI, C.R.; SORIANO, B.M.A.; VIEIRA, L.M. Alterações no regime hidrológico da Planície do Baixo Taquari. In: GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; PELLEGRIN, L. A. (Eds.). **Impactos ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari - Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2005. p. 175-181.

GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; OLIVEIRA, H.; CARDOSO, L. M. O mais longo ciclo e intenso ciclo de cheia do Pantanal. In: SIMPOSIO DE RECURSOS HIDRICOS DO CENTRO-OESTE, 2., 2002, Campo Grande. **Anais....** Campo Grande: ABRH/UFMS, 2002. p. 67-76.

GALDINO, S.; CLARKE, R. T. **Levantamento e estatística descritiva dos níveis hidrométricos do rio Paraguai em Ladário, MS - Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 1995. 72 p. (Documentos, 14).

GARCÍA, N.O.; MECHOSO, C.R. Variability in the discharge of South American rivers and in climate. **Hydrological Sciences Journal**, v. 50, n. 3, p. 459-478, 2005.

- GEIST, H. J.; LAMBIN, E. F. **What drives tropical deforestation?** a meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. Louvain-la-Neuve: LUCC, 2001. 136 p.
- GEOHIDRO PANTANAL. **Boletins e alertas**. 2015. Disponível em: <https://www.embrapa.br/geohidro-pantanal>. Acesso em: 10 dez. 2015.
- GRIMM, A.M.; BARROS, V.R.; DOYLE, M.E. Climate variability in southern South America associated with El Niño e La Niña events. **Journal of Climate**, n. 13, p.35-58, 2000.
- GRIMM, A.M.; FERRAZ, S.E.T.; GOMES, J. Precipitation anomalies in Southern Brazil associated with El Niño e La Niña events. **Journal of Climate**, n. 11, p. 2863-2880, 1998.
- HAESBAERT, R. Limites no espaço-tempo: a retomada de um debate. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 61, n. 1, p. 5-20, 2016.
- HAESBAERT, R. Lógica zona y ordenamiento territorial: para discutir La proximidad y la contigüidad espacial. **Cultura e Representações Sociais**, v.8, n. 16, p. 9-29, 2014.
- HAESBAERT, R. Do espaço e território, estrutura e processo. **Economía, Sociedad y Territorio**, v. 13, n. 42, p.805-815, 2013.
- HAESBAERT, R. Território e multiterritorialidade: um debate. **GEOgraphia**, v.9, n. 17, p. 19-46, 2007.
- HAESBAERT, R. **O mito da desterritorialização**: do "fim dos territórios" à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 396p.
- HAMILTON, S.K.; SIPPEL, S.J.; MELACK, J.M. Inundation patterns in the pantanal wetland of South America determined from passive microwave remote sensing. **Archiv für Hydrobiologie**, v. 137, n. 1, p.1-23, 1996.
- HOMMA, A. K. O.; MENEZES, A. J. E. A.; MORAES, A. J. G. Dinâmica econômica, tecnologia e pequena produção: o caso da Amazônia. In: BUAINAIN, M.; ALVES, A.; SILVEIRA, E.; NAVARRO, J.M; ZANDER, N. (Eds.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: EMBRAPA, 2014. p. 979-1010.
- HONRADO, J.; GONÇALVES, J.; LOMBA, Â.; VICENTE, J. Ecologia da paisagem e biodiversidade : da investigação à gestão e à conservação. **Ecologia**, v.5, p.36-51, 2012.
- HURRELL, J. W. Decadal trends in the North Atlantic Oscillation e relationships to regional temperature e precipitation. **Science**, n. 269, p.676-679, 1995.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Normais climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília: INMET, 2009. 465 p. ISBN: 978-85-62817-01-4.

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**, n. 20, p.111-122 , 2012.

JUNK, W.J.; WANTZEN, K.M. The flood pulse concept: new aspects, approaches, and applications-an update. In: WELCOMME, R.L.; PETR, T. (Eds.) **Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries, Food and Agriculture Organization & Mekong River Commission**. 2.ed. Bangkok: FAO, 2004. p.117-149.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 424 p.

LEITE, E. F. **Marchas na história: comitivas e peões boiadeiros no Pantanal**. Campo Grande: UFMS, 2003. 223 p.

LIMA, I. B. T. D.; RESENDE, E. K. D.; COMASTRI FILHO, J. A. **O ciclo das águas no Pantanal e a cheia de 2011**. 2011. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/79942/1/ADM144.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2016.

MANTUA, N.J.; HARE, S.R.; ZHANG, Y.; WALLACE, J.M.; FRANCIS, R.C. A Pacific interdecadal climate oscillation with impacts on salmon production. **Bulletin of the American Meteorological Society**, n. 78, p.1069-1079, 1997.

MARENGO, J. A.; TOMASELLA, J.; ALVES, L.M.; SOARES, W.R.; RODRIGUEZ, D. A. The drought of 2010 in the context of historical droughts in the Amazon region. **Geophysical Research Letters**, v. 1, n. 38, p. 71-97, 2011.

MARENGO, J. A.; AMBRIZZI, T.; ROCHA, R. P.; ALVES, L. M.; CUADRA, S.V.; VALVERDE, M. C.; TORRES, R. R.; SANTOS, D.C.; FERRAZ, S.E.T. Future change of climate in South America in the late twenty-first century: intercomparison of scenarios from three regional climate models. **Climate Dynamics**, v. 35, n. 6, p.1073-1097, 2010.

MARENGO, J. A.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. M. Climate change scenarios in the Pantanal. In: BERGIER, I.; ASSINE, M. L. (Eds.). **Dynamics of the Pantanal wetland in South America**. Berlin: Springer, 2006. p 227-238.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade**: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI. Brasília: MMA, 2007. 212 p. (Série Biodiversidade). ISBN 85-7738-038-6.

MARENGO, J. A. Interdecadal variability e trends of rainfall across the Amazon basin. **Theoretical e Applied Climatology**, n. 78, p. 79-96 2004.

MARENGO, J. A. Interannual variability of surface climate in the Amazon basin. **International Journal of Climatology**, n. 12, p. 853-63. 1992.

MATO GROSSO DO SUL. Deliberação nº 26, de 19 de Janeiro de 2017. Aprova e ratifica as diretrizes, as prioridades, os critérios e os procedimentos, em caráter complementar, aos definidos pelo CONDEL/SUDECO para a concessão de financiamentos do Fundo Constitucional do Centro-Oeste, no ano de 2017. **Diário Oficial de Mato Grosso do Sul**, seção 1. 2017. Disponível em: <http://www.semagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/157/2017/04/Delibera%C3%A7%C3%A3o-CEIF-FCO-026-normas-FCO-2017.pdf> . Acesso em: 05 fev. 2017.

MATO GROSSO DO SUL. Deliberação nº 9.351, de 25 de fevereiro de 2018. Aprova e ratifica as diretrizes, as prioridades, os critérios e os procedimentos, em caráter complementar, aos definidos pelo CONDEL/SUDECO para a concessão de financiamentos do Fundo Constitucional do Centro-Oeste, no ano de 2018. **Diário Oficial de Mato Grosso do Sul**, seção 1. 2018. Disponível em: <http://www.semagro.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/157/2018/02/Delibera%C3%A7%C3%A3o-CEIF-FCO-n%C2%B0-025-2018-Normas-operacionais-FCO.pdf> . Acesso em: 10 mar. 2018.

MATO GROSSO DO SUL. Lei n. 4.555 de 16 de julho de 2014. Política estadual para as mudanças climáticas. **Diário Oficial de Mato Grosso do Sul**, seção 1. 2014. Disponível em: <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/73094239/doems-16-07-2014-pg-1> . Acesso em: 10 mar. 2018.

MATO GROSSO DO SUL. Lei n. 3.839, de 28 de dezembro de 2009. Institui o Programa de Gestão Territorial do Estado de Mato Grosso do Sul (PGT/MS); aprova a primeira aproximação do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso do Sul (ZEE/MS). **Diário Oficial de Mato Grosso do Sul**, seção 1. 2009. Disponível em: <https://sogi8.sogi.com.br/Arquivo/Modulo113.MRID109/Registro32633/lei%20n%C2%BA%203.839,%20de%2028-12-2009.pdf> . Acesso em: 10 mar. 2018.

MATO GROSSO DO SUL. SECRETARIA DE ESTADO DA PRODUÇÃO E TURISMO. **Programa de apoio à criação de gado para o abate precoce (novilho precoce)**: estatísticas 2000 a 2012. Campo Grande: SEPROTUR, 2015.

MATO GROSSO DO SUL. **MS 2020**: cenários e estratégias de longo prazo. Campo Grande: DIOSUL, 2000a. 73 p.

MATO GROSSO DO SUL. Portaria n. 3.505 de 09 de novembro de 2015. Estabelece procedimentos para o trânsito de bovídeos no estado de Mato Grosso do Sul relacionados à vacinação contra febre aftosa e dá outras providências. **Diário Oficial de Mato Grosso do Sul**, seção 1. 2015. Disponível em: [http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro\\_ged/pdf/2410\\_GED.pdf](http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/2410_GED.pdf). Acesso em: 10 mar. 2018.

MATO GROSSO DO SUL. **Projeto de apoio à criação do Parque Natural Regional do Pantanal**. Programa Vitelo do Pantanal. Campo Grande: SEPRODES, 2000b. 45 p.

MAZZA, M. C. M.; MAZZA, C. A. S.; SERENO, J. R. B.; SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, A. O. **Etnobiologia e conservação do bovino pantaneiro**. Corumbá: EMBRAPA, 1994. 61p.

MENDONÇA, M.; ROMEIRO, H. Ondas de frio, índices de oscilação e impactos socioambientais das variabilidades climáticas de baixa frequência na América do Sul. **Acta Geográfica**, p.185-203, 2012.

MERCANTE, M. A.; GARNÉS, S. J. A.; SANTOS, E. T.; NOGUEIRA, A. X.; PAIVA, L. A. Alterações causadas por avulsão no rio Taquari, no Pantanal Mato-Grossense. **Ra'Ega**, n. 13, p.75-84, 2007.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagem? **Revista Biota Neotropica**, v.1, n.1/2, p. 1-9, 2001.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Manual de preenchimento para emissão de guia de trânsito animal de bovinos e bubalinos versão 21.0**. 2016. Disponível em: [http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/Manual%20GTA%20Bovinos%20e%20bubalinos%2021\\_0%20com%20gtas%20preenchidas%20parcialmente\\_.pdf](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/Manual%20GTA%20Bovinos%20e%20bubalinos%2021_0%20com%20gtas%20preenchidas%20parcialmente_.pdf). Acesso em: 4 set. 2016.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise rítmica em climatologia**. São Paulo: EdUSP/IG, 1971, 21p. (Climatologia, 1).

MONTEIRO, C. A. F. **O estudo geográfico do clima**. Florianópolis: UFSC, 1999, 72 p. (Cadernos Geográficos, 1).

MONTEIRO, C. A. F. **Clima e excepcionalismo**: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: UFSC, 1991. 241 p.

MONTEIRO, C. A. F. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática. **Revista Geográfica**, v.33, p.59-69, 1964.

MORAES, A. C. R. **Território na geografia de Milton Santos**. São Paulo: Annablume, 2013. 126 p.

MORAES, E. C.; PEREIRA, G.; CARDOSO, F. D. S. Avaliação da precipitação e sua influência sobre as áreas inundadas no Pantanal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013, p. 7216-7224.

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) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

NOBRE, P.E.; SHUKLA, J. Variations of sea surface temperature, wind stress and rainfall over the tropical Atlantic e South America. **Journal of Climate**, v.10, n. 4, p.2464-2479, 1996.

NOGUEIRA, A. X. **Pantanal**: homem e cultura. Campo Grande: EDUFMS, 2002.

OBREGÓN, G. O clima da Amazônia: principais características. In: BORMA, L.D.S.; NOBRE, C.A. (Orgs.). **Secas na Amazônia**: causas e consequências. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. p. 338-357.

OBREGÓN, G.; NOBRE, P. A climate shift in mid-1970's in Northwest Amazonia and Southern Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOUTHERN HEMISPHERE METEOROLOGY AND OCEANOGRAPHY, 7, 2003, Wellington. **Anais...** Boston: American Meteorological Society, 2003. p.88-89.

OLIVEIRA, L. O. F.; ABREU, U. G. P.; NOGUEIRA, E.; BATISTA, D. S. N.; SILVA, J. C. B.; SILVA JÚNIOR, C. **Desmama precoce no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2014. 20 p.

OLIVEIRA, L. O. F.; ABREU, U. G. P.; DIAS, F. R. T.; FERNANDES, F. A.; NOGUEIRA, E.; SILVA, J. C. B. **Estimativa da população de bovinos no Pantanal por meio de modelos temáticos e índices tradicionais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016. 11 p.

PADOVANI, C. R. **Dinâmica espaço-temporal das inundações do Pantanal**. 2010. 174 p. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

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. Sistema de monitoramento e alerta de inundações e secas no Pantanal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 15., Curitiba. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2011. p. 5140-5147.

- PAZ, A. R.; COLLINSHONN, W.; BRAVO, J. M.; BATES, P. D.; BAUGH, C. The influence of vertical water balance on modelling Pantanal (Brazil) spatio-temporal inundation dynamics. **Hydrological Processes**, v. 28, n. 10, p.3539-3553, 2014.
- PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M.; PADOVANI, C. R. Large-scale modelling of channel flow and floodplain inundation dynamics and its application to the Pantanal (Brazil). **Hydrological Processes**, v. 25, n. 9, p.1498-1516, 2011.
- PAZ, A. R.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C.E.M. Simulação hidrológica de rios com grandes planícies de inundação. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 15, n. 4, p.31-43, 2010a.
- PAZ, A. R.; BRAVO, J. M.; ALLASIA, D.; COLLISCHONN, W.; TUCCI, C. E. M. Large-scale hydrodynamic modeling of a complex river network and floodplains. **Journal of Hydrologic Engineering**, v. 15, n. 2, p.152-165, 2010b.
- PEAGLE, G.; ZHANG, C.; BAUMHEFNER, D. B. Atmospheric response to tropical thermal forcing in real data integrations. **Monthly Weather Review**, n.115, p.2975-2995, 1987.
- PEREIRA, M. A.; COSTA, F. P.; MALAFAIA, G. C.; CARDOSO, E. E.; VIEIRA, J. S. **Custo de produção de gado de corte em Mato Grosso do Sul parte I: nível tecnológico baixo**. Campo Grande: Embrapa, 2014. 11 p.
- PEREIRA, A. M. M.; YULE, M. F. Quantificação da área queimada no Pantanal Sul-Mato-Grossense no período crítico de 2010. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO SOBRE CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 5., Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2011. p. 248-253.
- POTT, A. Ecosistema Pantanal. In: PUIGNAU, J. P. (Ed.). **Utilizacion y manejo de pastizales**. Montevideo: IICA-PROCISUR, 1994. p. 31-44.
- POTT, A.; VIEIRA, L. M.; COMASTRI FILHO, J. A. **Portfólio de tecnologias da Embrapa Pantanal: bovinos de corte**. Corumbá: EMBRAPA, 2008. 78 p.
- POTT, A. **Pastagens no Pantanal**. Corumbá: EMBRAPA, 1988. 58 p.
- PRODEPAN. **Estudos hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai**. Rio de Janeiro: DNOS, 1974. 255 p.
- PROENÇA, A. C. **Rodeio a céu aberto: a bravura do pantaneiro**. Campo Grande: Life, 2009. 158 p.
- PROENÇA, A. C. **Pantanal: gente, tradição e história**. 3.ed. Campo Grande: EDUFMS, 1997. 144 p.
- QUEIROZ NETO, J. P. **Dinâmica de uma paisagem pantaneira: Nhecolândia**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1999. 18 p.

REA, L.; PARKER R. **Metodologia de pesquisa**: do planejamento à execução. São Paulo: Pioneira Thomson, 2000. 272 p.

RIBEIRO, R. A. **Taboco, balaio de recordações**. Campo Grande: A362, 1984. 223 p.

ROSA, A. N.; ABREU, U. G. P.; SILVA, L. O. C.; NOBRE, C.; GONDO, A. P. R. C. V. **Pecuária de corte no Pantanal Brasileiro**: realidade e perspectivas futuras de melhoramento. Corumbá: Embrapa, 2007. 26 p.

ROZANTE, J. R.; MOREIRA, D. S.; GONCALVES, L. G. G.; VILA, D. A. Combining TRMM and surface observations of precipitation: technique and validation over South America. **Weather and Forecasting**, n. 25, p. 885-894, 2010.

SANT'ANNA NETO, J. L. Escalas geográficas do clima: mudança, variabilidade e ritmo. In: AMORIM, M. C. C. T.; SANT'ANNA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (Orgs.) **Climatologia urbana e regional**: questões teóricas e estudos de caso. São Paulo: Outras Expressões, 2013a. p.7-27.

