

Considerações acerca da relação entre o ciclo hidroclimático e a produção bovina na bacia do Alto Paraguai

Considerations regarding the relation between the hydroclimatic cycle cattle production in the Upper Paraguay Basin

Pedro Cassiano Assumpção de Farias¹; Pierre Girard²

¹Aluno do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-2444-7475>
E-mail: pedrocassiano1@gmail.com

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-8411-0690>
E-mail: pierregirard1301@gmail.com

RESUMO: A pecuária bovina de corte é a principal atividade econômica no Pantanal de Mato Grosso. A peculiar posição geográfica e topográfica deste, elo entre biomas como Amazônia, Cerrado e o Chaco Boliviano e Paraguai configura um ambiente sujeito ao ritmo do pulso de inundação anual, com períodos úmidos e secos bem marcados que influencia a pecuária desde que esta se estabeleceu na região há mais de 200 anos. Apesar dessa relação ser conhecida do grande público de longa data, o efeito do regime hidroclimático sobre a produção bovina ainda é pouco descrito e quantificado na literatura. Neste artigo propomos utilizar a vazão dos principais afluentes do Pantanal de Mato Grosso como indicador das variações hidroclimáticas e verificar como está relacionada com a produção bovina nesta região. Destaca-se que o regime fluviométrico da porção Mato-grossense da Bacia do Alto Paraguai (BAP-MT) é sazonal com estações de seca e chuva bem definidas e vazões variando no sentido oeste-leste. Já a maior produção bovina ocorre no oeste da BAP-MT nos municípios de Cáceres e Pontes e Lacerda. As duas variáveis são correlatas, podendo inferir que nos momentos mais secos ocorrem maior produção de gado, enquanto em momentos mais úmidos essa produção diminui.

Palavras-chave: Produção bovina; Regime fluviométrico; Pantanal.

ABSTRACT: *Cattle ranching is the main economic activity in the Pantanal of Mato Grosso. Due to its peculiar geographical and topographical position between biomes such as Amazonia, Cerrado and Bolivian and Paraguayan Chaco, the Pantanal is subject to an annual flood pulse, with well-marked wet and dry periods that influence the livestock since it was established in the region more than 200 years ago. Although the influence of the flood on cattle is known to the large public, the effect of the hydroclimatic regime on bovine production is still poorly described and quantified in the literature. In this work we propose to use the discharge regime of the main tributaries of the Pantanal of Mato Grosso as an indicator of the hydroclimatic variations and to verify how it relate to cattle production in this region. The fluviometric regime of the Mato Grosso portion of the Upper Paraguay Basin (BAP-MT) is seasonal with well-defined dry and rainy seasons and flows varying mainly in the west-east direction. The largest cattle production occurs in the western part of the BAP-MT in the municipalities of Cáceres and Pontes and Lacerda. The two variables are correlated, and it can be inferred that in the driest moments, there is a higher production of cattle, while during wetter periods, production decreases.*

Keywords: *Cattle production; Fluviometric regime; Pantanal.*

DOI: 10.18554/rbcti.v4i3.3666

INTRODUÇÃO

O Pantanal Mato-Grossense, maior planície de inundação da América do Sul, faz parte da Bacia do Alto Paraguai em Mato Grosso (BAP-MT). Nesta região, apresenta especificidades geocológicas que expressam paisagens variadas, formando planícies distintas quanto à duração e altura das inundações (BRASIL, 1974). Sua peculiar posição geográfica, sendo o elo entre biomas como Amazônia, Cerrado e o Chaco Boliviano e Paraguai, configura um ambiente sujeito ao ritmo do pulso das inundações anuais, com períodos úmidos e secos bem marcados (GONÇALVES et al., 2011). Esses fatores associados resultam na alta biodiversidade característica do Pantanal (BRASIL 1997; JUNK et al., 1989).

O ciclo hidrológico afeta de várias maneiras o processo econômico da atividade de bovinocultura na Bacia do Alto Paraguai, que historicamente utiliza da pastagem nativa da região para sua subsistência.

A pecuária, em todo histórico da região, teve grande participação na economia, tanto como produtora de bens necessários à alimentação quanto como uma razão de uso e manutenção das terras (BORGES, 1991). Essa importância regional é demonstrada pelo o que representa o rebanho nesta localidade para com todo o estado do Mato Grosso, que com cerca de 1,8 milhões de cabeças representa 7% do rebanho estadual, além de possuir vários equipamentos dessa atividade, como frigoríficos, curtumes e laticínios. Nesta região há predominância das fases de cria e cria e, em reduzida intensidade, a de engorda. Isso ocorre em razão de fatores de preço e oferta de pasto abundante, em regiões que em geral estão expostas a fortes inundações (FIGUEIREDO, 2007).

Considerando o ciclo hidroclimático e a sua correlação com a produção bovina, os recentes eventos extremos de cheias e de secas podem interferir na comercialização dos bovinos, já vêm refletindo em prejuízos e no aumento de custos com a suplementação nutricional em anos de estiagens severas e a perda de animais por isolamento, fome e afogamento. Isto reforça cada vez mais a necessidade de compreender a relação entre as flutuações do ciclo hidroclimático e a produção bovina a fim de propor técnicas de avaliação destas flutuações que subsidiem a atuação o setor produtivo (ARIEIRA et al., 2018; PAZ et al., 2011).

O presente artigo tem como objetivo principal analisar as relações entre o regime fluviométrico e a produção bovina dentro da Bacia do Alto Paraguai no estado do Mato Grosso. Para tanto, foram analisadas, no tempo e posição geográfica, as características dos dados de vazão de estações de monitoramento e a série de dados de produção bovina dentro da BAP-MT, verificando as possíveis relações entre essas duas séries de dados.

