

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
CAMPUS DE JI-PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

UNIR

DEA
Departamento de Engenharia Ambiental

Climatologia

Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar

Artigo - O aquecimento global não oriunda das ações antrópicas




Fonte: institutoPENAL.org.br

Aquecimento Global

Vídeo exibido no Programa Como Será?

Conteúdo para a prova



Fonte: <https://globoplay.globo.com/v/4944930/>

Aquecimento Global

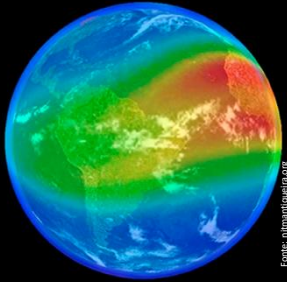
Vídeo sobre o Aquecimento Global

Conteúdo para a prova



Fonte: www.youtube.com/watch?v=rJW-6tWa4SY

5 – Dinâmica da Atmosfera



Fonte: climaatmosfera.org

Circulação Geral da Atmosfera

O que representa?

O “escoamento do ar” ao redor do globo.

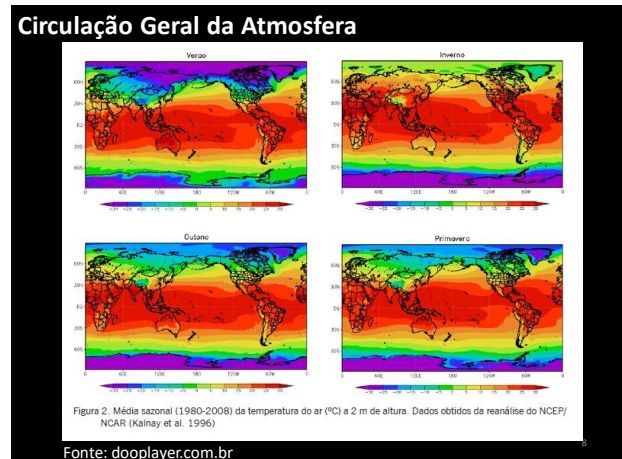
Circulação Geral da Atmosfera

Por que os ventos ocorrem?



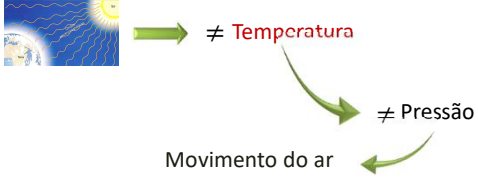
O Sol aquece a Terra de forma não homogênea.

Fonte: ciencia-mix.blogspot



Circulação Geral da Atmosfera

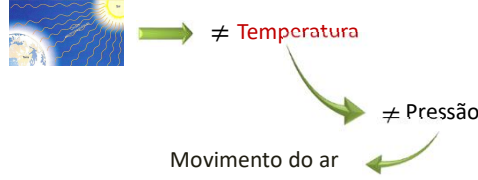
Por que os ventos ocorrem?



Ar com temperaturas mais frias possuem densidade maior.

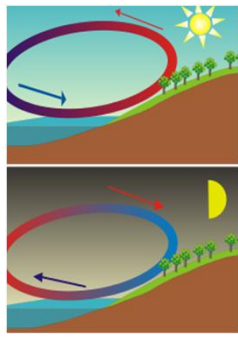
Circulação Geral da Atmosfera

Por que os ventos ocorrem?



Ar com maior densidade flui para regiões onde o ar tem menor densidade.

Circulação Geral da Atmosfera



O que é a brisa marítima?
Oceano mais frio que o continente.

O que é a brisa terrestre?
Continente mais frio que o oceano.