SANT'ANNA NETO, J. L. A climatologia geográfica no Brasil: origem e contexto histórico. In: AMORIM, M. C. C. T.; SANT'ANNA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (Orgs.) **Climatologia urbana e regional**: questões teóricas e estudos de caso. São Paulo: Outras Expressões, 2013b. p. 28-42.

SANTANA, M.F.; SOUZA, C.A.; OLIVEIRA JUNIOR, E.S. Análise de séries temporais de vazão e precipitação na bacia do Rio Paraguai. **Revista GeoPantanal**, v. 14, n. 8, p.67-89, 2013.

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. D. S.; ZAMPARONI, C. A. G. P.; SOARES, J. C. D. O. O ritmo pluviométrico na região de Cáceres-MT no período compreendido entre a série histórica de 1971 a 2010. **Revista Geonorte**, v. 1, n.5, p.1091-1102, 2012.

SANTOS, M. C.; DE ZEN, S.; ABREU, U. G. P.; CARVALHO, T. B.; GUARDA, G. M. A pecuária de corte no Pantanal: uma análise temporal do sistema modal de produção em Corumbá/MS. In: CONGRESSO DA SOBER, 53., 2015, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sober, 2015.

SANTOS, S. A.; DESBIEZ, A. L. J.; PEROTTO-BALDIVIES, O, H. L.; PELLEGRIN, L. A. **Uso de tecnologia de precisão na estimativa da capacidade da suporte em pastagens sob múltiplo no Pantanal**. Corumbá: Embrapa, 2013. 6 p.

SANTOS, S. A.; ABREU, U. G. P.; 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, 2008. 32 p.

SANTOS, S. A.; CRISPIM, S. M. A.; COMASTRI FILHO, J. A. Pastagens no ecossistema Pantanal: Manejo, conservação e monitoramento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. p.23-35.

SANTOS, S. A.; PELLEGRIN, A. O.; MORAES, A. S.; BARROS, A. T. M.; COMASTRI FILHO, J. A.; SERENO, J. R. B.; SANTOS E SILVA, R. A. M.; ABREU, U.G.P. **Sistema de produção 01:** sistema de produção de gado de corte do Pantanal. Corumbá: Embrapa, 2002. p.21-35.

SELUCHI, M. E.; LE TREUT, H.; SERAFINI, Y.V. The impact of the Andes on transient atmospheric systems: a comparison between observations and GCM Results. **Monthly Weather Review**, n. 126, p.895-912, 1998.

SERENO, J. R. B.; PELLEGRIN, A. O.; LARA, M. A. C.; ABREU, U. G. P.; SERENO, F. T. P. S.; CHALITA, L. A. V. S. Precocidad sexual de novillas de la raza Pantaneira frente a las razas nelore y mestizas pantaneira x nelore en el Pantanal brasileño. **Archivos de Zootecnia**, v.50, n.189/190, p.153-157, 2001.

SILVA, C. B.; SILVA, M. E. S.; AMBRIZZI, T. Climatic variability of river outflow in the Pantanal region and the influence of sea surface temperature. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 1/2, p.97-109, 2017.

SILVA, A. P. S.; BERGIER, I.; ABREU, U.G.P.; NOGUEIRA, E.; OLIVEIRA, L.O.F.; URBANETZ, C.; SILVA, J.C.B.; SILVA JUNIOR, C. **Metodologia espaço-temporal aplicada ao mapeamento de paisagens em fazendas de gado de corte no Pantanal.** Corumbá: Embrapa, 2016. 21p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 129).

SILVA, J. S. V.; POTT, A.; ABDON, M. M.; POTT, V. J.; SANTOS, K. R. **Projeto GeoMS:** cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul. Campinas: Embrapa, 2011. 64 p.

SILVA, J.S.V.; ABDON, M.M.; SOUZA, M.P.; HANASHIRO, M.M. Impacto da inundação na sócio-economia da planície do baixo Rio Taquari, período de 1970 a 1996. In: GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; PELLEGRIN, L.A. (Eds.). **Impactos ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari - Pantanal.** Corumbá: Embrapa, 2005a. p. 303-319.

SILVA, J.S.V.; ABDON, M. M.; GALDINO, S. Desmatamento na Bacia do Alto Taquari no período de 1976 a 2000. In: GALDINO, S.; VIEIRA, L. M.; PELLEGRIN, L. A. (Eds). **Impactos ambientais e socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari - Pantanal.** Corumbá: Embrapa, 2005b. p. 125-138.

SILVA, C. J.; GIRARD, P. New challenges in the management of the Brazilian Pantanal and catchment Area. **Wetlands Ecology and Management**, n. 12, p. 553-561, 2004.

SILVA, J. S. V.; MORAES, A. S.; SEIDL, A. F. **Evolução da agropecuária no Pantanal brasileiro, 1975-1985**. Corumbá: Embrapa, 2001. 157 p.

SILVA, J. S. V.; ABDON, M. M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.1703-1711, 1998.

SILVA, M. P. D. S.; CÂMARA, G.; ESCADA, M. I. S.; SOUZA, R. C. M. Remotesensing image mining: detecting agents of land-use change in tropical forest areas. **International Journal of Remote Sensing**, v. 29, p. 4803-4822, 2008.

SOARES DE MELLO, J.; GOMES, E.; ABREU, C.; CARVALHO, T.; ZENE, S. Análise de desempenho de sistemas de produção modais de pecuária de cria no Brasil. **Produção**, v. 23, n. 4, p. 877-886, 2013.

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**. Corumbá: Embrapa, 2010. 5 p.

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**. Corumbá: Embrapa, 2007. 5 p.

SORRE, M. **Fundamentos biológicos de la Geografía Humana**. Barcelona: Juventud, 1955. 344 p.

SOS PANTANAL. **Expedição Pantanal: relatório de atividades**. Campo Grande, 2012. 185 p.

SOUZA, A. R. **Economia e natureza: padrões de uso e cobertura da terra associados a atividades agropecuárias e extrativistas de comunidades do sudoeste do Pará**. 2017. 224 p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2016.

SOUZA, C. B. M. **A bovinocultura de Corte do Estado de Mato Grosso do Sul: evolução e Competitividade**. 2011. 194 p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

SOUZA, E. B.; KAYANO, M. T.; TOTA, J.; PEZZI, L.; FISCH, G.; NOBRE, C. On the influences of the El Niño, La Niña e Atlantic dipole pattern on the Amazonian rainfall during 1960-1998. **Acta Amazonica**, v.30, n.2, p.305-318, 2000.

- SOUZA, L. G. Retrospectiva histórica do Pantanal. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SOCIOECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1986, Corumbá: Embrapa. **Anais...** Corumbá: Embrapa, 1986. p. 199-203.
- MORAES, A. S. **Pecuária e conservação do Pantanal**: análise econômica de alternativas sustentáveis - o dilema entre benefícios privados e sociais. 2008. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- STENSRUD, D. J. Importance of low-level jets to climate: a review. **Journal of Climate**, n. 9, p.1698-1711, 1996.
- TARIFA, J. R. O sistema climático do Pantanal: da compreensão do sistema à definição de prioridades de pesquisa climatológica. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 1., 1984, Corumbá. **Anais...** Corumbá: EMBRAPA-DDT, 1986. p. 9-28.
- TEODORO, P. E.; OLIVEIRA, J. R.; CUNHA, E. R.; TORRES, F. E.; BACANI, V. M.; GOIS, G.; RIBEIRO, L. P. Cluster analysis applied to the spatial and temporal variability of monthly rainfall in Mato Grosso do Sul State, Brazil. **Meteorology and Atmospheric Physics**, v. 128, n. 2, p. 128-197, 2016.
- TOMASELLA, J.; BORMA, L. S.; MARENGO, J. A.; RODRIGUEZ, D. A.; CUARTAS, A. L.; NOBRE, C. A.; PRADO, M. C. R. The droughts of 1996-1997 and 2004-2005 in Amazonia: hydrological response in the river main-stem. **Hydrological Processes**, n. 25, p.1228-1242, 2010. doi: 10.1002/hyp.7889.
- TOZATO, H. C.; DUBREUIL, V.; MELLO-THÉRY, N. A. Tendências e rupturas climato-hidrológicas no sítio RAMSAR PARNA Pantanal (MT, Brasil). **Revista Brasileira de Climatologia**, n. 13, p.164-184, 2013.
- TUCCI, C.; SILVEIRA, A.; SANCHEZ, J.; ALBUQUERQUE, F. Flow regionalization in the upper Paraguay basin, Brazil. **Hydrological Sciences Journal**, v. 40, n. 4, p. 485-497, 1995.
- TURNER II, B. L.; MEYER, W. B.; SKOLE, D.L. Global land-use/land cover change: towards an integrated program of study. **Advances in Remote Sensing**, v.5, n. 4, p. 91-95, 1994.
- VARGAS, I. A. D. **Porteiras assombradas do paraíso**: embates da sustentabilidade socioambiental do Pantanal. Campo Grande: UFMS, 2009. 304 p.
- VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F.; PIKETTY, M. G.; POCCARDCHAPUIS, R.; ALVES, A.M.; THALES, M. C. **Expansão e trajetórias da Pecuária na Amazônia**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. 161 p.
- TOURRAND, J. F.; VEIGA, J. B. **Viabilidade de sistemas agropecuários na agricultura familiar da Amazônia**. Belém: Embrapa, 2003. 468 p.

VEIGA, J. B.; TOURRAND, J. F.; QUANZ, D. **A pecuária na fronteira agrícola da Amazônia**: o caso do Município de Uruará, PA, região da Transamazônica. Belém: Embrapa, 1996. p. 1-61. (Série Embrapa Amazônia Oriental).

VIÉGAS, I. A. **Pantanal**: reminiscências de nossas vidas. Campo Grande: Alvorada, 1997. 235 p.

ZAVATTINI, J. A. **As chuvas e as massas de ar no Estado do Mato Grosso do Sul**: estudos geográficos com vista à regionalização climática. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 215 p.

ZAVATTINI, J. A. A climatologia geográfica no Brasil e na Itália. **Ciência e Natura**, v. 36, p. 222–238, 2014.

ZENITH, J. A.; SUGAI, Y. **Regionalização da pecuária bovina no Brasil**. Brasília: Embrapa Gado de Corte, 1994. 142 p.

ZHANG, Y.; WALLACE, J. M.; BATTISTI, D. S. ENSO-like interdecadal variability: 1900-93. **Journal of Climate**, n. 10, p.1004-1020, 1997.

ZHOU, J.; LAU, K. M. Principal modes of interannual and decadal variability of summer rainfall over South America, 2001. **International Journal Of Climatology**, n. 21, p.1623-1644, 2001.

## **APÊNDICE A - VEGETAÇÃO DO PANTANAL SUL - PROJETO GEOMS**

### **As Savanas (ou Cerrado)**

Influenciadas pelo pulso das inundações, variam em termos de oferta e densidade espaço-temporal. Ocorrem em solos predominantemente arenosos, mas podem ser encontradas em solos argilosos. Em áreas chuvadas concentradas e a estação seca vai de 3 a 5 meses de duração, o Cerrado brasileiro é destacado, hoje, como uma das floras mais ricas do mundo, com mais de 12 mil espécies de plantas catalogadas. Entre os fatores determinantes dessa riqueza florística está o da diversidade de ambientes.

Existem várias fisionomias de Cerrado, em função da densidade de árvores, desde Campo Limpo até Cerradão, porém a formação mais característica é o Cerrado sensu estrito. Uma fisionomia importante do ponto de vista de recursos hídricos são as Veredas, faixas relativamente estreitas de campos encharcados que acompanham as nascentes e os pequenos cursos d'água, de difícil representação na escala adotada no mapeamento utilizado como base neste trabalho. As Savanas do Pantanal diferenciam-se em:

#### **Savana florestada**

Com estrutura semelhante a uma floresta, pode haver estratos (camadas) arbustivo e herbáceo, com presença de cipós, contudo as espécies da flora são dos Cerrados. No Pantanal, é comum nos cordões arenosos de 1 a 3 metros sobre o campo, chamados de Cordilheiras.

#### **Savana arborizada**

É comum em áreas pouco alagáveis, além de relevos ondulados a suave ondulados da bacia do Paraná, e também nos morros dos divisores de água dessa bacia com a BAP. É o Cerrado propriamente dito, chamado de diferentes nomes regionais (Cerrado aberto, Cerrado fechado, Cerrado denso) em função da densidade ou do tamanho das árvores e arbustos. O estrato arbóreo é descontínuo, com árvores espaçadas e tortuosas, havendo arbustos, subarbustos e ervas (gramíneas e outras).

### **Savana Parque**

Fisionomia de Cerrado essencialmente campestre, com árvores esparsas. Ocorre na planície dos pantanais e nos murundus, com campos com lixeira ou canjiqueira em solos arenosos sazonalmente alagáveis e também onde há solos rochosos, como na Serra do Amolar, entre o Campo e o Cerradão.

### **Savana Gramíneo-Lenhosa**

Forma de Campo com ou sem arbustos e subarbustos, esparsos ou densos. Em geral, quanto maior o nível de inundação, menos arbustos. Quando há dominância de uma espécie, regionalmente se chama a área por sua derivação. O Caronal é um campo com dominância de capim-carona, típico da sub-região da Nhecolândia e outras áreas de solos arenosos do Pantanal. No leste, sem lagoas, há campos com outras gramíneas altas e duras, como fura-bucho, intercalados com murundus de lixeira. Além dessas espécies, se destacam também o capim-mimoso, a grama-do-cerrado e rabo-de-burro. Nessa classe estão englobados Campo Limpo, Campo Sujo e Campo Alagado. No planalto do Estado, essa fitofisionomia foi praticamente extinta, resistindo algumas manchas próximas a cursos d'água.

### **Savana Estépica (Chaco)**

Formada por vegetação lenhosa, baixa e espinhosa, associada a campo graminoso (também chamado de Campina). Essa vegetação é típica da parte sul, nas sub-regiões de Miranda, Nabileque e Porto Murtinho, onde se observam extensas áreas de carandazais e de paratudais (um ipê-amarelo), sobre solos argilosos com alto teor de sódio. O carandazal é uma savana inundável de palmeiras carandá, chamada de campina de carandá, quando espaçadas, e de carandeiro, quando densas. Essa é a única região de Chaco no Brasil, conectada ao Chaco do Paraguai, Bolívia e Argentina, formando uma província fitogeográfica de 800 mil km<sup>2</sup>. O Chaco se parece com a Caatinga devido às plantas espinhosas e de folhas pequenas, que são caducas na seca, e com presença de cactos, embora as espécies sejam outras. Árvores comuns do Chaco brasileiro são: aguapomba, algarobo, guaiacan, labão (um ipê-amarelo de folha simples), laranjinha-preta, quebracho-branco, quebracho-

vermelho, verde-olivo, paratudo, palmeira carandá, barreiro-branco, barreiro-preto etc.

### **Savana Estépica Arborizada**

Existente em solo argiloso, composta por árvores e arvoretas espinhentas, esparsas, com folhas miúdas e cobertura contínua de gramíneas, porém não são tortuosas. A vegetação é de árvores espaçadas (barreiro-preto, canela-de-cotia, laranjinha, pau-alho). Há também muitos arbustos espinhosos (aromita, barreiro-branco), cactos grandes (tuna) e pequenos, e o chão forrado de pequenas gramíneas.

### **Savana Estépica Parque**

Formada por vegetação campestre com árvores esparsas, sobre solo argiloso, geralmente dominada por uma única espécie e com cobertura contínua de gramíneas. Ocorre em campo alagável e tem dois tipos presentes: carandazal e paratudal.

### **Savana Estépica Gramínio-Lenhosa**

Formas campestres de Chaco, formada por campos de gramíneas e ervas com pequenos arbustos, geralmente sobre solos argilosos. Nessa classe foram englobados: campo limpo, campo sujo, campina e campo alagado. São as Savanas mais alagáveis da região, geralmente próximas ao rio Paraguai e ao seu braço rio Nabileque, na Ilha do Nabileque e junto aos corixos. São campos de gramíneas altas, com plantas aquáticas (arroz-bravo, chapéu-de-couro) na época de cheia. As principais espécies são capim-felpudo, capim-praieiro, grama-do-carandazal, grama boiadeira e capim-rabo-de-lobo.

### **Florestas Estacionais Tropicais**

São formações que ocorrem em áreas com precipitação anual superior a 1.600 mm e período seco de 5 a 6 meses. Ocorrem em solo com melhor fertilidade que o entorno, cercadas por uma matriz savânica (Formação Cerrado). De acordo com o grau de umidade a que estão sujeitas, são classificadas em: Florestas Estacionais Semidecíduas, que podem perder de 20% a 50% das folhas no período seco, e Florestas Estacionais Deciduais, que perdem mais de

50% das folhas. Em termos de fisionomia e composição florística, existe um continuum entre as Florestas Semidecíduas e as áreas de Savana Florestada (Cerradões), considerado como um estágio intermediário entre as duas unidades.

