



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA "LUIZ DE QUEIROZ"
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE BIODISSISTEMAS
LEB 306 – Meteorologia Agrícola
1º Semestre de 2018



Vento e Agricultura

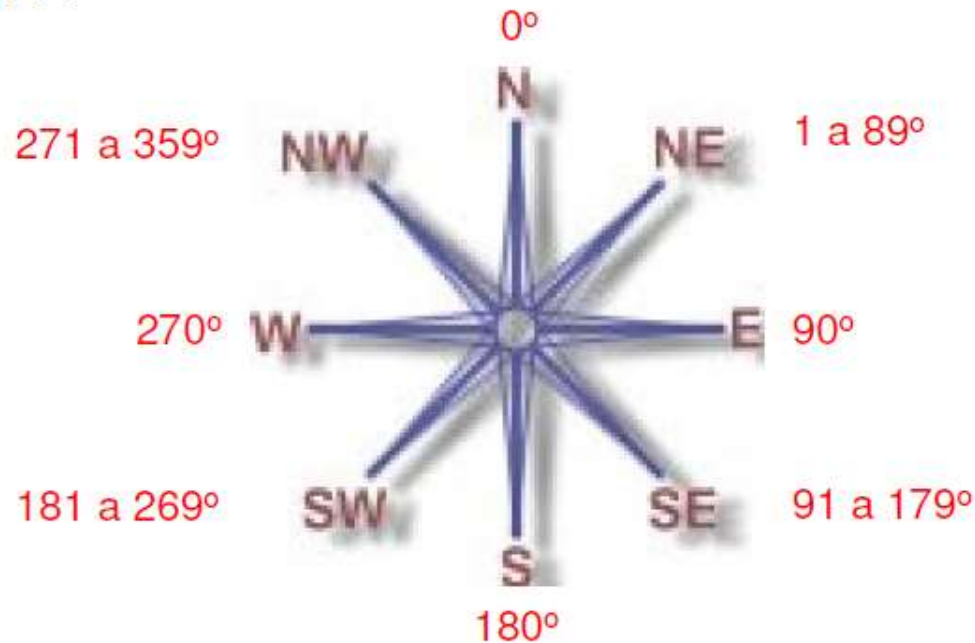
Prof. Fábio Marin

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.
- O vento, especialmente a sua velocidade, tem efeitos consideráveis em vários aspectos relacionados à agricultura, atuando tanto de modo favorável como desfavorável.
- 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).
- Para tanto é necessário se conhecer sua direção e velocidade. Além disso, 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°.

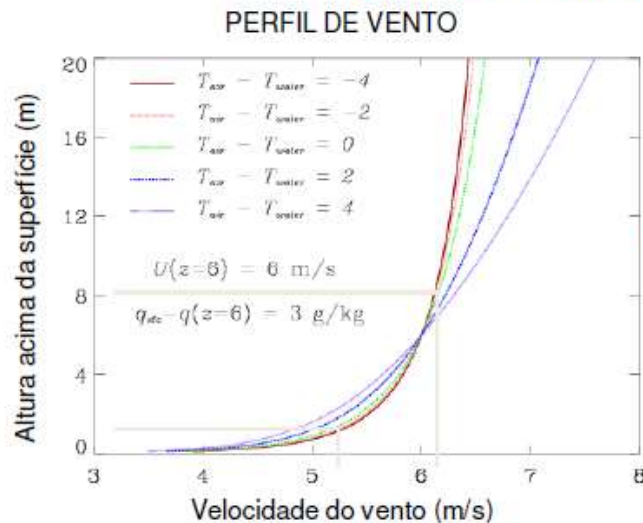


Velocidade do Vento

A velocidade do vento expressa a distância percorrida pelo vento em um determinado intervalo de tempo. É medida a 10 m de altura (para fins meteorológicos) ou 2 m (para fins agrônômicos). Normalmente é expressa em metros por segundo (m/s), quilômetros por hora (km/h) ou knots (kt):

$$1 \text{ kt} = 0,514 \text{ m/s ou } 1 \text{ m/s} = 1,944 \text{ kt}$$

$$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h ou } 1 \text{ km/h} = 0,278 \text{ m/s}$$



A velocidade do vento aumenta exponencialmente com a altura. Isso se dá em função da redução do atrito conforme o fluxo de ar se distancia da superfície. Assim, a velocidade do vento a 10m de altura (p/ fins meteorológicos) será maior do que aquela medida a 2m (p/ fins agrônômicos)

$$U_{2m} = 0,748 * U_{10m}$$

Medida do Vento

Equipamentos



Anemômetro Universal – Equipamento mecânico que fornece dados de direção, velocidade e rajadas



Bateria de anemômetros de caneca para medida automática da velocidade do vento



Anemômetro de hélice – Equipamento automático para medida da velocidade e direção do vento



Sensor automático de baixo custo – mede a direção e velocidade do vento

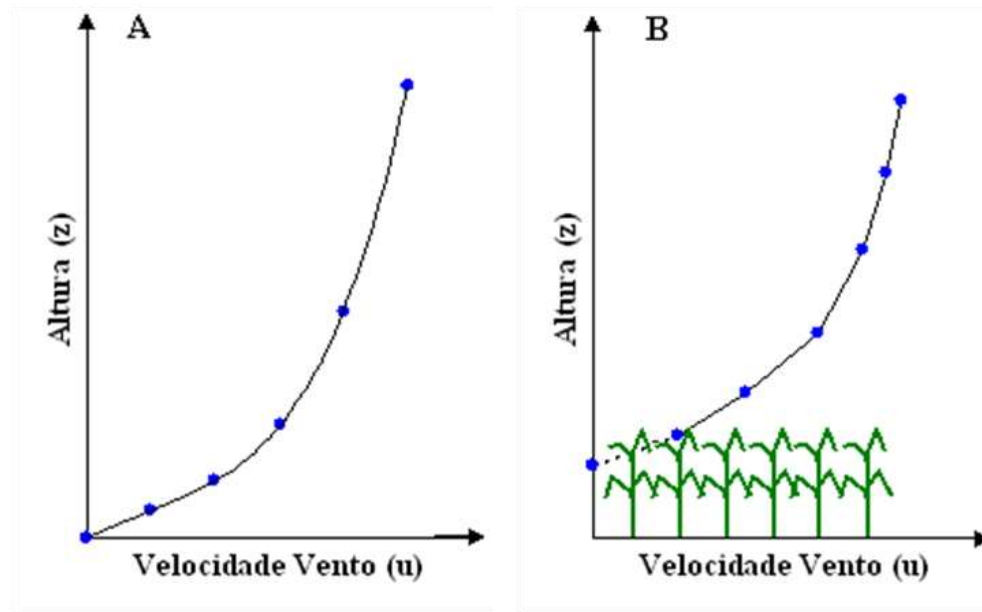


Anemômetro Sônico

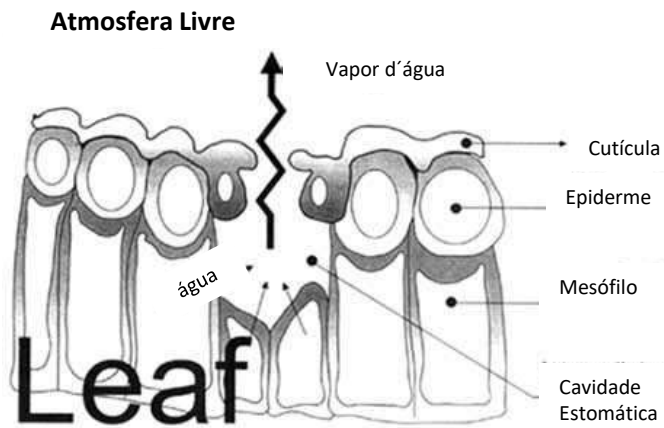
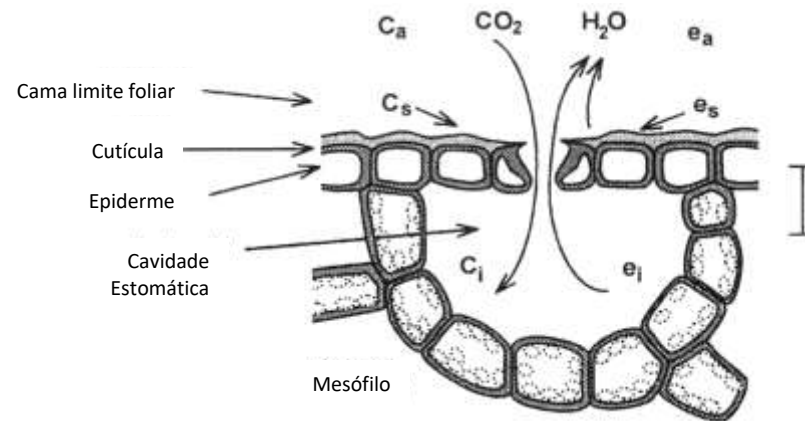
Escala de Belfort

