

Aula 10- Vento e circulação geral da atmosfera

Prof. Fábio Marin

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
Departamento de Engenharia de Biosistemas
LEB 306 – Meteorologia Agrícola

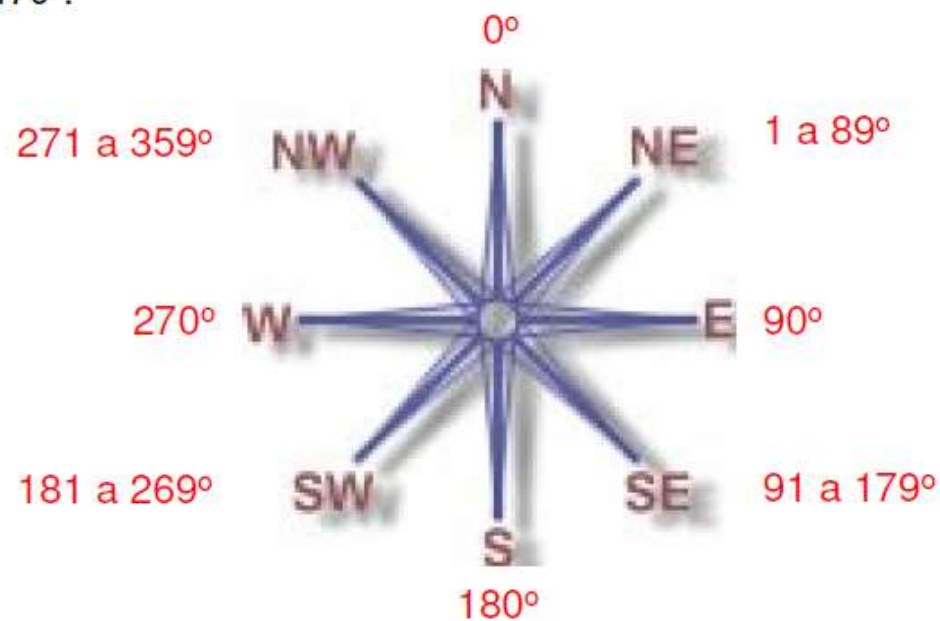


Vento

- Os ventos se originam em decorrência da diferença de pressão atmosférica entre duas regiões. Os fatores da macroescala são responsáveis pela formação dos ventos predominantes, enquanto que os fatores da topo e da microescala tem influência na formação dos ventos locais.
- Logicamente, os efeitos desfavoráveis são os mais relevantes nos estudos envolvendo a agricultura, e nesse caso os ventos excessivos podem ser controlados com o uso dos quebra ventos (estrutura natural ou artificial destinada a reduzir a velocidade do vento).
- A velocidade do vento é muito importante no processo de evapotranspiração, exercendo grande influência no consumo hídrico das plantas. Essa variável será também muito útil na estimativa da evapotranspiração das culturas e, conseqüentemente, para o manejo da irrigação.

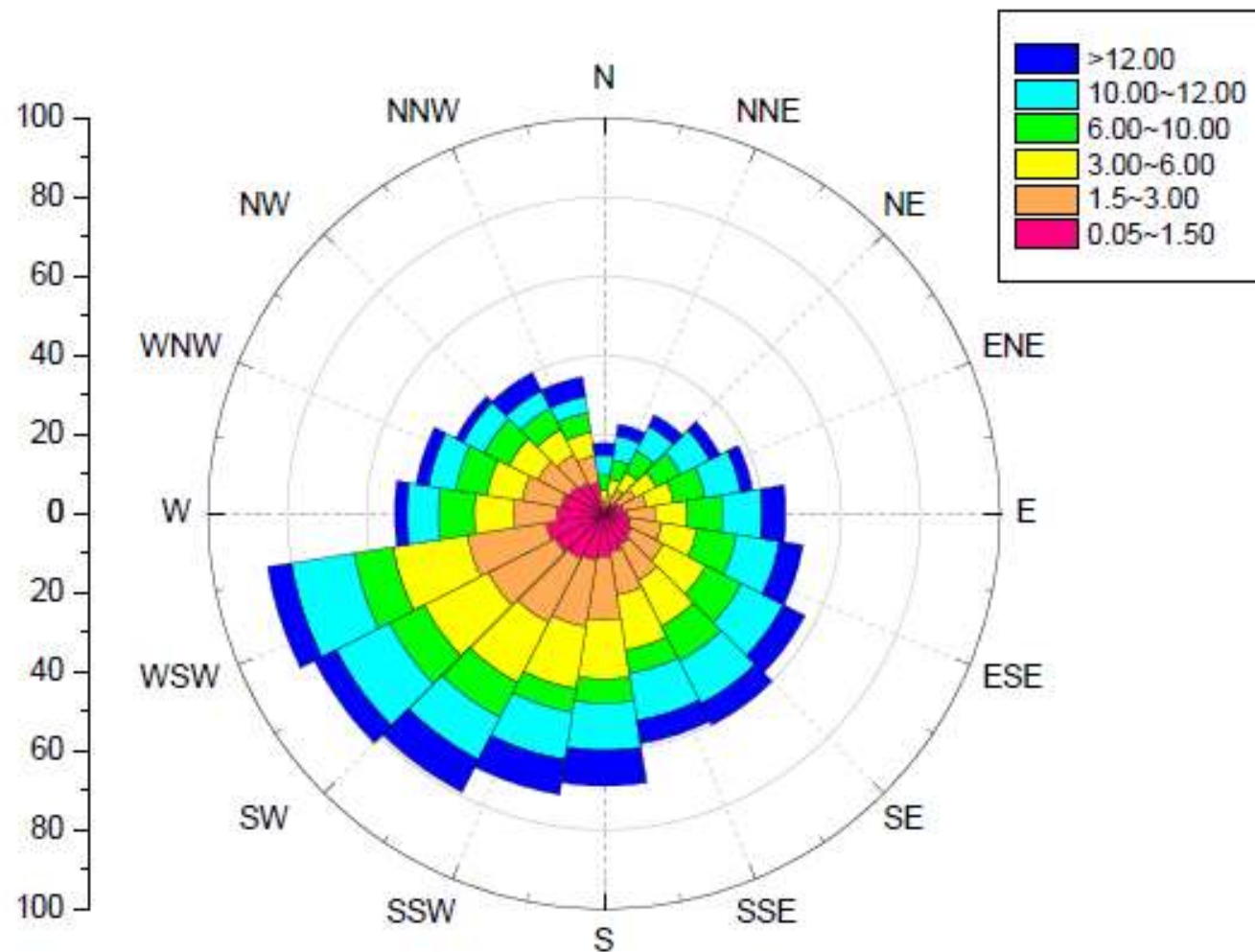
Direção dos Ventos

A direção do vento é indicada pela direção de onde o vento é proveniente, ou seja, de onde ele vem. A direção é expressa tanto em termos da direção de onde ele provém como em termos do azimuth, isto é, do ângulo que o vetor da direção forma com o Norte geográfico local. Assim, um vento de SE terá um ângulo variando entre 91 e 179°.



Direção dos Ventos

A direção do vento informa de onde o vento é proveniente.



Velocidade do Vento

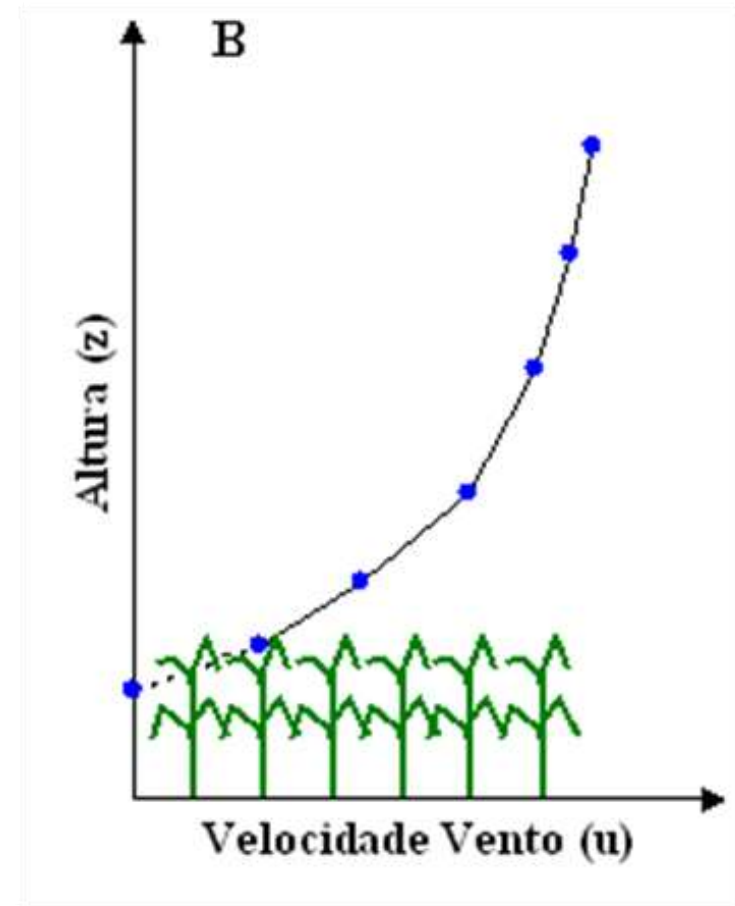
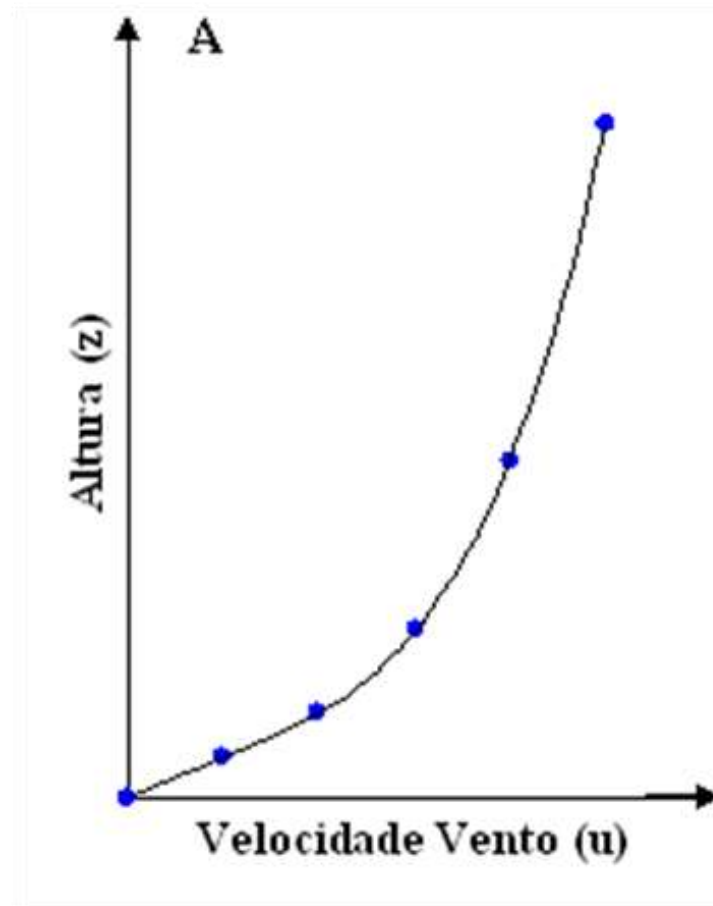
- A velocidade do vento é afetada, também, pela rugosidade da superfície criada pelos obstáculos (vegetação, construções, relevo montanhoso, etc.), e pela distância vertical acima da superfície em que ela é medida. Quanto mais próximo da superfície, maior o efeito do atrito com o terreno, desacelerando o movimento e diminuindo a velocidade de deslocamento do ar. A velocidade é dada pela componente horizontal em m/s ou km/h, sendo que $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$.

