



III ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“A geografia presencial em retomada: diálogos e debates”

09 a 13 de agosto de 2022 – Três Lagoas/MS

A DINÂMICA ATMOSFÉRICA DO PANTANAL SUL-MATOGROSSENSE: UM ESTUDO DA ATUAÇÃO DAS MASSAS DE AR ATUANTES NO VERÃO DE 2020 NA REGIÃO DE CORUMBÁ EM MATO GROSSO DO SUL

Izabely Cristina da Silva Morais
Mauro Henrique Soares da Silva

- (X) Resumo expandido
- () Projeto de pesquisa
- () Relato de experiência

EIXO TEMÁTICO

- (X) Dinâmica Ambiental e Planejamento
- () Dinâmicas Territoriais na Cidade e no Campo
- () Ensino de Geografia, Educação Ambiental e Práticas Pedagógicas

1) INTRODUÇÃO (JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS)

No Brasil, o Pantanal está localizado entre as latitudes S14°59'30" e S 23°00'30" e as longitudes W 53°59'30" e W 60°00'30", ocupando cerca de 1,76% do território nacional (IBGE, 2004). A área está inserida na bacia hidrográfica do Alto do Paraguai e é reconhecida pela sua extensa sazonalidade com 152.389km² de área inundável (Paranhos Filho *et al.*, 2014).

MORENGO (2007) levanta importantes cenários futuros para o território do Pantanal brasileiro em decorrência das mudanças climáticas globais, neles o Pantanal está em direção a um período de aumento de períodos secos com chuvas cada vez mais concentradas e menos intensas. Esse cenário, aliado à substituição da vegetação arbórea por rasteira, pode dinamizar alterações microclimáticas com alto potencial de risco para a biodiversidade, bem como para os sistemas econômicos adotados na região. Assim, se torna importante a realização de pesquisas que contribuam para a compreensão das características das dinâmicas da atmosfera na área do Pantanal brasileiro, tendo em vista que a dinâmica do “Sistema-Superfície-Atmosfera” no Pantanal é responsável por fenômenos importantes na região tais como os picos de inundações, incêndios, aspectos ecológicos, etc.

A presente pesquisa, portanto, teve como objetivo analisar a dinâmica atmosférica no Pantanal, especificamente, por meio do Monitoramento dos diferentes elementos e sistemas atmosféricos atuantes no verão de 2021, de



III ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“A geografia presencial em retomada: diálogos e debates”

09 a 13 de agosto de 2022 – Três Lagoas/MS

modo a compreender a resposta da superfície frente a atuação dos distintos sistemas atmosféricos identificados.

2) METODOLOGIA

Inicialmente foi necessário um levantamento e revisão de literatura abordando temas específicos para um bom desenvolvimento dos procedimentos das coletas de dados, tais temas são basicamente, “A caracterização físico-natural e sócio territorial do Pantanal”, “A Climatologia Geográfica”, “Análise Rítmica”, “O Sistema-Superfície-Atmosfera” e “O Clima de Mato Grosso do Sul”.

Assim, o monitoramento dos agentes atmosféricos atuantes foi realizado por meio da técnica de Análise Rítmica, uma vez que esta é uma técnica de grande importância para a compreensão da dinâmica atmosférica na escala climática do indivíduo, como afirma (SILVA, *et al.* 2018), os quais ainda relatam se tratar da abordagem da atmosfera a partir da análise do ritmo dos tipos de tempo, ou sucessão dos estados atmosféricos, sobre um determinado lugar.

OGASHAWARA (2012) contribui afirmando que técnica, a qual foi proposta por Monteiro (1971), tende a individualizar os tipos de tempo atmosféricos e assim acompanhar seus ritmos juntamente com o acompanhamento das medidas observadas por uma estação meteorológica, sendo que, a análise rítmica pode ser aplicada para estudos que possuam o objetivo de compreender a dinâmica da circulação atmosférica de superfície no que concerne aos seus impactos e/ou interações com os aspectos socioambientais pesquisados.