Fonte: pt.wikipedia.org

Circulação Geral da Atmosfera

- - Centro de baixa pressão atmosférica
- Concentra umidade em uma área
- Ajuda a formar nuvens
- Favorece chuva



Fonte: climatempo.com.br

Circulação Geral da Atmosfera

A - Centro de alta pressão atmosférica

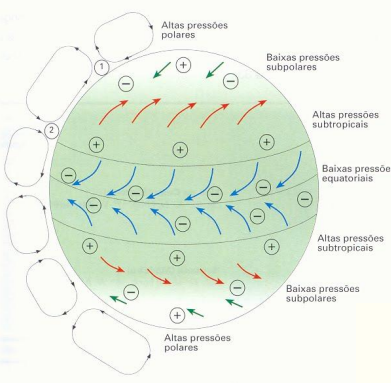
- Retira umidade de uma área
- Ar seca e menos nuvens se formam
- Diminui a chance de chuva



Fonte: climatempo.com.br

Diferentes tipos de ventos

Ventos alísios
Entre 0° e 30°



Fonte: geocoordenacao.blogspot

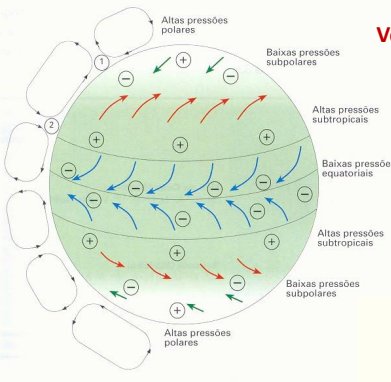
Circulação Geral da Atmosfera

Ventos alísios

Ventos persistentes que sopram desde centros de alta pressão subtropical em direção ao centro de baixa pressão equatorial, ou Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Diferentes tipos de ventos

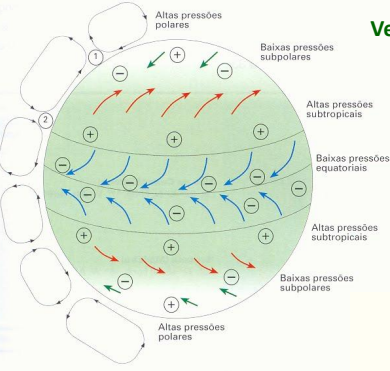
Ventos de Oeste
Entre 30° e 60°



Fonte: geocoordenacao.blogspot

Diferentes tipos de ventos

Ventos de Leste
Nas regiões polares



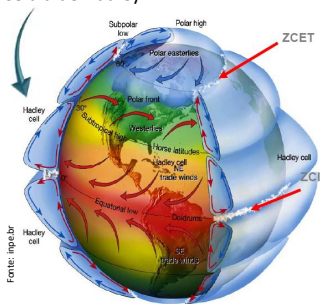
Fonte: geocoordenacao.blogspot

Circulação Geral da Atmosfera

Célula de Hadley

Como consequência da rotação da Terra existem três células em cada hemisfério.

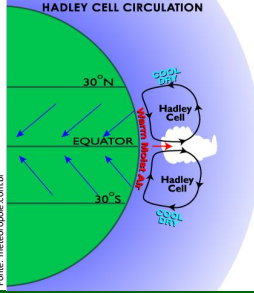
Com a mesma funcionalidade, transportar calor.



Fonte: inge.br

Circulação Geral da Atmosfera

Circulação de Hadley, (1735) – Célula simples



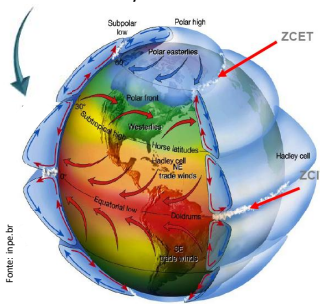
Na Célula de Hadley, também chamada de Célula Tropical, o ar circula em direção à Linha do Equador em baixas altitudes e retorna para a direção dos trópicos nas elevadas altitudes

Fonte: meteoropole.com.br

19

Circulação Geral da Atmosfera

Célula de Hadley



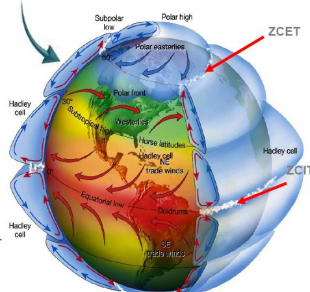
Ocorre nas zonas de baixas latitudes.