Caracteriza-se por ser uma vegetação de locais úmidos, na maioria das vezes ocupando áreas de acumulações fluviais e solos argilosos ou areno-argilosos, diferentes, porém, das matas ciliares (mais arbóreas). Sua composição vegetativa pode apresentar fisionomias como campos gramíneos úmidos, vegetação arbustiva e flutuante. Na região, existem 3 áreas de Florestas:

#### **Semidecidual Submontana**

Formação caracterizada por árvores entre 15 e 20 metros ou mais, geralmente sobre solos argilo-arenosos, em altitudes entre 130 e 600 metros. São matas relacionadas ao bioma da Mata Atlântica, cujos remanescentes mapeados localizam-se na morraria do Urucum (município de Corumbá), associados a jazidas de ferro e manganês. São as florestas mais altas de Mato Grosso do Sul.

#### **Decidual em terras baixas**

São Florestas com altura entre 10 e 20 metros, localizadas nos pantanais com altitude inferior a 130 metros, nas matas do Soldado, do Cedro e do Fuzil. Uma das árvores dominantes é o angico. Há um parentesco florístico com o Cerrado, com o Bosque Seco Chiquitano na Bolívia, e com a Floresta Estacional Semidecidual. Três das maiores árvores presentes são o jatobá-mirim, mandovi e pau-de-sal.

#### **Decidual Submontana**

Predominante na Serra da Bodoquena, nos morros calcários de Corumbá e nas morrarias do Amolar e Castelo, geralmente entre 100 e 600 metros de altitude. Essa fitofisionomia é também conhecida regionalmente como mata seca ou mata calcária, por ocorrerem em terrenos formados por rochas carbonatadas. Apresentam árvores entre 15 e 20 metros ou mais. Duas árvores que servem



para reconhecer a mata seca são a barriguda e a sibipiruna, além de cactos como o mandacaru.

Além das fisionomias acima, ocorrem também na área de estudo:

### **Formações pioneiras**

Vegetação que se encontra em constante sucessão e coloniza terrenos jovens e/ou instáveis, geralmente sobre os solos ribeirinhos aluviais e lacustres. São comunidades das planícies e depressões alagáveis, compreendendo desde a vegetação aquática até ervas e arbustos resistentes à inundação. Podem ocorrer em solos arenosos até argilosos. É comum o cambarazal, podendo atingir mais de 25 metros; espinheira (arbustal espinhoso, de sarã-de-espinho, pata-de-vaca-de-espinho e trepadeiras); saranzeiro (conjuntos de sarã); pateiral (pateiros); pimenteiral (pimenteira); pirizal, uma formação sazonal com piri-piri; caetezal (de caetés, que parecem um bananal baixo); brejos com plantas aquáticas como algodão-bravo, cortiça, fumeiro e malmequer; e baceiro, uma ilha flutuante, com solo orgânico flutuante, que com o tempo pode sustentar arbustos como florzeiro, embaúba e paratudinho-branco.

### **Contatos florísticos**

Áreas onde duas ou mais regiões fitoecológicas se encontram e se interpenetram constituindo as transições florísticas do tipo ecótonos (espécies de diferentes regiões se misturam) ou encraves (espécies de diferentes regiões que não se misturam). De forma geral, os ecótonos predominam no Pantanal, enquanto os encraves são mais frequentes no planalto de Mato Grosso do Sul. Ocorrem encraves nos Pantanaís do Miranda, Nabileque e Porto Murtinho, nos contatos entre Chaco e Floresta.

### **Refúgio Montano Herbáceo**

Os refúgios vegetacionais (comunidades relíquias) são tipos totalmente diferentes do seu entorno, tanto floristicamente quanto pela fisionomia e manutenção de processos ecológicos em áreas de pequena dimensão. São encontrados nas bancadas lateríticas das Morrarias do Urucum-Jacadigo e nos topos das Serras do Amolar e do Urucum. Na Serra do Urucum há a espécie

endêmica margarida (*Aspilia grazielae*). Nas maiores elevações das Morrarias podem ocorrer canela-de-ema, que é um elemento de campo rupestre, além de bromélias e cactos.

### **Vegetação secundária**

Toda vegetação nativa não original, isto é, de regeneração, podendo estar em várias fases de sucessão, com altura variável, localizadas em áreas onde houve intervenção antrópica para algum tipo de uso e depois foi abandonada. Pode ocorrer retorno de cerrado ou floresta em área que foi passado correntão ou o alastramento de plantas consideradas invasoras de pastagem degradada. Geralmente é chamada de capoeira ou, quando mais desenvolvida, de capoeirão.

Em termos de composição vegetativa antrópica na área de estudo, se destacam as áreas de pasto plantado, destinadas ao pastoreio do gado, são formadas com plantio de forrageiras perenes. Nesses locais, o solo está coberto por vegetação de gramíneas (poucas vezes com leguminosas), cuja altura pode variar, em geral, de alguns decímetros a dois metros, com espécies como as braquiárias (*Urochloa decumbens*, *U. brizantha*, *U. humidicola*).

## **APÊNDICE B - REGIONALIZAÇÃO DO PANTANAL SUL DE SILVA E ABDON**

A **sub-região do Paraguai** margeia o rio Paraguai, está situada na fronteira com a Bolívia, nos municípios de Cáceres (Pantanal Norte), Corumbá e Ladário e possui uma área de 8.147 km<sup>2</sup>. Geomorfologicamente, este pantanal compõe extensas planícies de acumulação (fluvio-lacustre ou aluviais) e de inundação. A configuração geológica destas áreas aplainadas tem predominância de Aluviões fluviais (areias, siltes, argilas e calcários que se depositam nas planícies de inundação e se originam da desagregação físico-química das rochas preexistentes) e da formação Pantanal (sedimentos semi-consolidados ou inconsolidados arenosos, siltico-argilosos, argilo-arenosos e arenosos-conglomerados que formam depósitos fluviais e lacustres, principalmente nas áreas sujeitas às inundações ocasionais; sendo que a diferenciação pedológica é dada pela variação do lençol freático). As três feições apresentam variação de umidade (de menos úmida para mais úmida) e na lâmina d' água, indicativa dos graus de inundação: fraca (Aai1), média (Aai2, apresentando lâmina entre 0,5 e 1,0 metro) e forte (Aai3, maior que 1,0 metro). Os principais rios que drenam este pantanal são: Paraguai, Cuiabá, Paraguai Mirim e Negrinho e os solos são minerais e hidromórficos, com drenagem ruim (forte restrição à percolação de água).

Em termos de vegetação natural, o Pantanal do Paraguai apresenta formações Pioneiras, que ocorrem sozinhas ou associadas ao Cerrado e florestas, formando zonas de contato florísticos (45% de toda a sub-região). É uma vegetação de primeira ocupação edáfica também encontrada na Amazônia, que coloniza os solos ribeirinhos aluviais e lacustres e reflete o efeito das cheias, como as vegetações aquáticas taboal (*Typha* sp) e pirizal (*Cyperus* sp) ou ervas e arbustos que suportam as inundações. Dos grupos que são utilizados como pastos nativos, destacam-se as Savanas (Arborizada, Gramínio-lenhosa e florestada), Campos que nem sempre ocorrem individualmente, e oferecem diferentes espécies de forrageiras ao longo do ano

para o gado. Apenas 6% da região foi alterada com pastos plantados (Silva, 2006).

A **sub-região do Paiaguás** é o maior dos pantanais, com 27.082 km<sup>2</sup>. Localiza-se no limite com o Pantanal Norte (bordeado pelos rios Correntes e Itiquira) e as margens direitas do rio Taquari, contemplando áreas dos municípios de Coxim, Corumbá e Sonora. Além dos rios que o delimitam (Correntes, Itiquira, Taquari, Paraguai-Mirim, Cuiabá e Piquiri), possui inúmeros corixos e vazantes em seu interior e é onde se situa o mega leque do rio Taquari. Com geomorfologia de extensas planícies de acumulação com inundação variável e precariamente incorporadas à rede de drenagem (94%) e aluviais (ao longo do rio Piquiri), ocorrendo também áreas de depressão com pedimentação próximas à Serra de Maracaju. Predominam áreas de inundação fraca e média (99% do total), amplamente distribuídas pela sub-região.

Geologicamente, é formado quase absolutamente (97%) pela formação Pantanal (resumidamente descrita no texto do Pantanal do Paraguai), além dos aluviões que ocorrem nos pediplanos da Depressão do rio Paraguai, no limite entre planície e planalto. Os solos são Planossolo, Podzol hidromórfico e Plintossolo (90% da superfície), minerais, com textura arenosa, arenosa/argilosa e argilosa, como areias quartzosas e Plintossolos com horizontes com coloração indicativa da redução/excesso de água. A vegetação é composta por Savana em 74% da área, embora ocorram grandes áreas de Contato Florístico (ecótono). Foram mapeados 8% da área como pastos plantados, principalmente de *Brachiaria humidicola*.

Localizado ao sul do pantanal do Paiaguás, a **sub-região da Nhecolândia** possuiu 26.921 km<sup>2</sup> de extensão, incorporando áreas dos municípios de Rio Verde de Mato Grosso, Aquidauana e Corumbá e se limitando ao sul pelo rio Negro. Seus grandes rios são Paraguai, Negro, Taquari e Capivari (ou Riozinho), suas vazantes principais são Castelo, Mangabal, Pimenteira e Corixão, além de muitos outros cursos d'água de seu interior.

A geomorfologia da Nhecolândia apresenta planícies (63% do total) com áreas de inundação média e forte (62,9%) sendo 32,3% em áreas de lagoas (baías e

salinas) e cordilheiras, área de acumulação com planície aluvial resultante de acumulação fluvial no leste (ao longo do corixo Feioso, ocasionalmente inundada) e também no contato com a Serra de Maracaju, áreas de depressão com pedimentação de formas erosivas. Os solos se configuram Podzol hidromórfico, Plonossolo e Glei Pouco Húmico (89% da sub-região), sendo esses últimos, sujeitos a condições anaeróbicas que resultam da má drenagem do perfil e dão o solo características de intensa gleização, ocorrendo texturas média e muito argilosa.

Em termos de vegetação natural, apresenta formações e Savana em 80% da superfície, distintas nas fitofisionomias de Campos, Cerrado e Cerradão, com dominância da segunda, além de Formações Pioneiras. A substituição da paisagem natural é de 12% e se refere ao cultivo de pastagens com *Brachiaria humidícola*.

A **sub-região do Aquidauana** se localiza no município de mesmo nome, possui área de 5.008 km<sup>2</sup> e é margeado pelos rios Negro, Aquidauana (por um corixo sem nome que os conecta) e Taboco, além das Serras de Maracaju e de Aquidauana. Em termos geológicos é caracterizado pela Formação Pantanal em 98% do total, seguido das Coberturas QPdl e dos aluviões fluviais, com espessura média de 2 metros e formas típicas de planícies aluviais, com ilhas aluviais, diques marginais, meandros, lagos ou pequenas insuas e barras em pontal, localizados ao longo dos rios Negro, Taboco e Aquidauana..

Geomorfologicamente, este pantanal se destaca como áreas de acumulação com inundação variável, aplanadas com ou sem cobertura arenosa periódica ou permanentemente alagadas (51% com grau médio de inundação) e precariamente incorporadas à rede de drenagem; áreas de acumulação com planícies fluvio-lacustres que geralmente comportam canais anastomosados; e com planícies aluviais ao longo do rio Negro; assim como áreas de depressão com pedimentação próximas à serra e à cidade de Aquidauana.

A predominância da vegetação natural é de Savana, com 68% do total, sendo 19,6% modificada com a implantação de *Brachiaria humidícola*, além de

Formações Pioneiras que ocorrem sobre os solos ribeirinhos aluviais e lacustres.

O menor dos pantanais, a **sub-região do Abobral** possui 2.833 km<sup>2</sup>, se localiza nos municípios de Aquidauana e Corumbá. Os rios que o penetram são Paraguai, Negro, Aquidauana, Miranda, Abobral e Vermelho, sendo os últimos nascidos no interior deste pantanal e intermitentes (transformando a paisagem local de acordo com as estações seca e úmida). Em termos geológicos e geomorfológicos, se assemelha ao pantanal vizinho, Aquidauana, sendo que 56% das áreas de inundação apresentam grau forte. Pedologicamente, além dos solos semelhantes, apresenta formações de Vertissolos que se caracterizam por expressiva restrição à percolação de água, contendo 30% ou mais de argila, e feições de fendas de retração largas e profundas, que se abrem desde a superfície nos períodos secos, bem como superfícies de fricção em seções mais internas e unidades em forma de cunha.

A vegetação natural é configurada por áreas de Savana em 55% da área, além de grande porção de Contatos Florísticos (ecótono) desta Savana com Formações Pioneiras, localmente conhecidas como brejo do rio Negro. Este perfil impede a implantação de pastos plantados (encontrados em apenas 1% da área) e correspondem à frequente propensão de inundação em toda a sub-região.

A **sub-região do Miranda** ocupa uma área de 4.383 km<sup>2</sup>, dividida entre os municípios Aquidauana, Miranda e Bodoquena, sendo margeado pelos rios Aquidauana e Miranda e pelo planalto adjacente. Geologicamente, é caracterizado pela formação Pantanal em 89%, além de áreas ribeirinhas de aluviões fluviais. Geomorfologicamente, o Pantanal do Miranda é uma extensa planície de acumulação inundável (85% do total), com pequenas partes de áreas de acumulação com planícies aluviais e de terraços fluviais em áreas de meandros abandonados eventualmente inundados, sendo graduadas inundações médias em 71% dessa superfície.

Predominam a vegetação natural de Savana em aproximadamente 59% da sub-região, embora ocorram áreas de contato (ecótono) entre Formações

Pioneiras e Savanas ou Savana Estépica (Chaco). São alterados 9% de toda a sub-região, seja para cultivos agrícolas, principalmente arroz irrigado, e implantação de *Brachiaria humidicola*.

A **sub-região do Nabileque** se estende por 13.281 km<sup>2</sup> entre os municípios de Corumbá e Porto Murtinho, na divisa com Bolívia e Paraguai, tendo como limites os rios Paraguai, a confluência dos rios Aquidaban e Nabileque e Miranda, além da Serra da Bodoquena e planaltos Urucum-Jacadigo. São importantes cursos d'água em seu interior, além dos rios citados, o Verde, Novo e Naitaca, os corixos Trinta e Nove, Veado Gordo, da Canoa e São Sebastião e o córrego Mutum. Geomorfologicamente, apresenta áreas de acumulação com inundações variáveis em 83% da superfície e áreas de acumulação com planícies aluviais, sendo 32% delas com inundações médias, próximas ao rio Miranda e entre a Serra da Bodoquena e os rios Paraguai e Nabileque, e 46% de grau forte, no noroeste da sub-região, na Ilha de Nabileque, lagos do Jacadigo e Baía Negra, na fronteira internacional. Os solos deste pantanal são compostos de Solonetz Solodizado, Planossolo Solódico e Vertissolo, que somam 90% da área, minerais e hidromórficos. Os primeiros tem predomínio de solos com argila de permeabilidade extremamente baixa, o que contribui para o alagamento localizado e, quando secos, apresentam-se extremamente duros. O segundo tipo apresenta solos arenosos-médios, arenosos-argilosos e argilosos-médios, sendo caracterizados pela presença de elevados teores de sódio (entre 5 e 20%).

Neste pantanal, a vegetação natural é predominantemente Savana Estépica (Chaco), com 79% do total, embora ocorram grandes áreas de Formações Pioneiras e substituição por pastos cultivados em apenas 1% do total. As fitofisionomias de maior ocorrência se diferem em Savana Estépica Parque (Carandazais e Paratudais), Savana Estépica Gramínio-Lenhosas (Campos ou Campinas) e as Formações Pioneiras.

A **sub-região de Porto Murtinho** se situa no extremo sul do Pantanal, no município de mesmo nome, com área de 3839 km<sup>2</sup>. Além dos rios que delimitam esta sub-região: Paraguai, Apa e Aquidaban, são importantes na

dinâmica de drenagem e inundações os rios Branco, Tereré, Tarumã, Amonguijá e o córrego Progresso. Sua geologia compreende trechos da Formação Pantanal (91% do total), aluviões fluviais (5%) e morros residuais, como o Fecho de morros do Grupo Amonguijá e Complexo do rio Apa. Em termos de geomorfologia, este pantanal combina áreas de acumulação (Aai, em 40,5%; Apf e Aptf) e pediplanação (Dpi, em 40% da área).

A vegetação apresenta predomínio de Savana Estépica (Chaco) em 41% da área, embora ocorra grandes áreas de Contatos Florísticos e de Floresta Estacional Semidecidual. O mapeamento aponta 34% da área alterada com a implantação de pastos cultivados, principalmente o capim Colonião (*Panicum maximum*).



## **APÊNDICE C - REGIONALIZAÇÃO DO PANTANAL SUL DE PADOVANI**

### **Paraguai**

Depressão de formato alongado, que se comporta como uma grande vazante nas cheias, recebendo água da sub-região Paraguai-Norte e transferindo-a para a sub-região do Nabileque. Não apresenta bacia hidrográfica de tamanho e contribuição considerável no planalto.

