



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## CONDICÕES ATMOSFÉRICAS ASSOCIADAS A UM EPISÓDIO INTENSO DE ZCAS EM DEZEMBRO DE 2008 NO MUNICÍPIO DE ITUIUTABA-MG

Laiane Cristina de Freitas <sup>(a)</sup>, Emmeline Aparecida Silva Severino <sup>(b)</sup>, Maria Estela Aparecida  
Gomes <sup>(c)</sup>, Rildo Aparecido Costa <sup>(d)</sup>

<sup>(a)</sup> Pós-Graduanda do Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFU, E-mail: laianecf@gmail.com

<sup>(b)</sup> Pós-Graduanda do Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFU, E-mail:  
emmelineeverino@yahoo.com.br

<sup>(c)</sup> Graduanda em Geografia pelo ICH, UFU, E-mail: mariaestela845@gmail.com

<sup>(d)</sup> Professor Doutor do Curso de Geografia do ICH, UFU, E-mail: rildocosta@pontal.ufu.br

**Eixo:** A Climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais.

### Resumo:

A variabilidade é um dos elementos mais conhecidos da dinâmica climática, o impacto produzido por essa variabilidade, mesmo dentro do esperado pode ter reflexos significativos nas atividades humanas. O presente trabalho teve como objetivo estudar a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) do mês de dezembro de 2008, utilizando-se para isso, dados do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia). Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se a Análise Ritímica proposta por Monteiro (1971). O dia 16/12 foi o apice do desenvolvimento das ZCAS, onde tivemos uma precipitação de 144,2 mm, causando vários transtornos na cidade, tais como alagamento, enxurradas dentre outros. Há a necessidade de se conhecer estes fenômenos no intuito de se programar políticas públicas no sentido de minimizar os impactos da vida cotidiana da população.

**Palavras chave:** ZCAS; Climatologia Geográfica; Análise Ritímica

### 1. Introdução

A Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), considerada uma interação entre sistemas atmosféricos tropicais e extratropicais, é um dos importantes sistemas atuantes



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

durante os meses de primavera e verão sobre as regiões de clima tropical na América do Sul (TALJAARD, 1972; KODAMA, 1992, 1993; QUADRO, 1994).

Caracterizada por uma faixa densa de nebulosidade responsável por uma elevada atividade convectiva, age como importante fonte de transporte de calor e umidade no sentido noroeste-sudeste (NW-SE) do Brasil. Sua configuração inicia-se a leste da Cordilheira dos Andes com o transporte de umidade realizado pelos sistemas de Jatos de Baixos Níveis (JBN), associado ao ar quente e umidade da região Amazônica, prolongando-se pelas regiões Centro-Oeste e Sudeste, e atingindo o sul da Bahia, norte do Paraná até o sudoeste do Oceano Atlântico (TALJAARD, 1972; KRISHNAMURTY et al. 1973; STRETEN, 1973).

Segundo Quadro (1994), a atuação do sistema ZCAS estende-se entre os meses de novembro a março, o que marca a estação chuvosa da região Sudeste devido aos períodos associados a altos índices pluviométricos, com duração superior a quatro dias. No entanto, embora suas atividades ocorram entre a primavera e o verão, decorrem diferenciações em sua intensidade, forma e persistência, ocasionando episódios distintos na região que se configura.

Ainda segundo o autor (1994) e Carvalho et al (2002), estudos dos padrões e fatores que à influenciam, como os regionais (circulação atmosférica) e locais (orientação e declividade), são de suma importância pois visam compreender melhor sua dinâmica, principalmente por auxiliar na compreensão dos processos que à ocasiona e devido sua manutenção contínua por mais de quatro dias, causando variação quanto a espacialização de seus episódios.

Tais aspectos de análise são importantes dentro da Climatologia Geográfica, pois propiciaram no decorrer de diversas pesquisas, ferramentas que sistematizaram os estudos sobre a dinâmica dos sistemas atmosféricos combinados a circulação zonal e possibilitaram avançar por novas perspectivas de conhecimento (BORSATO, 2016). Contribuindo assim, com a compreensão da combinação dos diversos fatores que englobam os sistemas atmosféricos e suas resultantes.