Então o presente trabalho utilizou-se da técnica, e fez a análise do período de verão de 2021 (21 de dezembro de 2020 a 20 de março de 2021), ressalta-se que para monitorar os agentes atmosféricos atuantes, foram adquiridos dados da estação meteorológica Corumbá em escala horária, do período já mencionado, por meio do acesso plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados foram tabulados e organizados em planilha *Excel®* (marca registrada da Microsoft), de acordo com as recomendações de Borsato *et al.* (2014).

Para a identificação dos elementos e sistemas atmosféricos atuantes, foram utilizadas as Cartas de Superfície ao Nível do Mar, das 00hs (UTC), da Marinha do Brasil, e as Cartas Sinóticas do Instituto de Pesquisa Espacial (INPE), além das informações dos boletins sinóticos do CPTEC/INPE.

Posteriormente, os dados coletados da estação meteorológica de corumbá, foram inseridos no *software* livre *RitmoAnálise* (BORSATO e BORSATO 2008; BORSATO e BORSATO, 2014) para elaboração de gráficos de análise rítmica, os quais foram posteriormente interpretados e analisados observando as arritmias climáticas ocorrida na sucessão dos tipos de tempo atmosféricos dinamizados na área de estudo.

3) REFERENCIAL TEÓRICO

O Pantanal foi formado há cerca de 65 milhões de anos atrás, quando o levantamento dos Andes causou o afundamento desta região e iniciou-se o processo de sedimentação (DANTAS, 2000). O Pantanal Mato-Grossense é



III ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“A geografia presencial em retomada: diálogos e debates”

09 a 13 de agosto de 2022 – Três Lagoas/MS

considerado a maior planície alagada contínua do mundo, com 140.000 km² em território brasileiro, localizados nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, conforme afirma Souza e Souza (2010).

O clima do Pantanal Mato-grossense está relacionado com os fatores climáticos da bacia do Alto Paraguai e com fatores geográficos que influenciam os movimentos das massas de ar (GARCIA, 1984). A temperatura média anual está em torno de 25°C e a umidade relativa é, em média, de 82%, como afirma (MARCUSO *et al.*, 2010). O referido autor faz uma análise declarando que as mudanças climáticas globais têm frequência, durabilidade e intensidade, dos períodos secos e chuvosos, ou seja, induzindo condições mais secas ou mais chuvosas para a região.

(MARCUSO *et al.*, 2010) ainda ressalta outro fator importante para as dinâmicas de chuvas no Pantanal, a altura da serra influencia no clima, em decorrência das massas de ar serem instáveis e muito úmidas, com efeitos perceptíveis em sua temperatura e precipitação. Segundo DNOS 1974 (*apud* GARCIA, 1984) as massas de ar na bacia superior do rio Paraguai são influenciadas pelos seguintes fenômenos: anticiclone do Atlântico subtropical, área de baixa temperatura no verão, os ventos são geralmente fracos nas baixadas, as frentes frias e a agropecuária pode ser um fator que interfere.

Com base nessas características dinâmicas do clima do Pantanal, evidencia-se aqui que as bases teóricas desta pesquisa estão alicerçadas nas teorias da Climatologia Dinâmica e na Análise Rítmica. De acordo com Ribeiro (2000), a abordagem da Climatologia Dinâmica busca relacionar os fatos da circulação atmosférica, a atuação dos centros de ação e de sistemas tais como os anticiclones, as depressões, as massas de ar e as frentes, com os fatos do tempo e do clima, em suma, traduz-se em um esforço para apreender a dinâmica, a variabilidade e a gênese dos fenômenos climáticos. No mais o autor evidencia que o caráter teórico metodológico das teorias da Climatologia Dinâmica e Análise Rítmica possui como precursor o geógrafo Carlos Augusto Figueiredo Monteiro.

