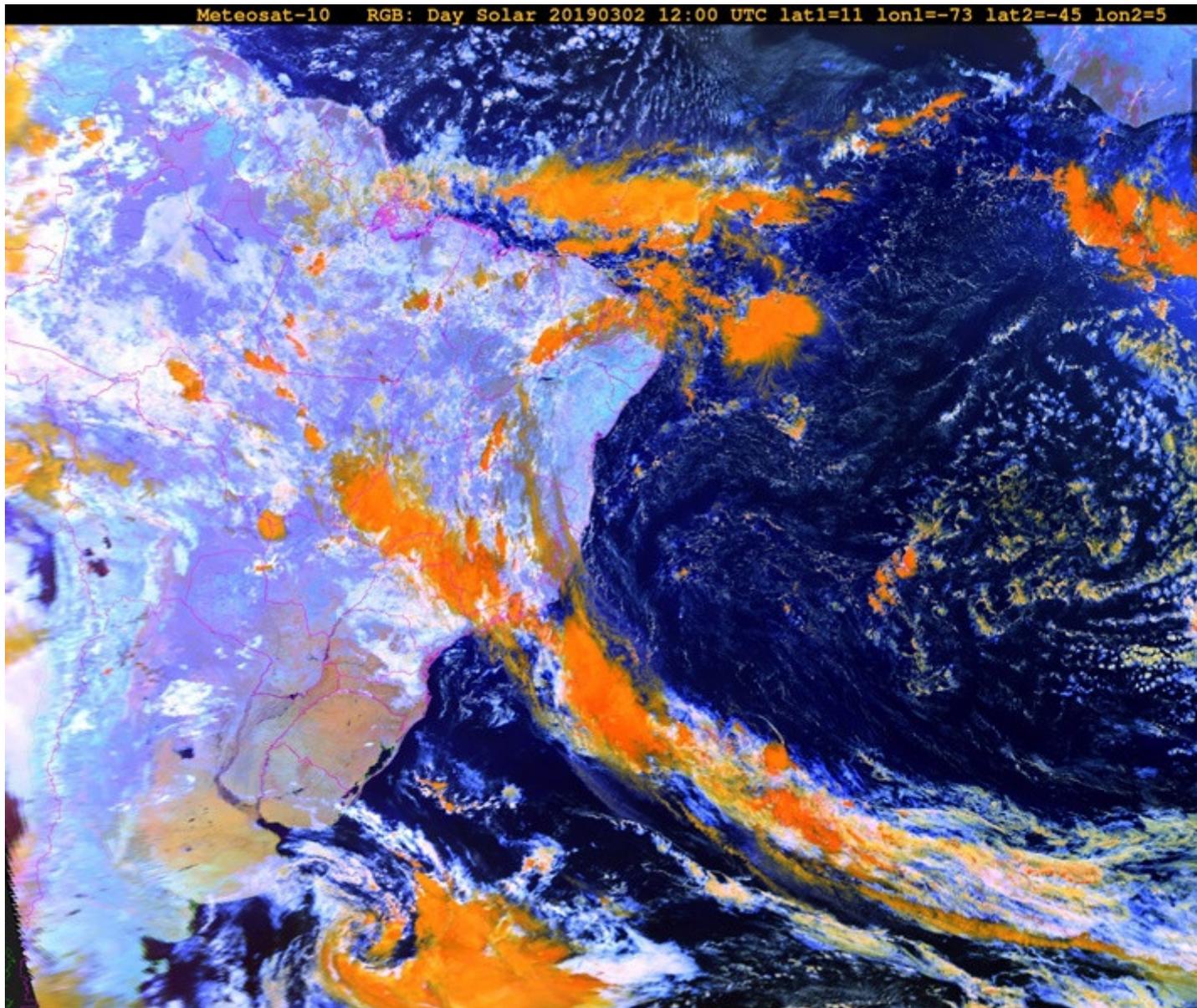




Letras
Ambientais

Entenda os 5 fenômenos que trazem chuvas para o Nordeste, durante o verão

Por Letras Ambientais
sexta, 22 de fevereiro de 2019



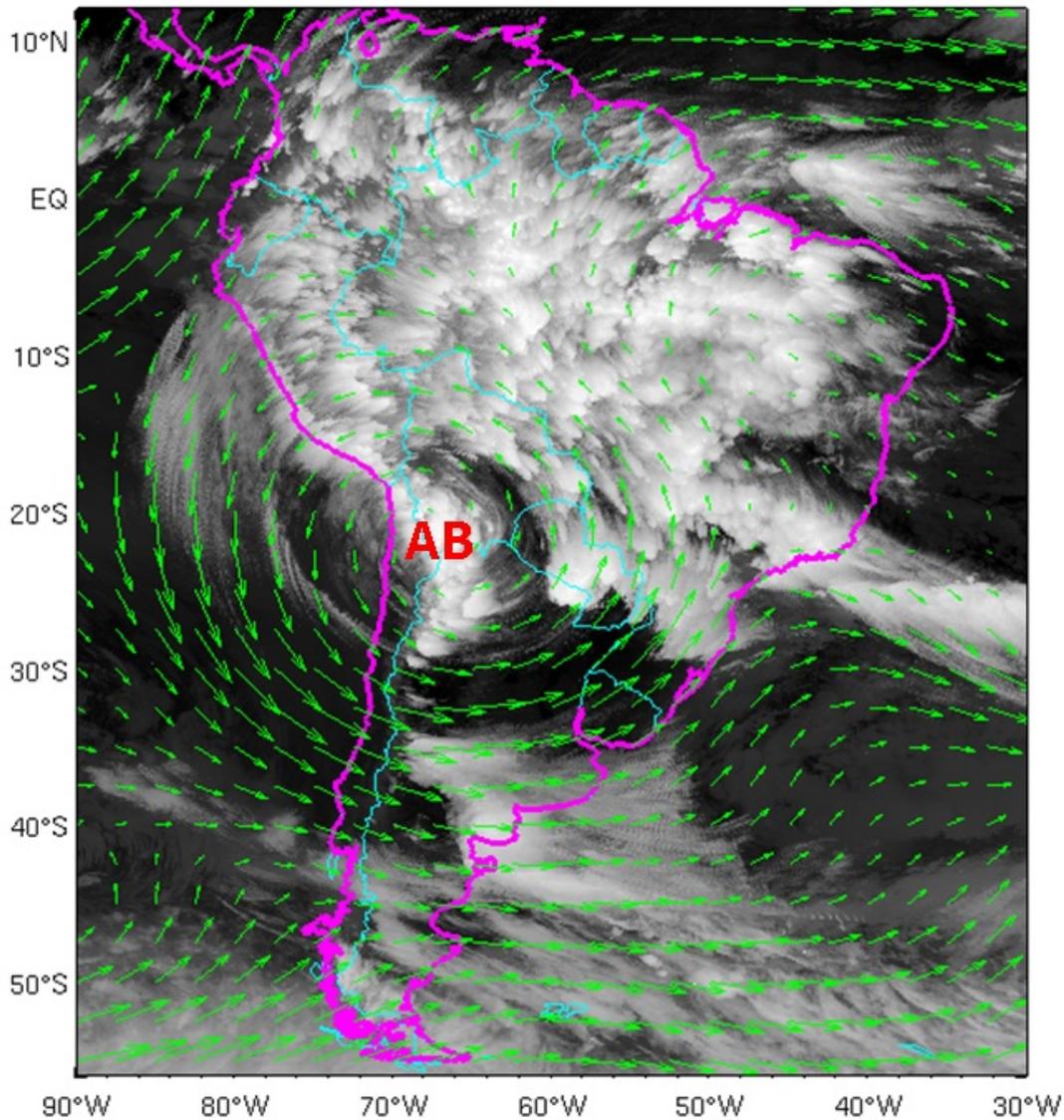
Por que está chovendo atualmente na maior parte do Nordeste brasileiro? Sabe-se que o clima na região é muito influenciado pela temperatura da superfície das águas dos oceanos. O cenário atual não está favorável, pois **foi confirmada a presença de um El Niño no Pacífico equatorial** e, aparentemente, está se formando um Dipolo no Atlântico, quando as temperaturas das águas da sua área Sul esfriam, enquanto as da área Norte esquentam.

Neste post, iremos explicar os **5 principais fenômenos que induzem chuvas no Nordeste**, durante o verão, exercendo fortes alterações nas condições de tempo na região, sobretudo quando há presença de umidade na atmosfera.

Os sistemas meteorológicos descritos a seguir foram **observados a partir de imagens de satélites**, obtidas no Laboratório de Análise e Processamento de Imagens de Satélites ([Lapis](#)).