Apresenta muitos meandros abandonados no cinturão de meandramento do rio Paraguai, e muitas lagoas pequenas. Em sua margem direita, faz fronteira com a Serra do Amolar, outras áreas de topografia mais elevada da Bolívia e o planalto de Corumbá, onde estão lagoas de grande porte como a Lagoa Mandioré, Baía Vermelha, Baía de Cáceres, Lagoa do Arroz e Lagoa Negra. Uma boa parte dessa região permanece inundada permanentemente, e outra parte apresenta alta frequência de inundação, em anos normais, principalmente na faixa de transição com a sub-região Taquari.

O rio Paraguai corre confinado entre as áreas secas e altas da margem direita e as áreas inundadas da margem esquerda, desce meandrando, com direção principal N/Sul até a porção central dessa sub-região; quando, então muda de direção para Sudoeste. Nesse ponto, seu leito antigo, o rio Paraguai-Mirim, continua no sentido de N/S, coletando boa parte das águas da sub-região Taquari e transferindo-as para o rio Paraguai à jusante de Ladário. Ao Sul, seu encontro com as sub-regiões Baixo-Rio-Negro, Miranda e Nhecolândia-Baixa, funciona como uma barreira de água, que “empurra” a frente de inundação vinda do Norte para a sub-região do Nabileque.

O limite com as sub-regiões na margem esquerda não é nítido, pois há movimento de águas que avançam nos dois sentidos. As sub-regiões Baixo-Rio-Negro, Miranda e Nhecolândia-Baixa inundam a área de contato com Paraguai primeiro e depois é que chegam as águas da frente de inundação vinda do Norte.

### **Paiaguás e Nhecolândia-Alta**

Não são inundadas por rios, embora apresentem grandes áreas com alta frequência de inundação. Predominam corixos e vazantes, que drenam as regiões mais elevadas próximas ao rio Taquari e borda do planalto a leste. Na sub-região do Paiaguás uma boa parte da drenagem está direcionada de SE/NO, contribuindo com água para São-Lourenço-Norte. Uma porção menor drena no sentido de L/O, contribuindo com água para o Norte da sub-região Paraguai. Na Nhecolândia-Alta, a drenagem acontece de NE/SO, contribuindo com água para a Nhecolândia-Baixa.

São sub-regiões internas e não apresentam bacia hidrográfica no planalto. De acordo com Padovani (2010), não é possível identificar a fonte de água para estas sub-regiões, sendo as inundações provocadas provavelmente pela precipitação local e/ou movimento vertical de água subterrânea.

Assim como as sub-regiões do Cuiabá, São-Lourenço-Norte (Pantanal Norte) e Nabileque apresentam do ponto de vista da geomorfologia, lobos deposicionais de diferentes padrões, épocas de formação e relevo e do ponto de vista da hidrologia, diferentes padrões de drenagem, de fluxo e fontes de água. Padovani ressalta que esses aspectos devem ser melhor investigados com a subdivisão das mesmas e uso de imagens de alta resolução espacial.

### **Taquari**

Trata-se do lobo distributário ativo do megaleque do rio Taquari. Sub-região que se refere à área que tem sofrido inundações excepcionais nas últimas décadas, onde vem acontecendo intenso processo de deposição de sedimentos originados do planalto situado a Leste.

Tem como fonte de água a bacia do rio Taquari, que está a mais de 100 quilômetros de distância no planalto. O rio Taquari atravessa as sub-regiões do Paiaguás e da Nhecolândia-Alta, confinado no seu leito por barrancos altos, não extravasando para a planície. Na metade do leque, na região de São Gonçalo, não se observaram mais barrancos e o rio extravasa para a planície num processo conhecido como avulsão fluvial em pontos chamados localmente

de “arrombados” (ASSINE, 2005). As avulsões mais importantes atualmente são a do Caronal e do Zé da Costa.

Devido também à influência do rio Paraguai a oeste, formou-se a partir da década de 1990 uma grande área que permanece inundada permanentemente, que não existia antes, segundo os pecuaristas e pequenos produtores locais; já outra porção fica inundada a maior parte do ano. O aumento dos processos erosivos no planalto e o conseqüente assoreamento do leito do rio Taquari no Pantanal, assim como aumento das precipitações e vazão dos rios a partir da década de 70, são apontados como as principais causas (REF livro 2006).

### **Nhecolândia-Baixa**

Trata-se do lobo deposicional mais antigo do leque aluvial do rio Taquari (ASSINE, 2005). É uma sub-região interna e não apresenta bacia hidrográfica no planalto, onde predominam centenas de lagos e salinas. As salinas são lagos em que a água tem altas concentrações de sais, principalmente carbonato de cálcio. Recebe as águas da sub-região Nhecolândia-Alta e contribui com água para a sub-região do Baixo-Rio-Negro.

### **Baixo-Rio-Negro**

Relativamente mais baixa que as áreas vizinhas, apresenta uma porção permanentemente inundada e outra com alta frequência de inundação. Recebe as águas das sub-regiões Negro e Leque, pelo rios Negro, Taboco, Aquidauana, Miranda e Nhecolândia-Baixa. Os limites com as sub-regiões de Miranda e do Paraguai não são nítidos, apresentando caráter transicional. É uma sub-região interna e não apresenta bacia hidrográfica no planalto.

### **Maracaju**

É uma região de encosta, na borda leste do Pantanal e sopé da Serra de Maracaju. Configura uma faixa estreita com relevo em forma de rampa, formando um gradiente de relevo e por isso baixa frequência de inundação, por isso sendo muitas vezes ignorada como parte dos Pantanaís. É recortada por muitos riachos que nascem no sopé da escarpa com o planalto e tem o sentido principal de L/O. Não apresenta bacia hidrográfica no planalto.

### **Alto Rio Negro**

Sub-região do leque deposicional que recebe água do rio Negro e sua pequena bacia no planalto, responde rapidamente à precipitação.

### **Taboco**

Sub-região com bacia hidrográfica no planalto tem características semelhantes à do Alto Rio Negro, mas apresenta seu próprio leque aluvial, caracterizado pela presença de lagoas e paleo canais distributários (FACINCANI E SOUZA, 2009). Responde rapidamente à precipitação em sua bacia de drenagem.

### **Aquidauana**

Também é uma sub-região com bacia hidrográfica no planalto. Forma um leque aluvial na sua área inundável no Pantanal e, por isso deve ser diferenciada. Responde rapidamente à precipitação na sua bacia de drenagem.

### **Miranda**

É uma sub-região com bacia hidrográfica no planalto. Em seu primeiro trecho, se situa entre a Serra da Bodoquena e Aquidauana, depois continua fazendo fronteira com a Serra da Bodoquena e com Baixo Rio Negro, mesclando-se com ele, sendo difícil muitas vezes diferenciá-los. Responde rapidamente à precipitação na sua bacia de drenagem.

### **Bodoquena**

É uma sub-região com bacia hidrográfica no planalto, tendo como rio principal o Aquidabã, ao sul. Recebe água tanto das precipitações da bacia hidrográfica da Serra da Bodoquena, quanto da sub-região do Miranda, ao norte, sendo menor a contribuição do rio Paraguai, apesar de sua proximidade, ao menos em anos normais a secos.

Responde rapidamente à precipitação na bacia, inundando antes que a sub-região vizinha, Nabileque, e pode inundar novamente com as águas da frente de inundação em anos de grande cheias. O rio Nabileque, antigo leito do rio Paraguai, é o divisor entre as duas sub-regiões. O sentido principal da drenagem é de NE/SO, paralelo à este.

### **Nabileque**

É uma região de inundação marcadamente sazonal, que alcança extensas áreas com a passagem da onda de inundação vinda do Norte. De forma cíclica, permanece seca em sua maior parte e por um longo período, quando ocorrem severas queimadas.

A água da inundação se espalha pela sua grande planície, formando um leque aluvial. Não apresenta bacia hidrográfica de tamanho e contribuição considerável no planalto. Recebe uma pequena contribuição de água da bacia da lagoa do Jacadigo à Noroeste e também da região da Baía Negra na Bolívia, à Oeste. Apresenta uma área que não inunda em anos normais formando a grande Ilha do Nabileque. Ao Sul, se estreita na confluência dos rios Paraguai e Nabileque, fazendo fronteira com a sub-região de Porto-Murtinho.

### **Porto Murtinho**

Não apresenta bacia hidrográfica de tamanho e contribuição considerável no planalto. Durante o período do mapeamento de Padovani não apresentou inundações pelo extravasamento do rio Paraguai que pudessem ser detectadas pelas imagens de satélite, apenas uma inundação na foz do córrego Chatelodo, proveniente da bacia de drenagem a Leste.

## **APÊNDICE D – DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE INTENSIFICAÇÃO PROPOSTOS**

Considerando as especificidades intra regionais da bovinocultura do Pantanal Sul, de forma geral a criação de rebanhos a pasto tem como principais insumos: nutrição animal, genética, produtos veterinários, fertilizantes e sementes, no caso de pastagens exóticas. O produtor consome cada vez mais insumos, à medida que a atividade vem aumentando sua produtividade (CARVALHO ET AL. 2009). Na presente narrativa de classificação dos sistemas, com o inevitável foco na especialização produtiva do Pantanal Sul na fase de cria, a proposição das três tendências de intensificação pode ilustrar o contexto atual de ruptura com a histórica criação de bezerros/bezerras e bois magros com idade avançada e criados com baixos índices zootécnicos. Adiante uma breve descrição de cada um deles.

### **Precocidade animal**

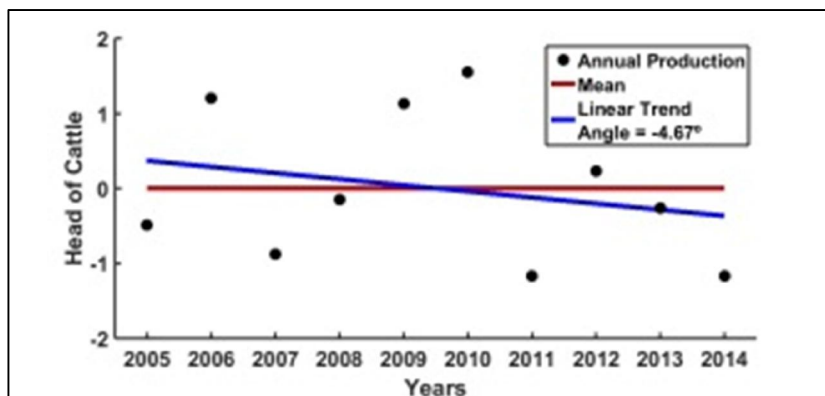
No sistema tradicional a idade média de abate é de 30 meses e pode alcançar 48 meses, (Pereira et al. 2014; Abreu et al, 2000). A cartografia da precocidade na bovinocultura do Pantanal Sul foi expressa pela redução dos volumes de bovinos machos > 24 meses (Figura D.1), o que representaria a diminuição do produto com idade mais avançada. Contudo, na produção e abate de animais precoces em conformidade com o mercado de Novilhos Precoces se considera a idade de 13 meses, o que de certa forma fragiliza o indicador.

Figura D.1 - Linhas de tendências e médias dos volumes anuais de rebanho do Pantanal Sul - Variável: machos > 24 meses.