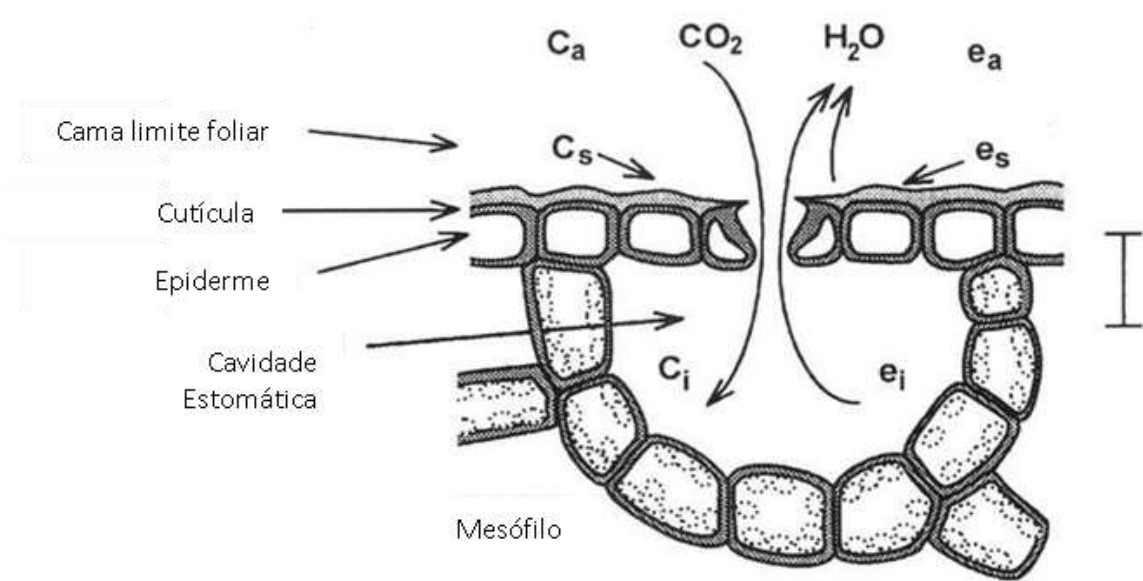


Escala de Belfort

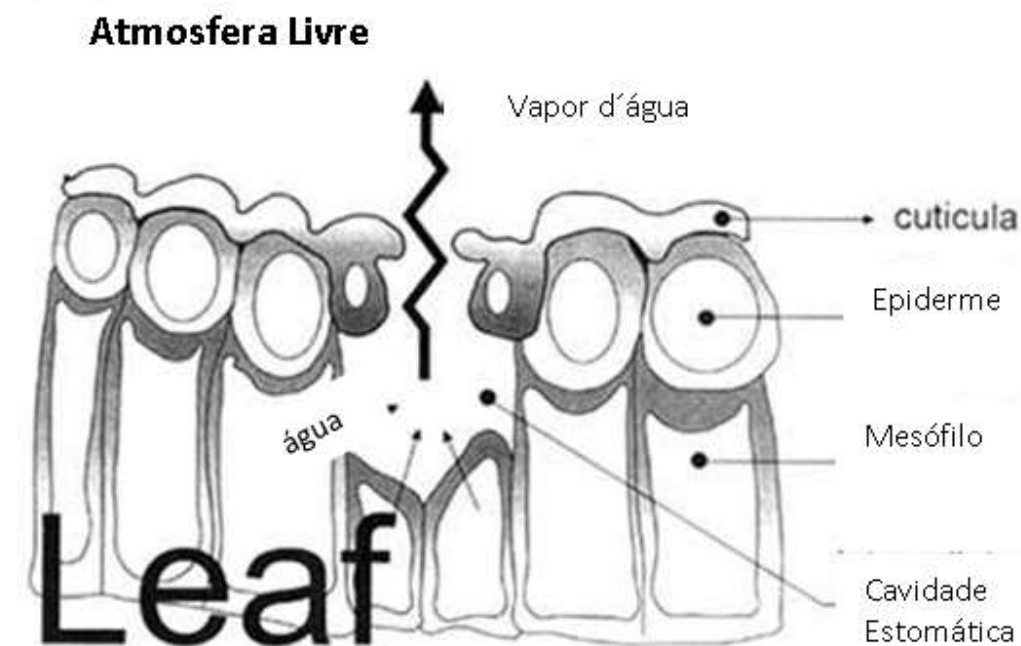
Grau	Descrição	Velocidade (km/h)
0	Calmaria	0 – 2
1	Vento Calmo	2 – 6
2	Brisa Amena	7 – 11
3	Brisa Leve	12 – 19
4	Brisa Moderada	20 – 29
5	Brisa Forte	30 – 39
6	Vento Forte	40 – 50
7	Vento Muito Forte	51 – 61
8	Vento Fortíssimo	62 – 74
9	Temporal	75 – 87
10	Temporal Forte	88 – 101
11	Temporal Muito Forte	102- 117
12	Tornado, Furacão	> 118

Vento e a Vegetação



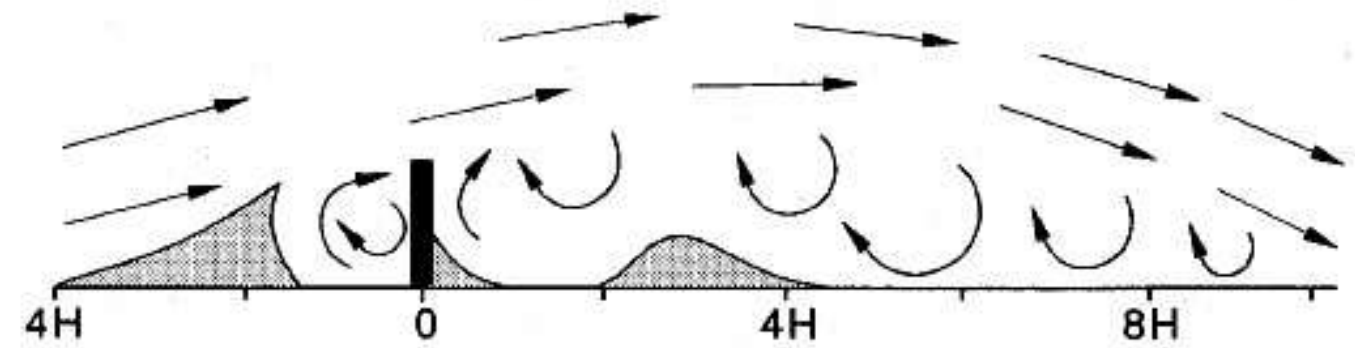


Cutícula

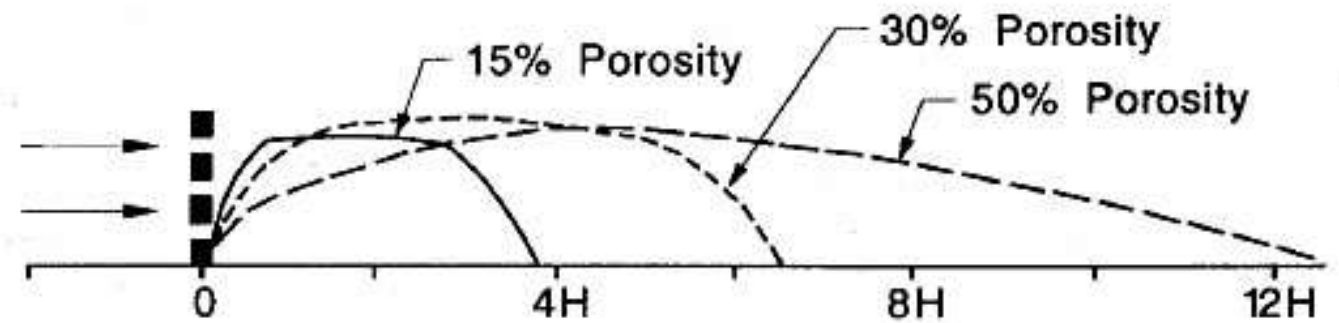


Vento e Evapotranspiração

Quebra Ventos (I)