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

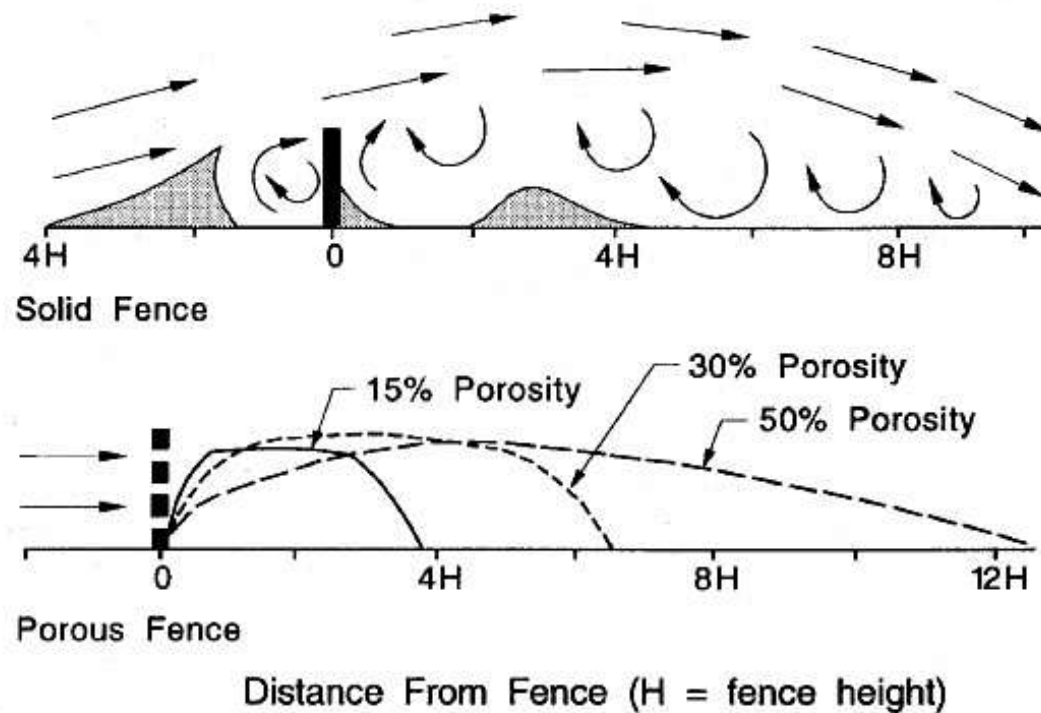
Vento e a Vegetação



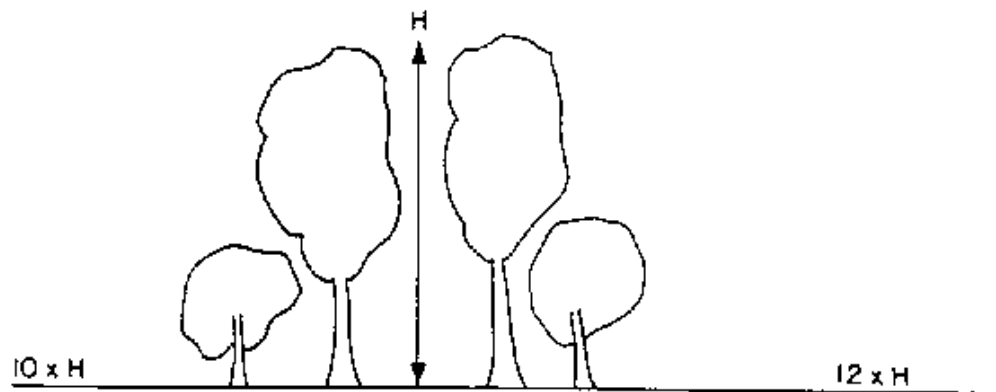
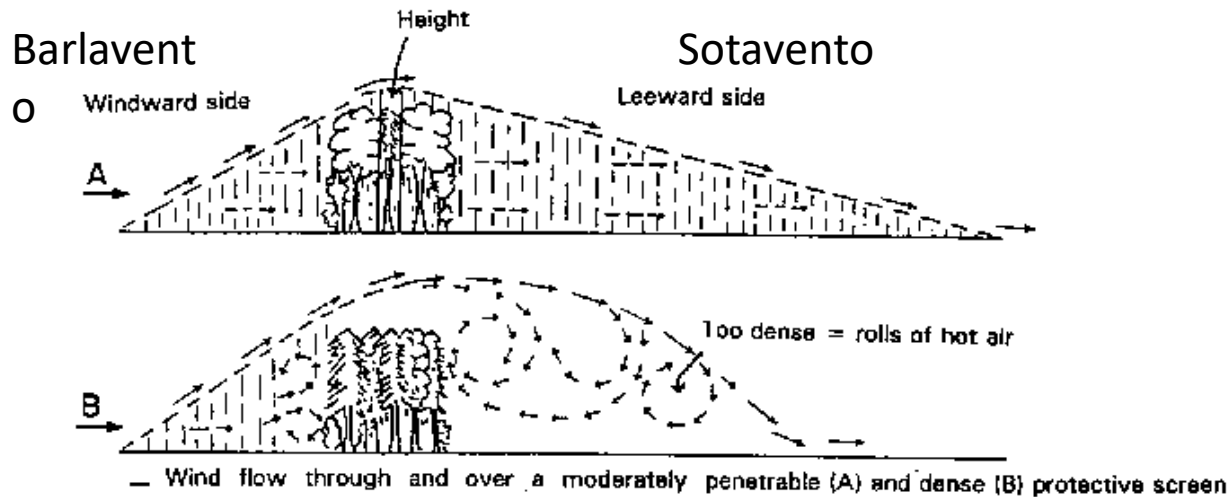
Vento e a Evapotranspiração



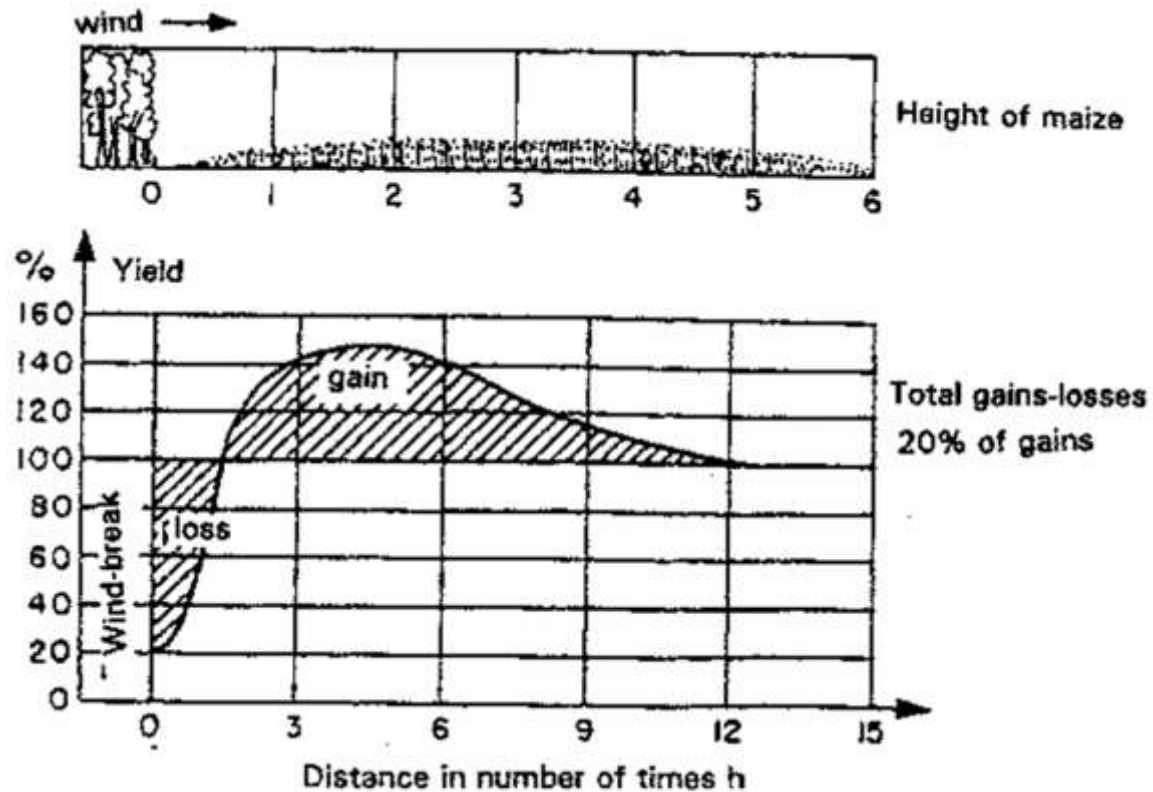
Quebra Ventos (I)



Quebra Ventos (II)