Fonte: impa.br

20

Circulação Geral da Atmosfera

Célula de Ferrel



Na Célula de Ferrel, também conhecida como Célula de Latitudes Médias, o ar movimenta-se em direção aos polos, onde se resfria e retorna para as faixas tropicais. Os ventos são predominantes de oeste e sopram em direção oposta aos ventos alísios.

Fonte: impa.br

21

Circulação Geral da Atmosfera

Célula polar



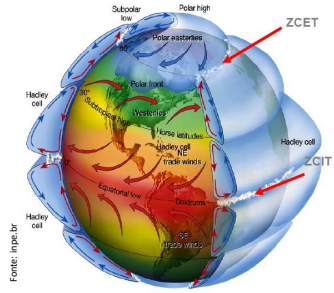
Célula polar, os ventos deslocam-se dos polos em direção aos trópicos, onde se aquecem e retornam novamente às zonas polares. Os ventos são polares de leste e carregam sempre muita umidade, baixas temperaturas e elevada pressão atmosférica.

Fonte: impa.br

22

Circulação Geral da Atmosfera

ZCIT



Fonte: impa.br

23

Circulação Geral da Atmosfera

Zona de Convergência Intertropical

Excesso de ar quente resulta em um cinturão de baixa pressão, consequentemente, convergência.

Essa zona de convergência é conhecida como Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Fonte: impa.br

24

Circulação Geral da Atmosfera

Zona de Convergência Intertropical

É um dos mais importantes sistemas meteorológicos atuando nos trópicos. Devido à sua estrutura física, tem se mostrado decisiva na caracterização das diferentes condições de tempo e de clima em diversas áreas da Região Tropical.

25

Circulação Geral da Atmosfera

Zona de Convergência Intertropical

A banda de nebulosidade associada à ZCIT do Atlântico exerce grande influência na convecção e precipitação na zona equatorial.

26

Circulação Geral da Atmosfera

Quais outros fenômenos temos na América do Sul?

El Niño

La Niña

27

Circulação Geral da Atmosfera

Na América do Sul

El Niño - é um fenômeno atmosférico-oceânico caracterizado por um aquecimento anômalo das águas superficiais no oceano Pacífico Tropical, que pode afetar o clima regional e global, afetando assim, os regimes de chuva em regiões tropicais e de latitudes médias.

28

Circulação Geral da Atmosfera

Na América do Sul

La Niña - representa um fenômeno oceânico-atmosférico com características opostas ao *El Niño*, e que caracteriza-se por um esfriamento anormal nas águas superficiais do Oceano Pacífico Tropical.

29

El Niño e La Niña

Vídeo. Pode cair na prova.



Fonte: INPE <https://www.youtube.com/watch?v=oF4naKtTo6o>

30

Campo Rebio Jaru



Fonte: [pesq.ufpa.br](#)

31

Campo Rebio Jaru

Novidades?

32

Campo Rebio Jaru

Confirmado

Cozinheiras 

Seguro 

33

Campo Rebio Jaru

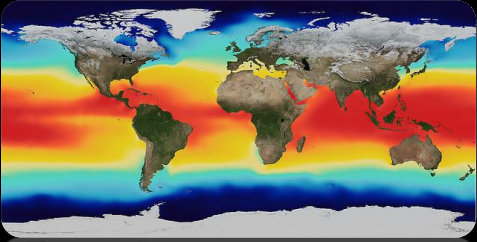
Confirmar

Motorista categoria D

Parte da alimentação

34

6 – Classificação do Clima



Fonte: [planetaeducativa.com.br](#)

35

Classificação Climática

A classificação climática objetiva identificar uma grande área ou região com características climáticas homogêneas.