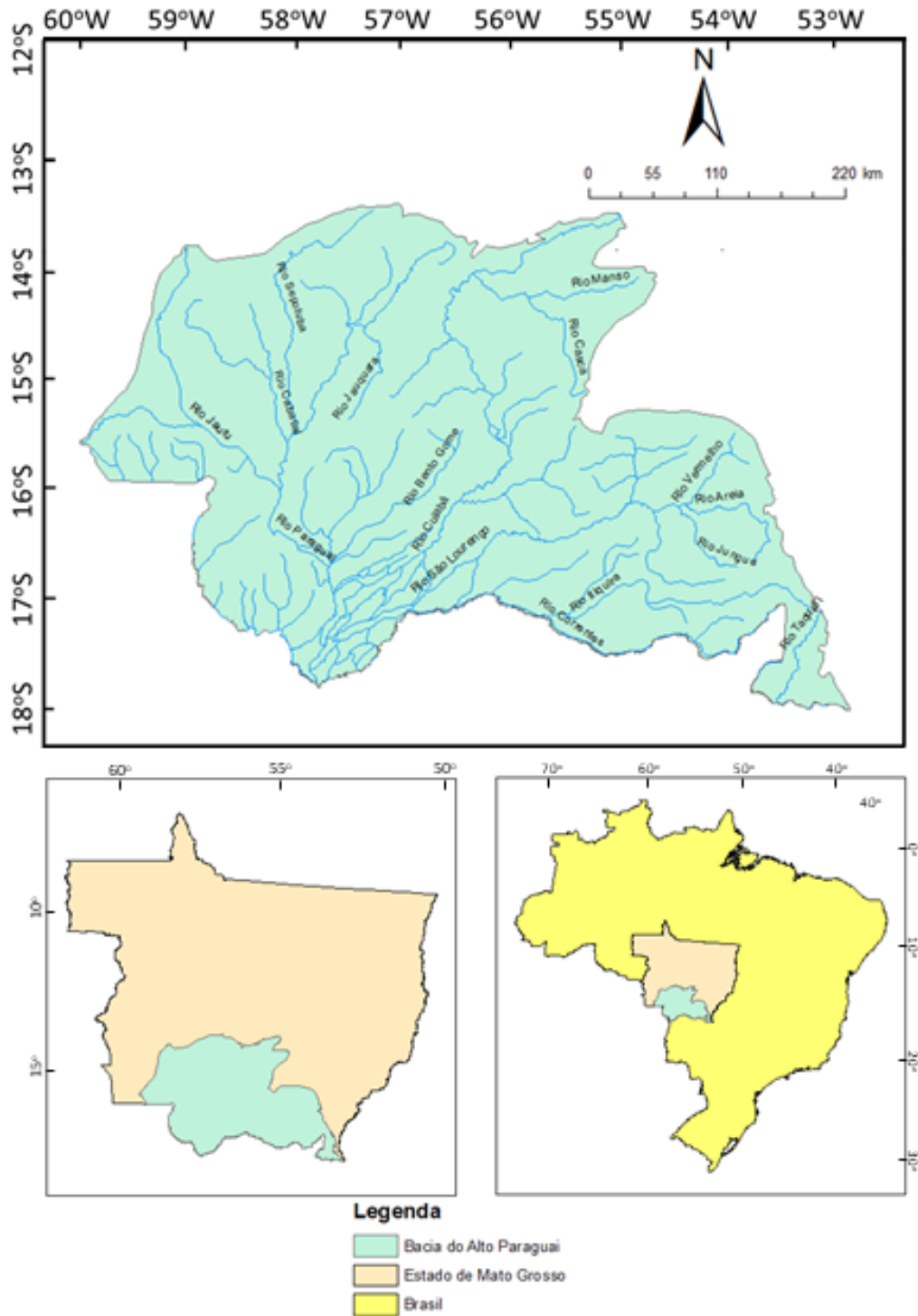
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Área de estudo

O presente estudo foi realizado na bacia do Alto Paraguai Mato-Grossense. A BAP-MT possui uma área de aproximadamente de 161.000 km² e em sua área predominam as macrorregiões fisiográficas: Planaltos, Depressões e a Planície do Pantanal. A região possui clima tropical com duas estações alternadas: uma seca de abril a setembro e outra

úmida de outubro a março (REZENDE FILHO, 2011). A **Figura 1** mostra a localização da área de estudo.

Figura 1. Localização da área de estudo. Acima mapa da BAP-MT. Abaixo a esquerda, localização da BAP-MT no estado de Mato Grosso. Abaixo a direita, localização do Estado de Mato Grosso no Brasil.

