**CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE CONVERGÊNCIA DO ATLÂNTICO SUL ATRAVÉS DE CAMPOS SINÓTICOS**

João Pedro Rodrigues da Silva1; Michelle Simões Reboita1; Gustavo Carlos Juan Escobar2  
*Autor para correspondência: joao.9174@gmail.com*  
  
1Universidade Federal de Itajubá; 2Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos

**RESUMO**

Na estação chuvosa, um dos principais sistemas causadores de precipitação sobre a região Sudeste do Brasil é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). A ZCAS é um sistema caracterizado por uma banda persistente de nebulosidade e precipitação orientada no sentido noroeste-sudeste desde o sul/sudeste da região Amazônica até o sudoeste do oceano Atlântico Sul. Assim, o estudo tem como objetivo apresentar as características sinóticas típicas (umidade, vento, precipitação) da ZCAS através da análise de composição dos eventos ocorridos entre janeiro 2006 a dezembro de 2017. O campo de umidade específica e vento em 850 hPa destacam o escoamento de umidade do oceano Atlântico Sudoeste para o continente, assim como o escoamento advindo da região amazônica para o sudeste. Além disso, a diferença dessas variáveis em relação à climatologia total do verão, mostra um padrão em que há condições secas no sul do Brasil e norte do Nordeste, enquanto há umidade abundante na região sudeste. O campo de divergência de massa e linhas de corrente mostram a presença de divergência sobre as regiões de maior precipitação.

**PALAVRAS-CHAVE:** ZCAS; Sinótica; Variáveis meteorológicas

**CHARACTERIZATION OF THE CONVERGENCE ZONE OF THE SOUTH ATLANTIC THROUGH SYNOTIC FIELDS**

**ABSTRACT**

In the rainy season, one of the main systems that causes rain over the Southeastern region of Brazil, is the South Atlantic Convergence Zone (SACZ). The SACZ is a system composed of a persistent band of cloudiness and precipitation oriented northwest-southeast from the Amazon region to the southwest South Atlantic. Thus, the study presents the typical synoptic characteristics (humidity, fluctuation) of the SACS through analysis of event models that occurred between January 2006 and December 2017. The drought field and the evolution in 850 hPa highlight the South Atlantic Ocean flow to the continent, as well as the Amazon region to the southeast. In addition, there is a tendency for droughts in relation to the summer climatology, when there is abundance in the southeast region. The field of mass divergence and current lines show the divergence over the regions of greatest precipitation.

**KEY-WORDS:** SACZ; Synoptic; Weather variables

**INTRODUÇÃO / INTRODUCTION**

Na estação chuvosa, um dos principais sistemas causadores de precipitação sobre a região Sudeste do Brasil é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). O sistema é caracterizado por uma banda persistente de nebulosidade e precipitação orientada no sentido noroeste-sudeste desde o sul/sudeste da região Amazônica até o sudoeste do oceano Atlântico Sul (KOUSKY, 1988; CARVALHO et al., 2004). Na presença da ZCAS também se observa um anticiclone em altos níveis conhecido como Alta da Bolívia. De acordo com Lenters e Cook (1997), a liberação de calor latente na Amazônia contribui para a formação da Alta da Bolívia e corrente abaixo dessa há a formação de um cavado entre o nordeste do Brasil e o oceano Atlântico. Na presença da ZCAS e da Alta da Bolívia, em geral, ocorre um cavado sobre o sul do Brasil e uma crista sobre a região sudeste (essas configurações não são registradas na climatologia, apenas na média dos eventos de ZCAS). A Alta da Bolívia também contribui para intensificar o jato de altos níveis subtropical, uma característica da circulação atmosférica global. Na escala intrasazonal, Nogués-Paegle e Mo (1997) sugerem que o jato de baixos níveis (JBN) na América do Sul desempenha papel essencial na intensidade e localização da ZCAS e propicia uma gangorra de precipitação, que ocorre entre o sudeste do Brasil e o sudeste da América do Sul (Rio Grande do Sul, Paraguai, norte da Argentina e Uruguai). Quando o JBN se dirige para o sudeste do Brasil há intensificação da ZCAS e aumento da precipitação, quando se dirige para ao sudeste da América do Sul, há enfraquecimento e redução da precipitação. Esse padrão é conhecido por gangorra, pois quando há anomalias positivas de precipitação num setor, há redução em outro.