>> **Leia também:** [Como o La Niña afetará a agricultura brasileira, nos próximos meses?](#)

1) Alta da Bolívia



A Alta da Bolívia é um **anticiclone que ocorre exclusivamente na alta troposfera, durante o verão**, sobre a América do Sul. Corresponde a uma grande circulação de massas de ar, em sentido anti-horário (à esquerda), variando a sua posição entre o Peru, a Bolívia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Paraguai. Observe no mapa acima que a sigla AB indica onde está localizado o centro do fenômeno.

A Alta da Bolívia é **um sistema térmico, gerado em função da liberação de forte calor na superfície terrestre**, sobre o Altiplano Boliviano, na época do verão. Do aquecimento dos níveis mais altos da atmosfera (na troposfera, a cerca de 10 km de altura), expande-se a sua espessura sobre o continente, originando um sistema de alta pressão atmosférica, um anticiclone em altos níveis.

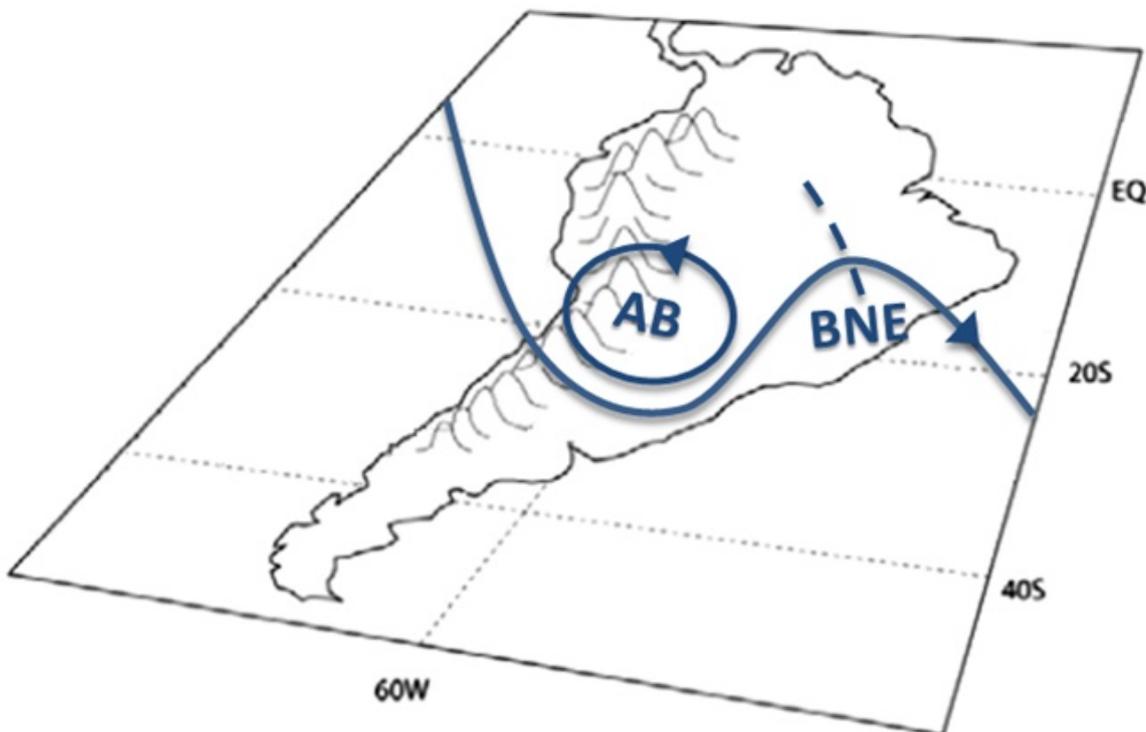
Esse giro anticiclônico provoca a convergência de ventos úmidos nos níveis superficiais da atmosfera, **favorecendo a formação de nuvens carregadas e provocando chuvas**.