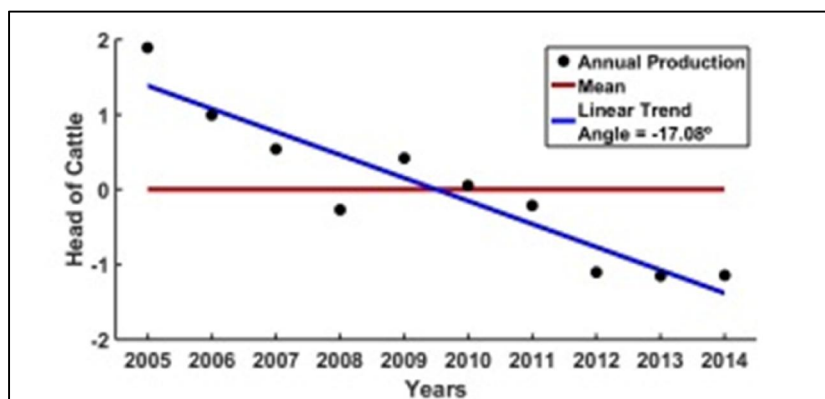
Municípios/  
Sub-região

Gráficos

LADÁRIO

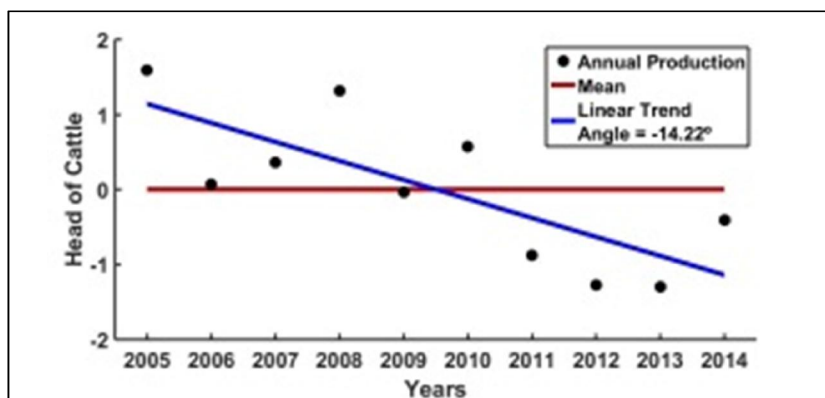


Planalto

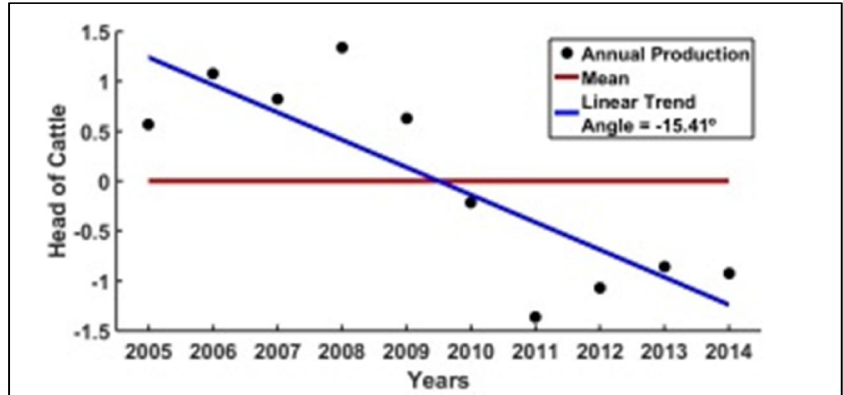


COXIM

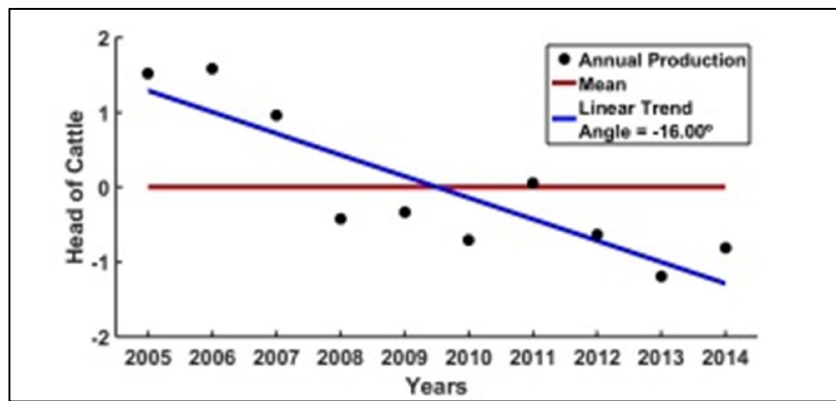
Planície



CORUMBÁ

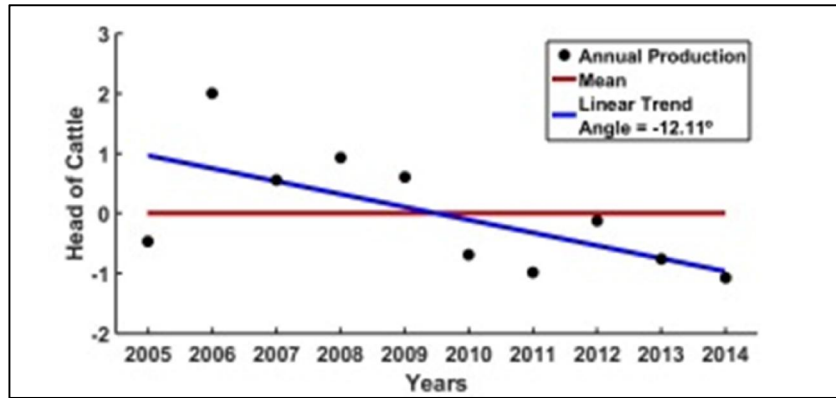


Planalto



AQUIDAUANA

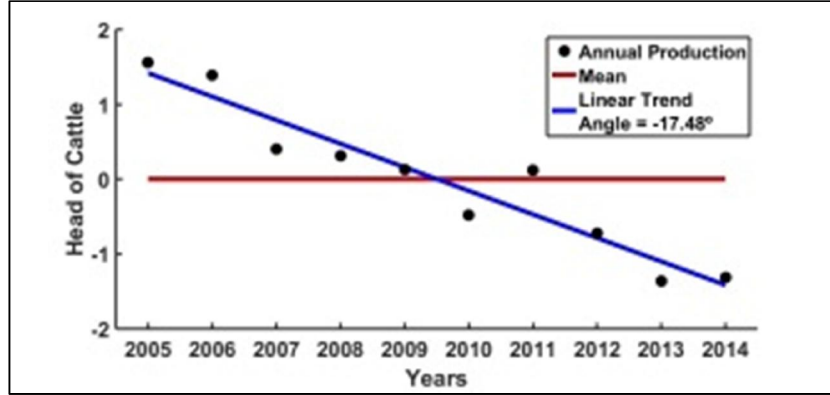
Planície



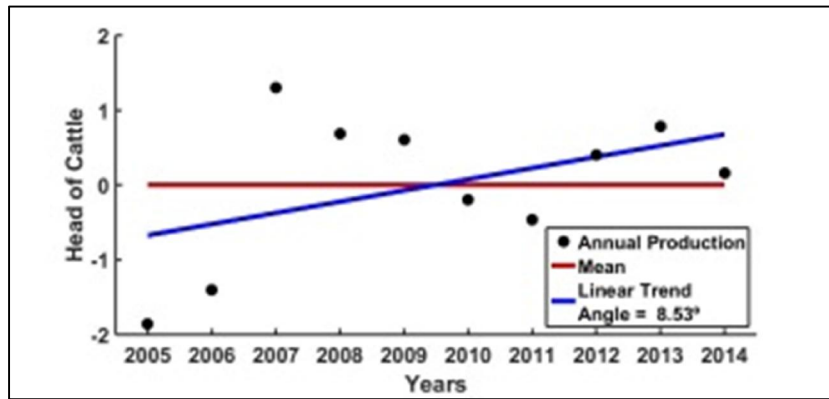


MIRANDA

Planalto

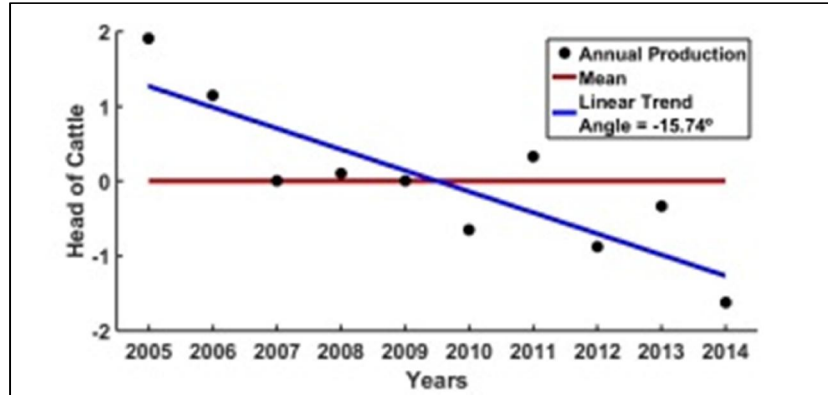


Planície

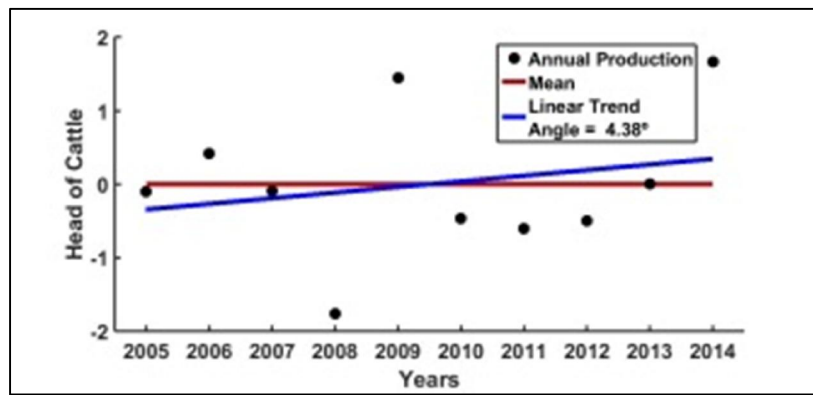


PORTO MURTINHO

Planalto

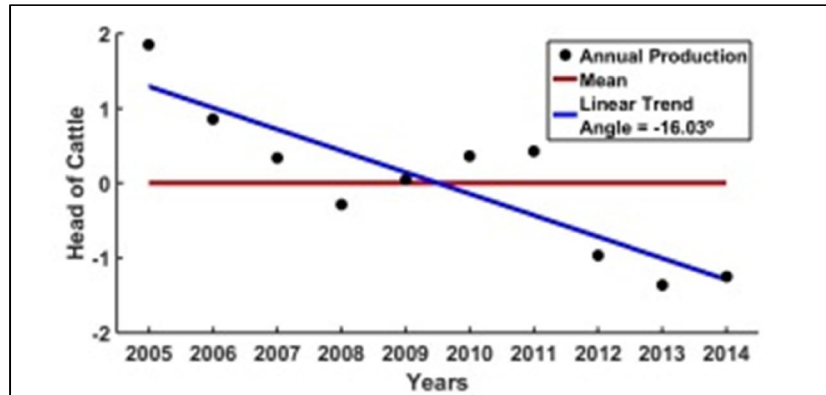


Planície

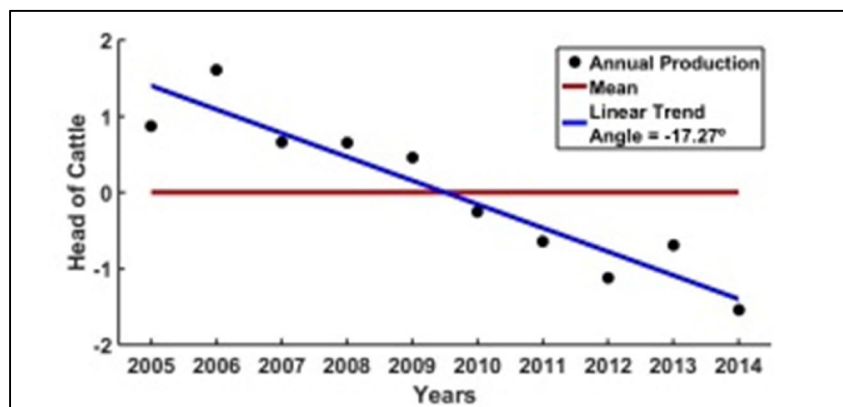


RIO VERDE DE MT

Planalto



Planície



### Redução do ciclo animal

Em sistemas de baixa rentabilidade no Pantanal Sul que apresentam baixos índices reprodutivos (taxa de natalidade em torno de 60%, taxa de desmama de 8 meses, etc. conforme Corrêa et al. 2006) o descarte de fêmeas ganha importância na geração de renda. Contudo, a venda de vacas gordas depende da capacidade do produtor em repor as matrizes do rebanho, estimada entre 15 a 20% (Corrêa et al. 2006). Sistemas mais eficientes que permitem alta taxa de descarte ou sistemas com maior escala demonstram o equilíbrio com uma taxa de desmame que garanta a reposição das vacas por novilhas, o que lhes permite ter no descarte de matrizes fonte de renda até mais importante que a venda de bezerros (Soares de Melo et al.; 2013).

O ciclo completo está estruturado a partir do sistema biológico de produção dos bovinos (CARDOSO, 1994 apud Soares Mello et al. 2013). Considerando a baixa eficiência reprodutiva de sistemas tradicionais, que apresentam idade à primeira cria de cerca de 42 meses (PEREIRA ET AL. 2014), o indicador referente a redução do ciclo considerou o coeficiente angular negativo expressivo da participação de vacas (> 36 meses) na composição dos rebanhos (Figura D.2).

Presumindo contribuir com as análises da dinâmica e intensificação produtiva da fase de cria da bovinocultura, o indicador buscou dar visibilidade à práticas indicadas pela literatura e confirmadas em campo, como o descarte seletivo de matrizes, realizado a partir do maior acompanhamento do desempenho reprodutivo das fêmeas (Abreu et al, 2000). Contudo, as tendências verificadas para as sub-regiões intra municipais podem refletir conjunturas de mercado mais determinantes que o indicador de incremento técnico composto de diversas inovações no manejo, viés que deve ser considerado na análise crítica do indicador proposto.

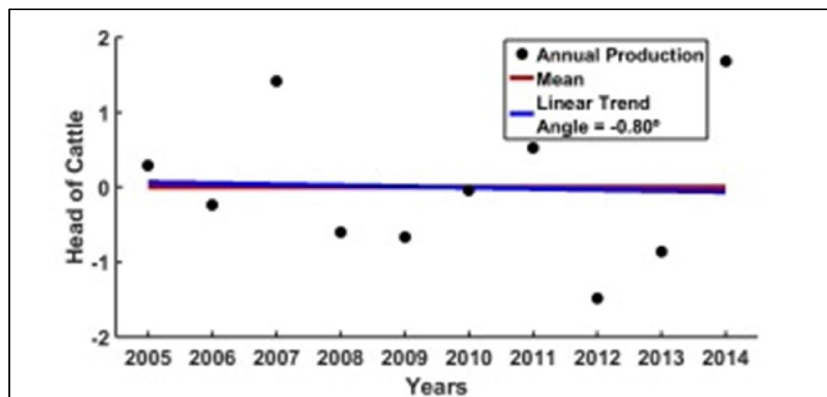
Especificamente, o abate de matrizes (vacas) é um dos fatores do ciclo do mercado de gado de corte. Ele responde a fases decrescentes dos preços da arroba, visto como alternativa de rentabilidade econômica momentânea. No entanto, se desdobra na redução da oferta de bezerros, o que faz com que os preços se elevem dois ou três depois (Rosa et al. 2007; Souza, 2011).

Em busca de frear esta sazonalidade que envolve toda a cadeia produtiva e demonstra a relevância da fase de cria para o mercado da carne bovina, o FCO tem uma linha de financiamento específica para o Pantanal Sul, voltada a retenção de matrizes. As exigências desta política pública reforçam o cenário de inovações e intensificação da bovinocultura regional, ao mesmo tempo que valoriza e reconhece aspectos tradicionais da produção, como por exemplo, possuir mais de 50% de pastos nativos e o uso, manejo de pastagens e taxas de lotação conforme as estações hidrológicas na propriedade rural (águas, cheia e seca) (FCO, 2014).

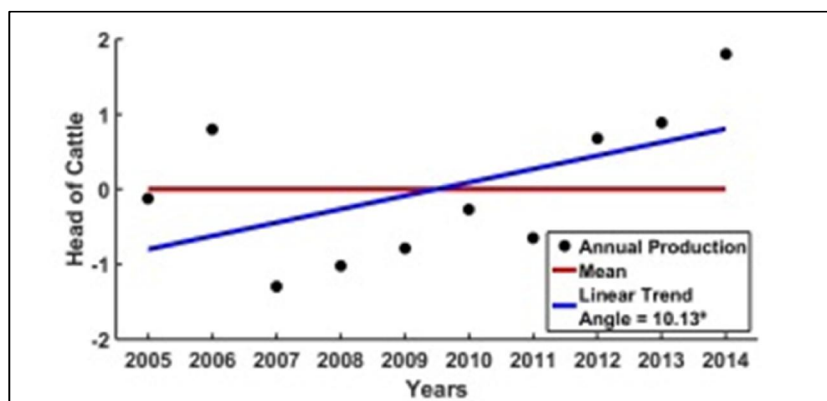
Figura D.2 - Linhas de tendências e médias dos volumes anuais de rebanho do Pantanal Sul - Variável: vacas.