Influência de Quebra Vento na Produção de Grãos



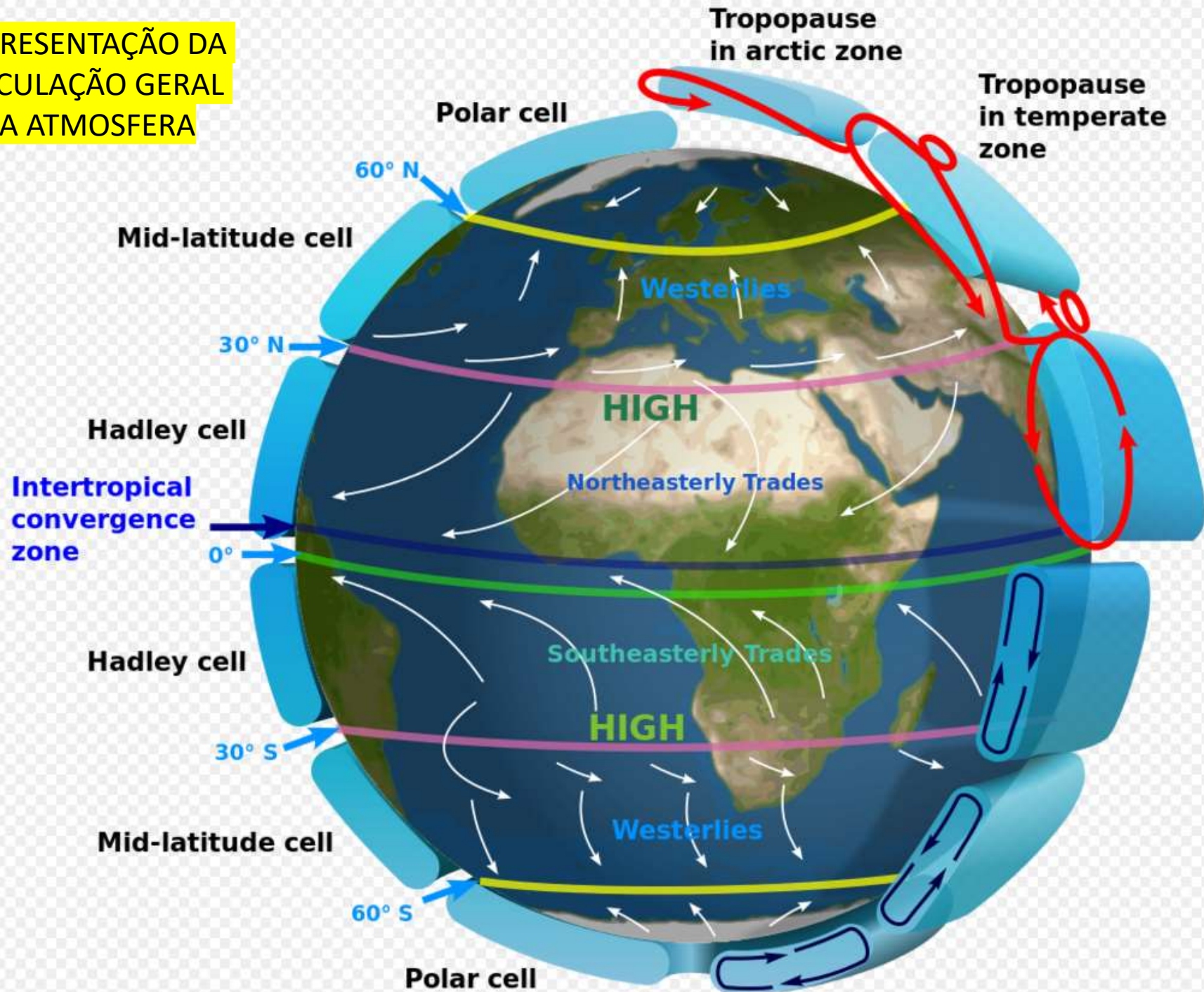
(Guyot, 1963)

Exercícios

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



blog do planeta



E se o El Niño deste ano for igual ao de 1997?

Para o Brasil, El Niño significa seca no Nordeste e enchentes no Sul

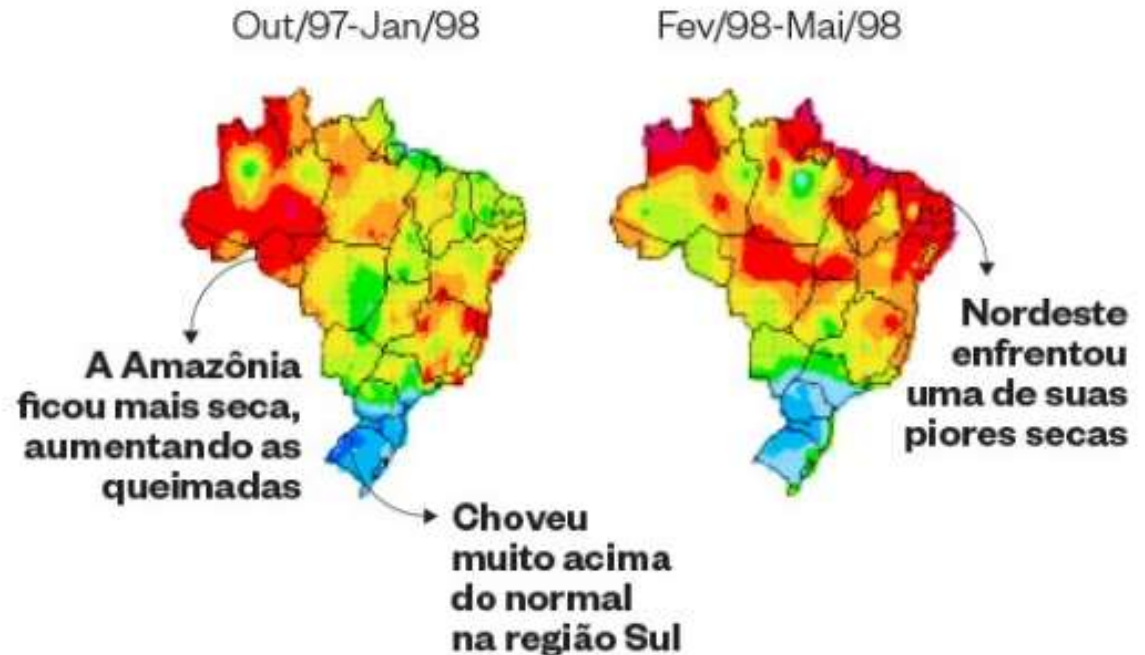
BRUNO CALIXTO

09/08/2015 - 10h01 - Atualizado 09/08/2015 10h01

MÍDIA

O GRANDE NIÑO

O El Niño de 1997-98 foi um dos mais intensos já registrados. Estes foram os impactos que ele causou no Brasil. Será que pode se repetir em 2015?



Anomalia de precipitação



Efeitos do El Niño no Brasil. Fonte: CPTEC/Inpe (Foto: André Fagundes Souza e Giovana Tarakdjian/ÉPOCA)

Revista Época

MÍDIA

BRASIL

Notícias

Brasil

Internacional

Economia

Saúde

Ciência e Tecnologia

Aprenda Inglês

El Niño trará 'impactos enormes' em 2016, alertam cientistas

🕒 2 janeiro 2016

Compartilhar



Combinação inédita de El Niño intenso e aquecimento global deve elevar bastante as temperaturas no verão brasileiro

ALERTAS E PREVISÃO

www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_disc_jul2015/ensodisc.html

Apps Gmail html - Caixa de 28 Google Agenda ERA Interim, Daily Antena 1 - Rádio Ao Google Tradutor Google Acadêmico

 **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 $+1.0^{\circ}\text{C}$ 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 ([Fig. 4](#)). In many respects, the atmospheric anomalies remained firmly coupled

Search the CPC
 Go

Expert Assessments
ENSO Diagnostic
Discussion Archive

About Us
Our Mission
Who We Are

Contact Us
CPC Information
CPC Web Team



El Niño – La Niña

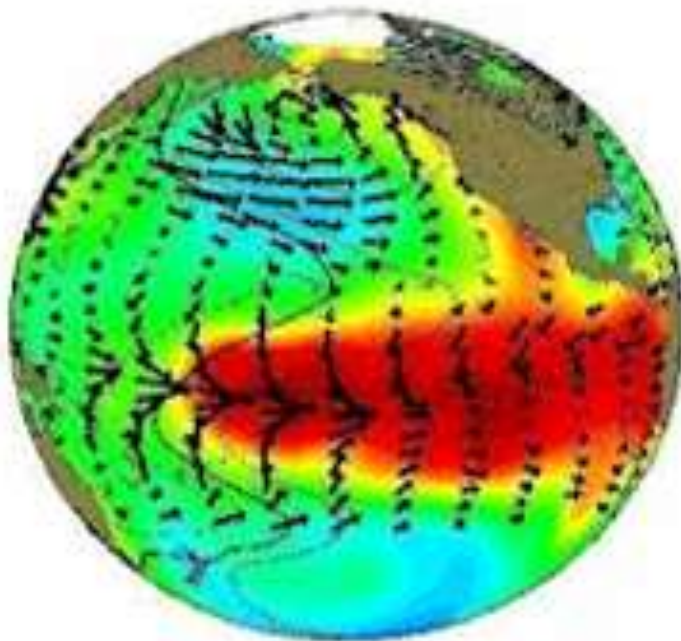
El Niño $\Rightarrow$ termo primeiramente usado por pescadores peruanos para caracterizar o aquecimento das águas costeiras na época próxima ao Natal. Termo é usado para referir-se ao aumento da temperatura da superfície do mar no Pacífico tropical.