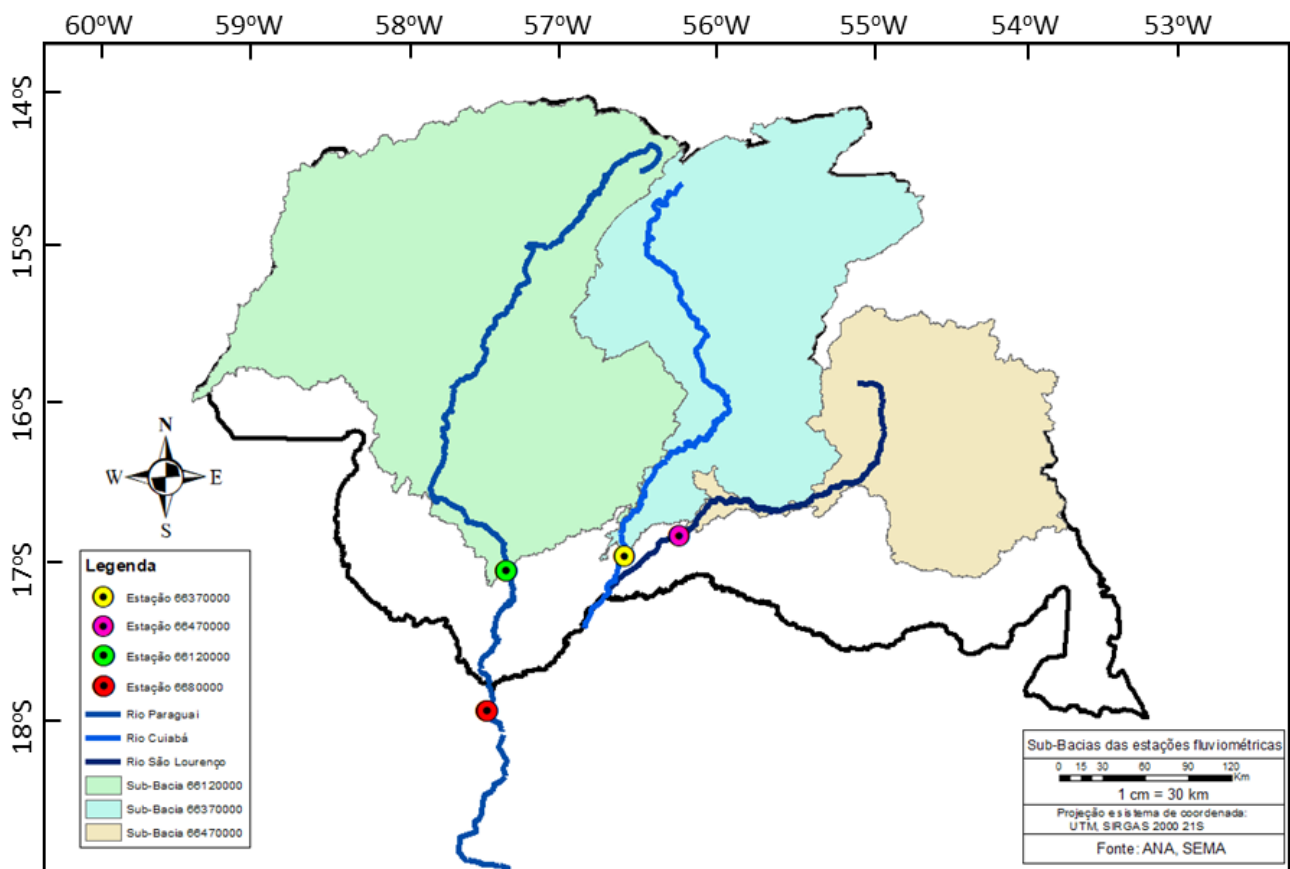


Fonte ANA.

Dentro da BAP-MT, foram estabelecidas três sub-bacias (**Figura 2**) representando áreas drenadas por estações fluviométricas dentro da BAP, para se ter uma base de análise tanto de comparação com toda a bacia e posição geográfica dentro delas, além da estação que representa a drenagem da BAP dentro de Mato Grosso (Nome – Amolar; Código – 66800000; Rio – Rio Paraguai; Responsável – ANA; Latitude – 18°2'19"; Longitude – 57°29'19"). Estas três estações são:

- Porto Conceição; Código - 66120000; Rio – Rio Paraguai; Responsável – ANA; Latitude – 17°8'36"; Longitude – 57°21'34".
- Ilha Camargo; Código – 66370000; Rio – Rio Cuiabá; Responsável – ANA; Latitude – 17°3'23"; Longitude – 56°34'50".
- São José do Boriréu; Código – 66470000; Rio – Rio São Lourenço; Responsável – ANA; Latitude – 16°55'31"; Longitude – 56°13'25".

Figura 2. Sub-Bacias das estações fluviométricas



Metodologia

Por se tratar de um dado econômico (abate) e um dado natural (vazão), o processo de análise estatística, ocorreu de forma diferenciada. Houve a necessidade de trabalhar inicialmente de forma individual com cada uma dessas series de dados. Para se realizar as análises estatísticas necessárias foi utilizado as divisões políticas administrativas

municipais dentro da BAP-MT.

A obtenção dos dados de vazão (m^3/s) foi junto da Agência Nacional das Águas (ANA, 2003; 2004; 2011; 2017) e no seu banco de dados disponibilizados pela Hidroweb. A série histórica de dados para cada estação variou entre o ano de 2003 e 2016, para contemplar a série dos dados de abate para a mesma região. Para análise foram utilizadas as vazões médias mensais.

As quatro séries de vazão possuíam algumas falhas de coleta de dados, para se corrigir esses erros foi realizado o preenchimento dessas falhas por dois métodos: o Método da Ponderação Regional e o Método de Regressão Linear.

O dado disponível que melhor representa as condições de produção bovina para essa região foi o abate, sendo que esse representa o quanto de cabeça de animal foi levado para frigoríficos e matadouros, não sendo estes exclusivamente presentes dentro do município.

Os dados do abate foram obtidos por meio do banco de dados do Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária, estes foram dados mensais de abate, e anuais de rebanho no intervalo de 2003 a 2016, para os municípios presentes na BAP, entre estes dados houve apenas uma falha, o número de abates no mês de dezembro de 2012, para preencher essa falha foi utilizado o Método de Regressão Linear.

Para facilitar a comparação das vazões entre sub-bacias, as séries foram estandardizadas seguindo sugestão de Padovani et al. (1990) que estima a vazão estandardizada do mês com base na vazão média do mês, vazão média da série e desvio padrão da série. As vazões estandardizadas são expressas em unidades de desvio padrão (STD). O mesmo procedimento foi também aplicado aos dados do abate.

Da mesma maneira os dados de abate foram analisados por meio de gráficos buscando encontrar padrões e tendências, sendo que para esse dado uma análise comparativa foi efetuada entre planície e planalto. Também foi realizada a decomposição clássica para se obter a tendência desta série de dados.

RESULTADOS

A **Figura 3** ilustra as características da vazão para a BAP-MT (66800000) assim como para as sub-bacias do Alto Rio Paraguai (66120000), do Cuiabá (66370000) e do São Lourenço (66470000). A vazão mediana na BAP durante período considerado foi de $1.233 m^3/s$, variando entre $796 m^3/s$ e $2.133 m^3/s$. Na sub-bacia do Alto Rio Paraguai (Taiamã), a vazão mediana foi $418 m^3/s$, variando entre $265 m^3/s$ e $558 m^3/s$. Na sub-bacia do Cuiabá, a vazão mediana foi de $303 m^3/s$, variando entre $115 m^3/s$ e $776 m^3/s$, e na sub-bacia do Rio São Lourenço a vazão mediana foi de $245 m^3/s$, variando entre $121 m^3/s$ e $432 m^3/s$.

A **Figura 4** compara o regime fluviométrico na BAP e nas 3 sub-bacias. O regime fluviométrico da sub-bacia do Alto Rio Paraguai (**Figura 4b**) mostra as maiores variações ao longo do tempo enquanto as menores variações temporais são observadas na sub-bacia do Rio São Lourenço. As menores variações fluviométricas ao longo do tempo são observadas na bacia do São Lourenço com picos de cheias e de estiagens em nível das médias históricas em quase todos os anos, salvo cheia de 2005 (**Figura 4d**). Na bacia do Cuiabá, as variações de vazão são mais marcadas que na bacia do São Lourenço, com a cheia de 2006 acima da média histórica e cheia de 2012 claramente abaixo desta (**Figura**

4c). No entanto, as variações de vazão ao longo do tempo na bacia do Cuiabá são menores que na bacia do Alto Rio Paraguai (**Figura 4**). As variações de vazão na BAP-MT (**Figura 4a**) representam um intermediário entre estas das bacias do São Lourenço e Cuiabá e estas da bacia do Alto Rio Paraguai.

