



Análise interanual da influência da ZCAS na Energia Natural Afluente dos Subsistemas em bacias hidrográficas da região Sudeste do Brasil

Stéfani dos Santos Kunzler¹, Nathalie Tissot Boiaski², Simone Erotildes Teleginski Ferraz³, Miguel Rigo Righi⁴, André Azevedo Machado⁵

¹Univerisade Federal de Santa Maria (stefanikunzler@gmail.com)

²Univerisade Federal de Santa Maria (ntboiaski@gmail.com)

³Univerisade Federal de Santa Maria (simonetfe@gmail.com)

⁴Univerisade Federal de Santa Maria (miguel.rigorighi@gmail.com)

⁵Univerisade Federal de Santa Maria (andremachado07@hotmail.com)

Resumo

A Zona de Convergência do Atlântico Sul representa um importante sistema meteorológico típico de verão que é caracterizado como uma banda de nebulosidade quase estacionária que provoca altos índices pluviométricos. No entanto, não há estudos que mostrem o quanto a atividade da ZCAS está associada ao potencial de energia que pode ser produzido nas bacias onde este sistema atua. Desta forma, este presente trabalho tem como objetivo determinar a relação da ZCAS com a energia natural afluyente dos subsistemas (ENAS) na região sudeste do país. Os resultados obtidos através das médias anuais de ENAS em megawatts, indicam que existe uma íntima relação entre a frequência e a persistência da ZCAS com a energia natural afluyente das bacias hidrográficas estudadas.

Palavras-chave: ZCAS. Variabilidade. ENAS.

Área Temática: Energia e energias renováveis.

Interannual analysis of the influence of SACZ on the Subsluent Natural Energy of Subsistemas in hydrographic basins of the Brazilian Southeast region

Abstract

The South Atlantic Convergence Zone represents an important typical summer meteorological system which is characterized as a nearly stationary nebula band that causes high rainfall indices. However, there are no studies that show how the ZCAS activity is associated with the energy potential that can be produced in the basins where this system operates. In this way, this present work aims to determine a relation of the SACZ with a natural affluent energy of the subsystems (ENAS) in the southeastern region of the country. The results obtained through the annual averages of ENAS in MW indicate that there is an intimate relationship between frequency and persistence of the SACZ with a natural energy affluent of the hydrographic basins studied.

Keywords: SACZ. Variability. ENAS.

Theme Area: Energy and renewable energies.



1 Introdução

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é um fenômeno meteorológico que se caracteriza pela ocorrência de altos índices pluviométricos na América do Sul durante os meses compreendidos pelas estações de primavera e verão (KODAMA 1992, 1993; SATYAMURTI et al. 1998; CARVALHO et al. 2002). Caracterizado pela persistência de uma banda de nebulosidade convectiva orientada no sentido noroeste-sudeste (NW-SE), a ZCAS se estende desde a região amazônica até o Oceano Atlântico Sul (FERREIRA et al., 2004). Este fenômeno de ocorrência anual atualmente tem se destacado e gerado maior interesse de estudo entre pesquisadores e órgãos operacionais de controle meteorológico brasileiros, pois segundo CARVALHO et al. (2002), a ocorrência de eventos de precipitação extrema no verão da região sudeste do Brasil, está intimamente ligada à atividade do fenômeno ZCAS, sendo esta região em específico a mais afetada pela Zona de Convergência do Atlântico Sul.

A energia natural afluyente dos subsistemas (ENAS) representa o volume de energia que pode ser obtido de acordo com o regime de cheias de um determinado local. Configurando-se desta forma uma relação direta de variabilidade entre as ENAS e a quantidade de energia que uma bacia hidrográfica é capaz de produzir.

A modelagem e previsão da ENA no Brasil apresenta um papel essencial no planejamento e controle de geração energética. Estima-se que 69% da energia elétrica gerada no país é proveniente dos recursos hídricos. Apesar do grande potencial como gerador energético o Brasil atualmente vem enfrentando constantes desafios para manter o suprimento de energia no país. Observou-se, nos últimos anos, uma redução significativa no potencial gerador de energia hidráulica, em especial, na região sudeste.