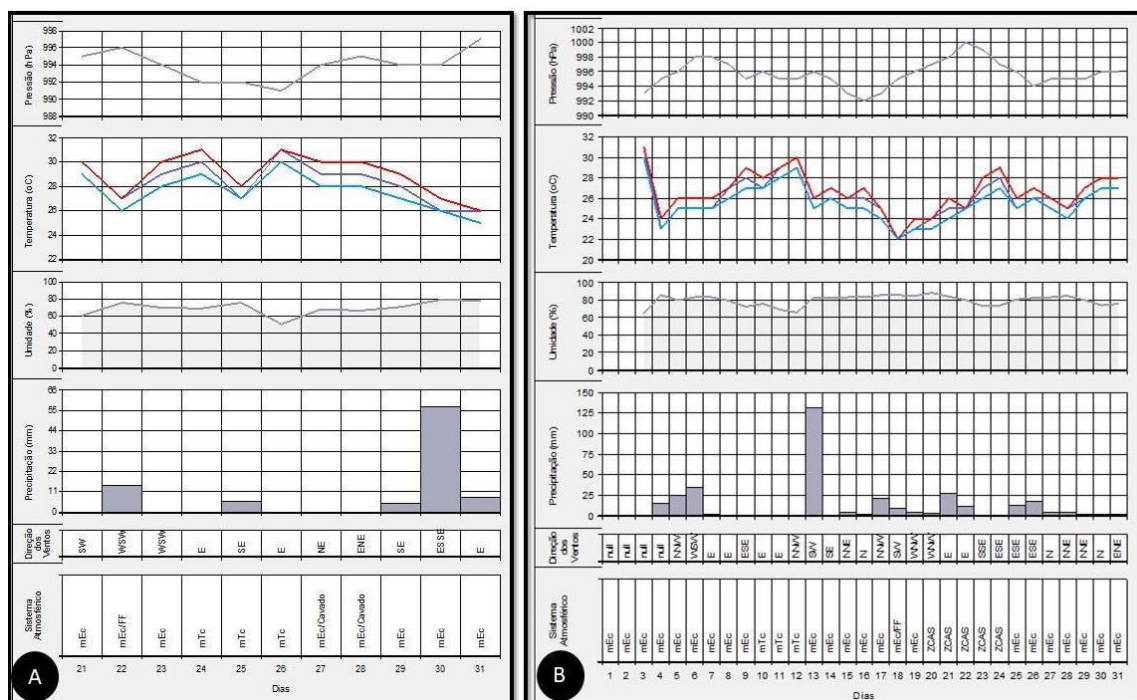
4) RESULTADOS E DISCUSSÕES

Às identificação das massas de ar atuantes na região de Corumbá no verão de 2021, revelou que no período de 21 a 30 de dezembro de 2020 (figura 1A) a Massa Equatorial Continental (mEc) atuou em 85% deste período, quanto a umidade variou de 60 a 80%, registrando temperaturas máximas de 26 a 32°C e mínima de 29 a 23°C. Especificamente, no dia 22 de dezembro a mEc ocasionou 12 mm de precipitação atuando junto com uma frente fria, a qual foi responsável pela principal mínima de temperatura dentre esses dias (26°C), no entanto, na sequência do dia 24 a 26 de dezembro, com a influência da Massa de ar Tropical Continental (mTc), mesmo registrando no dia 25 chuvas de até 4 mm, nos dias 25 e 26 houve uma queda na umidade, muito característica dessa massa de ar a qual tem como principais aspectos o aumento de temperatura e seca. Contudo, a umidade voltou a aumentar nos dias 27 e 28 sob influência do retorno da mEc atrelada a presença de um Cavado. Pois está sob a influência de cavados, seguindo para o dia 29 a 31 a Massa Equatorial Continental foi

predominante registrando precipitações de 3 a 57 mm, com queda da temperatura atmosférica.

No mês de janeiro de 2021 (figura 1B), as temperaturas máximas foram de 31 a 22°C e a mínima 30 a 22°C, com umidade de 70 a 80%. Em razão da baixa pressão atmosférica predominante da Massa Equatorial Continental (mEc), considerada uma massa úmida, que foi responsável pelos registros de precipitação de 1 a 26 mm nos dias 4 a 7, sendo que no dia 13 a chuva registrada foi 125mm. Nesse período foram registrados aumento de temperatura e queda da umidade relativa do ar apenas entre os dias 10 a 13 sob influência da mTc. Entre os dias 15 a 31 de janeiro a presença predominante da mEc, a qual nos dias 20 a 24 efetuou uma nebulosidade maior em conjunto com a formação de uma Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), proporcionaram para o período um total de 12 dias chuvosos. Ressalta-se que, em janeiro de 2021 a Massa Equatorial Continental (mEc) influenciou praticamente 90% do período.