Figura 3. Gráfico da vazão total das estações estudadas

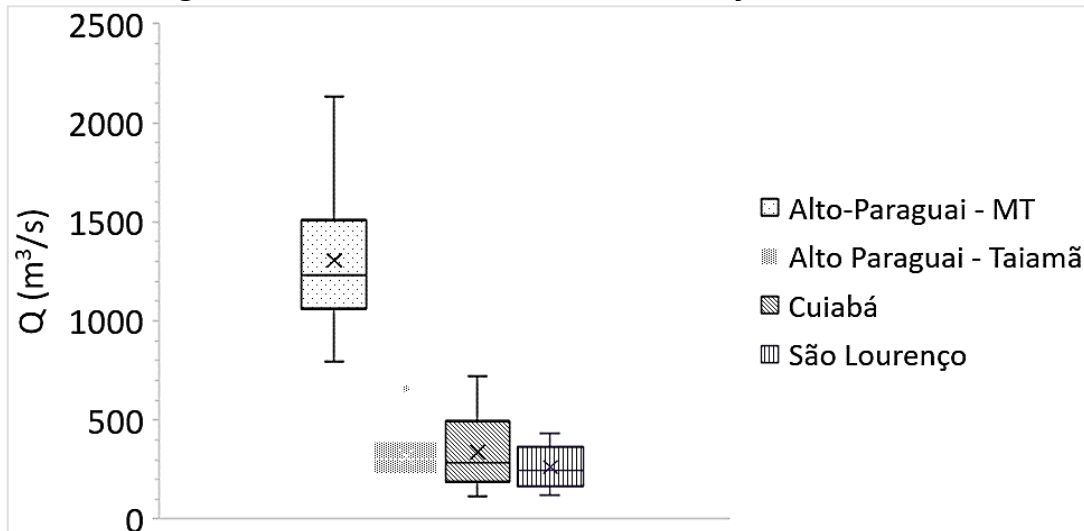
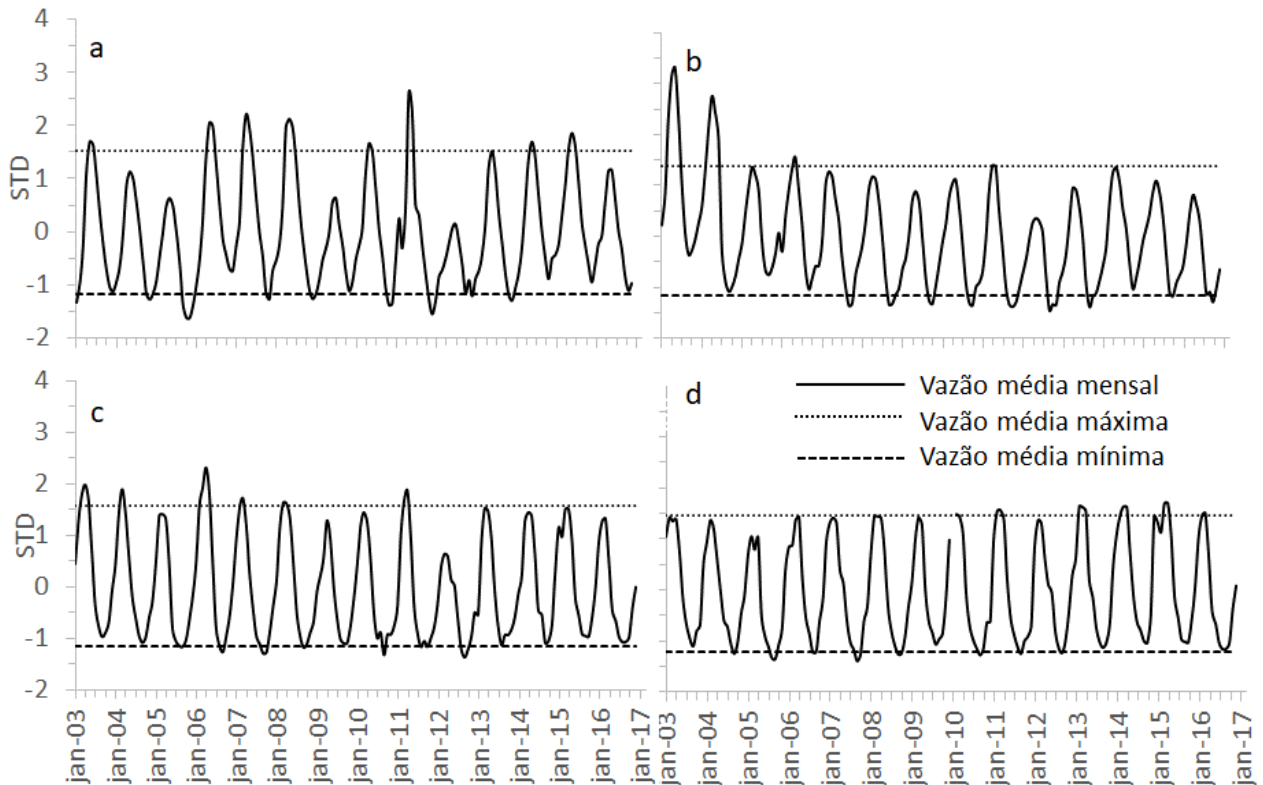
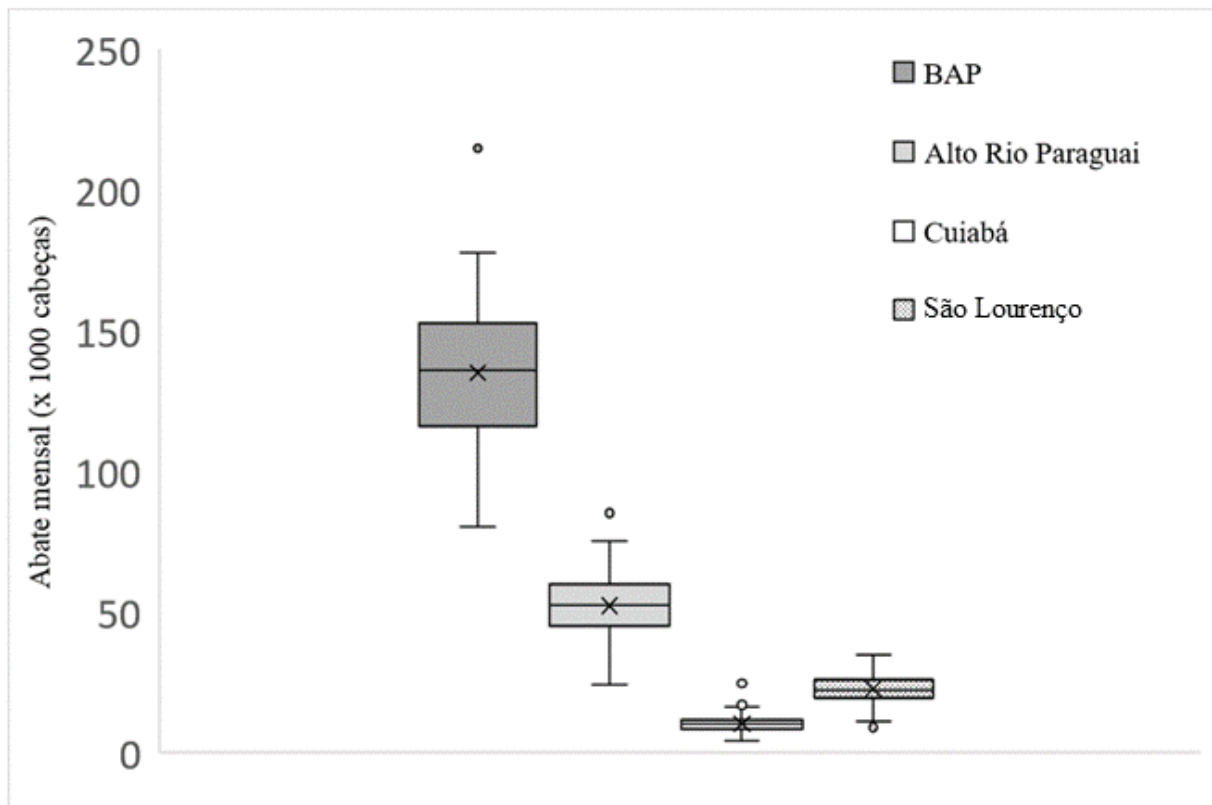