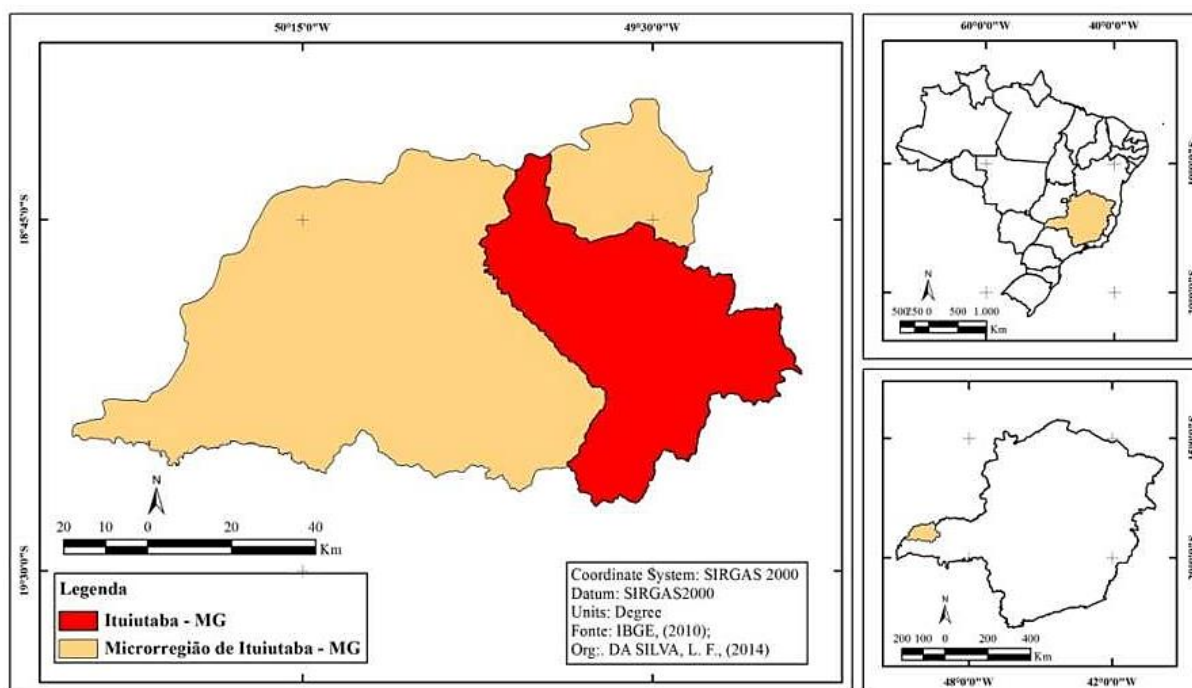
XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Diante disso, o presente trabalho objetivou-se analisar a dinâmica de um episódio intenso de ZCAS ocorrido entre os dias 12 a 20 de dezembro de 2008 no município de Ituiutaba-MG (Figura 1), decorrente ao elevado acúmulo de precipitação durante a ocorrência do episódio. E, com base no método de Análise Rítmica (MONTEIRO, 1971), partindo de dados climáticos e observacionais, identificar a evolução do sistema ZCAS e compreender a dinâmica de eventos intensos de precipitação no município.



**Figura 1:** Localização do Município de Ituiutaba-MG  
**Fonte:** Organização MARTINS; COSTA (2014)

O município de Ituiutaba-MG localiza-se na porção sudoeste do estado de Minas Gerais e está inserido nos Chapadões do Triângulo Mineiro (AB'SÁBER, 1971; DEL GROSSI, 1991), situado no domínio morfoclimático Cerrado. Sua principal característica climática é a alternância de duas estações bem definidas: i) estação chuvosa - com temperatura e umidade elevadas, que persiste nos meses de outubro a abril correspondendo



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

cerca de 85% das chuvas anuais; e ii) estação seca - com temperatura e umidade baixas entre os meses de maio a setembro, correspondem cerca de 15% das chuvas anuais, período de mais ocorrências de casos de estiagem (QUEIROZ; COSTA, 2012).