Desta maneira, o estudo tem como objetivo apresentar as características sinótica típicas dos campos meteorológicas (umidade, vento, precipitação) através de uma climatologia dos eventos de ZCAS ocorridos entre janeiro 2006 a dezembro de 2017. Esse estudo justifica-se pelo fato de que os conhecimentos dos campos sinóticos associados com a ZCAS podem fornecer subsídios (modelos) para as práticas de previsão de tempo. Além disso, esse estudo é uma atualização de trabalhos prévios que utilizam dados mais antigos e com resolução horizontal grosseira.

**OBJETIVOS DO TRABALHO / OBJECTIVES**

O estudo tem como objetivo apresentar as características sinótica típicas dos campos meteorológicas (umidade, vento, precipitação) através de uma climatologia dos eventos de ZCAS ocorridos entre janeiro 2006 a dezembro de 2017. Esse estudo justifica-se pelo fato de que os conhecimentos dos campos sinóticos associados com a ZCAS podem fornecer subsídios (modelos) para as práticas de previsão de tempo. Além disso, esse estudo é uma atualização de trabalhos prévios que utilizam dados mais antigos e com resolução horizontal grosseira.

**MATERIAIS E MÉTODOS / MATERIALS AND METHODS**

Foi realizada uma análise de composição, ou seja, computar médias das variáveis atmosféricas para os casos de ocorrência de ZCAS. Esses casos foram identificados pelo Grupo de Previsão do Tempo (GPT-CPTEC-INPE). A composição foi feita considerando todos os eventos registrados de ZCAS no verão. Essa também foi comparada com a climatologia da mesma estação, para o período de 2006 a 2017 e gerado a figura das anomalias. Foram utilizados dados da reanálise ERA-Interim, oriundas de observações meteorológicas assimiladas pelo modelo global do European Centre for Médium-Range Weather Forecast (ECMWF), com resolução espacial de 0,75° de latitude por 0,75° de longitude e resolução temporal de 6 horas (DEE et al., 2011). As variáveis utilizadas foram: divergência (s-1), umidade específica (kg kg-1) e componentes meridional e zonal (m s-1) do vento. Dados de precipitação diária obtidos do Global Precipitation Climatology Project (GPCP) com resolução espacial de 1° também foram utilizados

**RESULTADOS E DISCUSSÃO / RESULTS AND DISCUSSION**

O campo de umidade específica e vetores de vento em 850 hPa (Figura 1) permite verificar a atuação do JBN, mas também o escoamento do ASAS em direção ao continente. Ambos são importantes para o transporte de umidade para a região sudeste do Brasil. De fato, há anomalia positiva de umidade específica nessa área quando os eventos de ZCAS são comparados com a climatologia da estação (Figura 1c), o que destaca a importância dos eventos de ZCAS para mudanças no tempo. Com relação ao campo de anomalia, esse apresenta um padrão de gangorra, mostrando que na ocorrência de ZCAS há anomalias positivas no Sudeste do Brasil e negativas no Sul, o que concorda com Nogués-Paegle e Mo (1997). Além disso, nota-se anomalias negativas no litoral do Nordeste.

Figura 1. Campo de umidade específica (g kg-1) e vetores do vento (m s-1) no nível de 850 hPa: (a) composição dos dias de ocorrência de ZCAS no período de dezembro a fevereiro entre 2006 a 2017; (b) média climatológica de 2006 a 2017 no período de dezembro a fevereiro; (c) diferença entre a composição dos casos de ZCAS e a média climatológica (anomalia) no período de dezembro a fevereiro entre 2006 a 2017.