Com base nestes conceitos, o presente trabalho tem por objetivo determinar a relação da ZCAS com a variabilidade da energia natural afluyente dos subsistemas (ENAS) na região sudeste do Brasil. Como a ZCAS é uma das grandes responsáveis por episódios de precipitação intensa nas bacias estudadas, a previsão meteorológica deste fenômeno é importante para a operação e manutenção de usinas hidrelétricas, fornecendo subsídio à aplicação de medidas preventivas e de redução de perdas na produção de energia, além de um maior aproveitamento dos excedentes desta.

2 Metodologia

Para realizar este estudo, foram obtidos na página do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) os dados mensais de ENAS em megawatt (MW) para as Bacias Hidrográficas dos rios Doce, Grande, Jequitinhonha, Paraíba do Sul e Tietê de 1992-2014. Em seguida, fez-se a média anual da ENAS em MW. Estes dados foram relacionados com as ocorrências de ZCAS do mesmo período, a fim de constatar qual é a influência desta sob o regime de cheias, as datas de ZCAS utilizadas foram obtidas do Boletim Climanálise (CPTEC/INPE). Para efeito de análise dos valores de energia disponíveis, também fora realizada a média de toda a série histórica das ENAS. Por fim, analisaram-se valores anuais de persistência média da ZCAS e o número de ocorrências da mesma, a fim de relacioná-los com a variabilidade da ENAS no sudeste do Brasil.

3 Resultados e discussões

Para a análise dos resultados foi realizada a média da série histórica para cada uma das bacias, como mostra a tabela abaixo:



Tabela 1 – Médias da série histórica

Bacia	Energia (MW)
Doce	795
Grande	4703
Jequitinhonha	393
Paraíba do Sul	1038
Tietê	1198

A partir das figuras seguintes é possível inferir a ocorrência de sinais positivos nos períodos compreendidos pelos anos de 1996-1998, 2000-2002 e 2008-2010. Além disso, observou-se que as cinco bacias possuem um acentuado declínio no potencial de energia nos últimos quatro anos da série histórica, sendo que em 2014 o valor da ENAS foi o mais baixo apresentado durante todo o estudo na região.