Município/Sub-região

LADÁRIO

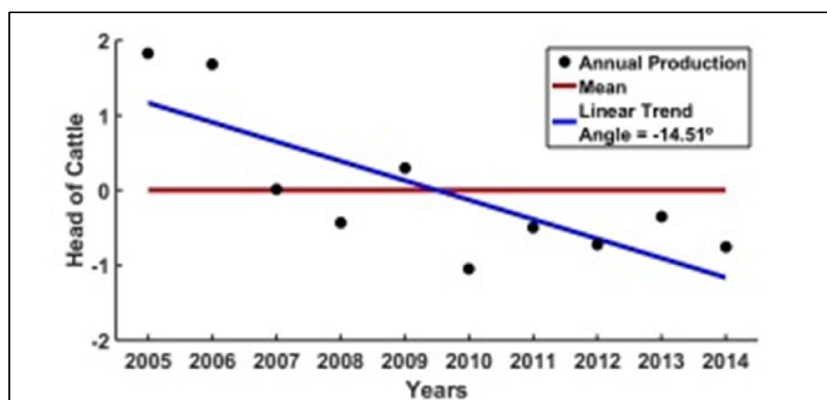


Planalto

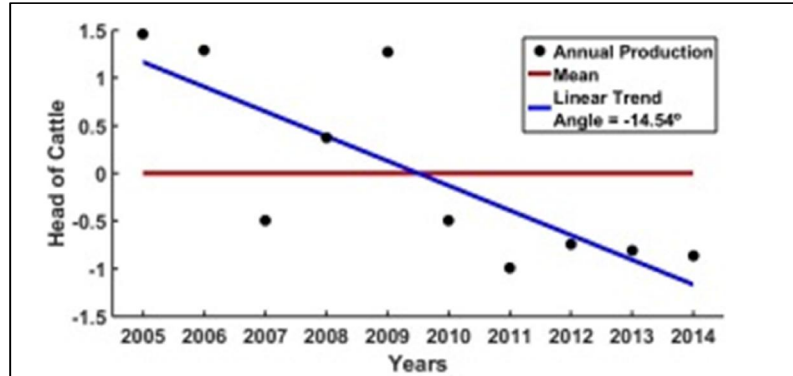


COXIM

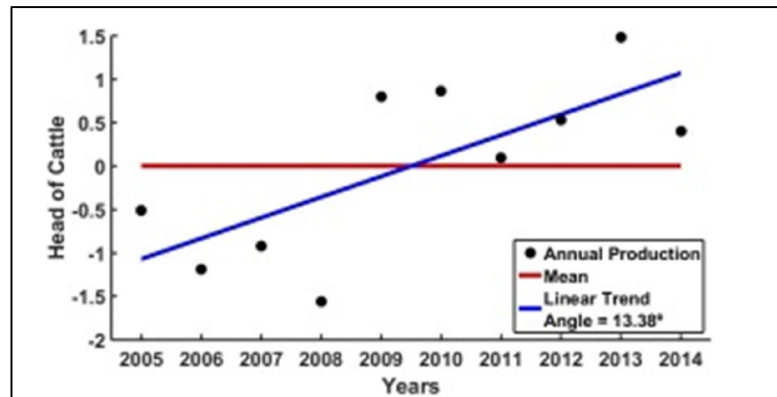
Planície



CORUMBÁ

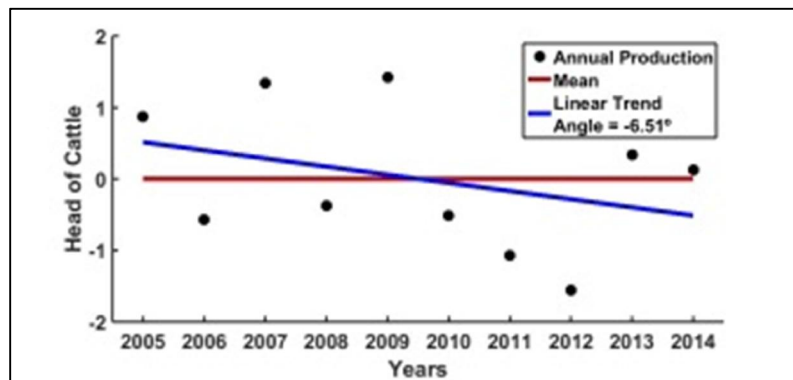


Planalto



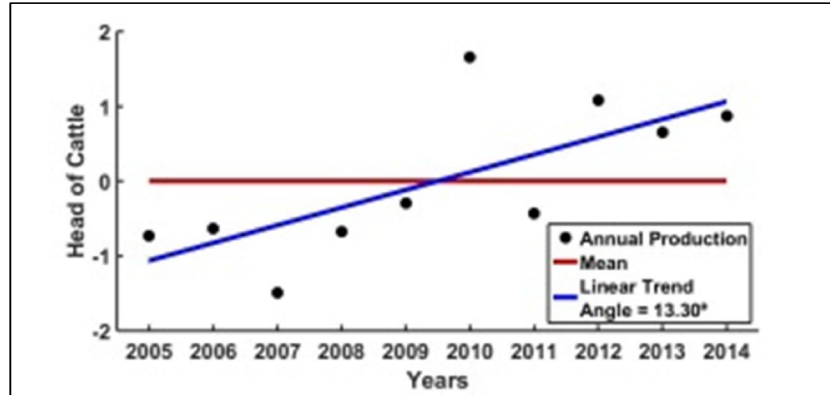
AQUIDAUANA

Planície

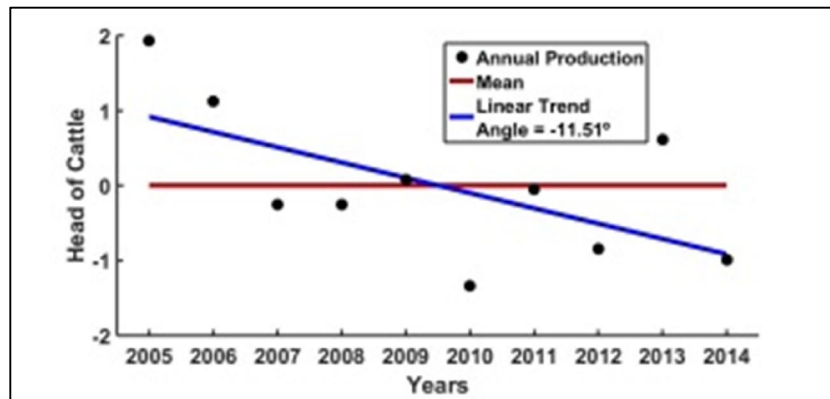


MIRANDA

Planalto

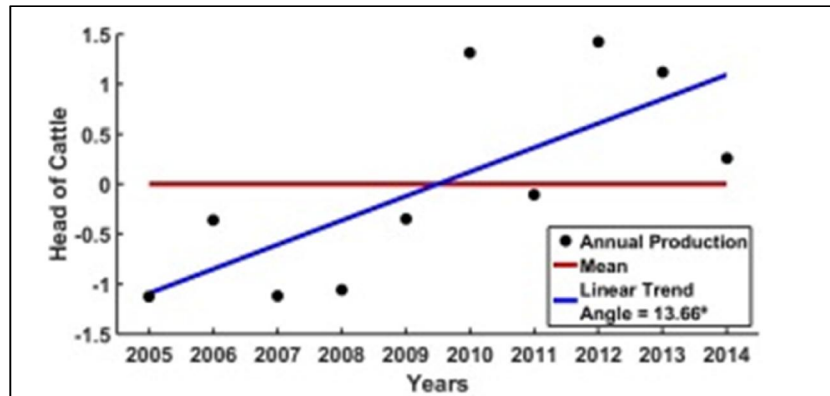


Planície

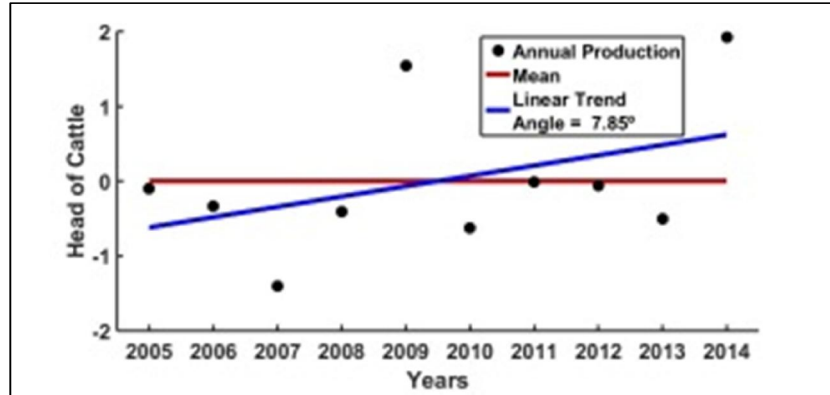


PORTO MURTINHO

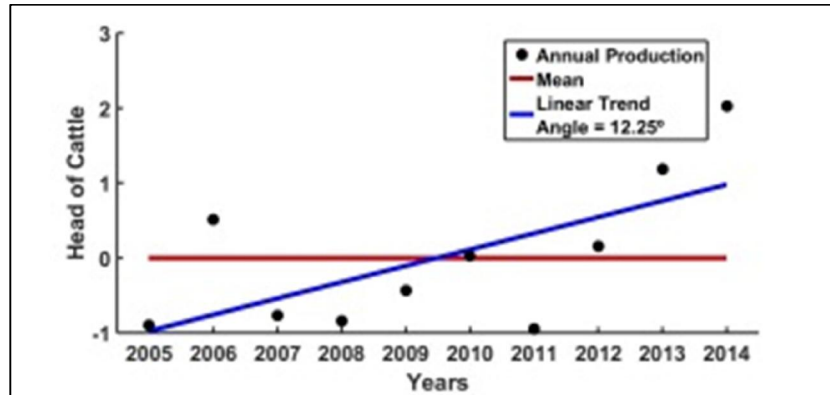
Planalto



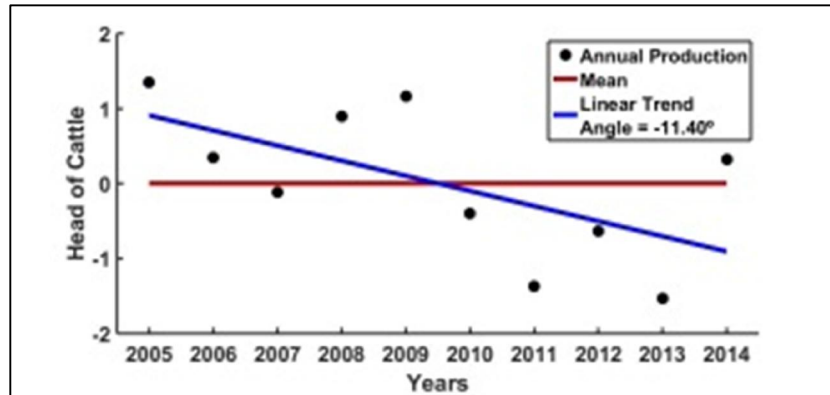
Planície



Planalto



Planície



### Incremento genético

Complementar ao indicador citado anteriormente, o incremento genético pode dar visibilidade a aspectos como a antecipação do ciclo reprodutivo (maior taxa de concepção a longo prazo), inclusive em sistemas tradicionais. Este indicador



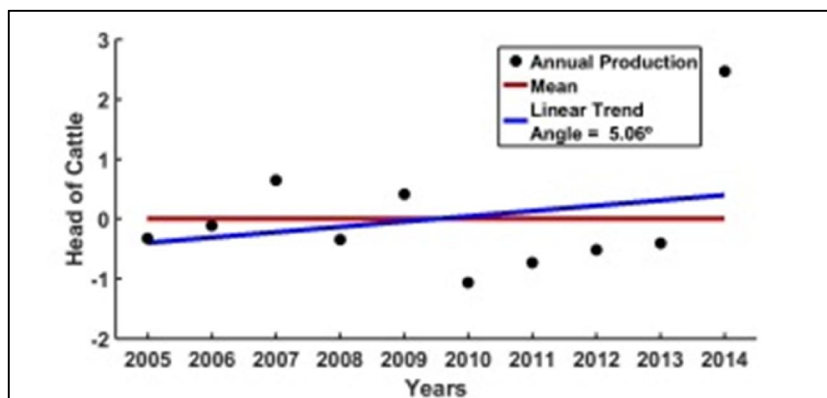
buscou contribuir com a abordagem das estratégias técnicas no nível da propriedade, em relação ao manejo voltado ao melhoramento da genética.

Os coeficientes angulares significativos que demonstram o aumento dos rebanhos de novilhas (fêmeas entre 12 e 24 meses) (Figura D.3) sugerem a preocupação dos sistemas que executam a fase de cria e pretendem melhoramento dos rebanhos, ao selecionar as novilhas de cabeceira, o que levaria a intensificação, além da participação relevante na renda dos criadores.

Figura D.3 - Linhas de tendências e médias dos volumes anuais de rebanho do Pantanal Sul - Variável: bezerras 12 a 24 meses.