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

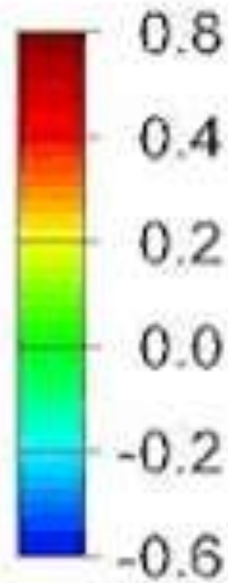
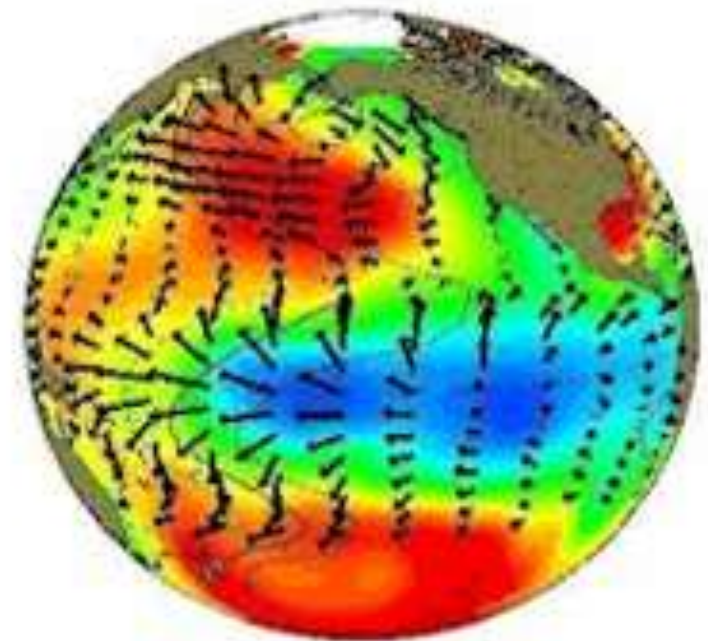
Características Gerais

El Nino Southern Oscillation

El Nino

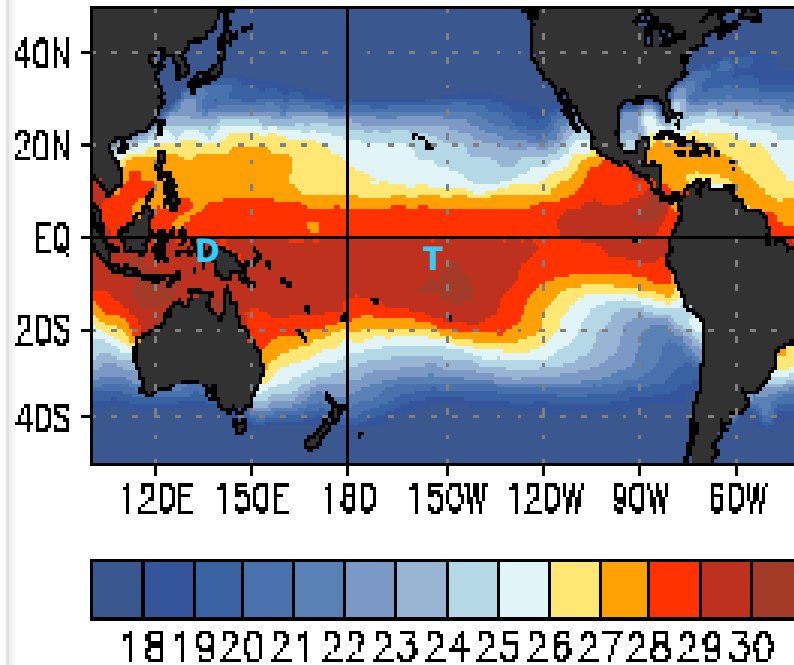


La Nina

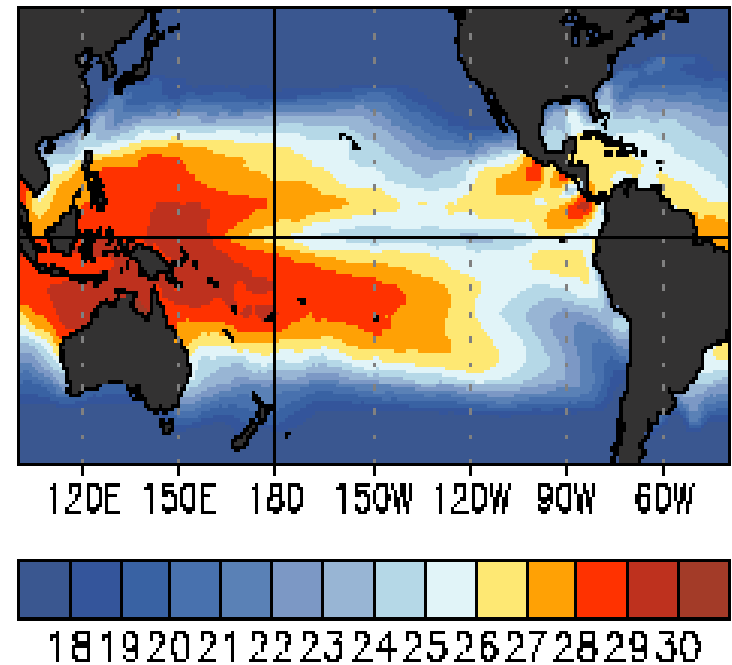


Características Gerais

EL NIÑO
Jan-Mar 1998



LA NIÑA
Jan-Mar 1989



EL NIÑO – OSCILAÇÃO SUL (ENOS)

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.

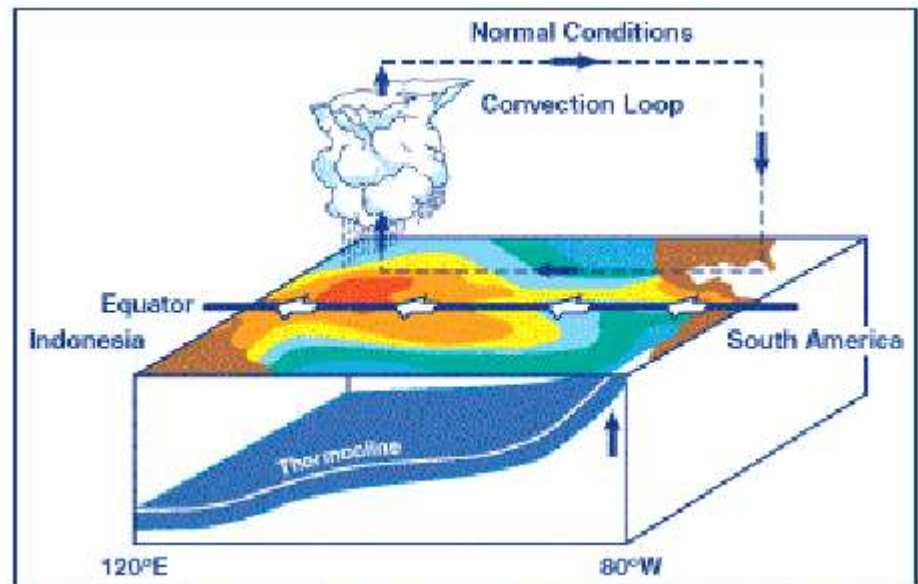


Figura 3. Esquema representativo das condições oceânicas e atmosféricas em anos normais.

EL NIÑO – OSCILAÇÃO SUL (ENOS)

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.

A duração do El Niño pode variar entre 12 a 18 meses, enquanto que a ocorrência do fenômeno se dá em intervalos de 2 anos até uma década. Também é válido ressaltar que há períodos em que os eventos de El Niño são mais intensos do que em outros.