Figura 4. Regime fluviométrico na bacia do Alto Paraguai-MT. a) BAP-MT; b) sub-bacia do Alto Rio Paraguai; c) sub-bacia do Rio Cuiabá; d) sub-bacia do Rio São Lourenço



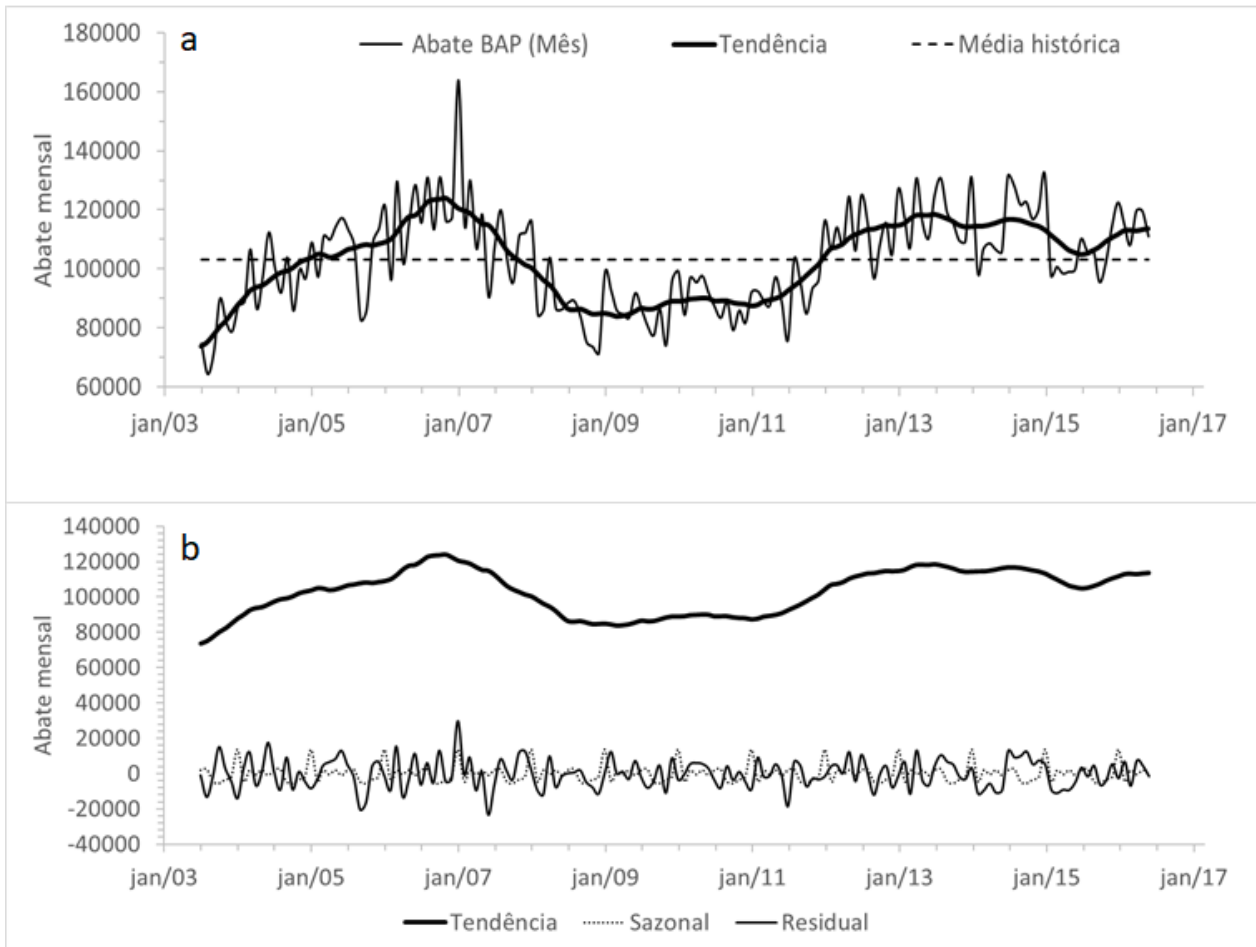
O abate mensal varia de oeste a leste, de acordo com a sub-bacia (**Figura 5**). O abate anual na sub-bacia do Alto Rio Paraguai (66120000) representa cerca de 39% de todo o abate da BAP-MT com aproximadamente 9.000.000 de cabeças de gado. Na sub-bacia do Cuiabá (66370000), o abate constitui cerca de 8% de todo o abate da BAP-MT com aproximadamente 1.700.000 de cabeças de gado abatidas anualmente. Na sub-bacia do São Lourenço, o abate representa cerca de 17% de todo o abate da BAP-MT com aproximadamente 3.800.000 de cabeças de gado abatidas anualmente.