### 1.1. Materiais e Métodos

A partir de estudos dos episódios climáticos intensos típicos e/ou atípicos entre os anos de 1960 a 1970, Monteiro (1971), propôs o método denominado “Análise Rítmica” que auxilia na compreensão desde a gênese e desenvolvimento dos principais elementos meteorológicos (precipitação, temperatura do ar, pressão atmosférica, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção dos ventos) no espaço, através de diagnóstico do comportamento climático e observacional.

Nessa perspectiva, para a análise do comportamento climático do município de Ituiutaba-MG, foram coletados dados climáticos diários (precipitação, temperatura do ar, pressão atmosférica, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade e direção dos ventos) da estação meteorológica local (Latitude: 18°95′29″; Longitude: 49°52′50″ e Altitude: 540 metros) pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período do dia 01 a 31 de dezembro de 2008.

Os dados foram tratados e organizados em um gráfico de Análise Rítmica baseado na proposta metodológica de Monteiro (1971), em escala diária, possibilitando melhor visualização do comportamento dos elementos atmosféricos (responsáveis pelos tipos de tempo) no mês de dezembro, enfatizando o período entre 12 a 20 de dezembro que ocorreu um episódio intenso da atuação do sistema ZCAS. Período escolhido devido ao acúmulo de precipitação durante a atuação desse sistema ter atingido 257,4 mm, quase atingindo o valor total de dezembro em 2008 de 342,6 mm.

Ao final, associado a interpretação dos dados observacionais representados pelas cartas sinóticas diárias, obtidas na página de “Boletim Técnico” do Instituto Nacional de



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Pesquisas Espaciais (INPE) e Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), e imagens de satélite, fornecidas gentilmente pelo Prof. Dr. Victor da Assunção Borsato, foi realizado a identificação dos sistemas climáticos atuantes que influenciaram a dinâmica da ZCAS e contribuíram no seu comportamento intenso durante o episódio analisado.

### 3. Resultados e discussões

O estudo e compreensão dos sistemas atmosféricos atuantes durante o mês, são de suma importância para tentar explicar a influência dos tipos de tempo e sua relação com os impactos meteorológicos nas áreas urbanas. Assim, cada sistema corresponde a um ciclo (VASCONCELOS e ZAMPARONI, 2010). Deste modo, buscou-se, determinar as características de cada ciclo tendo como base os elementos climáticos, que fazem parte do ritmo climático de Ituiutaba.

Segundo Ribeiro (1975, p.29)

“os sistemas atmosféricos mostram, no decorrer dos dias variações subordinadas a fatores que regem a circulação geral da atmosfera. Portanto, a duração e a intensidade dos centros de ação e frentes correlacionam-se, principalmente, ao mecanismo gerador das estações do ano conferindo-lhes um determinado regime de força e duração de acordo com a sazonalidade”.

A partir da análise rítmica elaborada para o mês de dezembro de 2008, foi possível observar ciclos dos tipos de tempo atmosféricos conforme mostra a figura 2. Vale ressaltar que destacaremos aqui somente o ciclo que se formou entre os dias 12 a 20 de dezembro de 2008, onde foi possível observar o fenômeno das ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul) onde o acúmulo de precipitação durante a atuação desse sistema ter atingido 257,4 mm, quase atingindo o valor total de dezembro em 2008 de 342,6 mm.