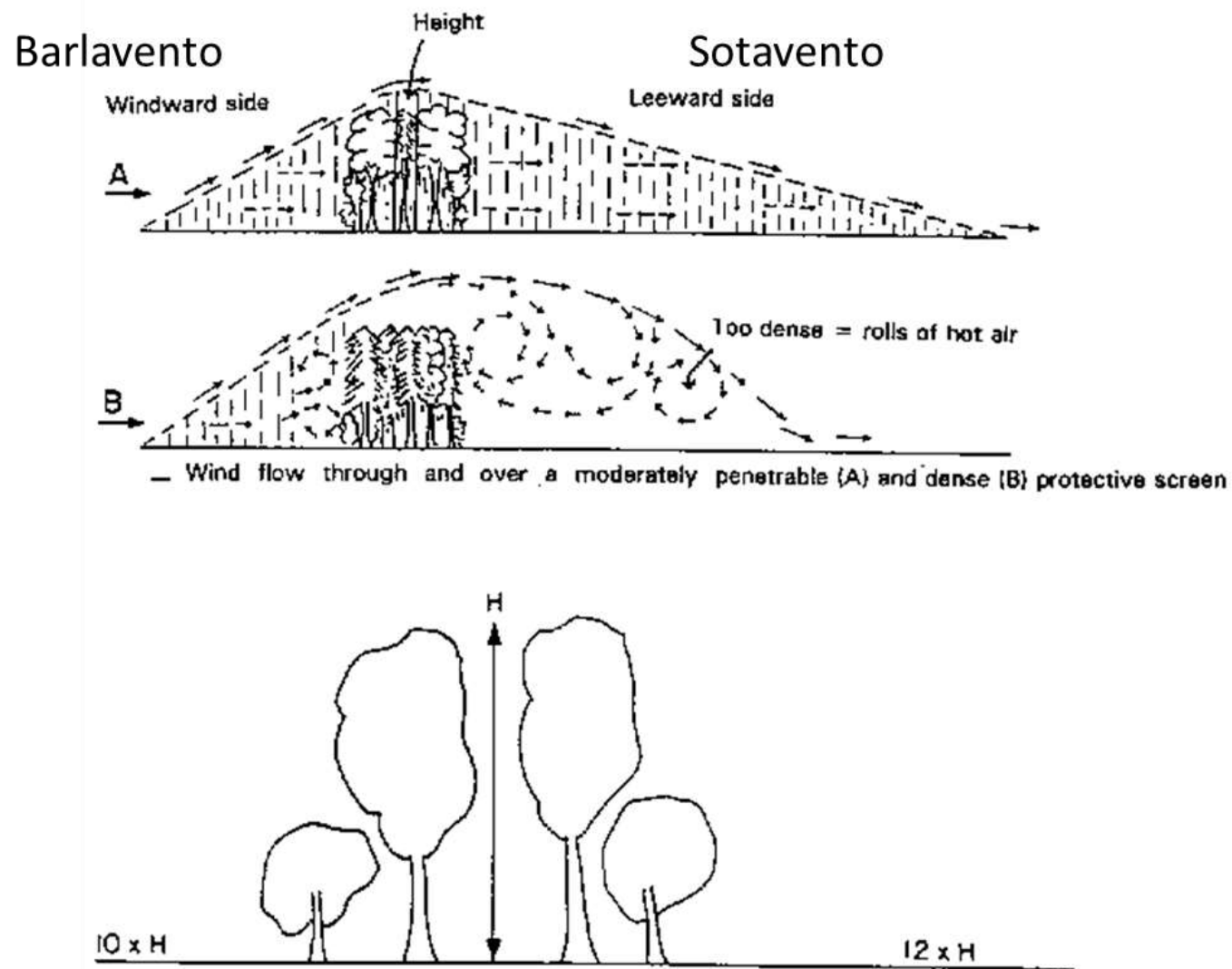
Solid Fence



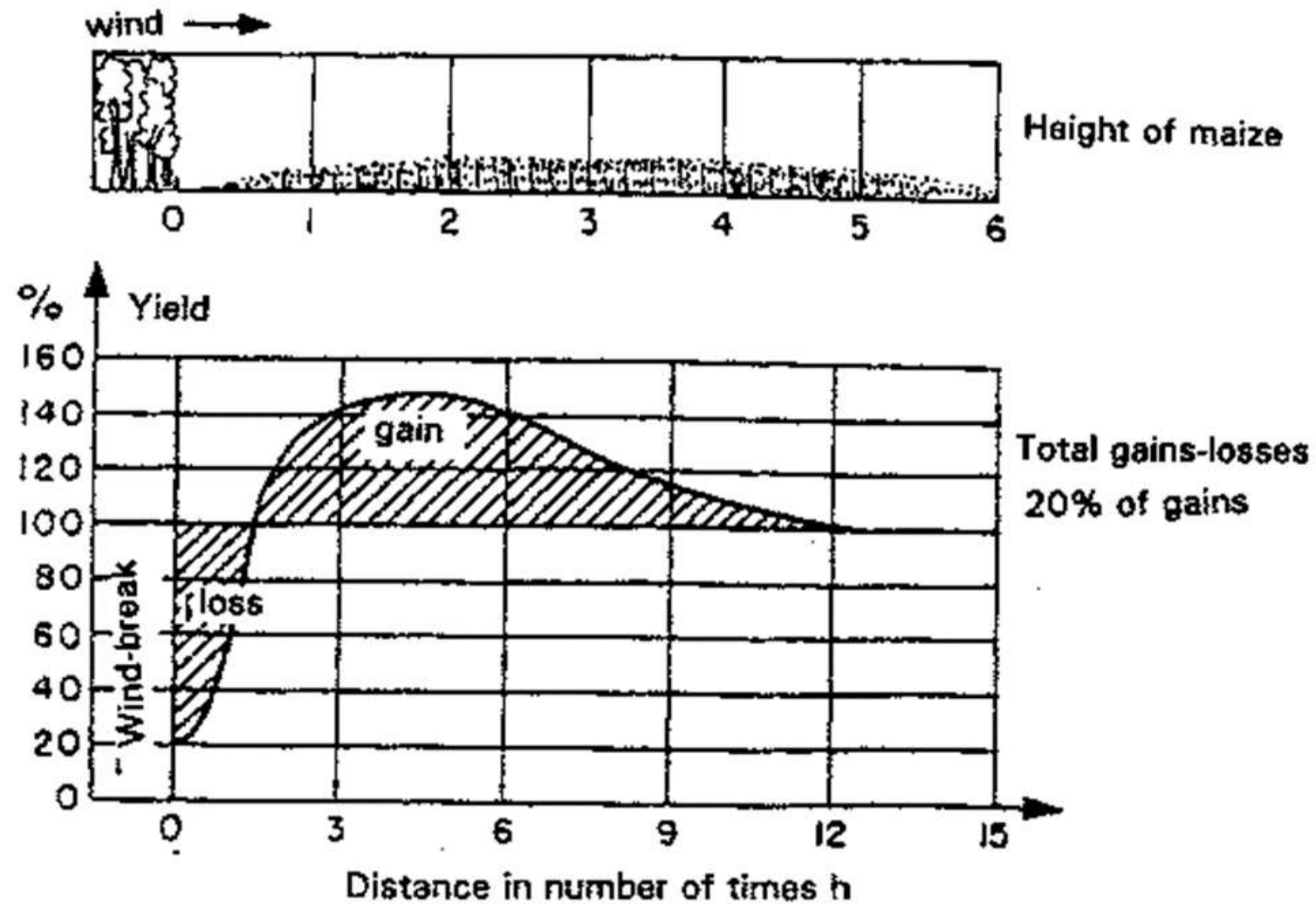
Porous Fence

Distance From Fence (H = fence height)

Quebra Ventos (II)



Influência de
Quebra
Vento na
Produção de
Grãos



Exercícios

1) Explique como o vento age sobre as culturas agrícolas podendo causar queda na produtividade?

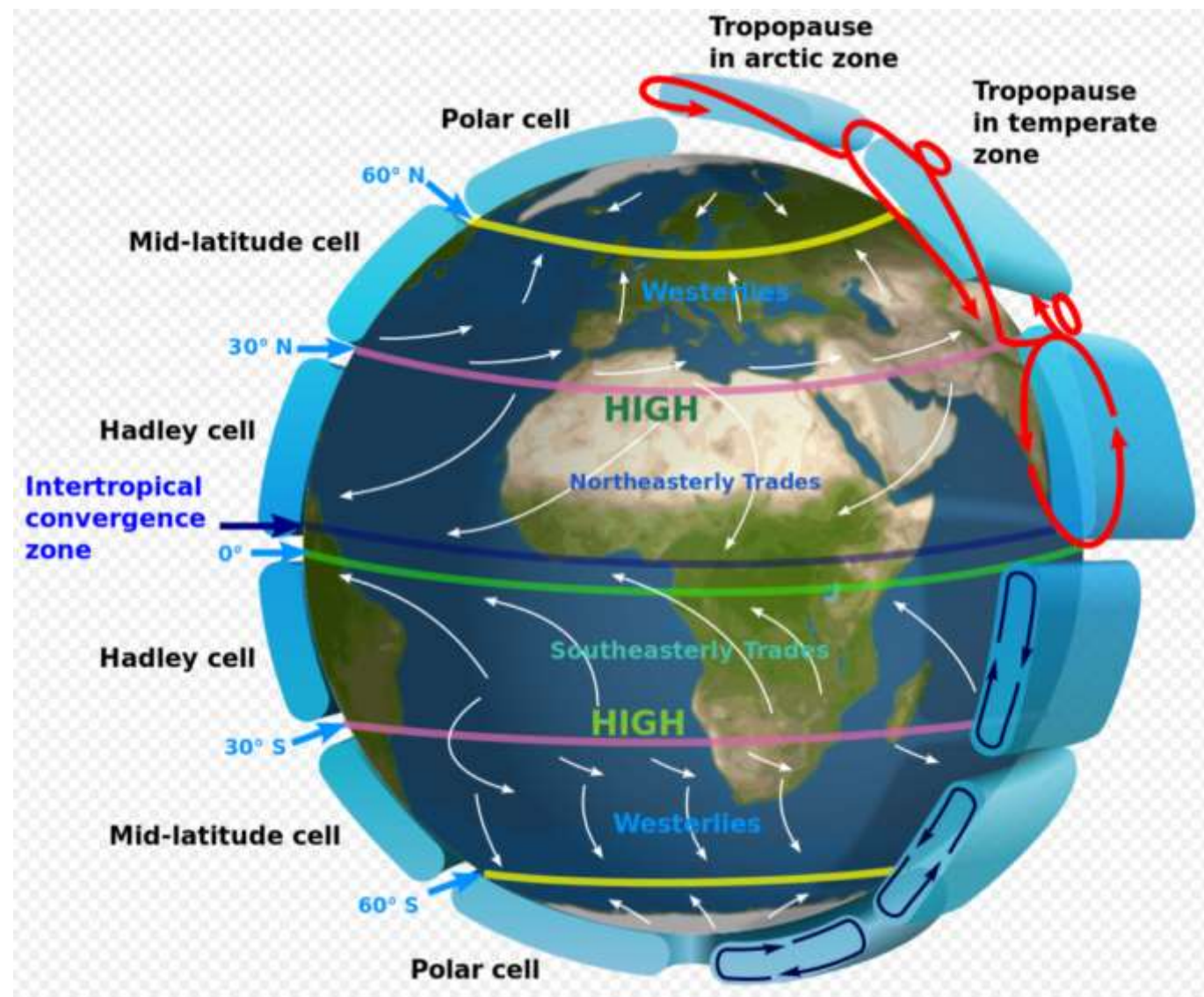
2) Explique como os quebra-ventos devem ser projetados para reduzir o efeito negativo do vento sobre as culturas agrícolas?