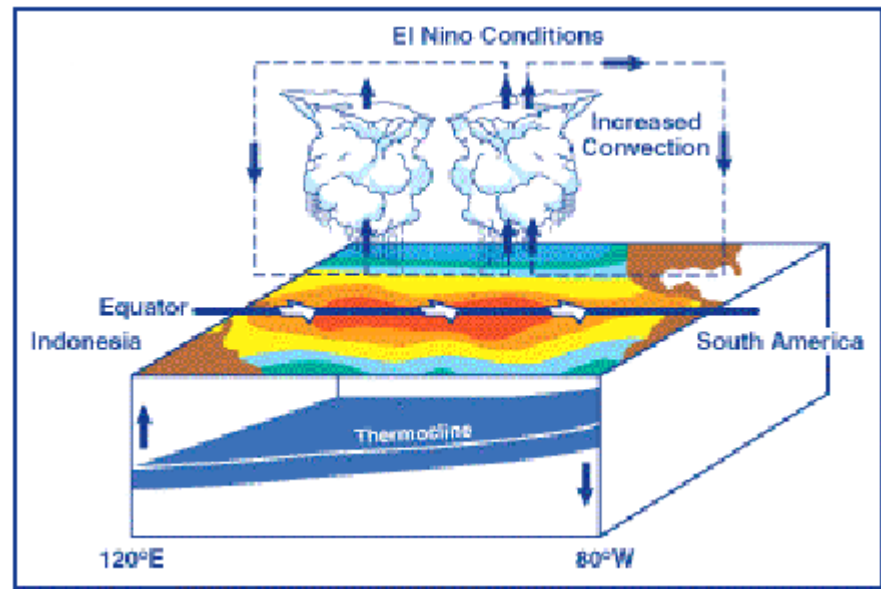


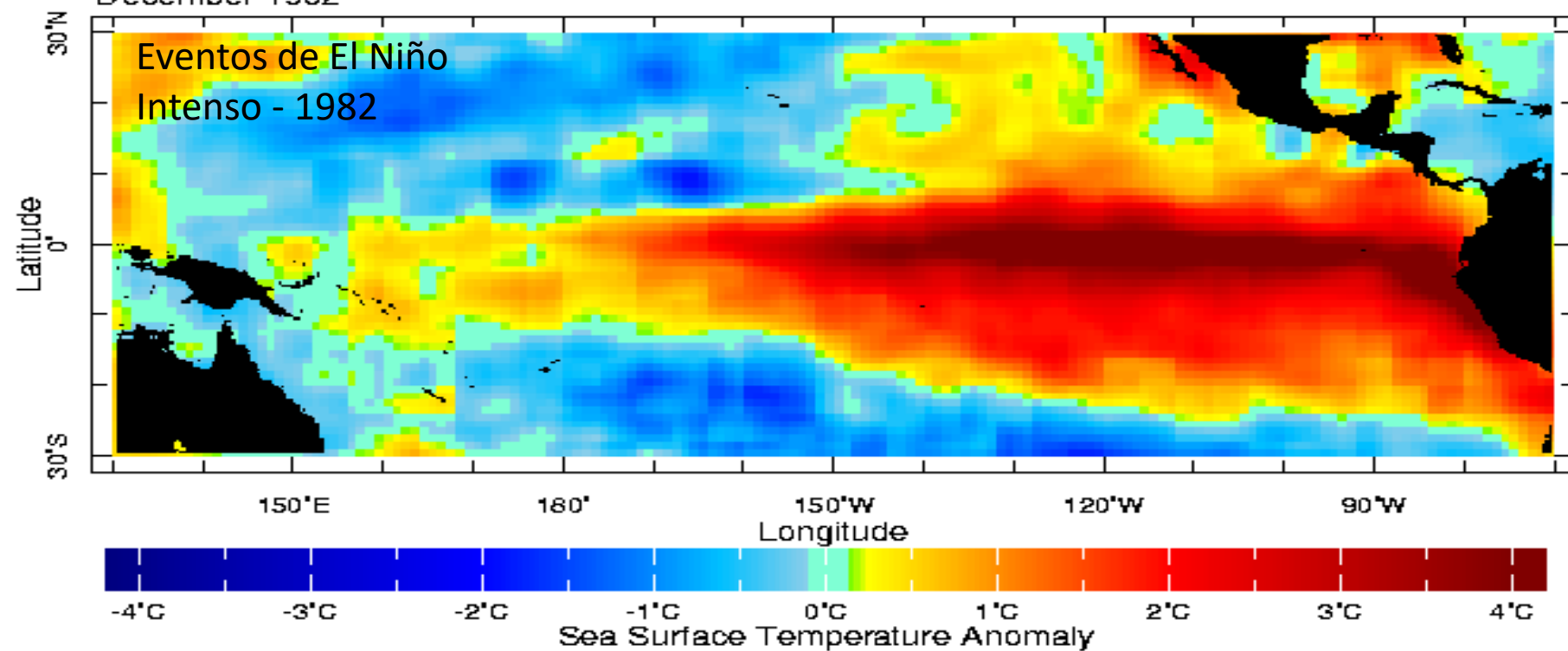
Figura 4. Esquema representativo das condições oceânicas e atmosféricas em anos de El Niño.

video

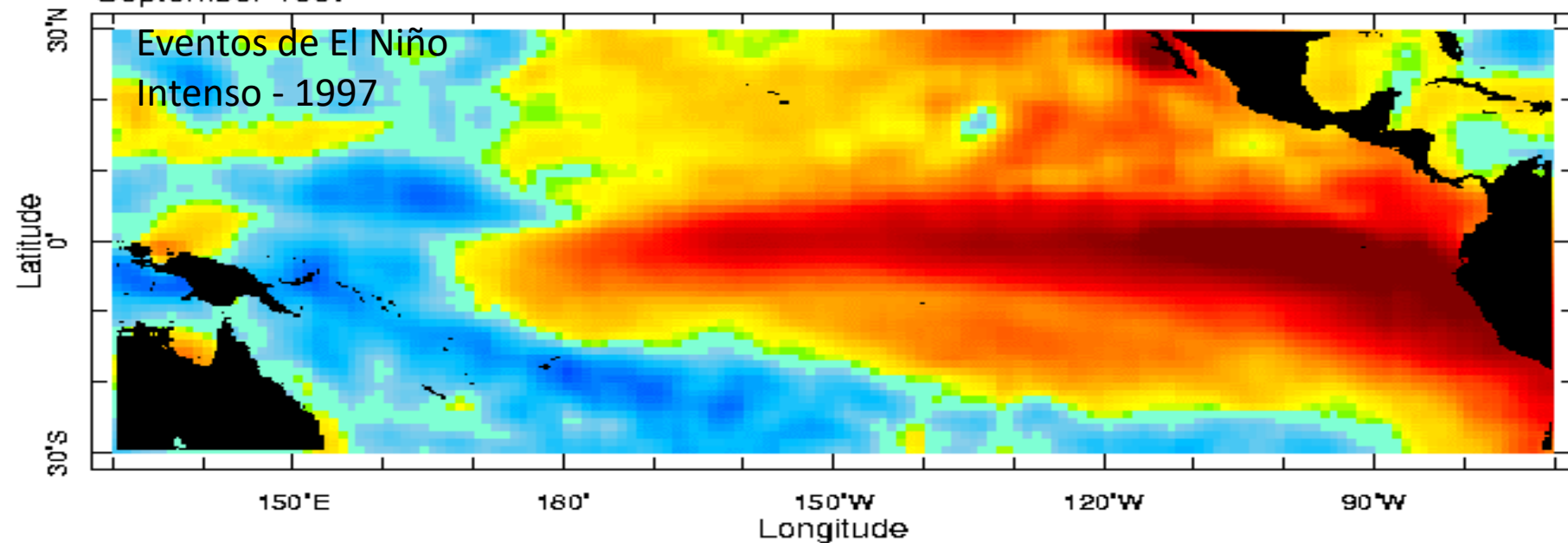
<http://www.tempoagora.com.br/sustentabilidade/el-nino-como-o-fenomeno-influencia-o-inverno-brasil/>