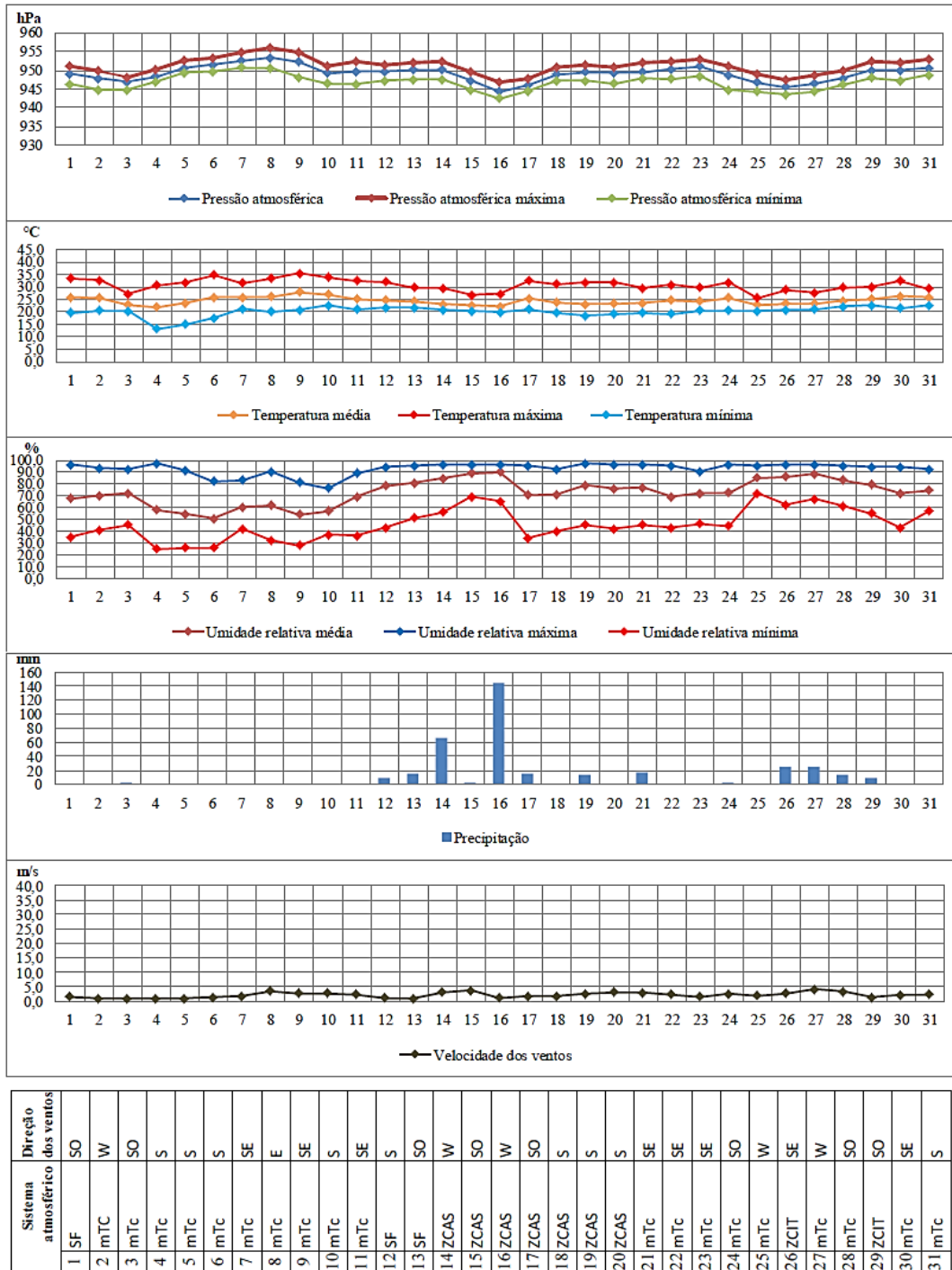


# XVIII SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

## GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



**Figura 2:** Análise Rítmica do mês de dezembro de 2008 do município de Ituiutaba/MG

Fonte: Organizado por FREITAS; COSTA (2019)



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Observa-se que, neste período, tivemos a entrada de um Sistema Frontal, onde se desencadeou o início da formação de um corredor de umidade (dia 12), que tinha seu direcionamento SW – SE, saindo da região amazônica e seguindo pelo centro do país. A pressão atmosférica se destacou, sendo que seu comportamento médio ficou em 949,7, fazendo com que a temperatura oscilasse entre 21°C a 32°C, mínima e máxima respectivamente. Neste dia 12 tivemos uma precipitação 9,6 mm, com a umidade relativa do ar atingindo 94% de máxima.