Circulações Geral da Atmosfera

El Niño e La Niña

REPRESENTAÇÃO DA CIRCULAÇÃO GERAL DA ATMOSFERA





El Niño e La Niña

Como eles ocorrem e quais suas
consequências para a agricultura
brasileira

MÍDIA

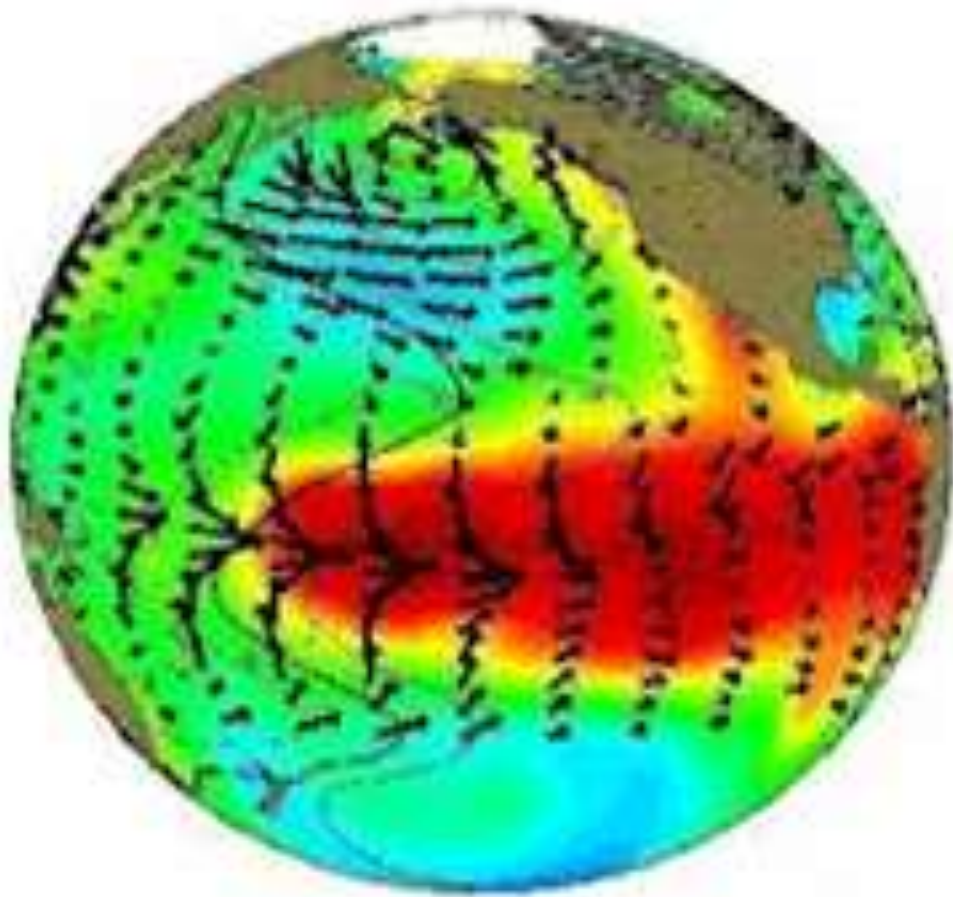


El Niño – La Niña

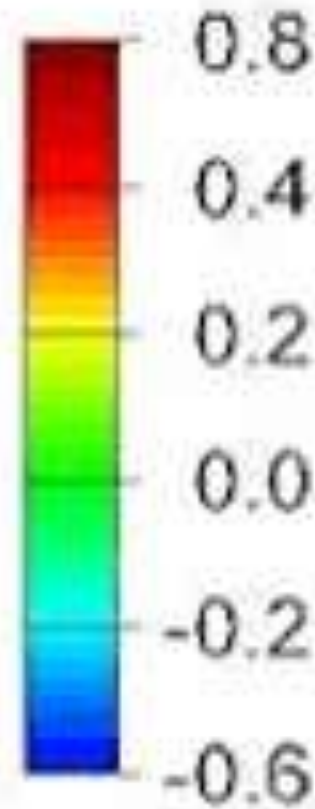
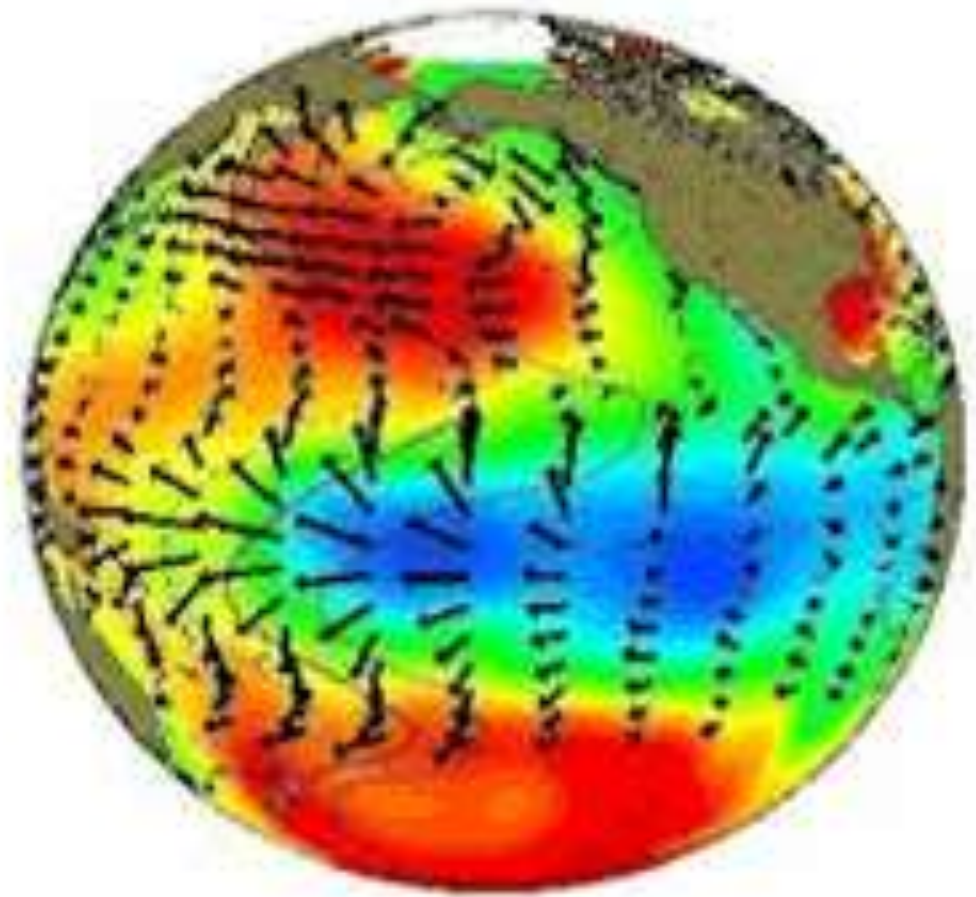
El Niño - termo primeiramente usado por pescadores peruanos para caracterizar o aquecimento das águas costeiras na época próxima ao Natal. Termo é usado para referir-se ao aumento da temperatura da superfície do mar no Pacífico tropical.

La Niña é empregado para a fase oposta, ou seja, para o resfriamento da temperatura da superfície do mar na posição equatorial do oceano Pacífico, nas proximidades da América do Sul

El Nino



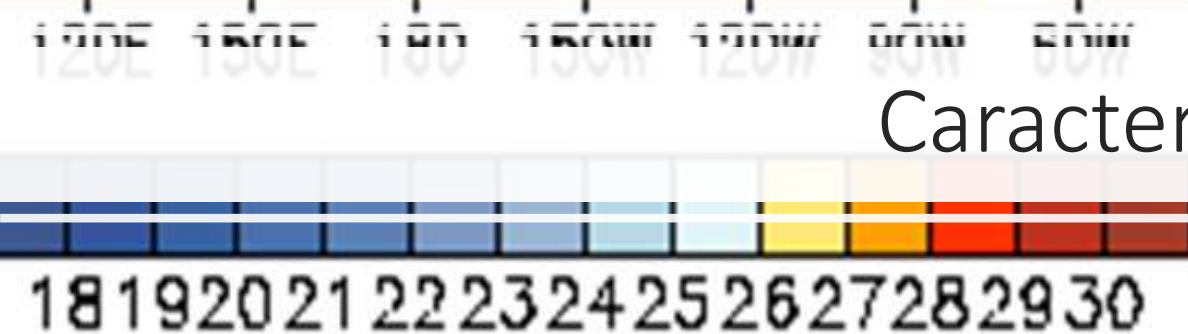
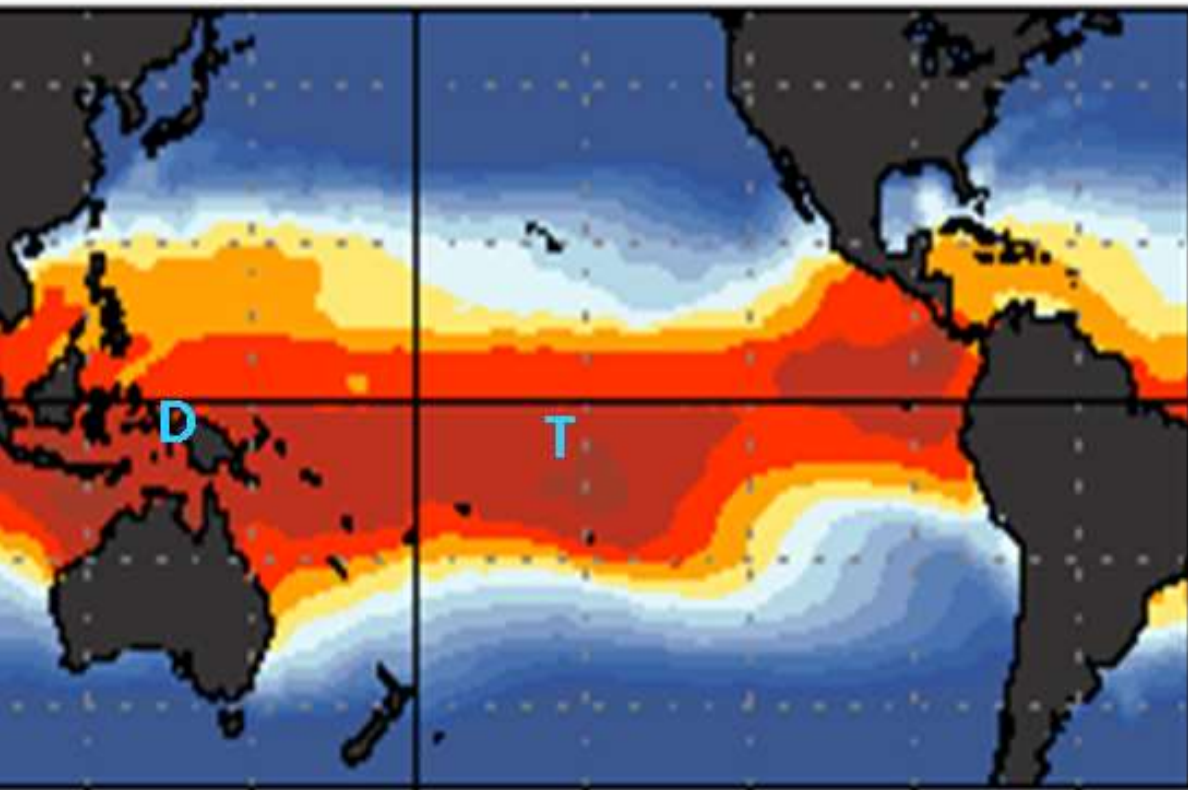
La Nina