Figura 1: Médias Anuais da ENA da Bacia do Rio Doce

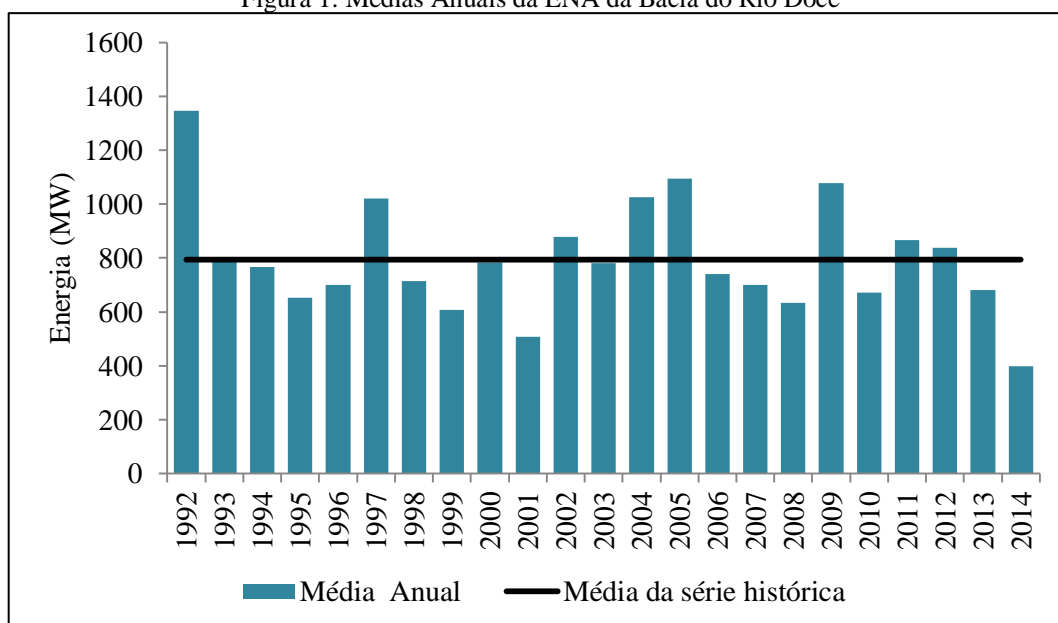


Figura 2: Médias Anuais da ENA da Bacia do Rio Grande

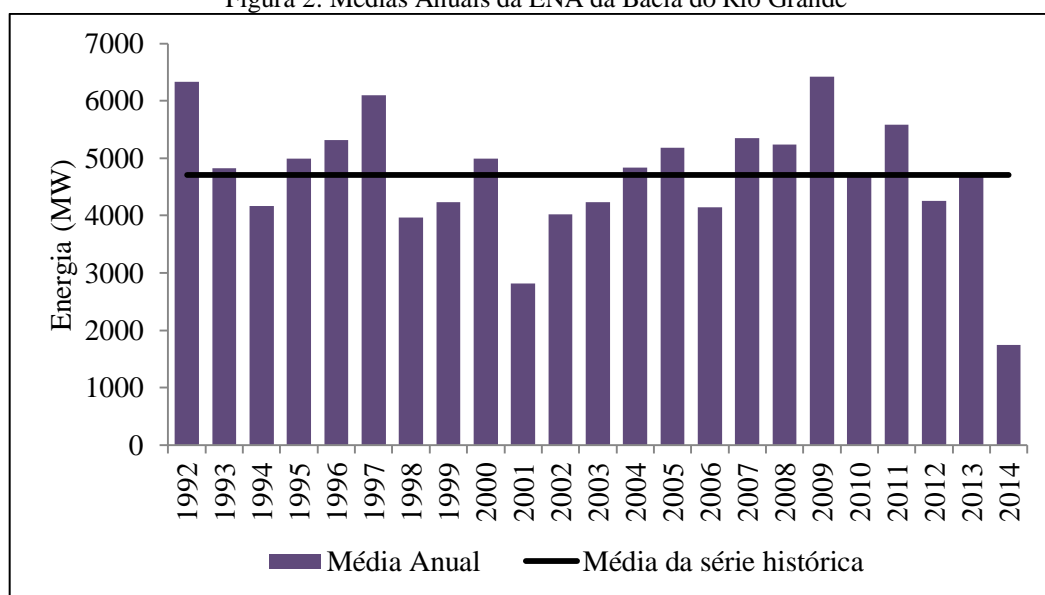