Figura 5. Abate na BAP e nas sub-bacias e BAP-MT



A série histórica do abate mensal na BAP-MT é ilustrada na **Figura 6a**. Os resultados da decomposição clássica são ilustrados na **Figura 6b**. O componente da decomposição clássica que melhor correlaciona com a série histórica é a tendência ($r^2 = 0,66$) enquanto a correlação com os componentes sazonal ($r^2 = 0,09$) e residual ($r^2 = 0,32$) são menores. A análise a seguir se restringe então ao componente da tendência, ou seja, a média mensal de 12 meses do abate mensal.

Figura 6. a) Serie cronológica do abate mensal na BAP-MT. b) decomposição clássica



Apesar desta grande diferença entre o abate na planície e no planalto, a evolução do abate no tempo tanto num como o outro segue um padrão similar (**Figura 7**). As principais diferenças observadas são: entre 2003 e 2007 o crescimento do abate é menor na planície; a diminuição do abate na planície é defasada de 7 - 8 meses chegando ao mínimo em fevereiro de 2009 enquanto no planalto este mínimo foi atingido em agosto de 2008. De março de 2011 a agosto de 2013, o abate cresce progressivamente no planalto até atingir um pico em agosto de 2013. Na planície, em junho de 2012, o crescimento do abate que tinha acompanhado este do planalto, vê sua taxa decrescer para chegar a um pico em agosto de 2014.

A partir de 2009, a evolução do abate na bacia do Cuiabá, diverge das demais curvas. O decréscimo do abate nesta bacia não está tão pronunciado quanto nas demais e o seu subsequente crescimento ocorre mais rápido com um pico em 2012, enquanto este pico ocorre em 2013 para as demais. Em sequência, após 2012, o abate na bacia do Cuiabá decresce marcadamente em relação ao abate nas demais bacias. Ela se mantém mais perto (ou abaixo) da sua média histórica do que o abate nas demais bacias que se mantêm acima das suas respectivas médias históricas (**Figura 8**).

Figura 7. Evolução do abate na planície e planalto. Média móvel de 12 meses.

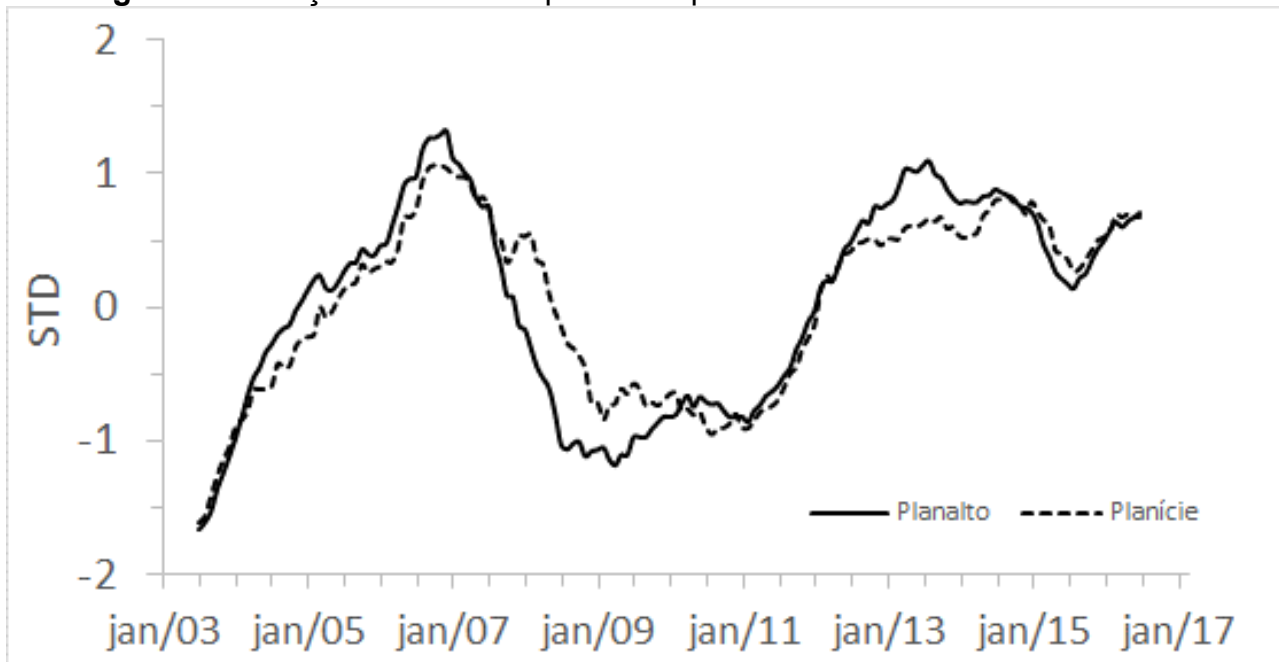
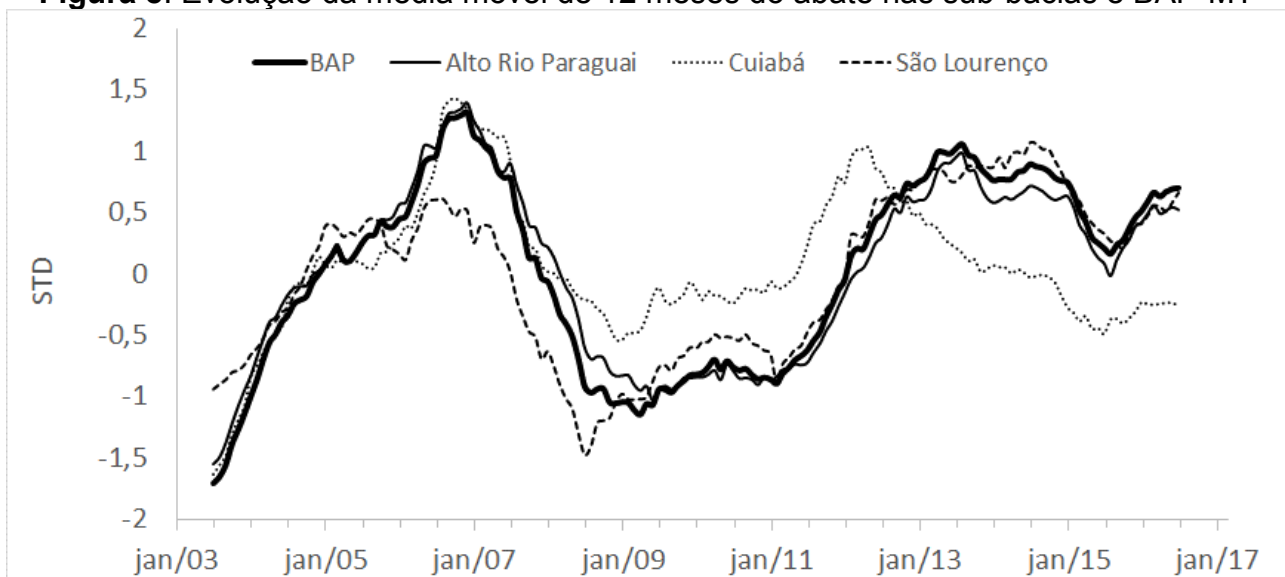