Características Gerais

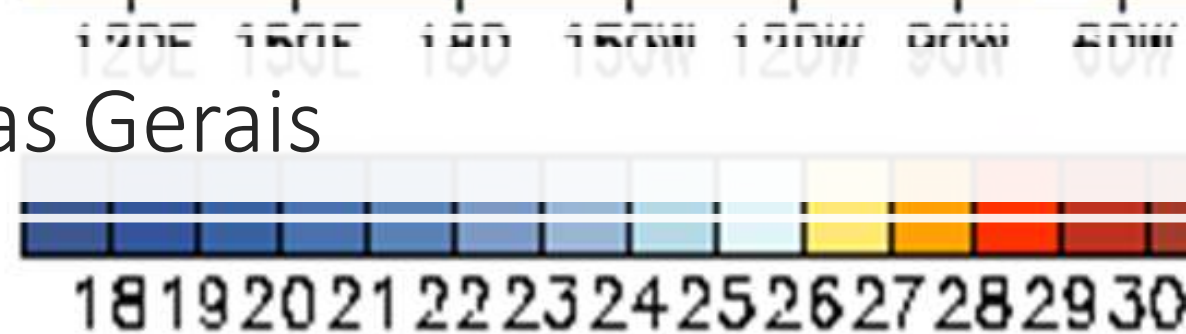
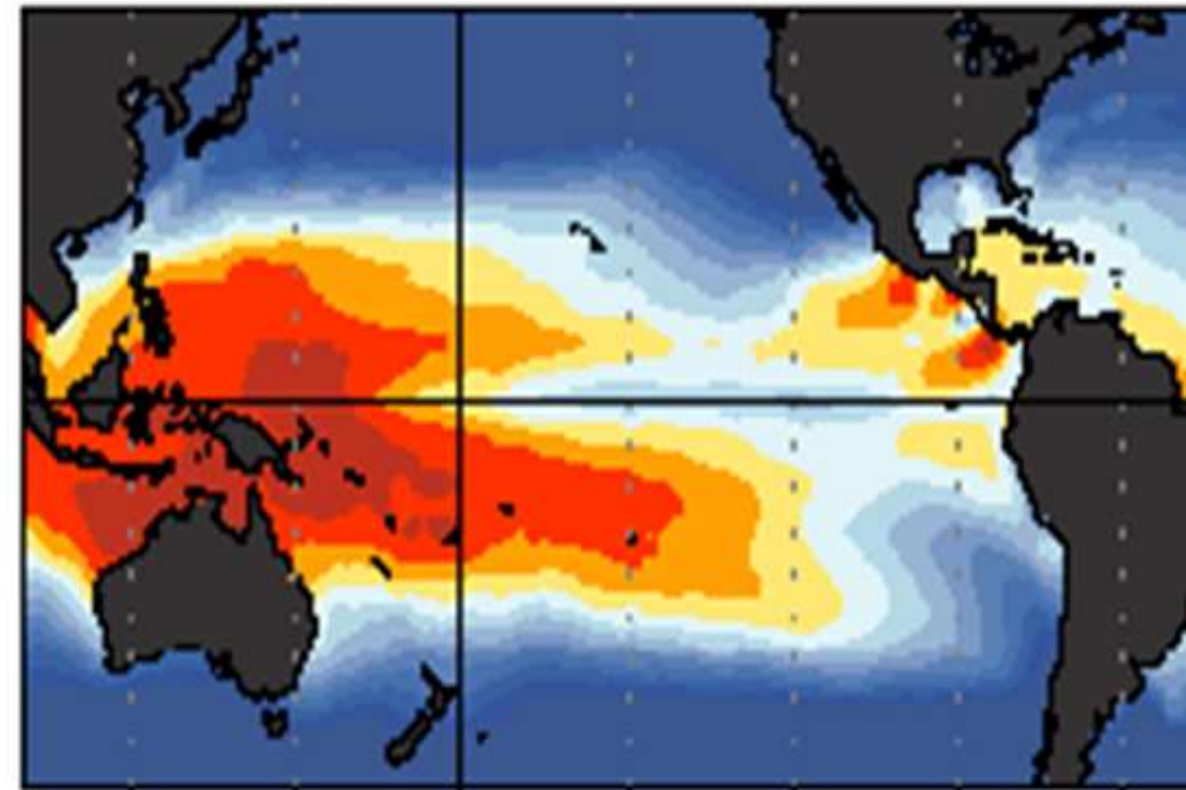
EL NIÑO

Jan-Mar 1998

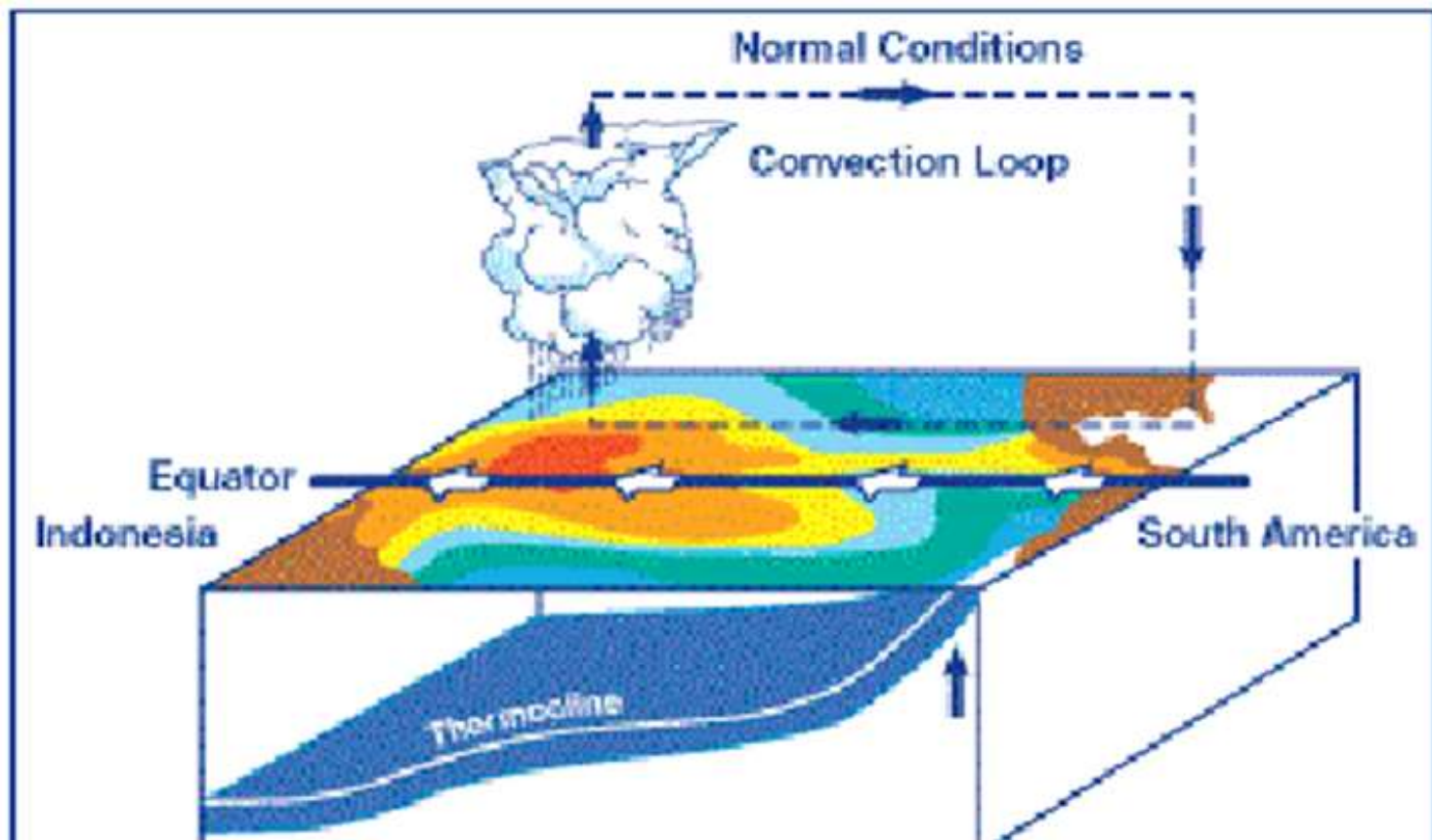


LA NIÑA

Jan-Mar 1989



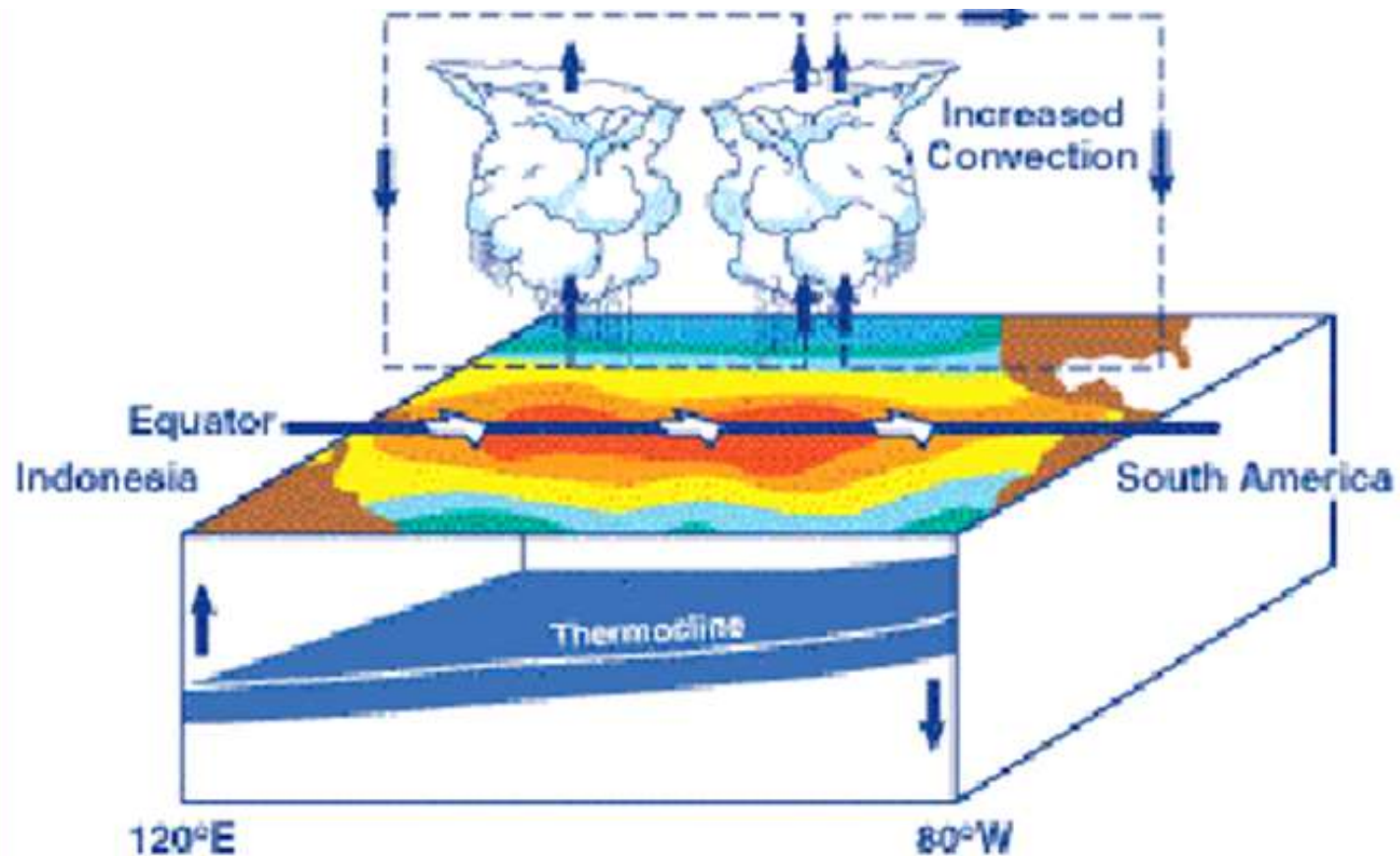
Características Gerais



EL NIÑO – OSCILAÇÃO SUL (ENOS)

Fonte: http://enos.cptec.inpe.br/saiba/Oque_el-nino.shtml

- Em anos normais a circulação observada sobre o oceano Pacífico caracteriza-se por movimentos ascendentes na parte central e oeste deste oceano e por movimentos descendentes no oeste da América do Sul. A relação entre a Oscilação Sul e o El Niño foi proposta por Bjerknes em 1969 (Philander, 1990). Uma explicação para a temperatura da superfície do mar mudar em associação com a Oscilação Sul segue a suposição que elas são parte de uma resposta do oceano às variações dos ventos superficiais. Durante a [La Niña](#), os intensos ventos alísios carregam as águas aquecidas da superfície do oceano Pacífico em direção à parte oeste deste oceano. Como consequência, ocorre a ressurgência de águas frias na parte central e leste do Pacífico o que propicia temperaturas da superfície do mar abaixo da normal.