Figura 3: Médias Anuais da ENA da Bacia do Rio Jequitinhonha

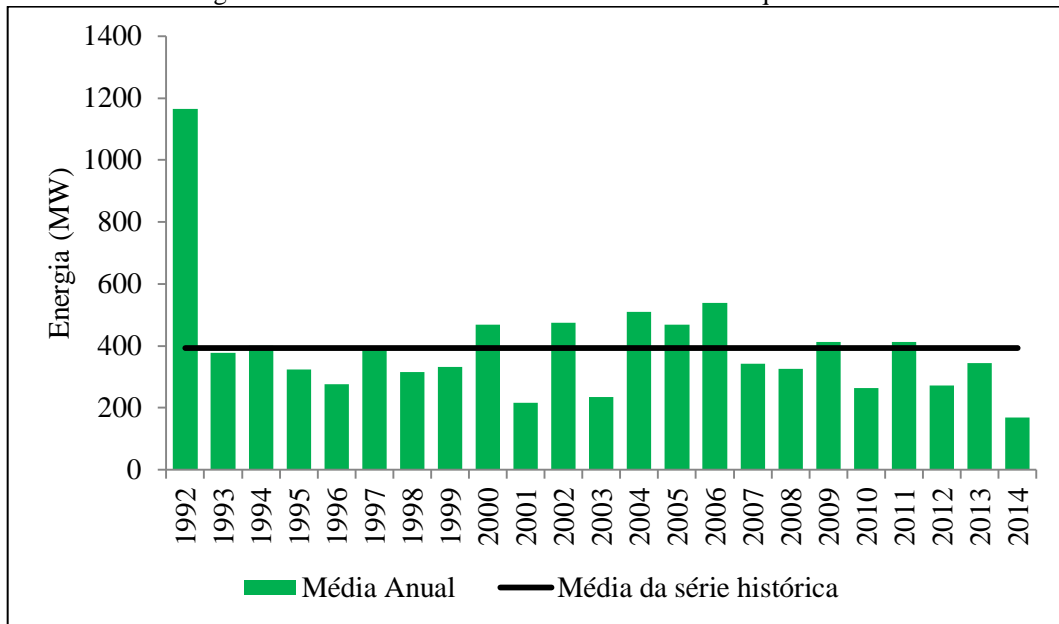


Figura 4: Médias Anuais da ENA da Bacia do Rio Paraíba do Sul