A Alta da Bolívia domina a circulação dos ventos em todo o Brasil, mantendo áreas de instabilidade em várias regiões. Esse anticiclone se encontra sobre a parte central da América do Sul, estando **associado a ele a formação de um Cavado no Nordeste brasileiro, que influencia o tempo na região.**

Embaixo da Alta da Bolívia formam-se muitas nuvens e bastante chuva. Quando esse sistema está bem formado, em formato circular, o vento gira no sentido anti-horário. Em sua borda leste, configura-se um sistema que gira no sentido inverso e **possui exatamente características contrárias: não chove embaixo e o tempo fica bem aberto.** Quando o Cavado do Nordeste está fechado e circulando no sentido horário, corresponde a um Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN), que será explicado mais adiante.

Um sistema típico de verão, **a Alta da Bolívia também pode provocar grandes temporais.** No período de dezembro a fevereiro, ela apresenta grande variabilidade de posição e intensidade. Assim, é importante o monitoramento contínuo da circulação da Alta da Bolívia, e da sua influência no posicionamento dos vórtices ciclônicos, em função de contribuir para uma melhor precisão na previsão de chuvas no Nordeste brasileiro.

2) Cavado do Nordeste



Para entender a **variabilidade na posição e intensidade da Alta da Bolívia**, é necessário compreender a interação que ela estabelece com outros sistemas que atuam na América do Sul, durante o verão.

O padrão de circulação das massas de ar, durante o verão, indica que, corrente abaixo da Alta da Bolívia, forma-se uma **circulação ciclônica em altitude, com movimento em sentido horário (à direita)**. Assim, o anticiclone que se forma sobre a Bolívia é acompanhado de um cavado proeminente no Nordeste do Brasil, conhecido como Cavado do Nordeste ou Baixa do Nordeste (BNE).

Existe uma interação direta entre a Alta da Bolívia e o Cavado do Nordeste, com uma **correlação significativa entre a intensidade dos dois fenômenos**. O Cavado do Nordeste também varia de posição e intensidade ao longo do verão. Seu efeito mais marcante é o movimento descendente de massas de ar, em baixos níveis, sobre a região.

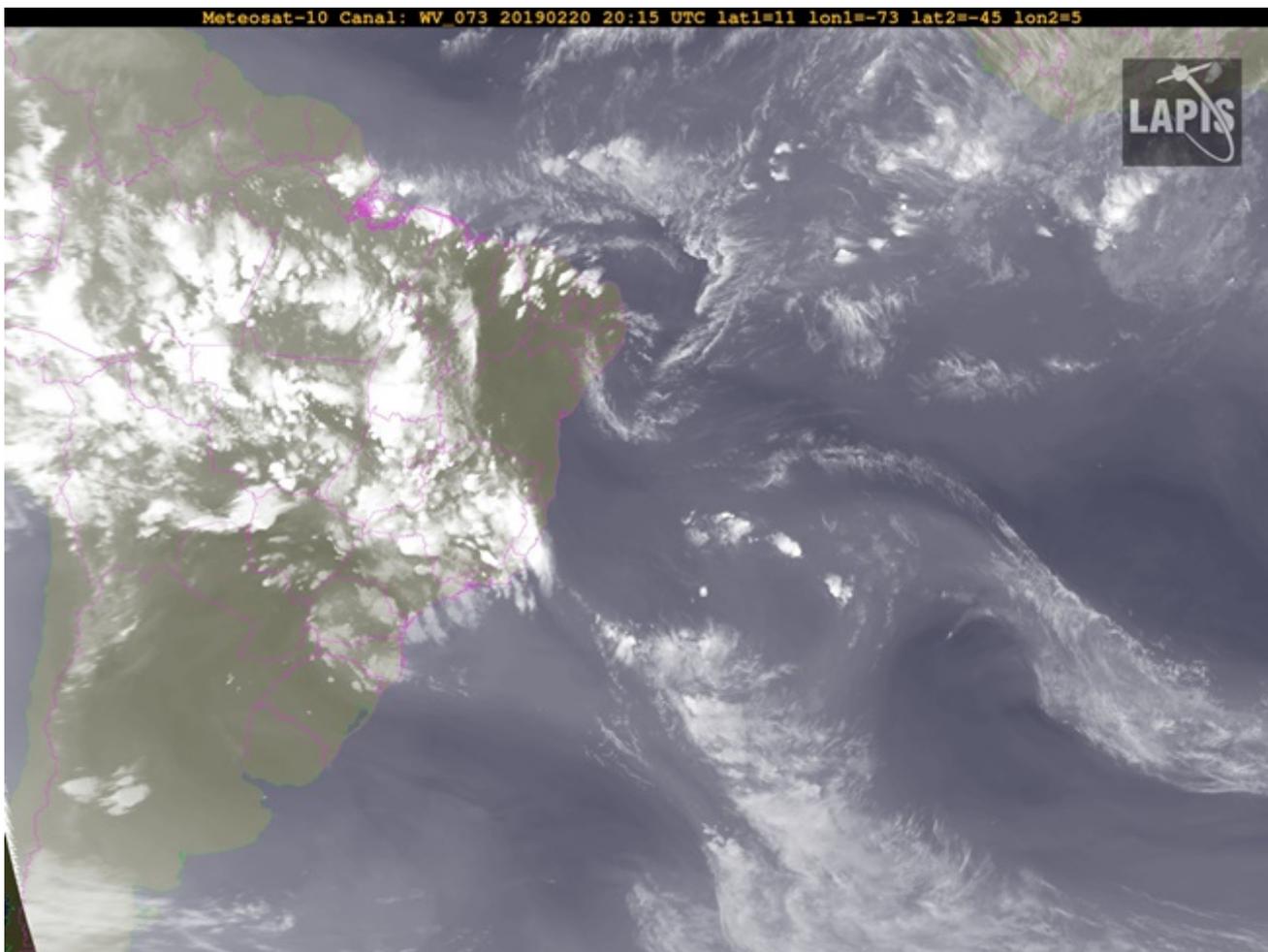
3) Vórtices Ciclônicos em Altos Níveis (VCAN)