Como se monitorea o
El Niño

December 1982

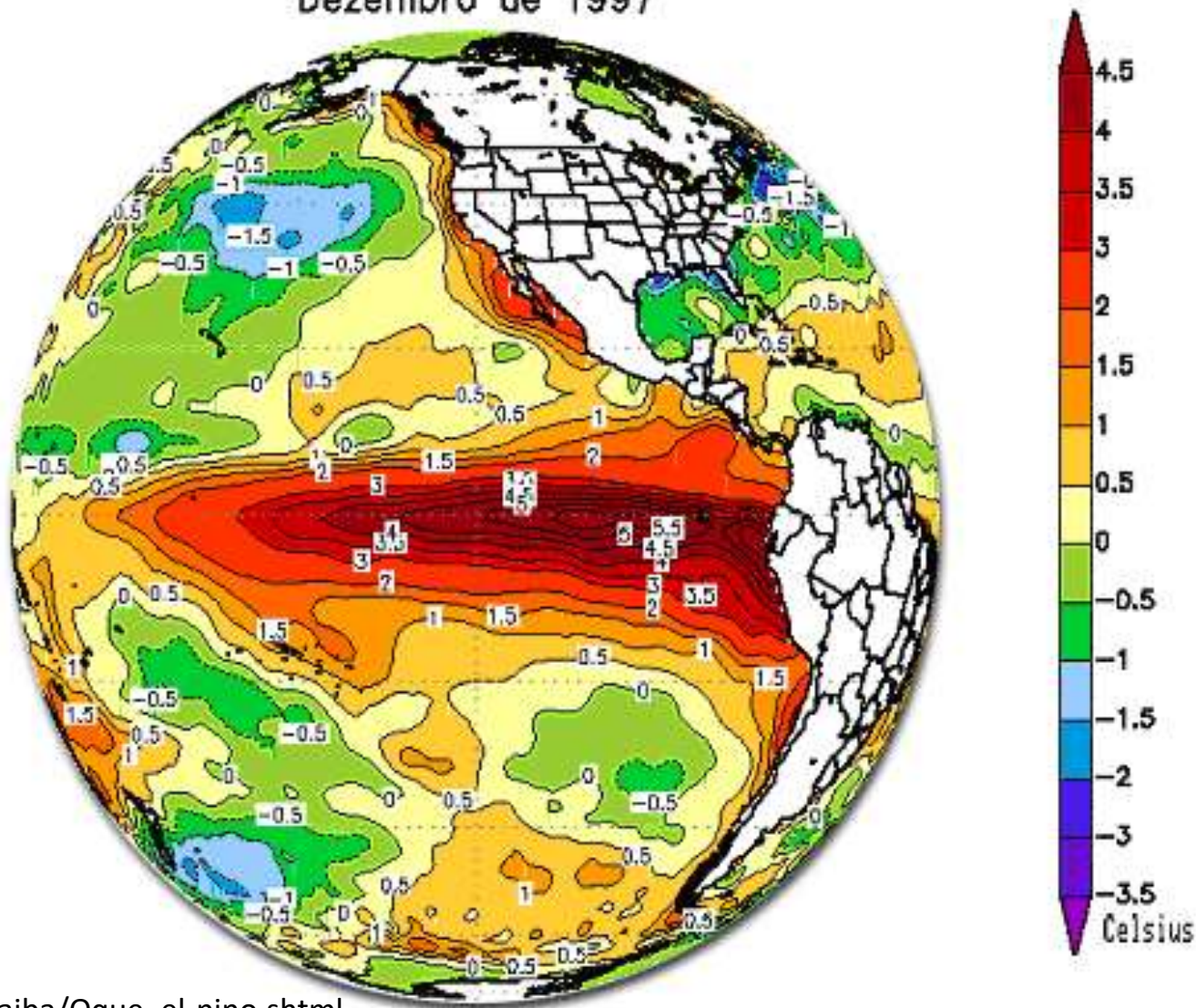


September 1997



Eventos de El Niño
Intenso - 1997

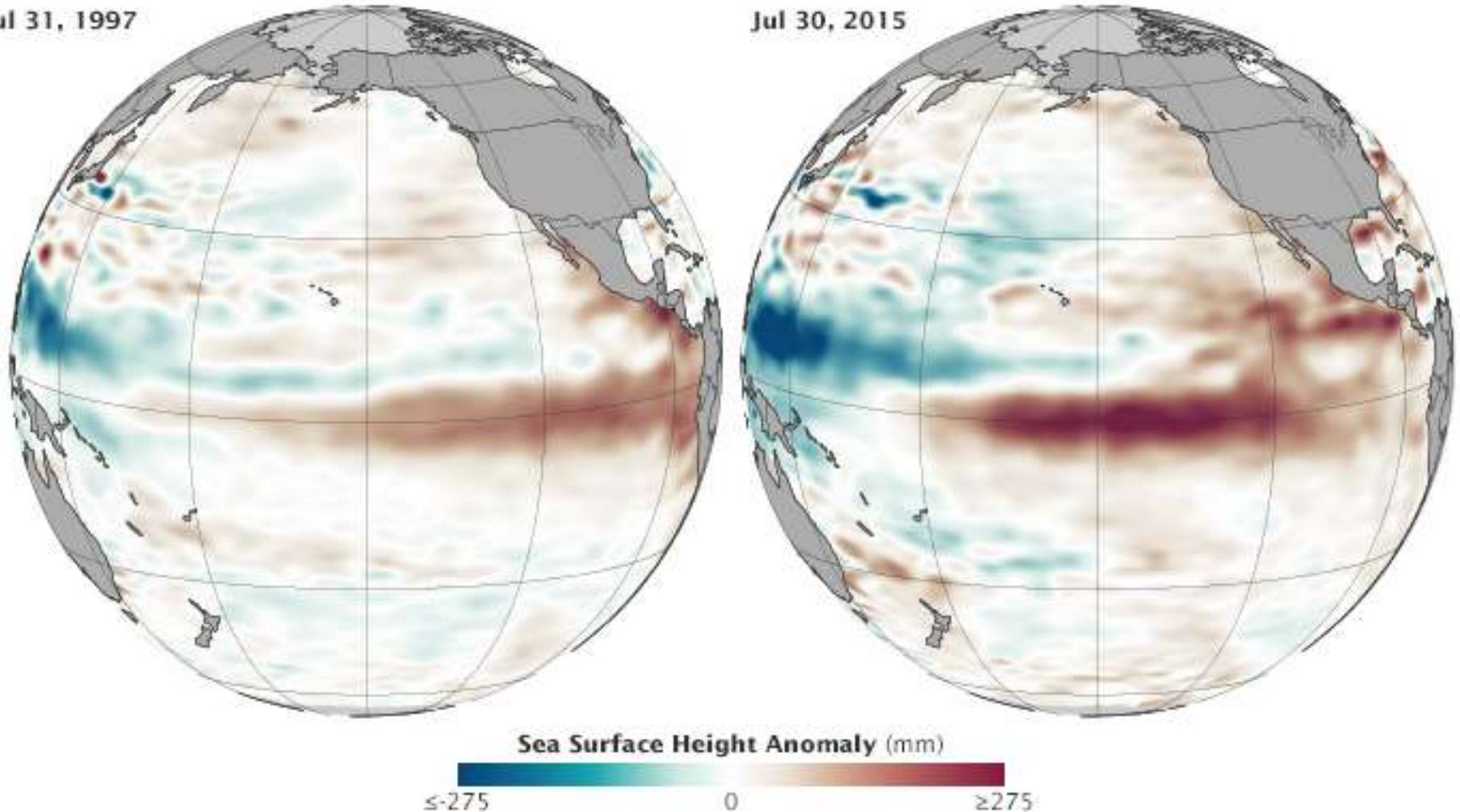
Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar
Dezembro de 1997