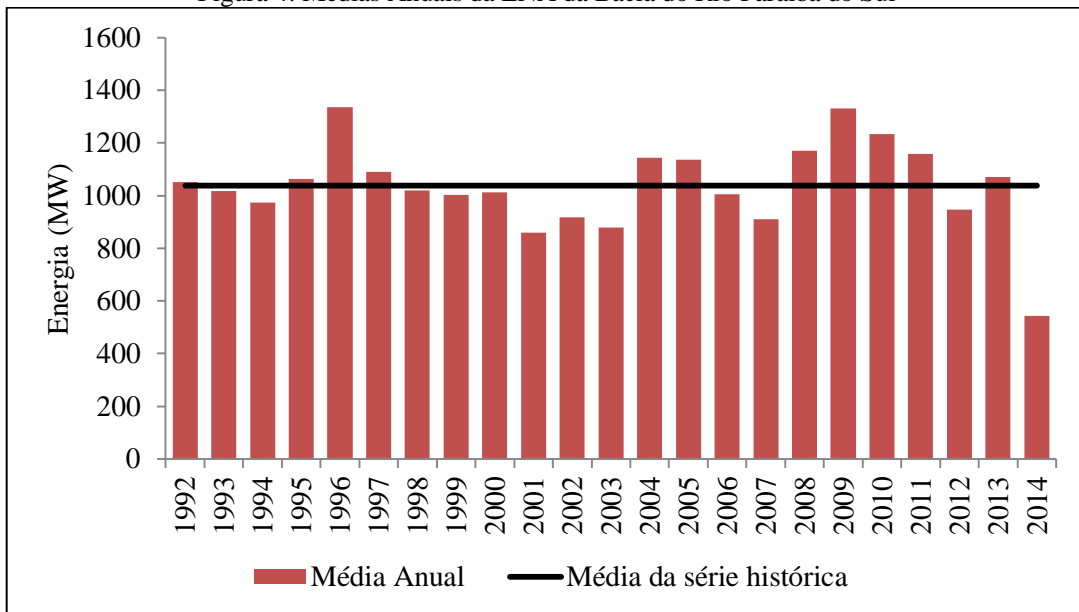




Figura 5: Médias Anuais da ENA da Bacia do Rio Tietê

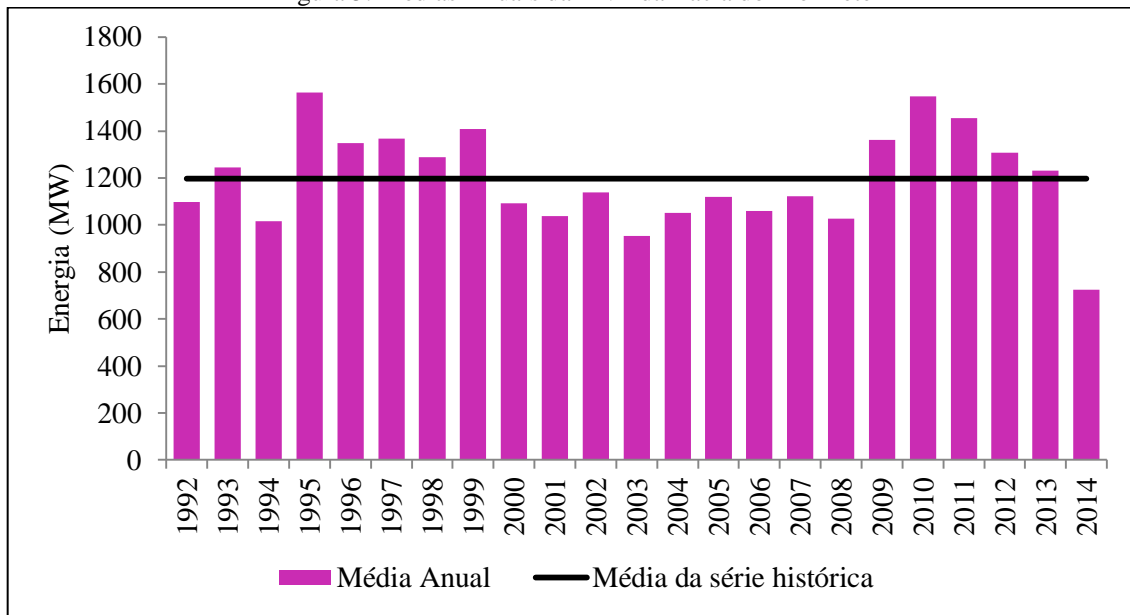
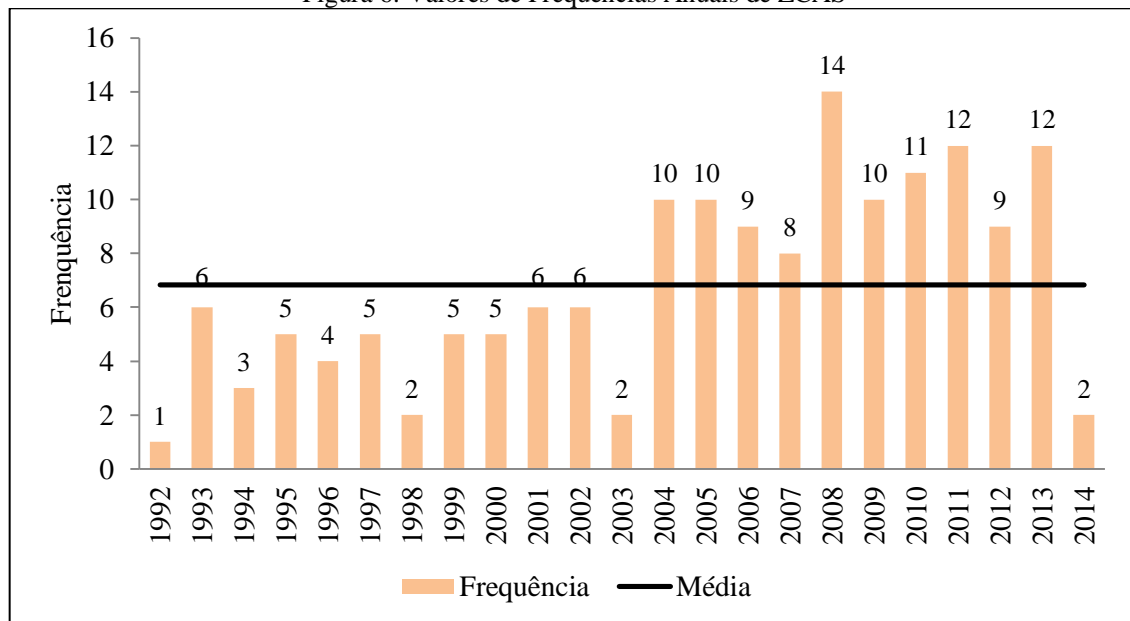