36

Classificação Climática

A classificação do clima também pode ser feita para localidades específicas, levando-se em conta tanto as características da paisagem natural (vegetação zonal), baseando-se no fato da vegetação ser um integrador dos estímulos do ambiente, como também os índices climáticos (baseados nas normais climatológicas).

37

Classificação Climática

Classificação de Köppen

Wladimir Köppen (1846-1940) – biólogo russo

Classificação climática mais utilizada, foi baseada na vegetação natural local para classificar o clima de uma região.

Primeira versão em 1901.

38

Classificação de Köppen

1ª letra – maiúscula (característica geral do clima)

- A - clima quente e úmido
- B - clima árido ou semiárido
- C - clima mesotérmico (subtropical)
- D - clima temperado frio
- E - clima glacial

Qual a de RO?

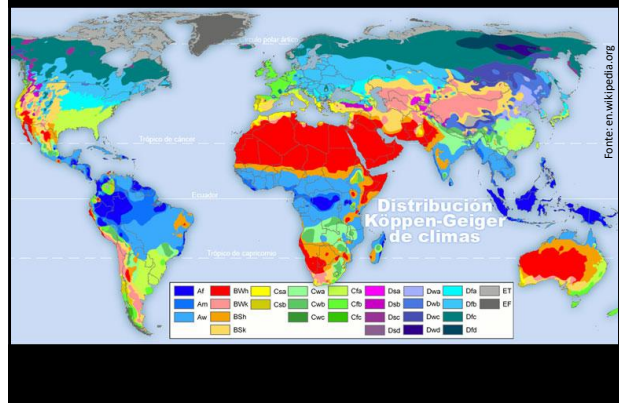
2ª letra – minúscula (regime de chuva)

- f - sempre úmido
- m - monçônico e predominantemente úmido
- s - chuvas de inverno
- o - chuvas do outono e inverno
- w - chuvas de verão
- o - chuvas de verão e outono

3ª letra – minúscula (temperatura)

- a - verões quentes
- b - verões brandos
- c - verão curto e fresco
- d - inverno muito frio
- h - quente

Classificação de Köppen-Geiger



Sub-tipos da classificação climática de Köppen para o Brasil

A

- Af** – com chuvas bem distribuídas ao longo do ano e ausência de estação seca, como na Amazônia ocidental e parte do litoral do Nordeste
- Am** – com pequena estação seca, sob influência de monções, ocorre em boa parte da Amazônia oriental
- Aw** – denominado clima de savanas, com inverno seco e chuvas máximas no verão, presente nas regiões N, CO e parte do SE
- Aw'** – igual ao anterior, mas com chuvas máximas no outono
- As** – precipitações de outono-inverno, ocorre em parte do litoral do NE

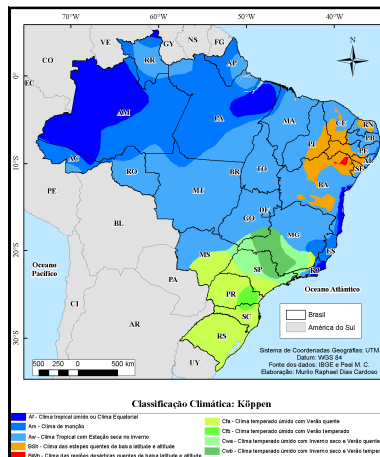
B

- Bsh** – semiárido quente, ocorre no sertão da região NE (h = Tmed anual > 18C)

C

- Cwa** – tropical de altitude, com inverno seco e temp. mês mais quente > 22C
- Cwb** – tropical de altitude, com temp. do mês mais quente < 22C
- Csa** – tropical de altitude, estiagem de verão, representando uma pequena região do NE
- Cfa** – sub-tropical, sem estação seca e temp. do mês mais quente > 22C
- Cfb** – sub-tropical, sem estação seca e temp. do mês mais quente < 22C

Classificação de Köppen



Artigo

Revista Brasileira de Geografia Física 03 (2010) 18-22

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgf

Um pensamento crítico sobre classificações climáticas: de Köppen até Strahler

Ranyère Silva Nóbrega ^{1*}

¹ Prof. Adjunto Departamento de Ciências Geográficas da UFPE.