No dia 13, o comportamento da pressão atmosférica e temperatura mínima e máxima não teve aumento significativo, porém a precipitação aumentou para 16,2 mm. No dia 14 tivemos um aumento significativo de precipitação, atingindo os 66 mm. Destaque deve ser feito pelo aumento da umidade relativa do ar que chegou em seu máximo 98%.

O ápice deste fenômeno ocorreu no dia 16, como pode ser observado na Figura 3, com uma precipitação de 144,2 mm em 24h. Porém tivemos 86,2 mm ocorrendo em apenas 4h. A temperatura mínima teve uma queda (19,9°C). Neste dia a cidade de Ituiutaba sofreu vários danos por causa da intensa precipitação, alagamentos na Avenida João Dib (um córrego canalizado) e Avenida 17. Alguns bairros como o Canaã tiveram a enxurrada causando transtornos para a população. Enfim, os impactos que ocorram têm a ver também com o mal planejamento da área urbana da cidade, onde existem poucos bueiros e, na maioria das vezes estão entupidos por entulhos lançados pela própria população.

Outro aspecto importante a se destacar é a falta da Defesa Civil na cidade, onde não se tem uma preocupação voltada para a relação urbanização e precipitações intensas. A cidade, por enquanto possui apenas alagamentos, porém com o passar do tempo, se não for observado o planejamento adequado, as enchentes e inundações podem se iminentes na cidade de Ituiutaba.

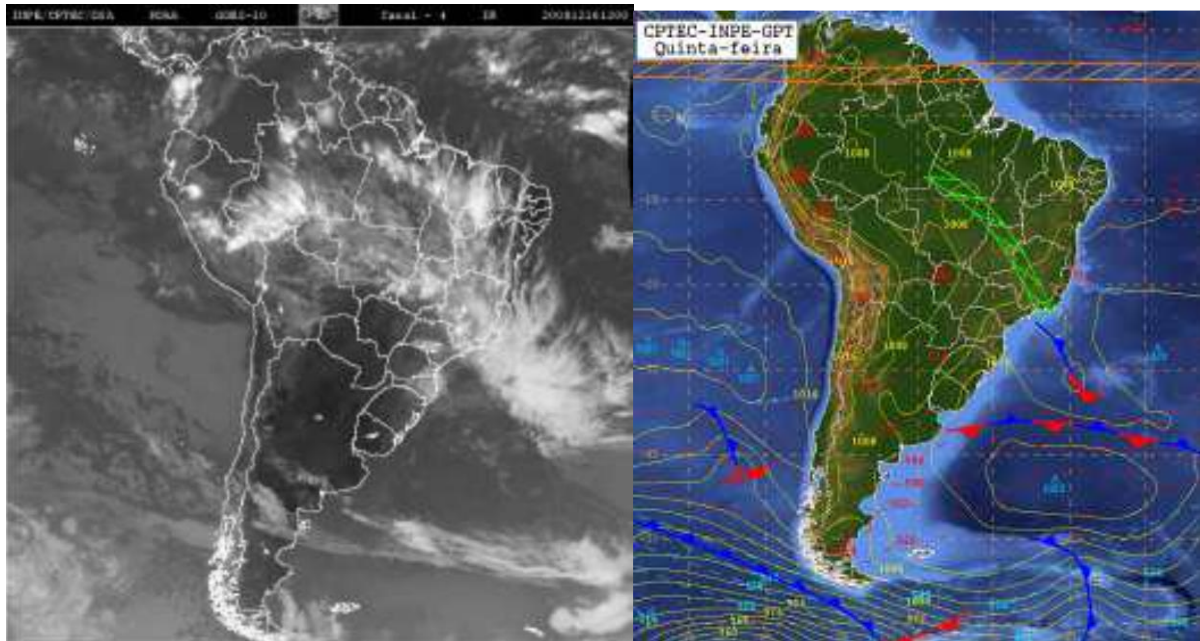


XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019



**Figura 3:** Imagem de Satélite e Carta Sinótica (dia 16/12/2008)

**Fonte:** INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)

#### 4. Considerações Finais

A análise dos resultados obtidos, na presente pesquisa, permitiu verificar o ritmo das variáveis climáticas. Observou-se na análise do mês de dezembro de 2008, que as análises das precipitações intensas tem que ser mais estudadas para a cidade de Ituiutaba, pois se conhecendo estes fenomenos fica mais facil projetar politicas publica para o município.