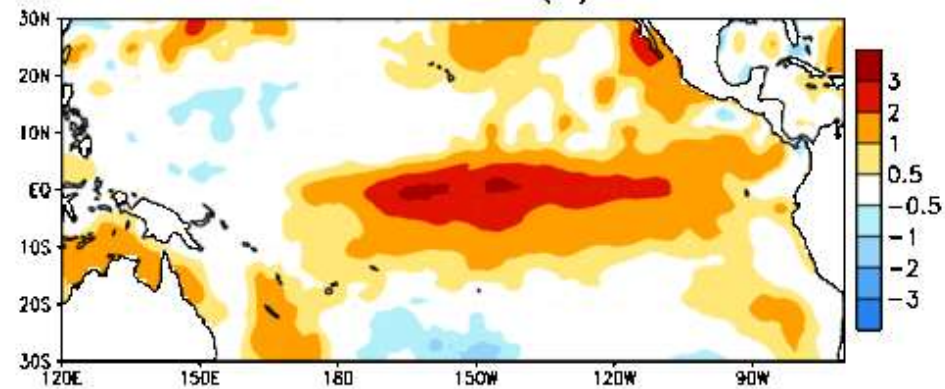
COMPARANDO OS FENÔMENOS DE 1997 E 2015

Jul 31, 1997

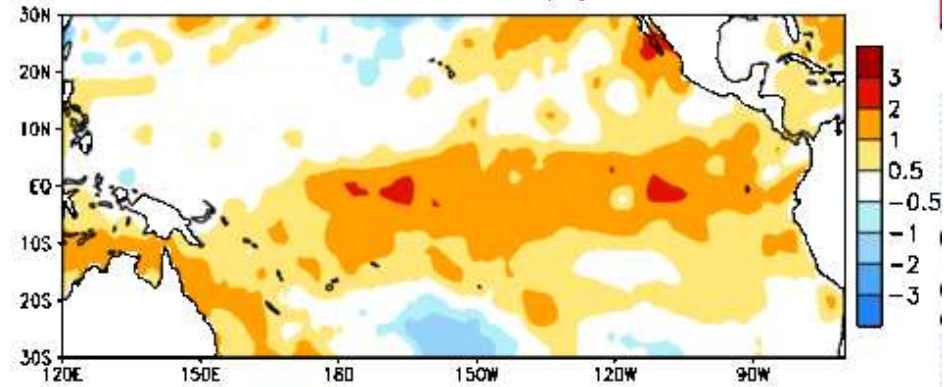
Jul 30, 2015



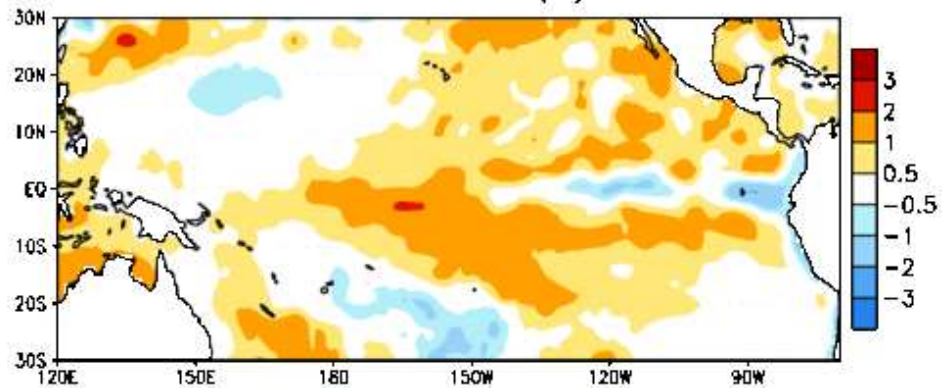
Week centered on 17 FEB 2016
SST Anomalies ($^{\circ}\text{C}$)



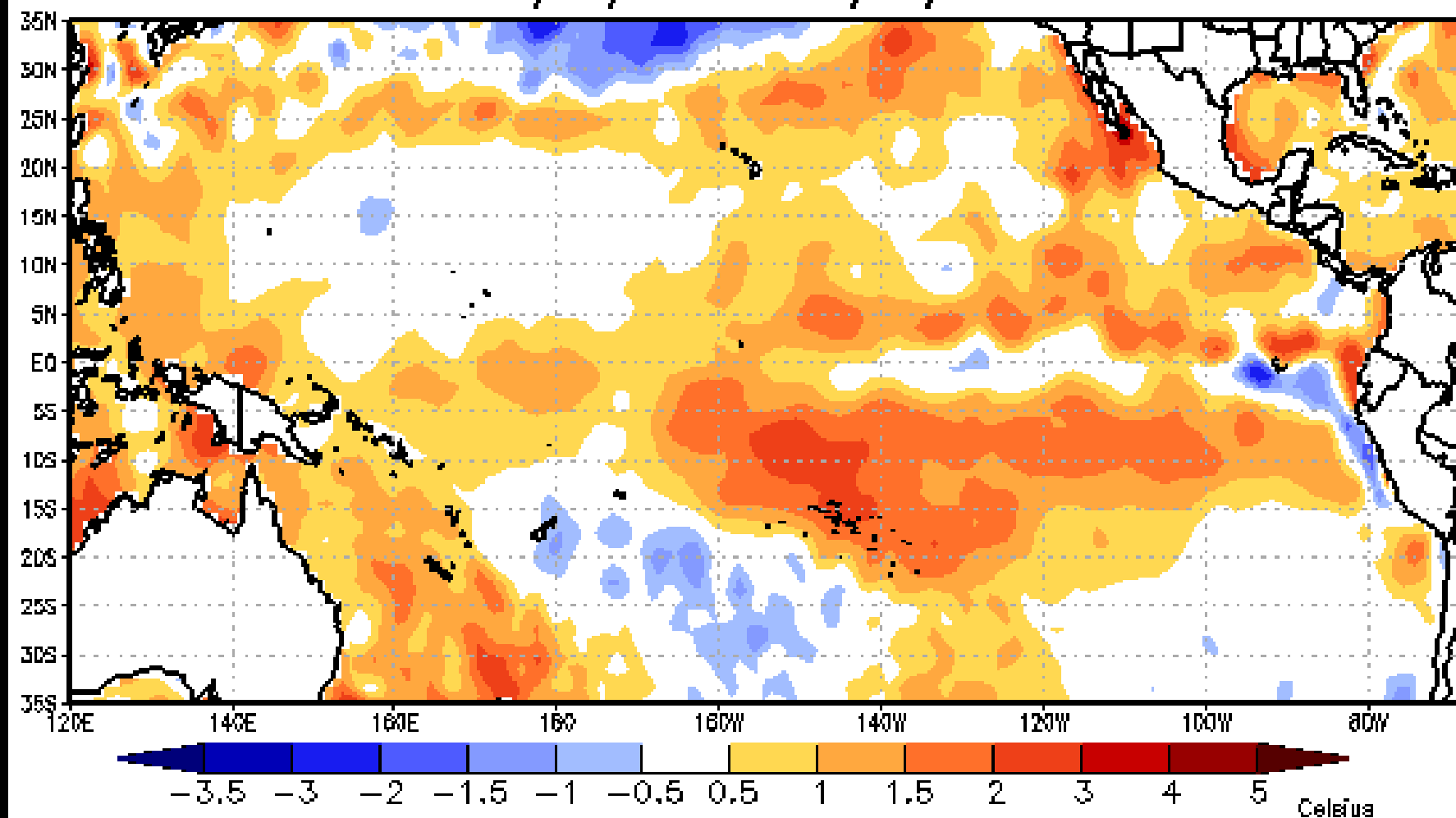
Week centered on 23 MAR 2016
SST Anomalies ($^{\circ}\text{C}$)



Week centered on 27 APR 2016
SST Anomalies ($^{\circ}\text{C}$)



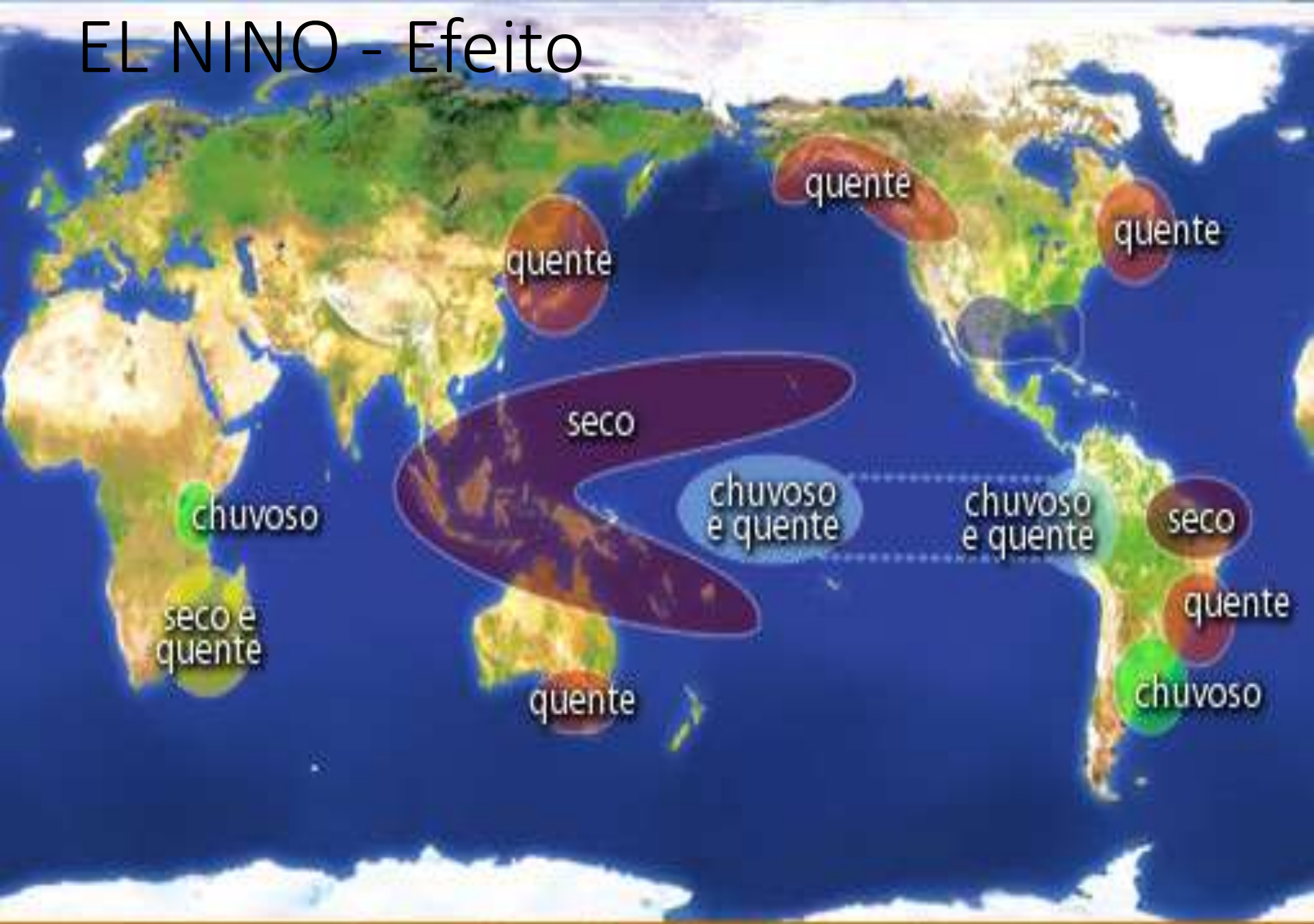
Anomalia de Temperatura da Superfície do Mar 25/04/2016 a 02/05/2016