Como discutido acima, durante o verão, a circulação troposférica em altos níveis, sobre a América do Sul, é caracterizada pela **presença da Alta da Bolívia e de um Cavado profundo**, ciclone que se forma corrente abaixo, sobre o Nordeste do Brasil e o oceano Atlântico Sul.

Com certa frequência, o Cavado se fecha, configurando um Vórtice Ciclônico em Altos Níveis (VCAN). Este sistema forma-se, na vizinhança do Nordeste brasileiro, em função da intensificação simultânea da crista associada à Alta da Bolívia, que também torna mais forte o Cavado corrente abaixo, sobre o oceano Atlântico.

A imagem de satélite abaixo mostra **um VCAN sobre o oceano Atlântico, próximo à costa Nordeste do Brasil**, observado no dia 21 de fevereiro de 2019. A imagem de vapor d'água apresenta a distribuição da umidade ao redor do VCAN, nos níveis médios e altos da atmosfera.



O VCAN é um dos principais sistemas meteorológicos a exercer fortes alterações no tempo da região Nordeste, durante o verão. **Sua influência, geralmente, está associada à chuva intensa** ou fortes secas na região.

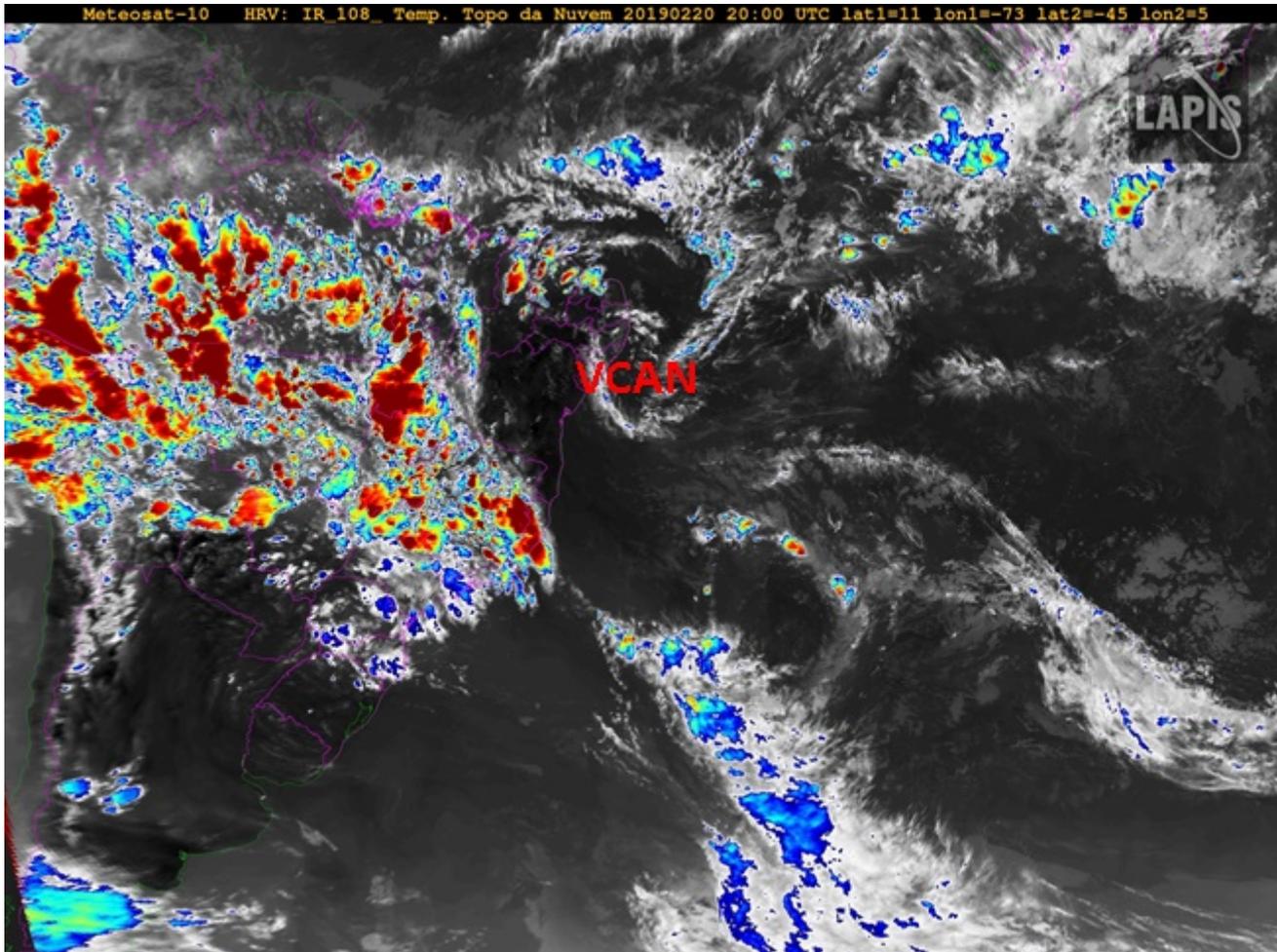
O VCAN é uma **circulação ciclônica fechada, com núcleo frio, que geralmente se forma a cerca de 10 km de altura** e se estendem para os níveis médios e baixos. Apresenta uma circulação direta, ou seja, um movimento descendente de ar frio e seco no seu centro, e movimento ascendente de ar quente e úmido na sua periferia.