Figura 6: Valores de Frequências Anuais de ZCAS



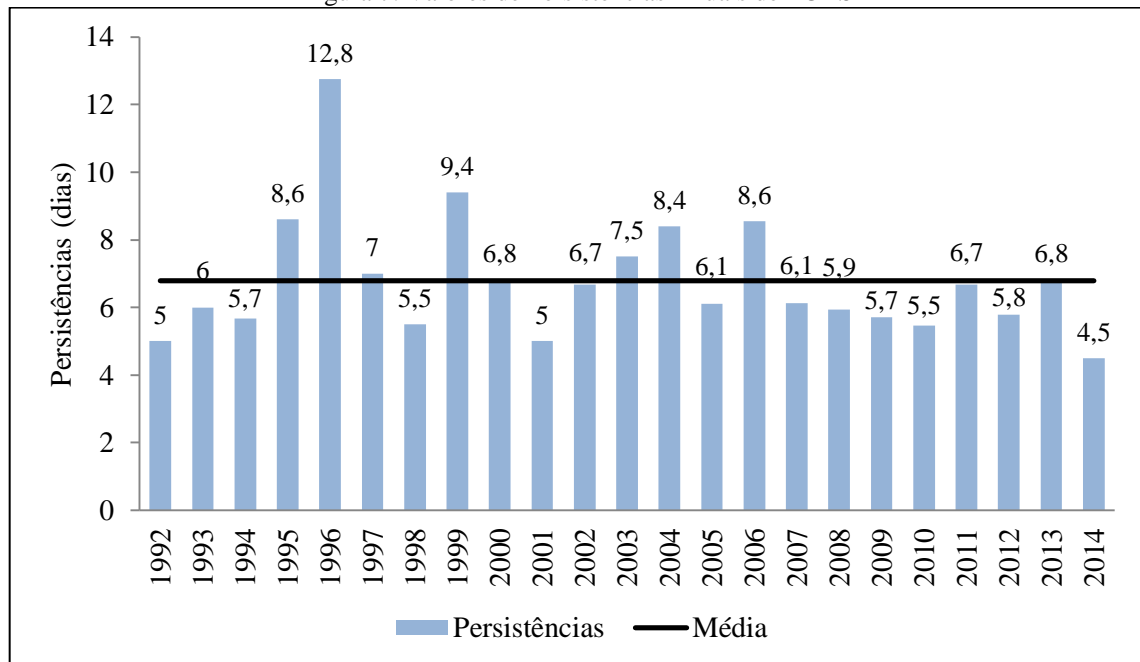
É possível inferir através da Figura 6 que há uma tendência de aumento dos eventos de ZCAS até 2013 e que a média são sete eventos anuais. O ano de 2014 teve apenas 2 eventos de ZCAS. Adicionalmente, destaca-se uma variabilidade decadal da ZCAS: menor (maior) ocorrência de ZCAS entre 1992-2003 (2004-2013).

Em geral, os eventos de ZCAS tem uma persistência média de sete dias (Figura 7). Porém, no ano de 2014 a persistência da ZCAS foi a mais baixa de toda a série histórica, apenas 4,5 dias.

Estes resultados sugerem que o valor mínimo da ENAS no ano de 2014 na região de estudo, esteve associado a uma diminuição tanto na ocorrência quanto na persistência dos eventos de ZCAS (KUNZLER et. al, 2017).



Figura 7: Valores de Persistências Anuais de ZCAS



4 Conclusão

Por meio deste trabalho foi possível constatar a íntima relação entre a variabilidade da ENAS e da ocorrência da Zona de Convergência do Atlântico Sul. As precipitações ocasionadas por eventos de ZCAS apresentaram grande influência no potencial energético das bacias hidrográficas estudadas, destacando-se como um importante parâmetro de estudo. Desta forma, o propósito deste trabalho foi apresentar um estudo diagnóstico para os eventos de ZCAS, enfatizando a situação energética da região sudeste do Brasil durante a ocorrência da mesma.

Referências

CARVALHO, L. M. V., JONES, C., LIEBMANN, B. Extreme Precipitation Events in Southeaster South America and Large-Scale Convective Patterns in the South Atlantic Convergence Zone. **Journal of Climate**, Boston, v.15, n.40, p.2377-2394, 2002.

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**, São Paulo, v.19, n.1, p.89-98, 2004.

KODAMA, Y. Large-scale common features of subtropical precipitation zones (the Baiu frontal zone, the SPCZ, and the SACZ) Part I: Characteristics of subtropical frontal zones. **Journal Meteorological of the Society Japan**, Japan, v.70, n.4, p.813–835, 1992.

KODAMA, Y. Large-scale common features of subtropical precipitation zones, (the Baiu frontal zone, the SPCZ, and SACZ) Part II: Conditions of the circulations for generating the STCZs. **Journal Meteorological of the Society Japan**, Japan, v.71, n.5, p.581-610, 1993.

KUNZLER, S. S. dos; BOIASKI, N. T.; FERRAZ, S. E. T. O papel da Zcas na variabilidade da energia natural afluyente dos subsistemas no sudeste do Brasil. In: **Encontro Sul-Brasileiro de Meteorologia**, 7., Pelotas, 2017.



ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico). **Histórico de energia natural afluyente por subsistema.** Acessado em 11 set. 2017. Online. Disponível em: http://ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/energia_afluyente_subsistema.aspx

SATYAMURTY, P.; NOBRE, C. A.; SILVA DIAS, P. L. Tropics-South America. Chapter in Meteorology of the Southern Hemisphere. **Meteorological Monograph #49**, American Meteorology Society, 1998.