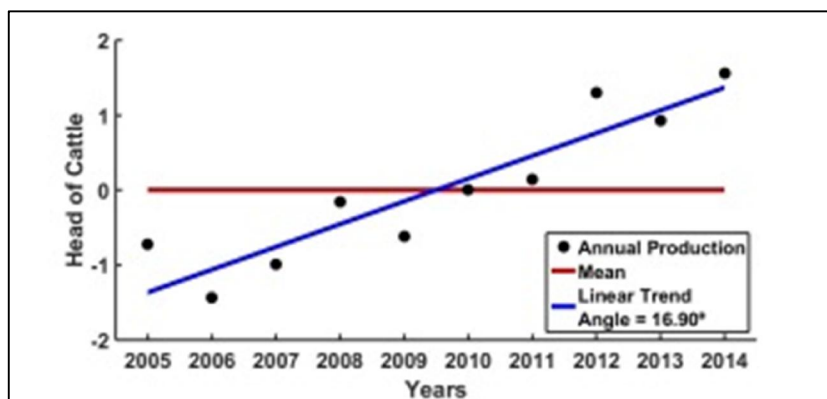
Município/  
Sub-região

LADÁRIO

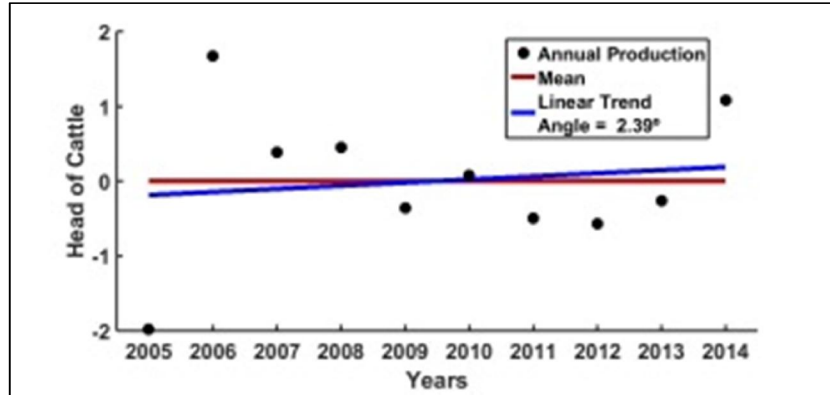


COXIM

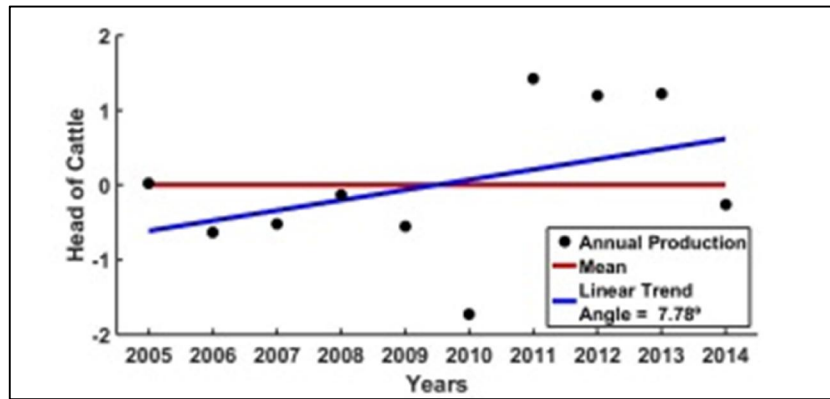
Planalto



Planicie

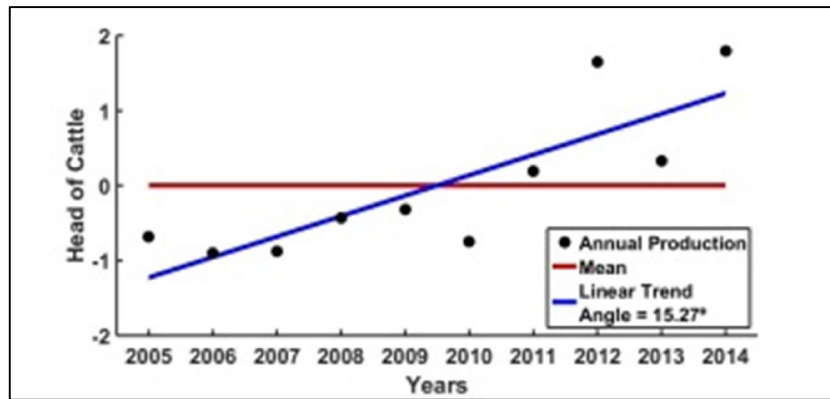


CORUMBÁ

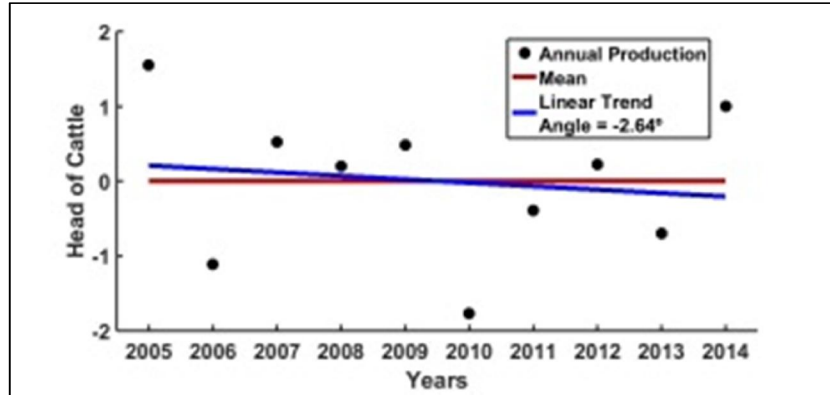


AQUIDAUANA

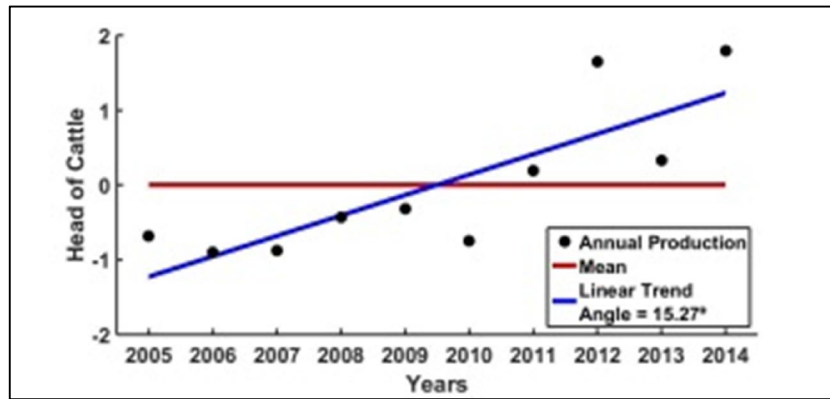
Planalto



Planície

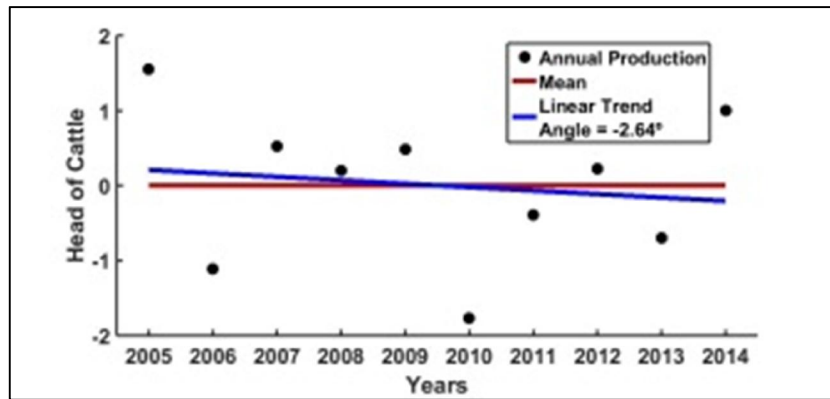


Planalto



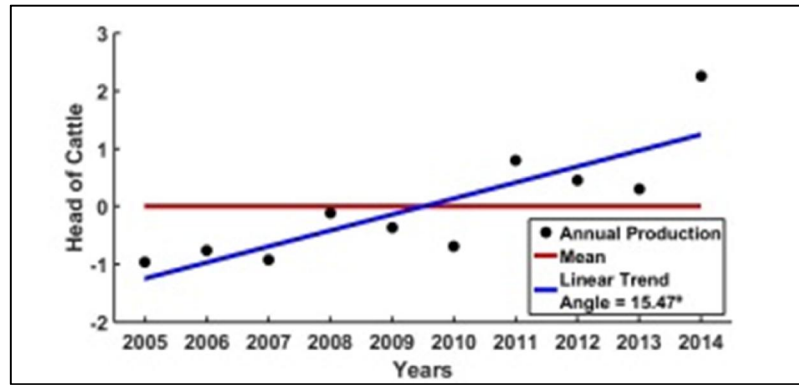
MIRANDA

Planície

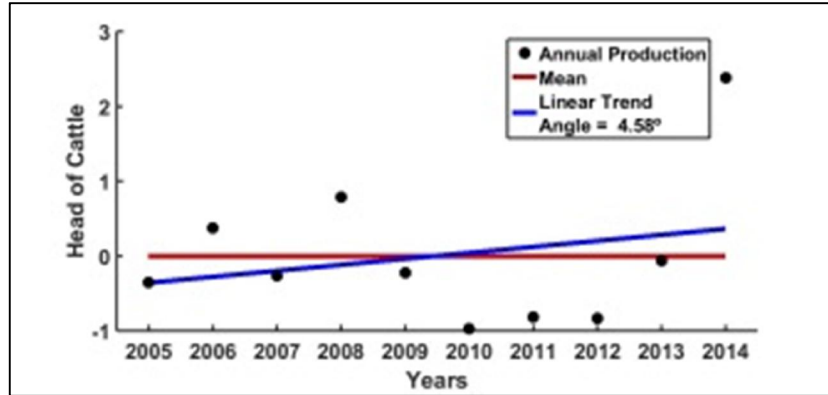


PORTO MURTINHO

Planalto

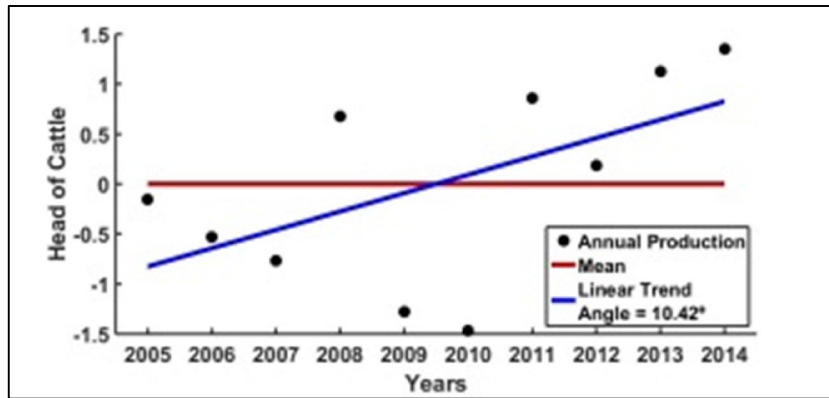


Planície

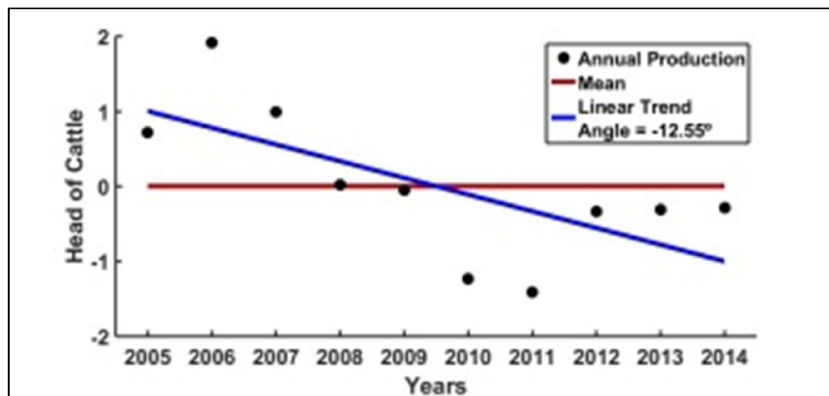


RIO VERDE DE MT

Planalto



Planície



Os três indicadores produzidos se colocam como um esforço de análise da evolução da atividade em termos de rebanho, que considera a dinâmica temporal (série 2005-2014) e diferenças espaciais intra regionais, no entanto, apresentam limitações inerentes à sua formulação que devem ser consideradas.

Como representação da tendência temporal dos rebanhos das sub-regiões intra municipais, padecem em questões como a mudança de metodologia da fonte dos dados anuais (Campanhas de Vacinação da IAGRO) e um recorte relativamente pequeno para análise de uma atividade que, diferente da

agricultura anual, deve ser analisada em tempo longo, pois envolve o ciclo biológico animal desde a concepção e o nascimento da bezerra, à sua reprodução e comercialização de suas crias (Souza, 2011).

Outra restrição que possivelmente influencia nos resultados encontrados e deve ser relativizada é a associação da idade animal com o ciclo produtivo. De toda forma, o estudo reflete a tentativa de capturar as dinâmicas do manejo produtivo considerando as especificidades das sub-regiões intra municipais, evidenciadas pela evolução dos rebanhos na série de dados disponível.

## APÊNDICE E - MODELOS DOS ROTEIROS DE ENTREVISTAS

### ENTREVISTA CONFIDENCIAL

Para uso exclusivo da pesquisa de Tese de Doutorado de Ana Gabriela de Jesus Araujo, realizada no Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

#### **Influência da variabilidade hidrometeorológica sobre as lógicas territoriais da pecuária bovina de corte no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil**

Entrevista nº. \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

#### **1. Identificação do participante**

Nome completo: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_\_

Condição: proprietário administrador arrendatário outra

Onde reside?

Qual a frequência de ida à fazenda? Diária mensal semestral outra

Escolaridade: \_\_\_\_\_ Há quanto tempo possui a propriedade?

Qual a forma de aquisição da propriedade?

Tem outras propriedades? Onde?

Se sim, há relação entre elas?

Além da pecuária, possui atividades complementares?

#### **2. Identificação da propriedade**

Nome completo: \_\_\_\_\_

Localização: \_\_\_\_\_

Área total: \_\_\_\_\_

Quem administra?

#### **3. Caracterização da propriedade**

Área de pastagens em % nativo/plantado

Área útil: \_\_\_\_\_ Há variação da area devido às cheias? Quanto?

Por quanto tempo?

Realizada quais fases de criação pecuária? Cria Recria Engorda

Número de invernadas: Benfeitorias:

#### **4. Caracterização do ambiente**

Quais as dificuldades e benefícios vivenciadas no período da seca?

E no período das cheias?

Quais os meses de maior frequência de cheias? e seca?

Vem observando mudanças de intensidade e frequência destes períodos? Quais?

Vem observando mudanças em relação: terreno/corpos hídricos/estradas/outras?  
Quais?

#### **5. Caracterização do manejo**

Utiliza ou já utilizou outras terras para criação do gado?

Qual o custo estimado? Qual a sua posição sobre isso?

Realiza medidas preventivas para os períodos citados? Quais?

E ações emergenciais? Quais?

Há parcerias nessas ações?

Quais as raças de bovinos? Num. de cabeças?

Composição do rebanho total? Qual a relação touro/vaca?

Quais as práticas de manejo reprodutivo? Quais as práticas de manejo sanitário?

Quais as práticas de manejo nutricional? Quais as práticas de manejo das pastagens?

Qual a época de nascimento dos bezerros? Como são obtidas as matrizes?

Como os animais são comercializados? Qual a finalidade da movimentação dos animais?

Qual o destino dos animais? O rebanho vem sendo mais movimentado atualmente? Porque?

Qual o meio de transporte da movimentação dos rebanhos?

Como são planejadas e executadas as viagens por Comitivas? Utiliza pousos?

Número de funcionários? Vem observando mudanças na mão-de-obra? Quais?

Desenvolve outras atividades na propriedade? Qual?

É membro de alguma instituição do setor? Qual?

Vem observando mudanças no Pantanal? Qual?

Acompanha algum serviço hidrometeorológico?



**APÊNDICE F - MODELO DE CARTA DE CESSÃO DE DIREITOS AUTORAIS  
E AUTORIZAÇÃO PARA USO E TRANSCRIÇÕES DOS DEPOIMENTOS**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA**

Eu, \_\_\_\_\_, RG Nº \_\_\_\_\_, AUTORIZO Ana Gabriela de Jesus Araujo, doutoranda em Ciência do Sistema Terrestre no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, RG Nº 41.773.763-4 SSP/SP, CPF Nº 301.881.658-78, a realizar a aplicação de questionário de pesquisa (ver ANEXO 1), cujas informações serão utilizadas apenas e somente no contexto da realização do Projeto de Pesquisa: “Influência da variabilidade hidrometeorológica sobre as lógicas territoriais da pecuária bovina de corte no Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil”, que tem por objetivo primário o levantamento dos impactos da variabilidade hidro e meteorológica sobre o espaço produtivo, os aspectos gerais da produção e os de comercialização dos bovinos, possibilitando o diagnóstico das dificuldades identificadas e estratégias empreendidas atualmente pela pecuária no Pantanal de Mato Grosso do Sul.

Por esta autorização, o entrevistador/pesquisador autorizado se compromete a:

- 1- Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos.
- 2- Assegurar a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens, bem como garantir que não utilizarão as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando seus direitos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS Nº 466/2012, e obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.

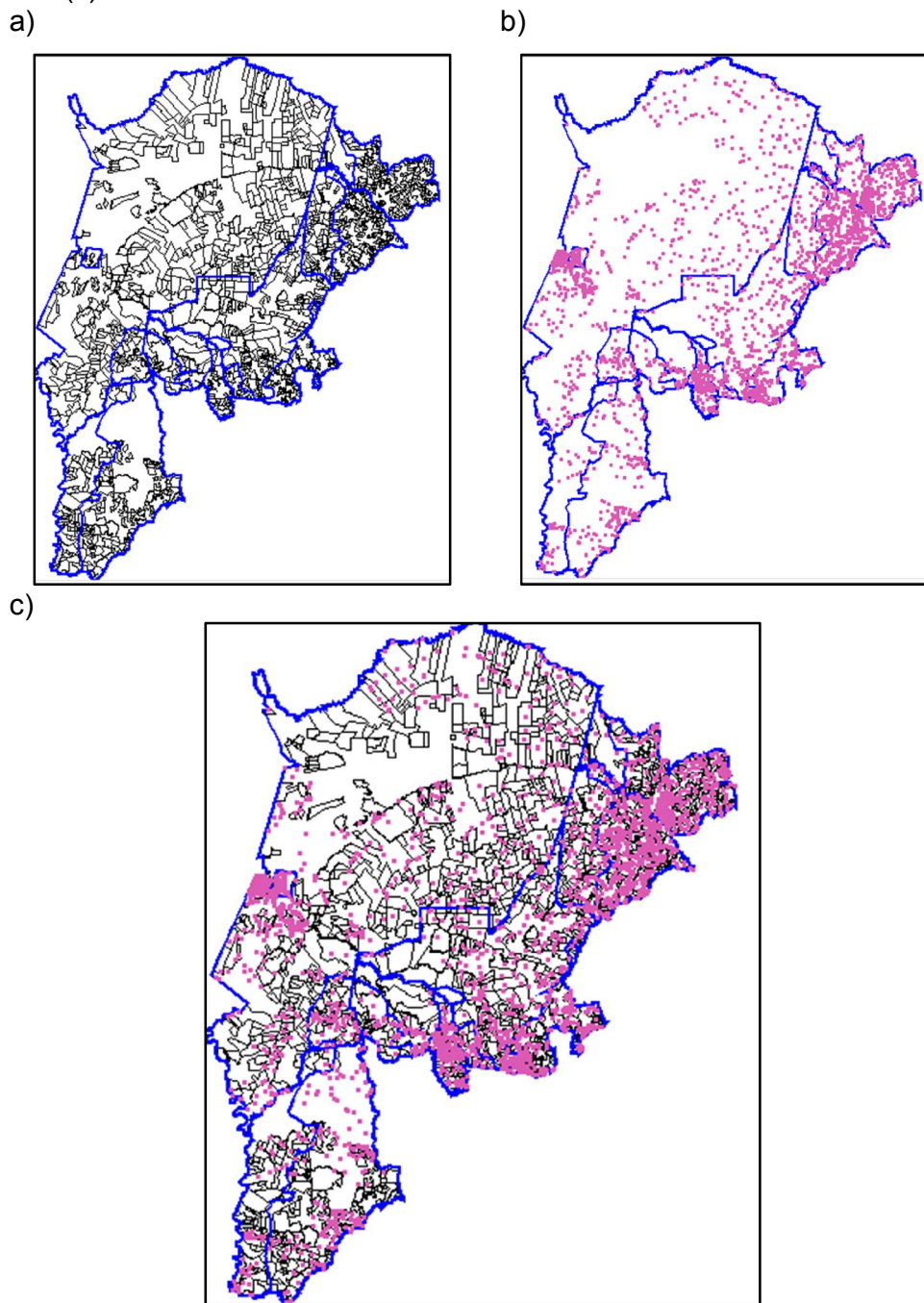
Local e data

Assinatura do pesquisador

Assinatura do entrevistado

## APÊNDICE G - BASES ESPACIAIS DAS PROPRIEDADES RURAIS CONSIDERADAS.

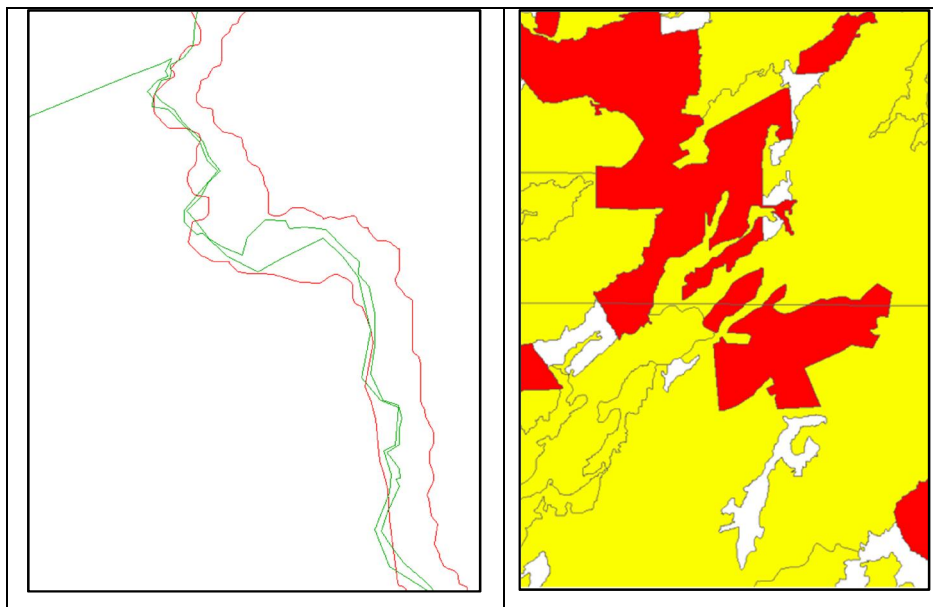
Figura G.1 - Área representação espacial das propriedades rurais declaradas no SIGEF/INCRA (a), recenseadas pelo IBGE (b) e sobreposição das duas bases (c).de estudo.



Fonte: SIGEF/INCRA (2016; e IBGE (2010).

## APÊNDICE H - PROBLEMAS DE TOPOLOGIA E PROCEDIMENTOS REALIZADOS

Figura H.1 - Exemplos de problemas de topologia da sobreposição das geometrias originais.



Fonte: A autora.

Os passos executados para construção do plano foram:

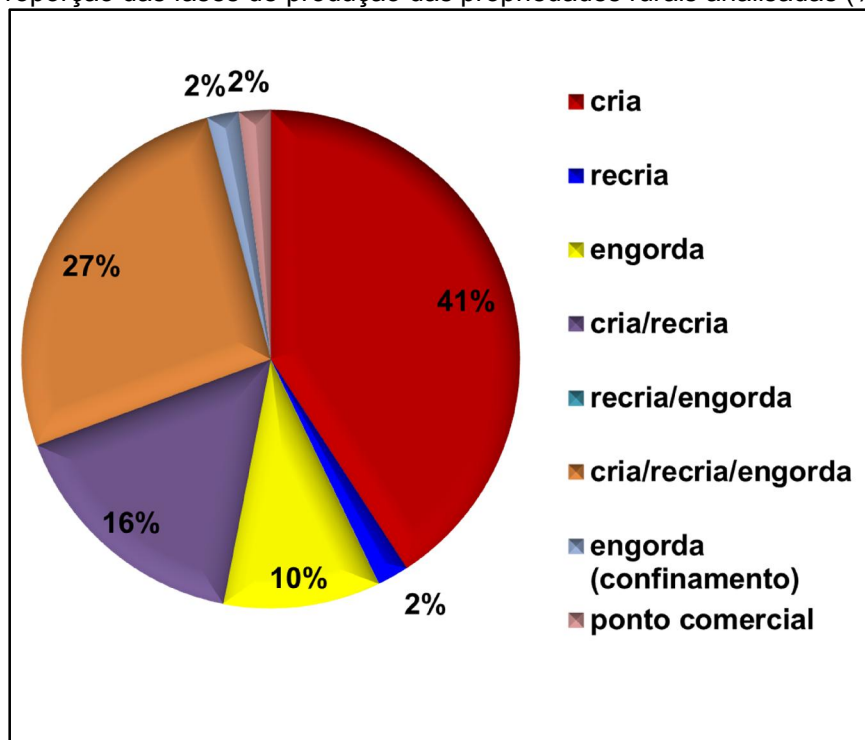
- a) Operação *dissolve* para eliminar linhas limites entre classes de pastos iguais (reclassificadas como Plantado ou Nativo) e assim diminuir a quantidade de geometrias.
- b) Os SIGs utilizados (QGIS, Terraview 4.2 e TerraAmazon 7.0) não conseguiram fazer a operação, gerando resíduos em todos os testes. A geometria dos polígonos de pasto foi convertida em arquivo raster e revertida em vetor (sendo mantidas as chaves de identificação de cada polígono de pasto).
- c) Operação cruzamento entre geometria de polígonos de pastos e limites sub-regionais intra municipais (considerando que os polígonos e as fazendas extrapolam os limites dessas unidades de paisagem).
- d) Os SIGs utilizados não conseguiram fazer esta operação, gerando resíduos em todos os testes (possivelmente em função das

características do PI Pasto Total, que possui enormes polígonos com várias ilhas dentro), sendo necessária a manipulação da geometria no software Spring versão 5.3, onde se realizou o cruzamento com êxito.