Os VCAN's que atuam sobre o Nordeste brasileiro são de origem tropical e, em geral, são persistentes. A vida média dos vórtices varia consideravelmente, uns duram apenas algumas horas, enquanto outros podem persistir por mais de 10 dias. **Durante seu ciclo de vida, eles podem se deslocar para leste, oeste ou permanecerem estacionários** por alguns dias.

O VCAN é uma região de baixa pressão atmosférica, com ventos secos girando no sentido horário, ao redor do centro do vórtice. Quanto mais distante do centro do vórtice, maior a nebulosidade e instabilidade. As áreas mais próximas do centro do vórtice ficam com poucas nuvens e menor possibilidade de chuvas. **Eles se deslocam lentamente do oceano para o continente e vice-versa.** Nebulosidade e instabilidades

ocorrem nos setores leste e nordeste do vórtice.

A imagem de satélite abaixo mostra **um VCAN atuando na costa Leste do Nordeste**, dia 21 de fevereiro de 2019. A sigla "VCAN", destacada em vermelho no mapa, indica onde está localizado o centro do vórtice. Observe que nesse dia as suas bordas induziram a formação de chuvas nos estados do Maranhão e Piauí.



Segundo o meteorologista Humberto Barbosa, do Lapis, em alguns casos, **os vórtices ciclônicos são favoráveis às chuvas no Nordeste brasileiro**, e em determinadas situações, provocam redução de umidade e, conseqüentemente, reduzem as chuvas. Os VCAN's são sistemas caracterizados por condições de tempo firme em seu centro, favorecendo a formação de chuvas (às vezes intensas) nas suas bordas.

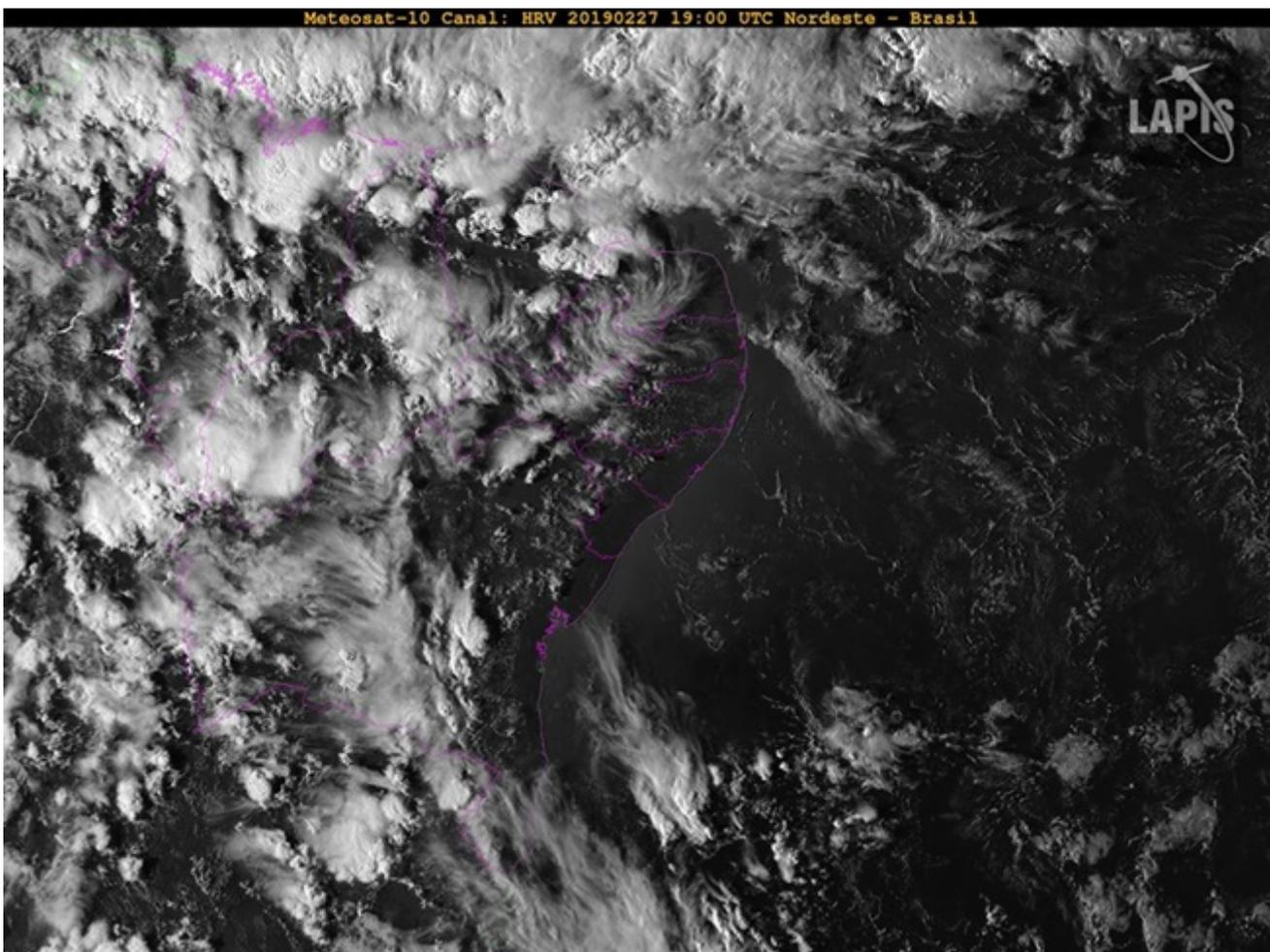
“**Tudo vai depender da localização do vórtice**, pois de acordo com a posição do seu centro, a tendência é inibir as chuvas sobre essa área. Ao contrário, a localização das suas bordas tende a trazer maior umidade e nebulosidade sobre as áreas onde estão localizadas, provocando maior volume de chuvas”, explica Barbosa.