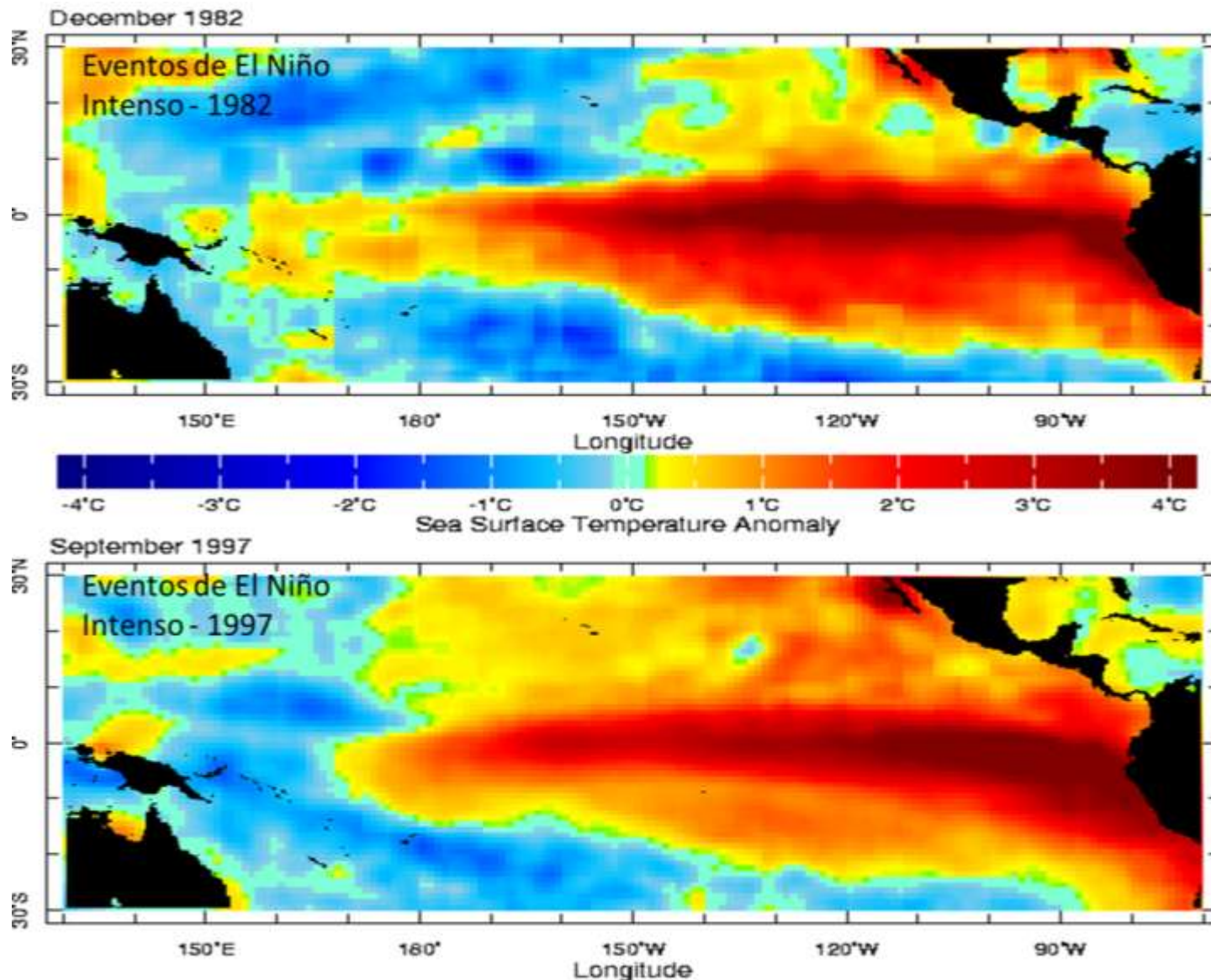
- O El Niño ocorre devido ao enfraquecimento e posterior inversão na direção dos ventos alísios, que permitem novamente o aquecimento das águas do Pacífico central e leste (Philander, 1985). Em anos de El Niño ocorre uma inversão na direção dos ventos alísios e a célula de circulação sobre o oceano Pacífico divide-se em duas. Durante o El Niño podem-se observar águas quentes em quase toda a extensão do Pacífico tropical e a termoclina fica mais aprofundada junto à costa oeste da América do Sul, por consequência do enfraquecimento dos ventos alísios.

EL NIÑO – OSCILAÇÃO SUL (ENOS)

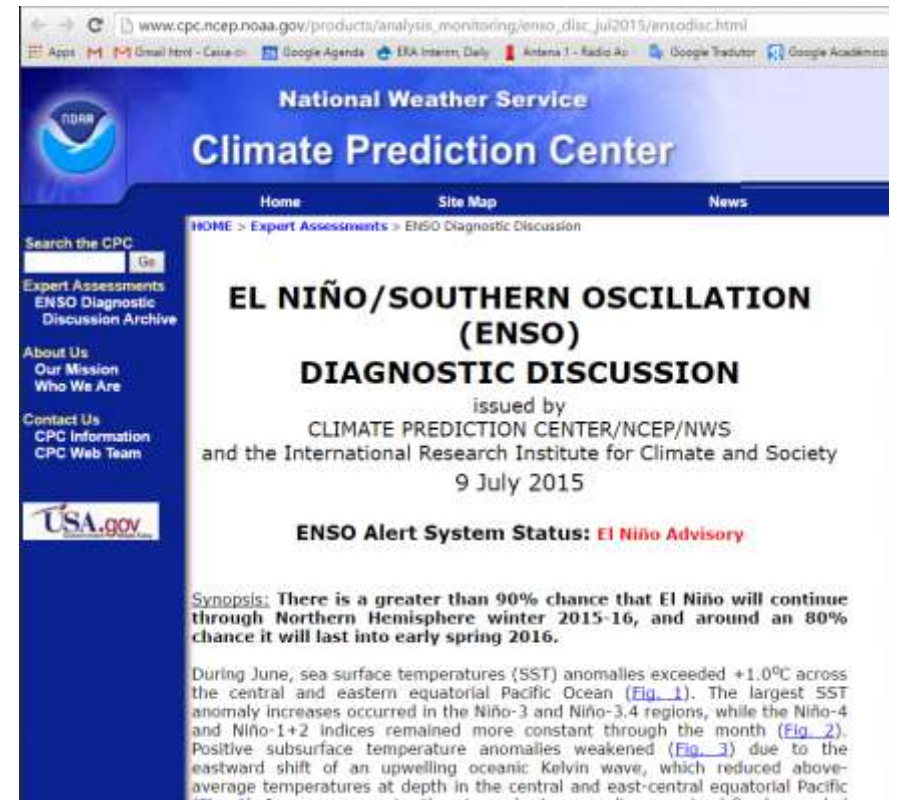
Fonte: http://enos.cptec.inpe.br/saiba/Oque_el-nino.shtml

Como se monitora o El Niño

- A temperatura da superfície do pacífico é o “sensor” para monitoramento da ocorrência dos fenômenos.
- Imagens de satélite (termais) e boias oceanicas são utilizadas para acompanhamento da variacao da temperatura em relação a media.
- http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensoadvisory/ensodisc.shtml



ALERTAS E PREVISÃO



The screenshot shows a web browser window with the URL www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensio_disc_jul2015/ensiodisc.html. The page is the National Weather Service Climate Prediction Center's ENSO Diagnostic Discussion for July 2015. The header includes the NWS logo and navigation links for Home, Site Map, and News. A left sidebar contains links for Search the CPC, Expert Assessments, ENSO Diagnostic Discussion Archive, About Us, Our Mission, Who We Are, Contact Us, CPC Information, and CPC Web Team. The main content area is titled "EL NIÑO/SOUTHERN OSCILLATION (ENSO) DIAGNOSTIC DISCUSSION" and is issued by the Climate Prediction Center/NCEP/NWS and the International Research Institute for Climate and Society, dated 9 July 2015. It includes an ENSO Alert System Status of "El Niño Advisory" and a synopsis stating there is a greater than 90% chance that El Niño will continue through Northern Hemisphere winter 2015-16, and around an 80% chance it will last into early spring 2016. The synopsis also mentions that during June, sea surface temperatures (SST) anomalies exceeded +1.0°C across the central and eastern equatorial Pacific Ocean.

National Weather Service
Climate Prediction Center

Home Site Map News

HOME > Expert Assessments > ENSO Diagnostic Discussion

EL NIÑO/SOUTHERN OSCILLATION (ENSO) DIAGNOSTIC DISCUSSION

issued by
CLIMATE PREDICTION CENTER/NCEP/NWS
and the International Research Institute for Climate and Society
9 July 2015

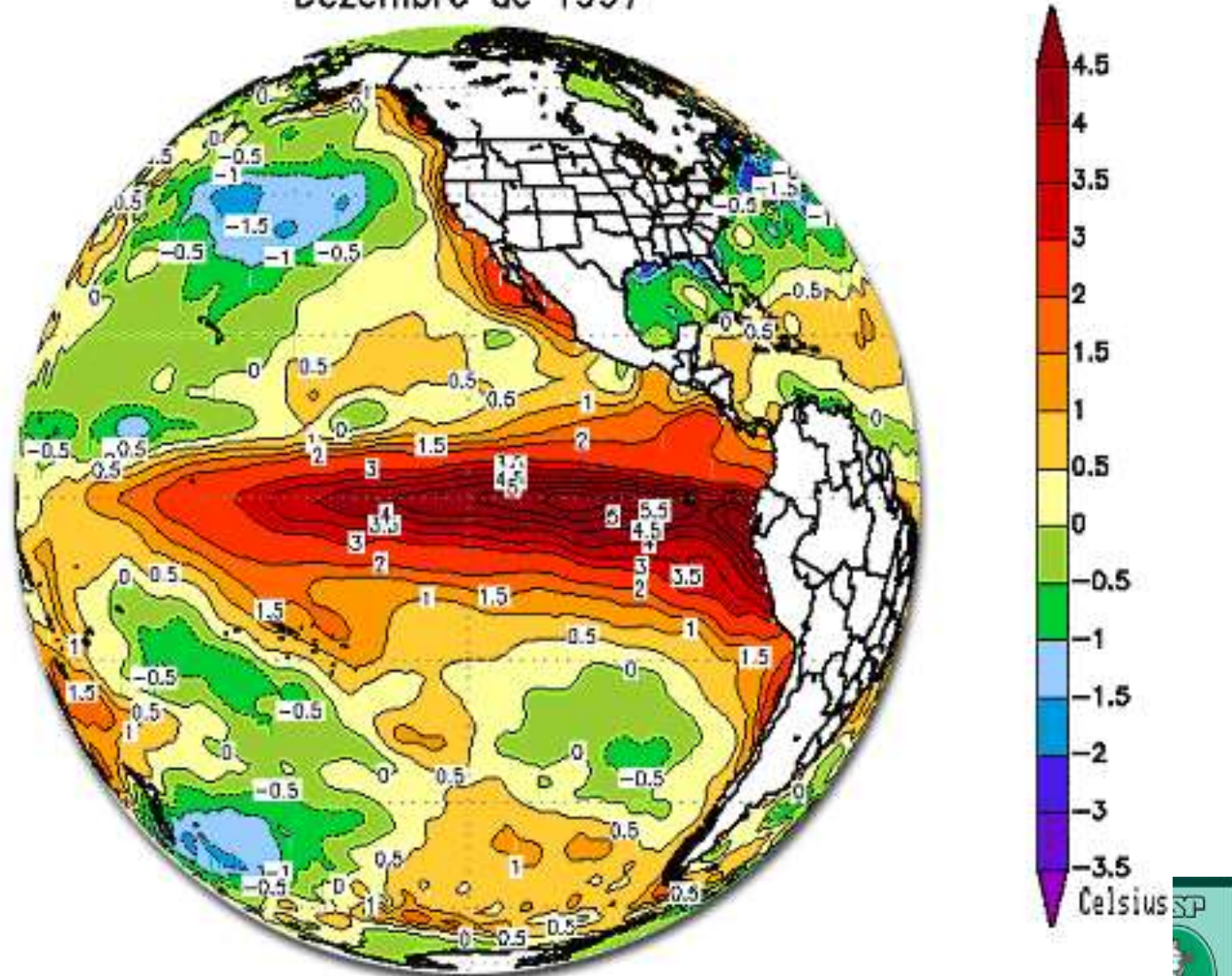
ENSO Alert System Status: El Niño Advisory

Synopsis: There is a greater than 90% chance that El Niño will continue through Northern Hemisphere winter 2015-16, and around an 80% chance it will last into early spring 2016.