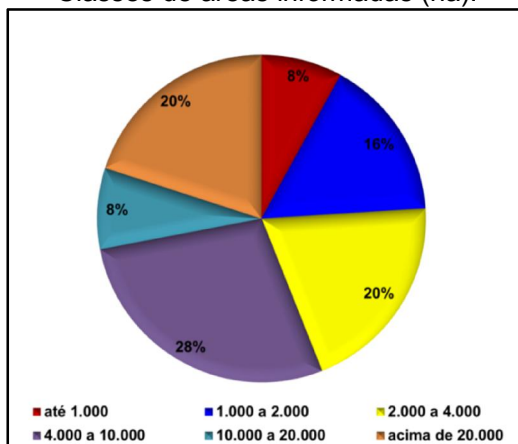
- e) Operação cruzamento desta nova geometria com a de propriedades rurais. Em função da diferença de escalas, a análise visual constatou que a intersecção geraria muitos e muitos pequenos polígonos, o que inviabilizaria a manipulação do plano. Foi adotada a estratégia de eliminar polígonos menores de 3 ha durante o processamento deste cruzamento (opção disponível no SPRING).
- f) O resultado foi levado para o software Terraview e por meio de consultas foram eliminados todos os polígonos que continham somente informação das propriedades rurais e nenhuma informação de pastos. Foi preciso cruzar planos temáticos neste ambiente, pois o Spring não os tratou como cadastrais, tratando só das geometrias. Foram preenchidos novamente todos os atributos neste novo PI (polígonos de pastos subdivididos por propriedades rurais e por sub-regiões planície/planalto) utilizando a ferramenta que faz um *join* de tabelas por relacionamento espacial de geometrias (coletar / distribuir atributos). Finalmente, foram quantificadas as proporções de áreas de pastos nativos e plantados em cada propriedade rural.

## APÊNDICE I - CARACTERIZAÇÃO DA BOVINOCULTURA DE CORTE DO PANTANAL SUL - ESPAÇO USADO E AGENTES.

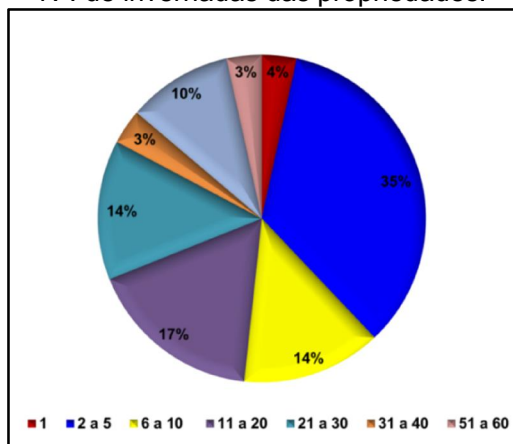
Figura I.1 - Gráficos das informações levantadas em trabalho de campo. Proporção das fases de produção das propriedades rurais analisadas (%).



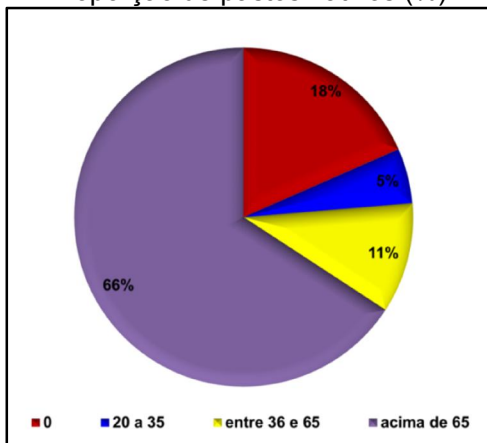
Classes de áreas informadas (ha).



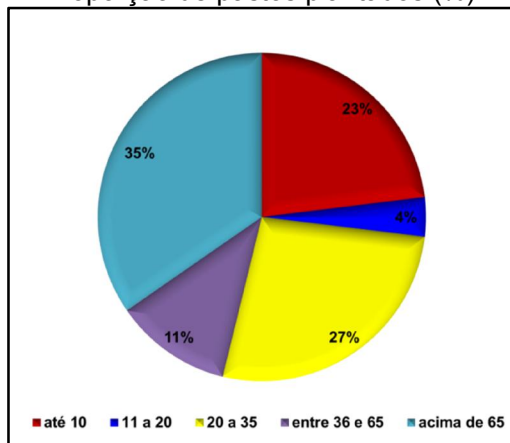
Nº. de invernadas das propriedades.



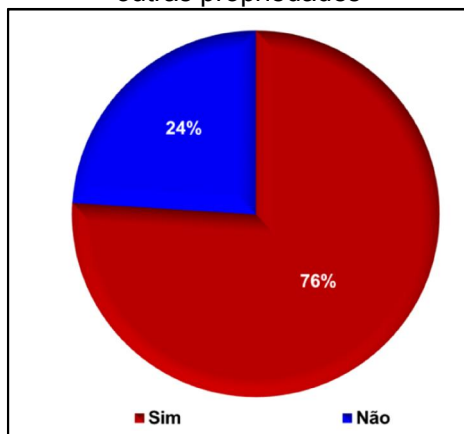
Proporção de pastos nativos (%).



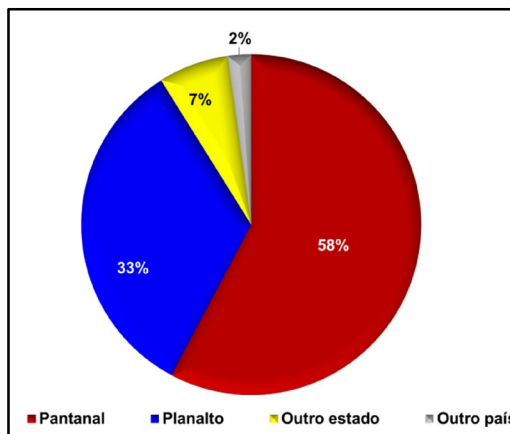
Proporção de pastos plantados (%).



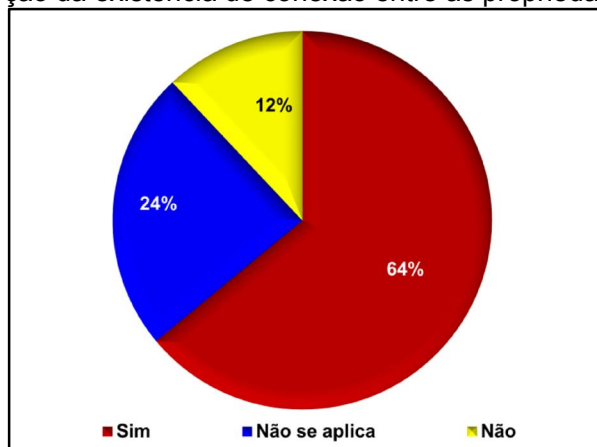
Proporção dos produtores que possuem outras propriedades



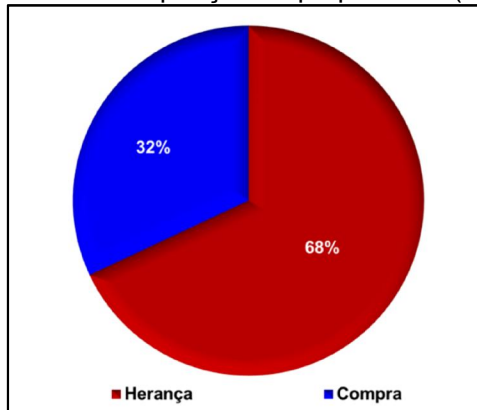
Localização das outras propriedades



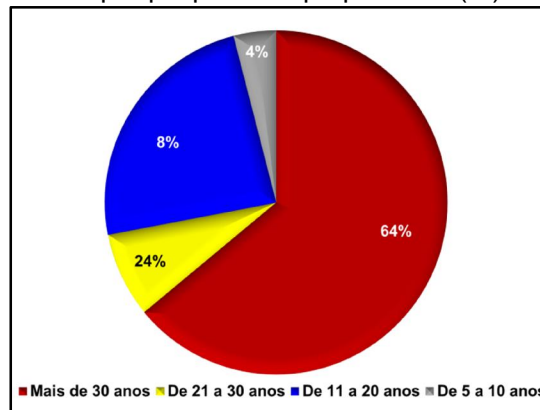
Proporção da existência de conexão entre as propriedades (%)



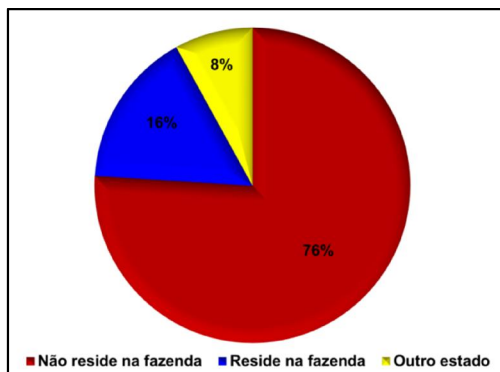
Forma de aquisição da propriedade (%).



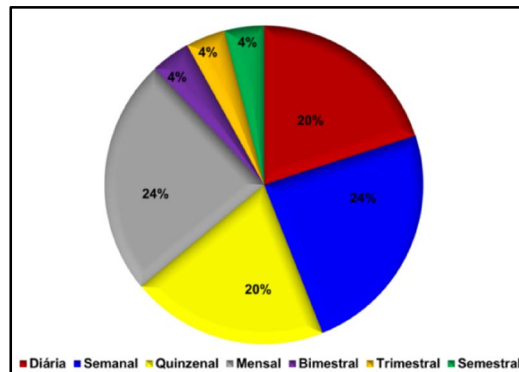
Tempo que possui a propriedade (%).



Local de residência dos proprietários entrevistados.



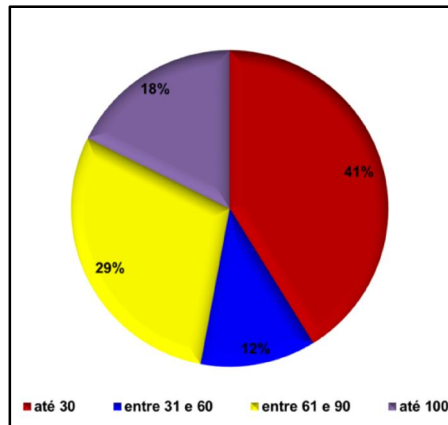
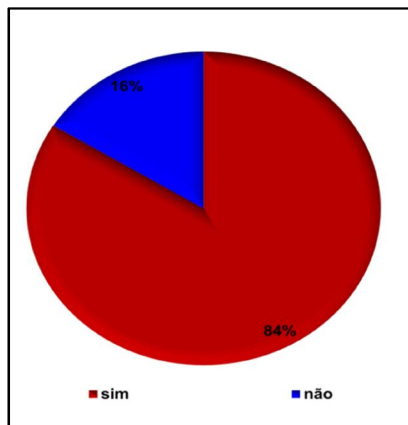
Frequência de ida a propriedade.



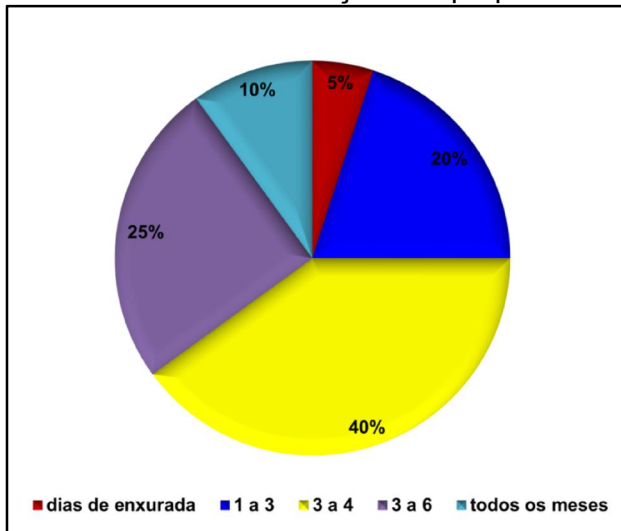
## APÊNDICE J - CARACTERIZAÇÃO DA BOVINOCULTURA DE CORTE DO PANTANAL SUL - ESPAÇO USADO E AMBIENTE.

Figura J.1 - Gráficos das informações levantadas em trabalho de campo.

Propriedades que sofrem variação de área útil devido a inundações (%).      Variação da área útil das propriedades (%).

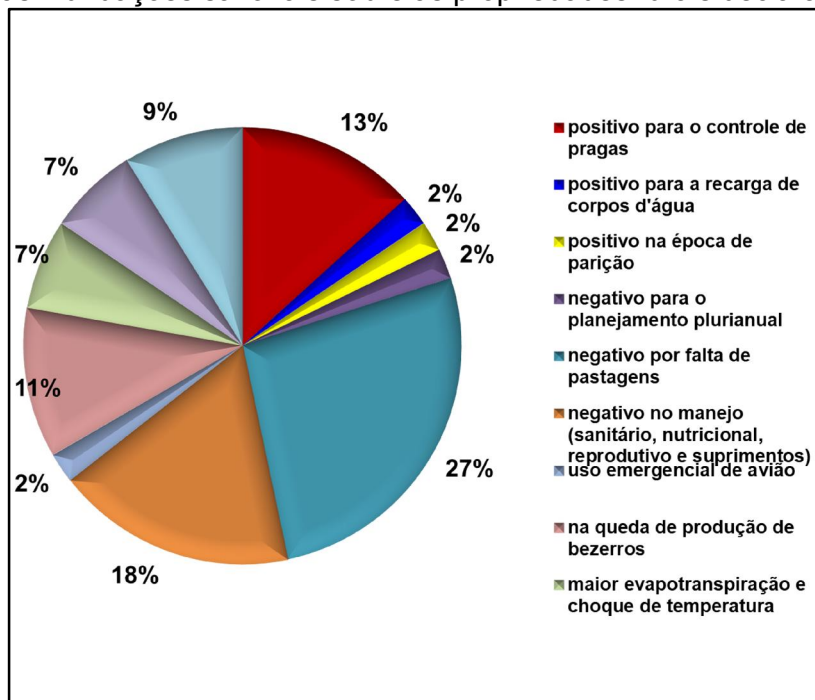


Período médio da inundação das propriedades.

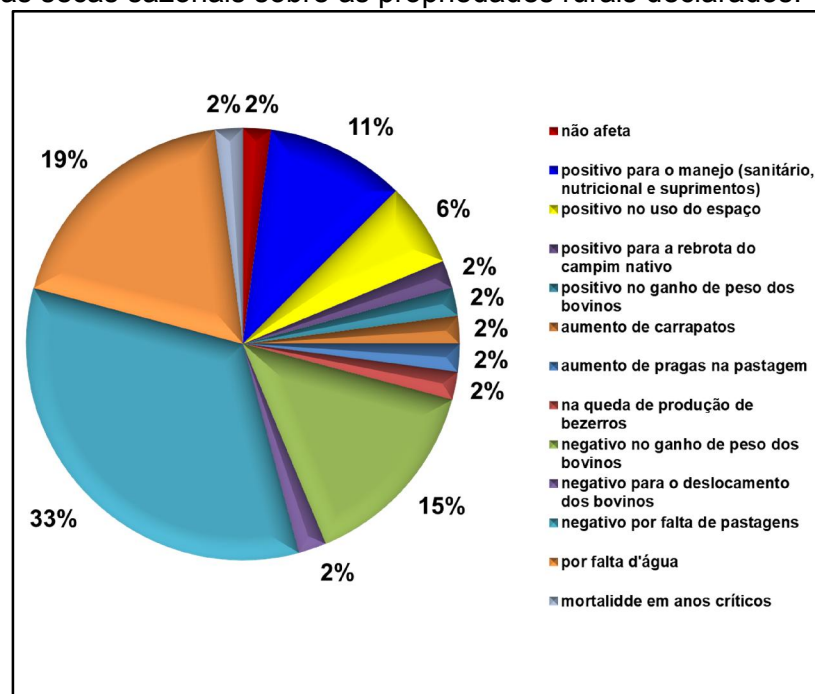




Efeitos das inundações sazonais sobre as propriedades rurais declarados.



Efeitos das secas sazonais sobre as propriedades rurais declarados.



Variação e mudanças percebidas da variabilidade ambiental