Em eventos de ZCAS há a ocorrência simultânea de outros sistemas atmosféricos como a Alta da Bolívia em 300 hPa (Figura 2), que é um anticiclone formado devido à intensa atividade convectiva. Logo, na região dessa alta encontra-se divergência. Além disso, em eventos de ZCAS a circulação da Alta da Bolívia é mais intensa. Associado a Alta da Bolívia, forma-se um cavado sobre o sul/sudeste do país, uma a crista a norte deste cavado e um outro cavado nas cercanias do nordeste brasileiro. Comparando-se os eventos de ZCAS com a climatologia, é bem evidente a presença de divergência em altos níveis sobre a região de maiores valores de umidade específica em 850 hPa.

Figura 2. Campo de Divergência de massa (1 s-1) e linhas de corrente (m s-1) no nível de 300 hPa: (a) composição dos dias de ocorrência de ZCAS no período de dezembro a fevereiro entre 2006 a 2017; (b) média climatológica de 2006 a 2017 no período de dezembro a fevereiro; (c) diferença entre a composição dos casos de ZCAS e a média climatológica (anomalia) no período de dezembro a fevereiro entre 2006 a 2017.

A precipitação diária em eventos de ZCAS é bem mais configurada numa banda que se estende da Amazônia ao oceano Atântico, ressaltando o ramo oceânico da ZCAS. A banda de precipitação em eventos de ZCAS (Figura 3a) mostra valores maiores do que a climatologia superando em até 5mm dia-1 na região da ZCAS.

Figura 3. Precipitação (mm dia-1) e vetores do vento (m s-1) no nível de 850 hPa: (a) composição dos dias de ocorrência de ZCAS no período de dezembro a fevereiro entre 2006 a 2017; (b) média climatológica de 2006 a 2017 no período de dezembro a fevereiro; (c) diferença entre a composição dos casos de ZCAS e a média climatológica (anomalia) no período de dezembro a fevereiro entre 2006 a 2017.

**CONCLUSÃO / CONCLUSION**

Este estudo teve como objetivo destacar as principais características da ZCAS registradas em diferentes variáveis atmosféricas. Isso serve como informação às práticas de previsão de tempo e aos interessados em conhecer os aspectos sinóticos da ZCAS.

**APOIO / ACKNOWLEDGMENT**

À Diretoria de Pesquisa e Inovação (DPI) da Universidade Federal de Itajubá pelo apoio financeiro e ao ECMWF pelos dados fornecidos.

**REFERÊNCIAS / REFERENCES**

CARVALHO, L. M. V; JONES, C.; LIEBMANN, B. The South Atlantic convergence zone: Intensity, form, persistence, and relationships with intraseasonal to interannual activity and extreme rainfall. **Journal of Climate**, v. 17, p. 88–108, 2004.

DEE, D. P.; UPPALA, S. M.; SIMMONS, A. J.; BERRISFORD, P.; POLI, P.; KOBAYASHI, S.; ANDRAE, U.; BALMASEDA, M. A.; BALSAMO, G.;BAUER, P.; BECHTOLD, P.; BELJAARS, A.; VAN DE BERG, L.; BIDLOT, J.; BORMANN, N.; DELSOL, C.; DRAGANI, R.; FUENTES, M.; GEER, A. J.; HAIMBERGER, L.; HEALY, S. B.; HERSBACH, H.; HÓLM, E. V.; ISAKSEN,L.; KALLBERG, P.; KÖHLER, M.; MATRICARDI, M.; MCNALLY, A.P.; MONGE-SANZ, B. M.; MORCRETTE, J.J.; PARK, B. K.; PEUBEY, C.;DE ROSNAY, P.; TAVOLATO, C.; THÉPAUT, J.N.; AND VITART, F. The ERA-Interim reanalysis: configuration and performance of the data assimilation system, **Q. J. Roy. Meteorol. Soc**., 137, 553–597, 2011.

KOUSKY, V. E. Pentad outgoing longwave radiation climatology for the South American sector. **Revista Brasileira de Meteorologia**, n. 3, p. 217-231, 1988.

LENTERS, J.D.; K.H. COOK. Summertime precipitation variability over South America: Role of the large-scale circulation. **Mon.Wea.Rev**., 127, 409-431, 1999.

NOGUÉS-PEAGLE, J.; MO, K. C. Alternating wet and dry conditions over South America during summer. **Monthly Weather Review**, vol. 125, p. 279-291, 1997.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **27 e 30 de novembro de 2018** Página de |