A localização do VCAN é bastante dinâmica. Em 22 de fevereiro de 2019, somente um dia após a captura da imagem acima, **o centro do vórtice já havia adentrado para o interior do continente**, como mostrado no vídeo abaixo. A animação a seguir

corresponde a imagens de monitoramento por satélites da circulação dos ventos em altos níveis da atmosfera. Observe o VCAN já localizado no interior do Nordeste, com seu centro e suas bordas exercendo influências diferentes nas condições de tempo na região.

Os VCAN's que atuam no Nordeste são observados nas estações de primavera, verão e outono, com maior frequência no mês de janeiro. **Um VCAN pode ser totalmente seco ou acompanhado de muita nebulosidade.** Depende da sua profundidade. Acima de 5 km de altura, possui pouca nebulosidade, enquanto o que atinge níveis mais baixos, possui nebulosidade muita intensa. A nebulosidade também permite acompanhar o seu deslocamento.

A imagem de satélite a seguir, do dia 27 de fevereiro de 2019, é bastante singular. Ela mostra o **escoamento dos ventos alísios (vindos do Leste), acoplados à formação de um VCAN**, na Costa Leste do Nordeste. A coincidência entre esses dois fenômenos desloca a umidade para o interior e favorece a tempestades em boa parte do Nordeste, sobretudo nas bordas do VCAN, mais precisamente, no Oeste do VCAN.



Observe que em toda a Costa Leste da região, **o céu está limpo, praticamente sem nuvens**, em função de ali está posicionado o centro do VCAN. Destaca-se também o

deslocamento dos ventos para o interior do Nordeste, podendo alcançar uma distância de até 200 km.

Os VCAN's que adentram a região Nordeste do Brasil formam-se no oceano Atlântico, principalmente entre os meses de novembro e março, e sua trajetória normalmente é de Leste para Oeste. Esses sistemas correspondem a um conjunto de nuvens que, de acordo com imagens de satélites, têm a forma aproximada de um círculo girando no sentido horário. **Na sua periferia, há formação de nuvens causadoras de chuvas**, e no centro, há movimentos de ar de cima para baixo, aumentando a pressão e inibindo a formação de nuvens.

No Nordeste brasileiro, o período mais comum de ocorrência dos VCAN's é no verão, principalmente em janeiro. Estudos indicam que, em períodos de El Niño, eles são mais frequentes e robustos, enquanto em anos de La Niña, são menos frequentes e mais fracos.

Essa constatação explica porque, nos primeiros meses de 2019, sob influência de um El Niño de intensidade fraca, **os VCAN's têm atuado com bastante frequência sobre o Nordeste brasileiro**. O estado do Ceará é o mais beneficiado pela atuação dos VCAN's e aumento no volume das chuvas. Como explicado [neste post](#), em 2019, o El Niño está influenciando o clima da região apenas de forma parcial e moderada.

4) Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)



Entre os principais sistemas meteorológicos que atuam sobre o Nordeste brasileiro, durante o verão, está a **Zona de Convergência Intertropical (ZCIT)**, responsável

pela maior parte da chuva anual na região.

A ZCIT é decisiva na determinação de quão abundante ou deficiente serão as chuvas no setor norte do Nordeste do Brasil. Ela corresponde a **uma grande zona de instabilidade, que oscila para norte e sul, dependendo da época do ano**, sempre perto da faixa equatorial do Globo terrestre.

Entre fevereiro e maio, **a ZCIT fica mais próxima da costa norte do Brasil, época de chuvas entre o Rio Grande do Norte e a Amazônia**. Em alguns anos, ela desce mais e pode levar chuvas para o Semiárido da Paraíba, Ceará e Piauí. Em outros anos, mal provoca chuvas na faixa litorânea. Tudo vai depender da diferença de temperatura da água do mar, entre o Atlântico Norte e o Atlântico Sul.

O deslocamento da ZCIT está estreitamente ligado à temperatura da superfície do oceano Atlântico tropical, um dos fatores determinantes da sua posição e intensidade. Ela geralmente está situada sobre, ou próxima, às altas temperaturas da superfície do mar. Na maioria dos anos, há uma relação direta entre a temperatura da superfície do Atlântico tropical e as chuvas no Nordeste.