Figura 1 – Análise rítmica dos tipos de tempo atmosférico em Corumbá para o período de 20 de dezembro de 2020 a 31 de janeiro de 2021

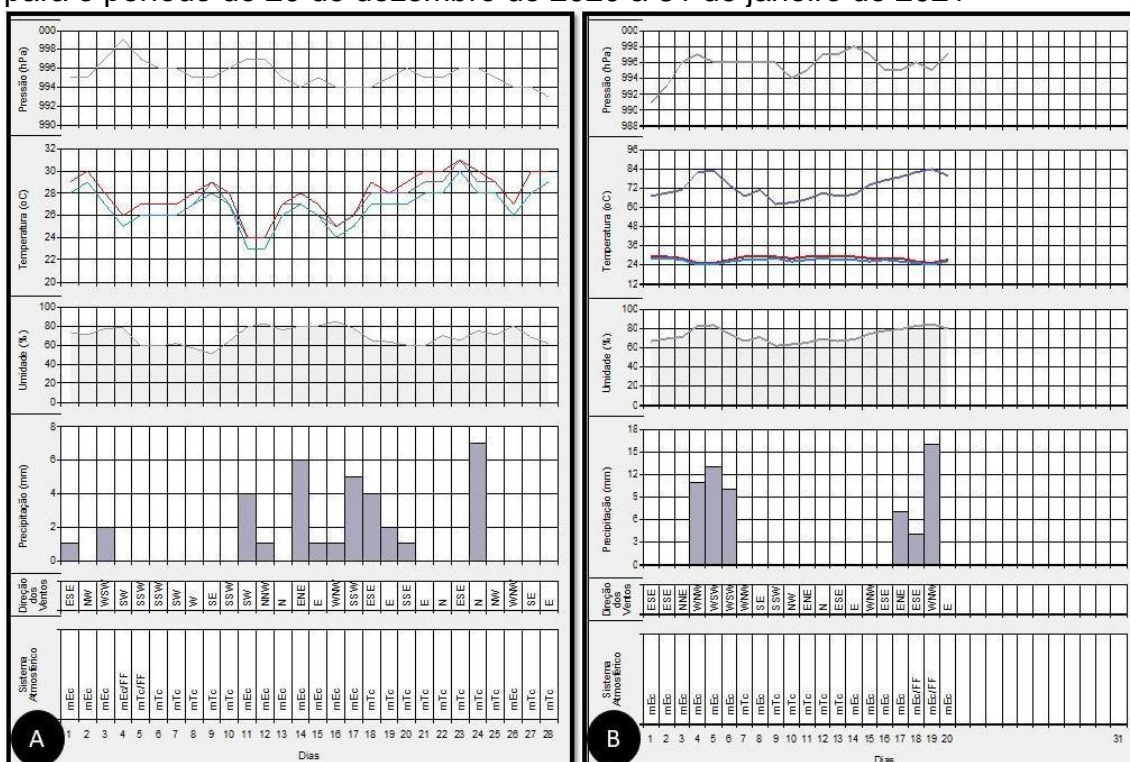


Fonte: INMET – Estação meteorológica de Corumbá: A) Dezembro de 2020, B) Janeiro 2021.

No mês de fevereiro 2021 (figura 2A), as temperaturas máximas foram de 31 a 24°C e a mínima de 30 a 23°C. No dia 1 registou-se precipitação de 1 mm, já no dia 3 houve uma queda de temperatura e registro de 2 mm de precipitação, influenciada pela presença da mEc. Contudo, os dias 4 e 5 evidenciam temperaturas ainda mais baixas aliadas à presença de uma frente fria. Durante o mês de fevereiro a mEc influenciou cerca de 45% e a Massa de ar tropical Continental (mTc) cerca de 55%. Essa última atuou principalmente nos dias 11,12,14,15,16,17,18,19,20 e no dia 24 registrou precipitação de 1 a 7 mm.