Observou-se também, que o problema em relação aos impactos negativos causados pelas chuvas é também devido a problemas estruturais, tais como boeiros entupidos, falta de rede de drenagem em alguns bairros e falta de um planejamento mais eficaz para a cidade de Ituiutaba.

Enfim, a abordagem rítmica e dinâmica do clima, introduzida pela Climatologia Geográfica Brasileira, é de suma importância para o entendimento da relação dos fenômenos atmosféricos o espaço urbano, tornando-se o maior desafio da Climatologia nos dias atuais.





XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Por isso, a necessidade de cada vez mais trabalhos serem desenvolvidos nesta área, para que seja possível desenvolver políticas públicas cada vez mais eficazes, no intuito de minimizar os impactos do clima na vida cotidiana da população.

### Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N.; COSTA J. M. Contribuição ao estudo do Sudoeste Goiano. In: **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo: V.4, n.2. p 3-26. Disponível em: <<http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/1402/1260>>. Acesso em: 06 dez. 2018.

BORSATO, V. da A. **A dinâmica climática do Brasil e massas de ares**. 1 ed. p. 184. Curitiba, PR: CRV, 2016.

CARVALHO, L. M. V.; et al. **Extreme Precipitation Events in Southeastern South America and Large-Scale Convective Patterns in the South Atlantic Convergence Zone**. *Journal of Climate* 15: 2377-2394. 2002. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/e09a/6bb6db55ac5b1d9f5938e53fb08a29dcf210.pdf>>. Acesso em: 06 dez. 2018.

INMET. **Estações Automáticas**. Disponível em: <[www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br)>. Acesso em: 25 nov. 2018.

INPE/CPTEC. **Boletim Técnico**. Disponível em: <<http://tempo.cptec.inpe.br/boletimtecnico/pt>>. Acesso em: 08 dez. 2018.

KODAMA, Y. Large-scale common features of subtropical precipitation zones, (the Baiu frontal zone, the SPCZ, and SACZ) Part I: Characteristics of subtropical frontal zones. **Journal Meteorological of the Society Japan**, v. 70, n. 4, p. 813-836, 1992. Disponível em: <[https://www.jstage.jst.go.jp/article/jmsj1965/70/4/70\\_4\\_813/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jmsj1965/70/4/70_4_813/_article)>. Acesso em: 05 dez. 2018.

KRISHNAMURTI, T. N.; KANAMITSU, M.; KOSS, W. J.; LEE, J. D. Tropical east-west circulation during the Northern Winter. **Journal of the Atmospheric Sciences**, v. 30, p. 780-787, July 1973. Disponível em: <<http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/15200469%281973%29030%3C0780%3ATECD%3E2.0.CO%3B2>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia**: Problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de Trabalho, USP – IG – Climatologia 01 – São Paulo – SP. 1971.

QUADRO, M. F. L. de. **Estudo de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) sobre a América do Sul**. 1994. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1993.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

QUEIROZ, A. T.; COSTA, R. A. Caracterização e variabilidade climática em séries de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação em Ituiutaba – MG. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 43, p. 346-357, 2012. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/viewFile/19555/10537>>. Acesso em: 06 dez. 2018.

STRETEN, N. A. Some Characteristics of Satellite-Observed Bands Of Persistent Cloudiness Over the Southern Hemisphere. **Mon. Wea. Rev.**, 101, 486–495. 1973. Disponível em: <<http://journals.ametsoc.org/doi/abs/10.1175/15200493%281973%29101%3C0486%3ASCOSBO%3E2.3.CO%3B2>>. Acesso em: 05 dez. 2018.

TALJAARD, J. J. The clouds bands of the South Pacific and Atlantic Oceans. **Meteorological Monographs**, v. 13, p. 189-192, Nov. 1972.