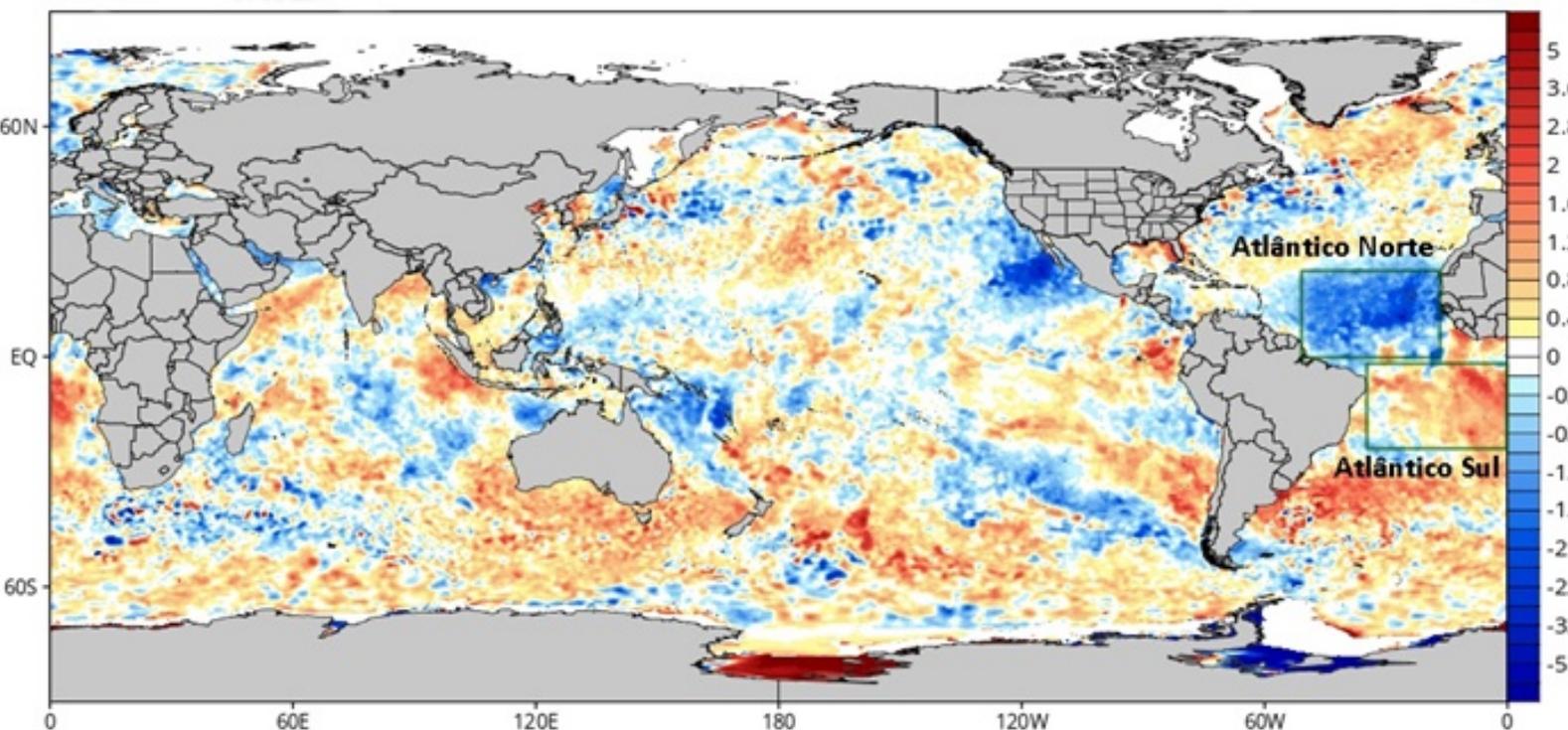
Águas mais quentes no Atlântico Sul e mais frias no Atlântico Norte estão **associadas a anos chuvosos no Nordeste brasileiro**, justamente por deslocar a ZCIT para uma posição de influência no setor norte da região.

De acordo com o monitoramento climático realizado pelo Lapis, as temperaturas da superfície das águas do oceano Atlântico têm oscilado muito nesses primeiros meses de 2019. **No último mês de janeiro, o Dipolo do Atlântico ficou favorável às chuvas no Nordeste**, com o Atlântico Sul mais aquecido que o Norte.

Já nas primeiras semanas de fevereiro de 2019, percebeu-se uma **tendência de maior aquecimento das águas do Atlântico Norte**, aspecto que não beneficiou o clima do Nordeste.

Para aprofundar seus conhecimentos sobre **como os oceanos Atlântico e Pacífico influenciam o clima do Nordeste**, bem como acerca dos principais fenômenos para compreender melhor as condições de tempo na região, recomendamos a leitura do Livro "Um século de secas". Para adquirir o Livro, [clique aqui](#).

Observe, na imagem abaixo, que durante o período de 17 a 23 de fevereiro de 2019, a média das temperaturas das águas do Atlântico Sul voltaram a ficar aquecidas. Dessa forma, **intensificou-se o Dipolo, favorecendo a atuação de fenômenos que provocam chuvas no Nordeste brasileiro**, como é o caso do deslocamento da ZCIT.



Dipolo do Atlântico. Fonte: Lapis.

O aquecimento da temperatura das águas do **Atlântico Sul** é fator decisivo para **identificar por quanto tempo a ZCIT ficará posicionada mais ao sul** da sua posição normal. O pico das chuvas sobre o Nordeste (março e abril) ocorre exatamente na época em que a ZCIT atinge suas posições mais ao sul.