Já no mês de março 2021 (figura 2B) registrou temperaturas de máximas de 30 a 24°C e mínima de 25 a 24°C, com umidade variando entre 60 a 81%. A área esteve sob uma influência dada pela mEc em 75% desse mês analisado, e foi responsável pelas chuvas de 10 a 13 mm nos dias 4, 5 e 6, e de até 15mm entre os dias 17 e 19 quando atuou junto com uma Frente Fria, baixando as temperaturas para a média de 24°C. Já a mTc atuou em 25% dos dias do mês de março de 2021, dentro do período de verão, e sua principal influência foi manter a umidade relativa do ar na margem de 60%. Ressalta-se, portanto, que essas duas massas de ar – mEc e mTc – foram as predominantemente responsáveis pelas dinâmicas atmosféricas no período de verão de 2021.

Figura 2 – Análise rítmica dos tipos de tempo atmosférico em Corumbá para o período de 20 de dezembro de 2020 a 31 de janeiro de 2021



Fonte: INMET – Estação meteorológica de Corumbá: A) Fevereiro de 2021, B) Março de 2021.

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORSATO, VICTOR DA ASSUNÇÃO; Frank Helbert Borsato. **A elaboração dos gráficos da Análise Rítmica por meio do software livre gnuplot**. In: XI SBCGA (Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica Aplicada e - V SPEC - Simpósio Paranaense de Climatologia, 2014, Curitiba. Anais - Contribuições Científicas, 2014

BORSATO, V. A. BORSATO F. H, **A dinâmica atmosférica e a influência da tropicalidade no inverno de 2007** em Maringá PR - Espacial. In: 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. **Evolução Tecnológica e climatológica**. Universidade Federal de Uberlândia. Agosto 2008. Eixo 5 - Técnica em Climatologia - CD-ROM



III ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“A geografia presencial em retomada: diálogos e debates”
09 a 13 de agosto de 2022 – Três Lagoas/MS

DE SOUZA, C. A.; DE SOUZA, J. B. Pantanal mato-grossense: origem, evolução e as características atuais. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Três Lagoas-(ISSN 1808-2653)**, p. 34-54, 2010.

DANTAS, M. **Pesquisa para o desenvolvimento sustentável do Pantanal brasileiro. Simpósio sobre Recursos Naturais e socioeconômicos do Pantanal**, v. 3, p. 1-13, 2000.

GARCIA, E. A. C., **O clima no Pantanal Mato-Grossense. Circular Técnica**. Corumbá-MS. n. 14. p. 36 1984.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil; primeira aproximação**. Rio de Janeiro: IBGE. 2004.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho**. São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

MORENGO, J. A. **MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E SEUS EFEITOS SOBRE ABIODIVERSIDADE**. BRASÍLIA: MMA, 2007.

MARCUZZO, F. F. N. CARDOSO, M., M., M. R. D., COSTA, H. D. C., & MELO, D. C. D. R. (2010). **Anomalias na precipitação pluviométrica no bioma do Pantanal Sul-Mato-Grossense**.

OGASHAWARA, Igor. **Análise rítmica e a climatologia geográfica brasileira**. Revista Geoaraguaia, 2012.

PARANHOS FILHO, A. C.; MOREIRA, E. S.; OLIVEIRA, A. K. M.; PAGOTTO, T. C. S.; MIOTO, C. L. **ANÁLISE DA VARIAÇÃO DA COBERTURA DO SOLO NO PANTANALDE 2003 A 2010 ATRAVÉS DE SENSORIAMENTO REMOTO**. ENGENHARIASANITÁRIA E AMBIENTAL, RIO DE JANEIRO, V.19, N. ESPECIAL, P. 69-79, 2014.

RIBEIRO, A. G. **A Climatologia Dinâmica Na Perspectiva da Análise Rítmica**. Revista Sociedade & Natureza, 12(24), Uberlândia. 2000.

SILVA, G. K. L.; MONTEIRO, T.; FERNANDES, A.; ROCHA, G., RODRIGUES, A. **ANÁLISE RÍTMICA DO PERÍODO DE VERÃO DE 2018 NA CIDADE DE CAMPO GRANDE, MS**. In: ... Anais do I ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO.

SOUZA, C. A. DE SOUZA, J. B. DE. PANTANAL MATO-GROSSENSE: ORIGEM, EVOLUÇÃO E AS CARACTERÍSTICAS ATUAIS. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros, Seção Três Lagoas** , n. 11, p. 34-54, 1 maio 2010.