During June, sea surface temperatures (SST) anomalies exceeded +1.0°C across the central and eastern equatorial Pacific Ocean (Fig. 1). The largest SST anomaly increases occurred in the Niño-3 and Niño-3.4 regions, while the Niño-4 and Niño-1+2 indices remained more constant through the month (Fig. 2). Positive subsurface temperature anomalies weakened (Fig. 3) due to the eastward shift of an upwelling oceanic Kelvin wave, which reduced above-average temperatures at depth in the central and east-central equatorial Pacific.

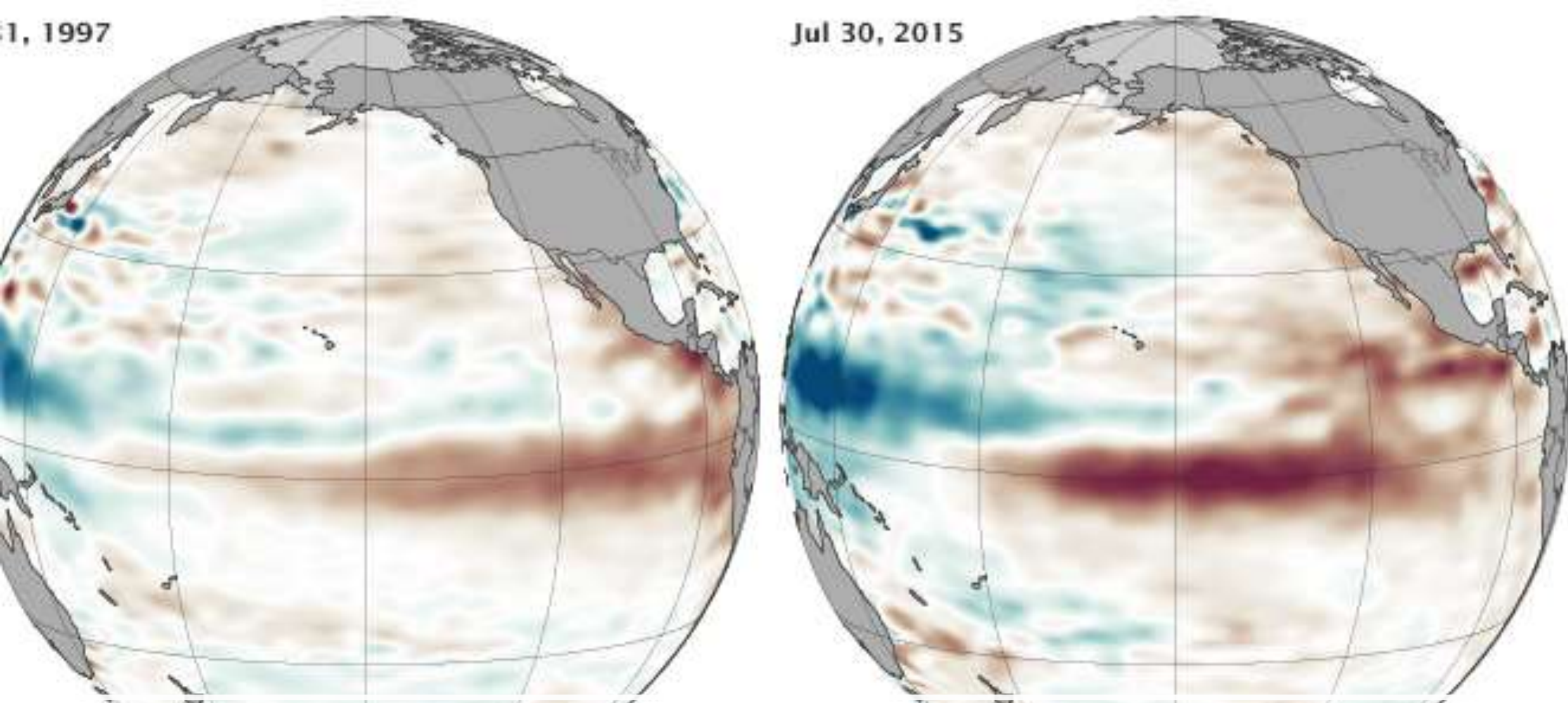
El Niño de 1997

Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar
Dezembro de 1997



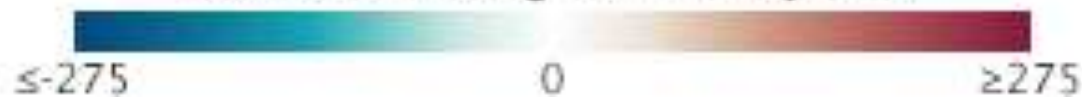
1, 1997

Jul 30, 2015

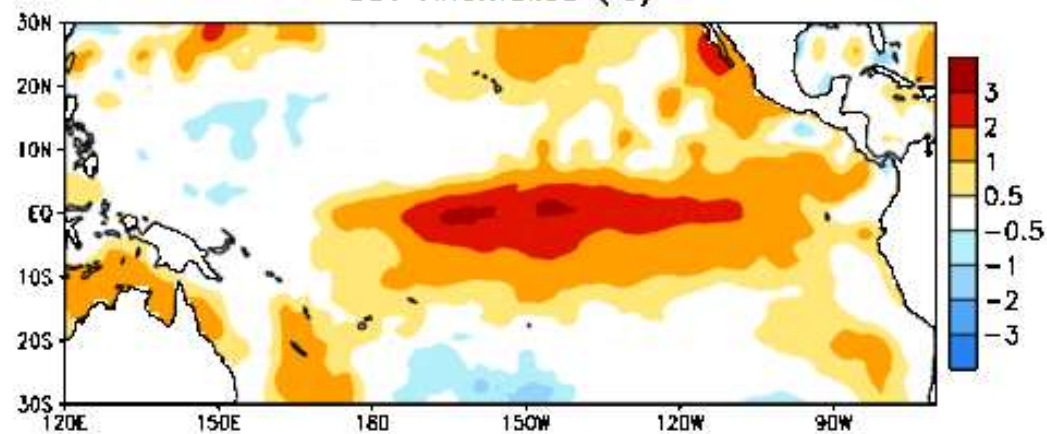


COMPARANDO OS FENÔMENOS DE 1997 E 2015

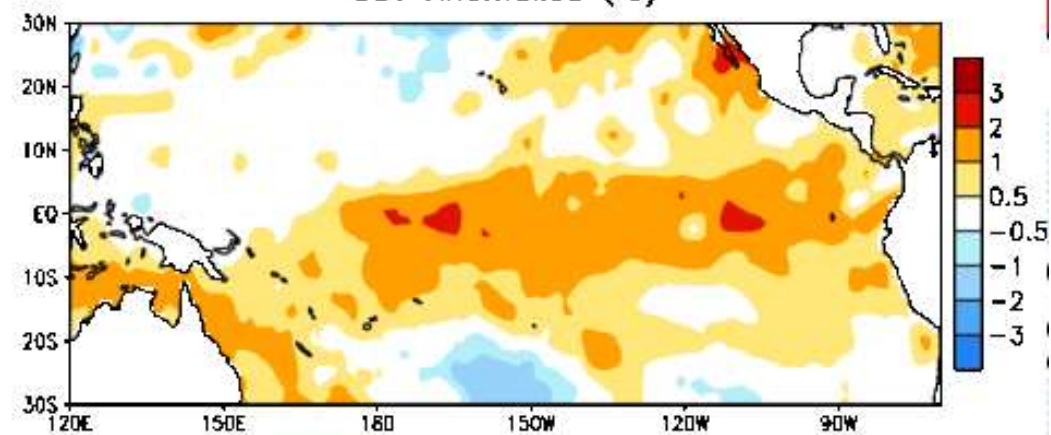
Sea Surface Height Anomaly (mm)



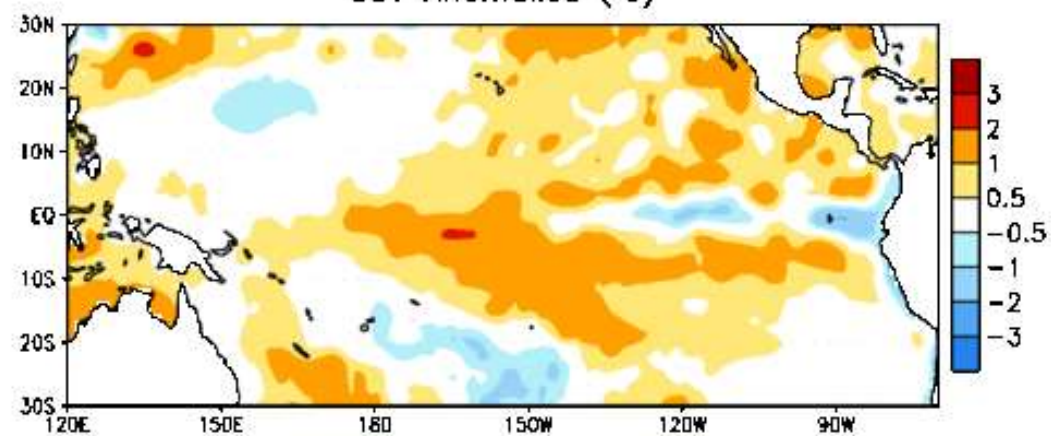
Week centered on 17 FEB 2016
SST Anomalies (°C)



Week centered on 23 MAR 2016
SST Anomalies (°C)