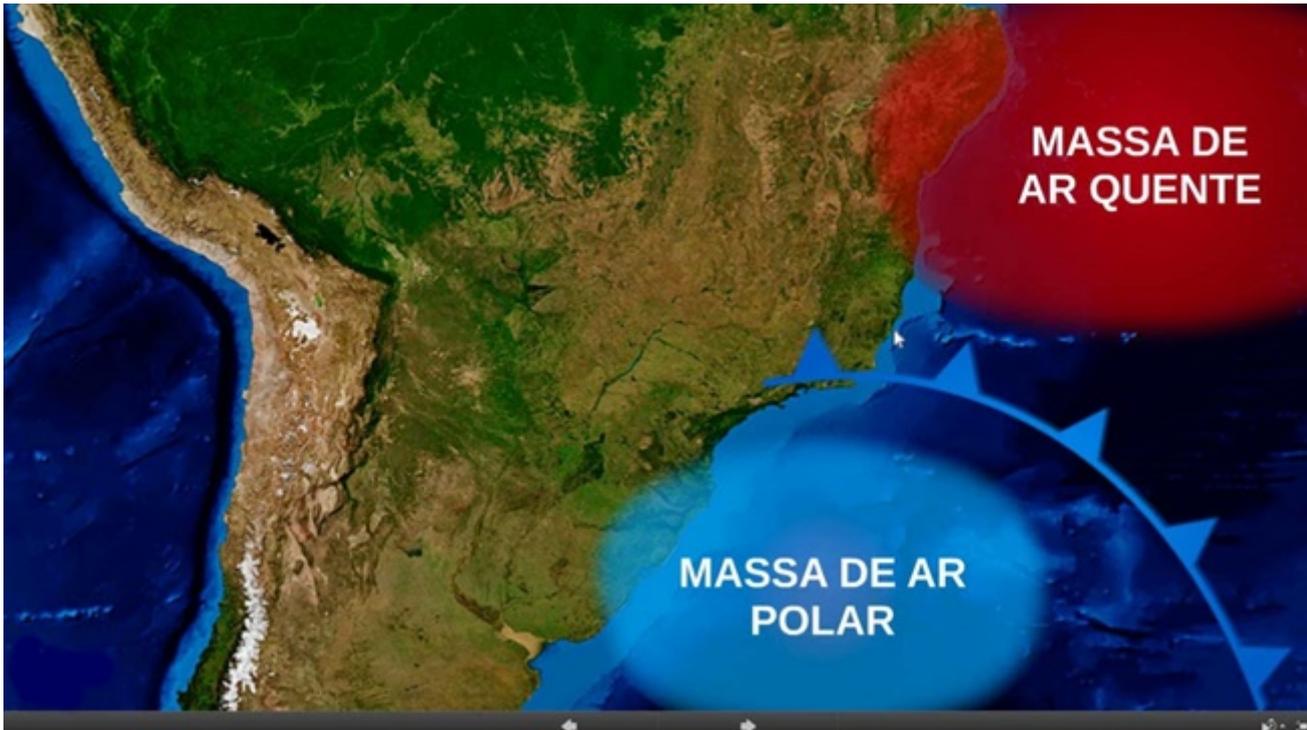
Os **estados do Nordeste brasileiro mais afetados pela ZCIT** são: norte e centro do Maranhão e Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e os sertões da Paraíba e Pernambuco.

Pela sua extensão, a ZCIT é facilmente identificada em imagens de satélites como **uma banda de maior nebulosidade** sobre as regiões equatoriais e subtropicais nos oceanos Pacífico e Atlântico principalmente.

A circulação da ZCIT atua no sentido de **transferir calor e umidade dos níveis inferiores da atmosfera, das regiões tropicais, para os níveis superiores** da troposfera, e para médias e altas latitudes. A ascensão desses ventos vai provocar um resfriamento em níveis mais altos, perdendo umidade por condensação e precipitação.

A ZCIT pode ser definida como **uma banda de nuvens que circunda a faixa equatorial do Globo terrestre**, formada principalmente pela confluência dos ventos alísios do Hemisfério Norte com os ventos alísios do Hemisfério Sul, em baixos níveis (o choque entre eles faz com que o ar quente e úmido ascenda e provoque a formação das nuvens), baixas pressões, altas temperaturas da superfície do mar e precipitação.

5) Frentes frias



O avanço das frentes frias até às latitudes tropicais, entre os meses de novembro e janeiro, é **outro mecanismo indutor de chuvas no Nordeste brasileiro**.

As frentes frias são **bandas de nuvens organizadas que se formam na região de encontro entre duas massas de ar** – uma quente, que perde espaço, e outra fria, que ganha força.

Avançando com velocidades de até 30 km/h, o ar frio e seco (mais denso), empurra a massa quente e leve para cima. **Se houver umidade suficiente, a passagem da frente forma nebulosidade** e causa chuvas intensas.

Quando há uma massa de ar frio muito forte, **a frente fria consegue chegar a áreas nordestinas**, sobretudo o sul da Bahia, onde há uma condição mais favorável às frentes frias.

Esses sistemas **podem chegar a áreas do leste de Pernambuco e Paraíba**, mas com uma frequência menor, porque geralmente a massa de ar frio, proveniente dos polos, não é tão forte para empurrar a frente fria para essas áreas.

Com seu avanço, **as frentes perdem energia e velocidade**, de modo que o contato com o solo quente reduz o frio das massas de ar, enfraquecendo o sistema. Por isso, é raro uma frente fria chegar até o Nordeste.

Conclusão

As **previsões meteorológicas para o Nordeste brasileiro são bastante complexas**, especialmente quando se trata de prognósticos de tempo e clima, durante o verão. As chuvas esperadas para a região são influenciadas por um conjunto de fatores de origem oceânica e/ou atmosférica.

Neste post, descrevemos os principais sistemas atmosféricos que influenciam as condições de tempo no Nordeste brasileiro. A compreensão e **o monitoramento contínuo desses fenômenos são importantes para previsões do tempo mais aproximadas** da realidade da região.

A temperatura das águas do oceano Atlântico tropical, quando aquecida, **influencia diretamente fenômenos** que atuam no Nordeste, como a ZCIT e as frentes frias, favorecendo as chuvas. Dessa forma, tanto o tempo quanto o clima da região dependem muito das condições desse oceano.

E agora gostaríamos de saber da sua opinião. Neste ano de 2019, você identificou qual desses 5 fenômenos em sua região? Os sistemas provocaram chuvas? Conte-nos a sua experiência.

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

LETRAS AMBIENTAIS. [Título do artigo]. ISSN 2674-760X. Acessado em: [Data do acesso]. Disponível em: [Link do artigo].

Instituto



Quem somos

O Letras Ambientais é uma instituição privada, sem fins lucrativos. Seu objetivo é a defesa, preservação e conservação do meio ambiente.

Endereço para correspondência: Av. José Sampaio Luz, 1046, Sala 101 – Ponta Verde. Maceió (AL). CEP: 57035-260.

Fone: (82) 3023-3660 **E-mail:** contato@letrasambientais.org.br

ISSN: 2674-760X





Copyright © 2017-2022 Letras Ambientais | Todos os direitos reservados |