Figura 8. Evolução da média móvel de 12 meses do abate nas sub-bacias e BAP-MT



DISCUSSÃO

De 2003 à 2005, as vazões dos picos de cheia na BAP-MT diminuem progressivamente e as vazões das estiagens diminuem de 2004 à 2006 (**Figura 4a**). Neste mesmo período, o abate aumenta na bacia (**Figura 8**). De 2007 a 2009, uma sequência de anos mais úmidos, com picos de cheias e estiagens maiores que as normais (salvo em 2009) pode ser observada. Durante este mesmo período, o abate decresce. De 2009 até 2016, na BAP-MT, após 3 anos em que vazão de cheia se manteve acima da vazão média máxima histórica, esta mesma vazão de cheia oscila e se mantém

em geral abaixo ou ao nível da vazão média máxima histórica, salvo em 2011 quando a vazão de cheia está claramente acima desta média máxima histórica. Em geral as vazões de estiagens se mantêm perto da vazão média mínima histórica (**Figura 4a**). Neste período, o abate volta a crescer e se mantém acima da média. Este comportamento conjunto da fluviometria e abate em nível de BAP-MT indica que as sequências de anos em que as vazões de cheia se mantêm em nível ou abaixo da vazão média máxima histórica são mais favoráveis a pecuária. As sequências com anos nos quais as vazões de cheias são maiores que as médias máximas parecem menos favoráveis. Possivelmente inundações maiores nos anos mais úmidos dificultam o manejo do gado o que resultaria em abates menores (RODELA, 2006).

O comportamento comparado da fluviometria e abate de oeste para leste indicam que quanto a maior a variabilidade na fluviometria (indicada pelo tamanho do desvio padrão), maiores as flutuações no abate. Na sub-bacia do Alto Rio Paraguai o regime fluviométrico exibe variações maiores que na sub-bacia do São Lourenço. A variabilidade fluviométrica da sub-bacia do Cuiabá é menor do que esta da sub-bacia do Alto Rio Paraguai, mas maior que esta da sub-bacia do São Lourenço (**Figuras 4b, 4c, 4d**). Entre 2003 e 2009, período de anos fluviométricos atípicos na sub-bacia do Alto Rio Paraguai, a evolução do abate varia mais que na sub-bacia do São Lourenço (**Figura 8**). Nestes anos, o abate na sub-bacia do Rio Alto Paraguai varia de ao redor de -1,5 a ~1,5 STD enquanto na sub-bacia do São Lourenço varia de ao redor de -1, 5 a ~0,5 STD. Na sequência de anos relativamente típicos que seguem na sub-bacia do Alto Rio Paraguai, o abate varia concomitantemente com este da sub-bacia do São Lourenço de ao redor de -1 a ~1 STD, indicando que variações fluviométricas maiores provocam maiores flutuação no abate.

A importância de fatores coadjuvantes a fluviometria, é ilustrada pelo comportamento comparativa do abate na planície e no planalto onde não se observa diferenças marcadas (**Figura 7**). Como somente a planície sofre inundação anual, poderia se esperar que nos anos de grandes cheias, como houve entre 2006 e 2008 na BAP-MT (**Figura 4a**), a diminuição do abate seria mais severa na planície que no planalto, o que não se observa. Ao contrário o decréscimo do abate na planície é defasado de 7-8 meses em relação ao planalto durante estes anos (**Figura 7**). Anos com cheias e estiagens acima das normais são provavelmente resultantes de pluviometrias maiores na BAP, especialmente no planalto (SOARES et al., 2008), o que poderia explicar porque o abate decresce de forma similar tanto no planalto quanto na planície. Neste caso a defasagem observada na planície poderia resultar de dificuldades maiores para deslocarem o gado até abatedouros devido a cheias maiores e mais prolongadas (ARAUJO et al., 2016).

No caso específico da sub-bacia do Cuiabá, a evolução do abate não segue esta das demais sub-bacias (**Figura 8**) enquanto a evolução fluviométrica na mesma não apresenta defasagem com as demais sub-bacias (**Figura 4**). Enquanto o abate se mantém acima da média nas demais sub-bacias, ela diminui abaixo da média na sub-bacia do Cuiabá. Isso parece indicar que alguns fatores, tal como a competitividade no mercado atuam mais fortemente nesta sub-bacia que nas outras.