Fonte de dados: NCEP/NOAA - EUA

Elaboracao: CPTEC/INPE

EL NINO - Efeito



Dezembro, Janeiro e Fevereiro

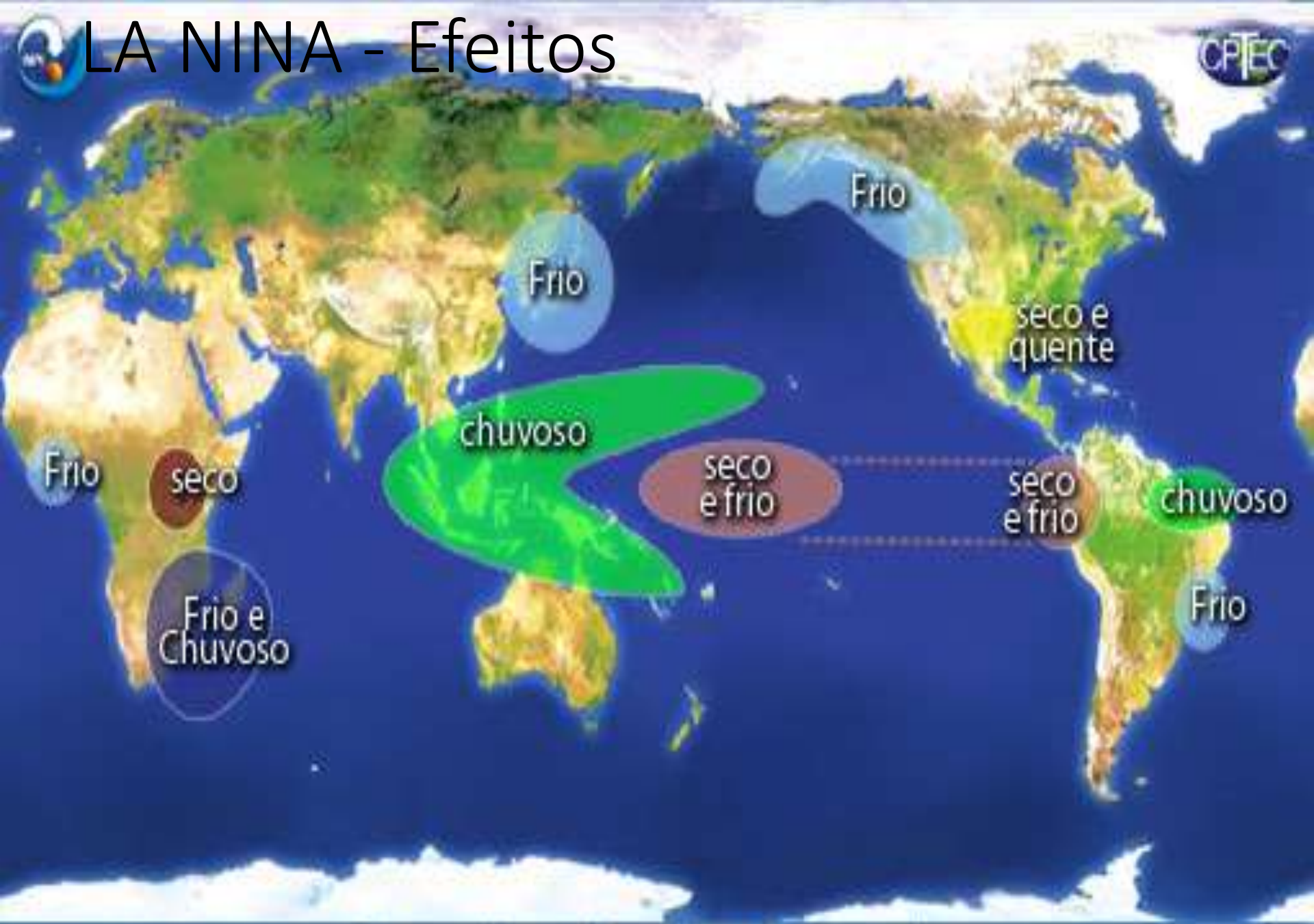
EL NINO - Efeitos



Junho, Julho e Agosto



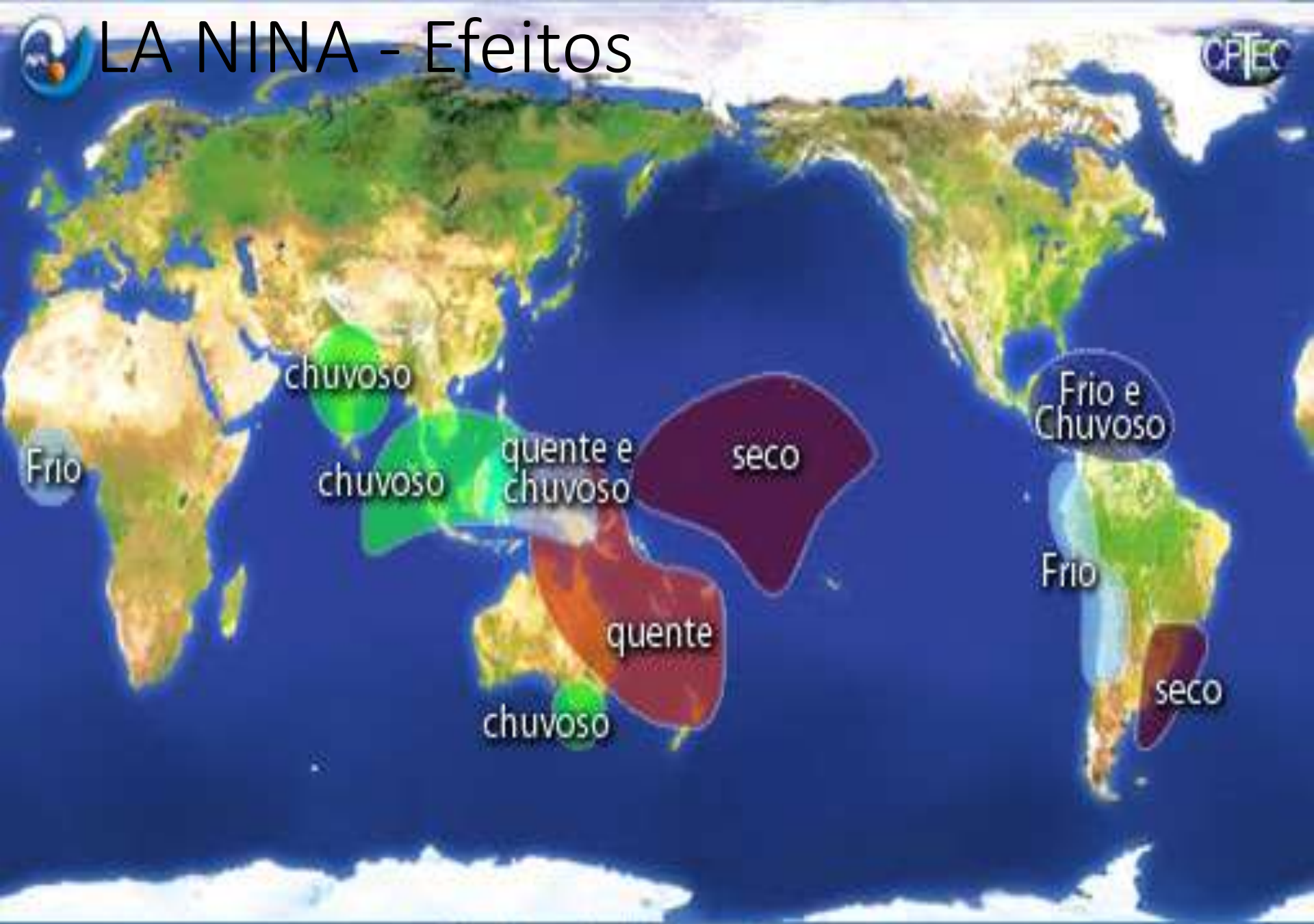
LA NINA - Efeitos



Dezembro, Janeiro e Fevereiro



LA NINA - Efeitos



Junho, Julho e Agosto

EL NINO OSCILACAO SUL E SEUS IMPACTOS

- Sites interessantes para consulta (em inglês)

<http://www.cdc.noaa.gov/ENSO/enso.education.html>

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

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