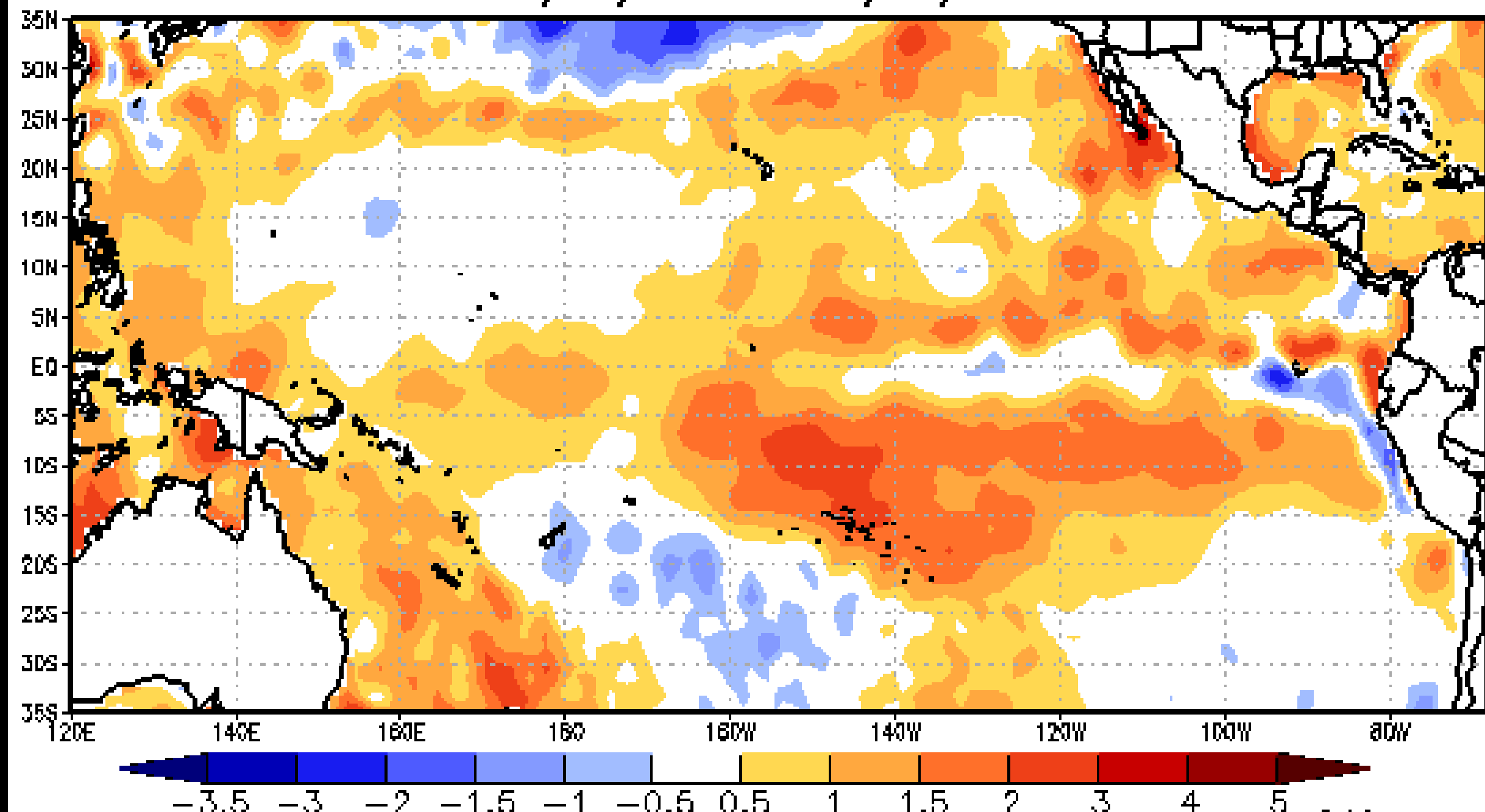


Week centered on 27 APR 2016
SST Anomalies (°C)



Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar

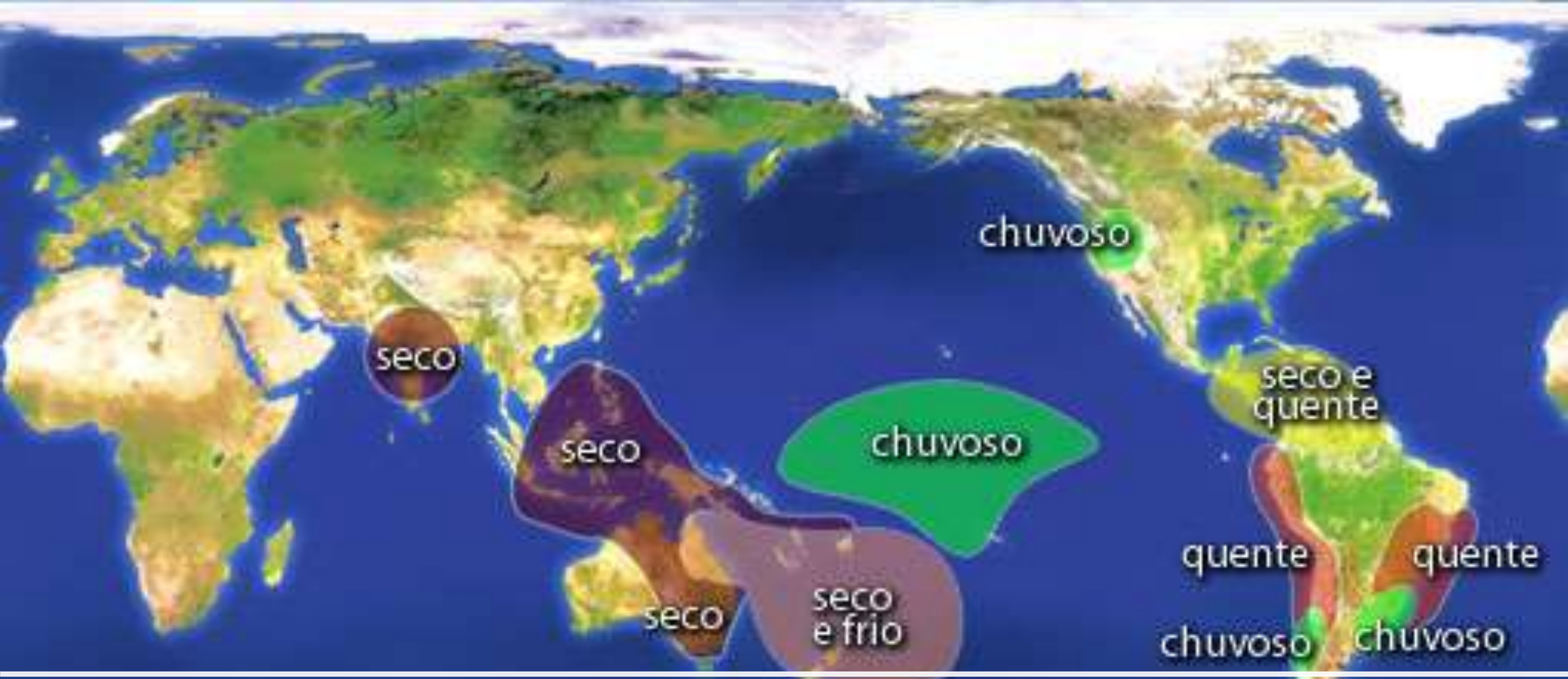
25/04/2016 a 02/05/2016





EL NINO - Efeito

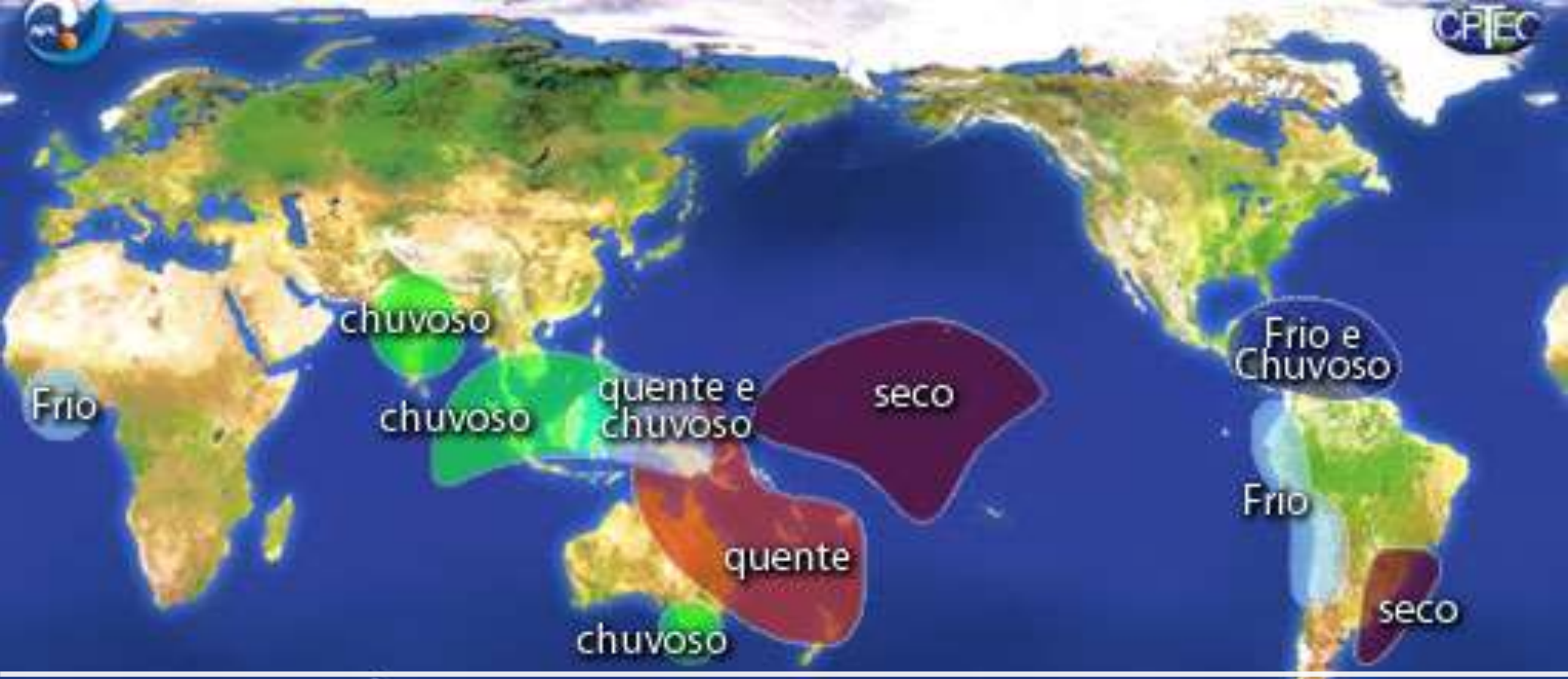
Dezembro, Janeiro e Fevereiro



EL NINO - Efeitos

Junho, Julho e Agosto

Dezembro, Janeiro e Fevereiro



LA NINA - Efeitos

Junho, Julho e Agosto

Leitura

Obrigatória:

Pereira, Angelocci, Sentelhas. Meteorologia Agrícola. Apostila. ESALQ. 2007. Cap 9. Disponível em

http://www.ler.esalq.usp.br/aulas/lce306/MeteorAgricola_Apostila2007.pdf

Sites para consulta

<http://www.cptec.inpe.br/enos>

Vídeos sobre circulação geral da atmosfera:

<https://youtu.be/Ye45DGkqUkE>

<http://www.tempoagora.com.br/sustentabilidade/el-nino-como-o-fenomeno-influencia-o-inverno-brasil/>

<http://www.youtube.com/watch?v=oF4naKtTo6o>