Uma das limitações deste estudo é que ele se atinou somente a relação existente entre a variação fluviométrica e a produção bovina. No entanto, as variações mercadológicas, como estas relacionadas às doenças do rebanho ou ainda a cotação do dólar podem influenciar a oferta da carne e, eventualmente, o abate (AGUIAR, 2016).

Uma melhor apreciação quantitativa da influência destes fatores poderia permitir melhor avaliar qual o peso das variações hidrológicas na produção bovina no Pantanal. Futuros estudos deverão abordar um modelo que explica as séries cronológicas de abate no Pantanal em função tanto de variáveis hidrológicas e econômicas.

CONCLUSÕES

Ao analisar a relação entre o regime fluviométrico e a produção bovina em nível de toda a BAP-MT observa-se que os anos em que as vazões de cheia se mantêm em nível, ou abaixo, da vazão média máxima histórica são mais favoráveis a pecuária. Em anos mais úmidos, nos quais as vazões de cheias são maiores que a média máxima histórica, o manejo do gado é dificultado resultando em abates menores.

Observa-se também na BAP-MT que as vazões variam mais ao redor da média no Oeste da bacia que no Leste desta. O abate segue o mesmo padrão espacial, variando mais no Oeste que Leste o que sugere que em regiões onde as variações interanuais de vazões são maiores as variações interanuais no abate tendem a serem maiores.

A inundação anual da planície Pantaneira não parece ser o principal fator influenciando a produção bovina, já que nos anos de grande cheia, não há diferenças marcada entre o abate na planície e na região de planalto. A inundação dificultaria o traslado do gado, já que nos anos de grande cheia o que se observa é uma defasagem temporal mais acentuada entre o abate na planície e planalto.

O que o presente estudo aponta, é que para refinar a compreensão da influência dos fatores hidroclimáticos sobre o rebanho bovino na BAP-MT, o abate mensal fornece apenas uma indicação grosseira do estado do rebanho. Dados como o total mensal de animais vivos, a taxa mensal de nascimentos e mortes (não somente pelo abate) são essenciais para entender as variações demográficas do rebanho e suas relações com estes fatores. Aspectos econômicos, como a variação do dólar e preço da carne influenciam o abate e deverão ser levados em conta para discernir em que proporção a pluviometria, a vazão em grandes bacias e o alagamento anual exercem um controle sobre o tamanho do rebanho bovino em grandes bacias de drenagem e suas planícies de inundação.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Diagnóstico Analítico do Pantanal e da Bacia do Alto Paraguai: Resumo Executivo**. Brasília: ANA/GEF/PNUMA/OEA, 2003. (Relatório Final)

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Diretrizes e análises recomendadas para a consistência de dados pluviométricos**. Superintendência de Gestão da Rede Hidrometeorológica. Brasília: ANA, SGH, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Plano de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do Paraguai – PRH Paraguai, Produto Parcial – **Diagnóstico Consolidado da Região Hidrográfica do Rio Paraguai**. 347p. 2017

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Programa de ações estratégicas para o gerenciamento integrado do Pantanal e bacia do Alto Paraguai**. Brasília: GEF/Pnuma/OEA/ANA, 2004. (Relatório Final).

AGUIAR, H. M. **Efeitos de variáveis macroeconômicas no preço do boi gordo no Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado Profissional em Finanças e Economia) - FGV - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2016.

ARAUJO, A.G.J.; SILVA, L.T.; SANTOS, L.B.L.; SILVA, B.M.M.; OLIVEIRA, G.S.; OBREGON, G.O.; MONTEIRO, A.M.V.; LEMES, M.C.R.; PRADO, M.L.; RODRIGUEZ, D.A. **The flow of beef cattle in the Pantanal Sul: An analysis of the cattle traffic investigating the interference of the hydro meteorological dynamics of the region and the extreme event “full of 2011”**. In Anais do Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 6. ed. p. 442–452. 2016.

ARIEIRA, J. ; PADOVANI, C.R. ; SCHUCHMANN, K.L. ; LANDEIRO, V. ; SANTOS, S.A. Modeling climatic and hydrological suitability for an encroaching tree species in a Neotropical flooded savanna. **Forest Ecology and Management**. v. 429: 244-255. 2018.

BORGES, F. T. M. **Do extrativismo a pecuária: algumas observações sobre a história econômica de Mato Grosso (1870 a 1930)**. Cuiabá: Ed. UFMT, 1991.

BRASIL. Ministério do Interior. **Departamento Nacional de Obras e Saneamento. Estudos Hidrológicos da Bacia do Alto Paraguai: Relatório Técnico**. Rio de Janeiro, v.1, 184p. 1974.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal)**. 1997.

FIGUEIREDO, A. M. R. **Diagnóstico da cadeia produtiva agroindustrial da bovinocultura de corte do Estado de Mato Grosso**. Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (FAMATO), 2007.

GONÇALVES H. C.; MERCANTE M.; SANTOS E.T. Ciclo hidrológico. **Revista Brasileira de Biologia**. v. 71, p. 241-253, 2011.

JUNK, W.J.; BAYLEY, P.B.; SPARKS, R.S. **The flood pulse concept in river - floodplain systems**. D.P. Dodge (ed.). In: Proceedings of the International Large River Symposium (LARS). p. 110-127. 1989.

PADOVANI, R.; NIMIS, P.L.; GIOVANI, C. On the ways of expressing radiocesium contamination in plants for radioecological research. **Studia Geobotanica**, n. 10, p. 71-80, 1990.

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**, n. 25, p.1498 - 1516, 2011.

REZENDE FILHO, A. T. **Variabilidade química das águas na Bacia do Alto Paraguai: uma compartimentação do Pantanal Mato-grossense.** 2011. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

RODELA, L.G. **Unidades de vegetação e pastagens nativas do Pantanal da Nhecolândia, Mato Grosso do Sul.** Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SOARES, M.T.S.; SORIANO, B.M.A.; SANTOS, S.A.; ABREU, U.G.P.de; BERGIER I.; PELLEGRIN, L. A. **Monitoramento do Comportamento do Rio Paraguai no Pantanal Sul-Mato-Grossense – 2007/2008.** Corumbá: Embrapa Pantanal. Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 72. 5p 2008.

Recebido em: 11/04/2019

Aprovado em: 26/06/2019