43

Artigo

Köppen
1901
1936

- Vegetação
- Condições climáticas

Miller
1931

- Presença ou ausência de uma estação fria
- Duração da estação quente ou fria

44

Artigo

Thornthwaite
1948

- Eficiência térmica
- Índices de precipitação

Em seguida, definiu os limites com base na distribuição da vegetação.

45

Artigo

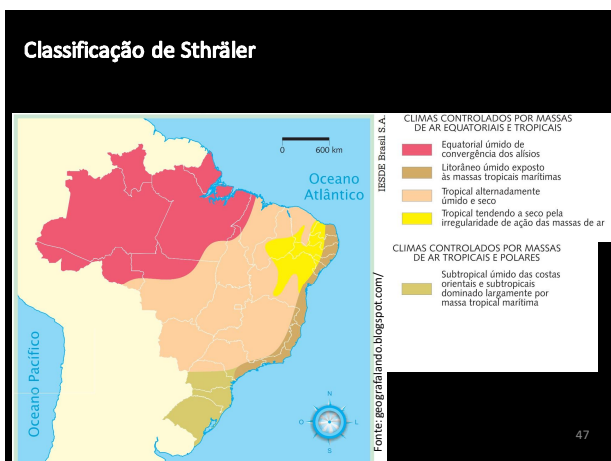
Strahler
2005

- Massas de ar
- Vegetação local

É uma abordagem amplamente utilizada, principalmente em países que falam inglês.

Ressalta-se que nas últimas edições dos livros uma série de textos ainda usam a classificação de Köppen.

46



Artigo

Considerações Finais

É realmente difícil encontrar uma classificação climática que possa ser considerada satisfatória.

Cada classificação tem seus méritos próprios, limitações e falhas, e por isso quando forem aplicadas é preciso levar em plena consideração as várias limitações.

48

Artigo


Considerações Finais

Apesar das limitações é preciso estar claro que todos os sistemas considerados podem ser usados para fornecer um mapa generalizado dos climas do mundo, mesmo sabendo que em escalas regional e micro os limites são diferentes.

49

Friagem

É um fenômeno em que as temperaturas na região oeste da Amazônia sofrem uma grande queda.



50

Friagem

Ocorre porque as massas de ar polar mais fortes conseguem chegar até o oeste da Amazônia fazendo assim a temperatura cair no oeste do Mato Grosso, Rondônia e Acre.



As temperaturas descem até 10 °C podendo chegar a menos.

51

Friagem

Menor temperatura registrada em Rondônia

Vilhena no dia 13.05.2010

8,5 °C

Fonte: Rondônia ao Vivo

52

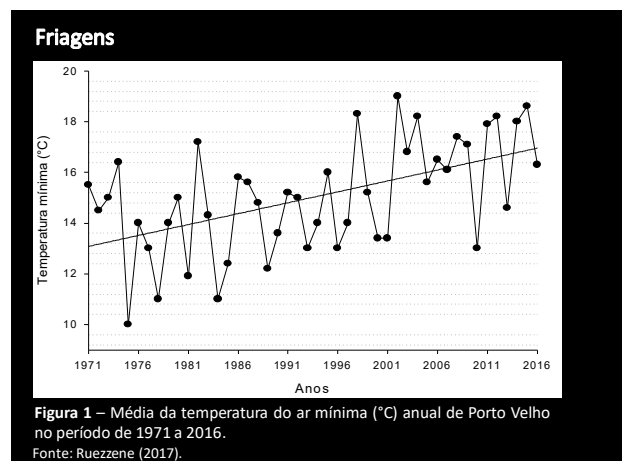
Friagem

Estudo em Rondônia

Analisar e quantificar a ocorrência dos eventos de friagens na Amazônia Ocidental nos anos de 1971 a 2016 no município de Porto Velho-RO

Fonte: Ruezzen (2017).

53



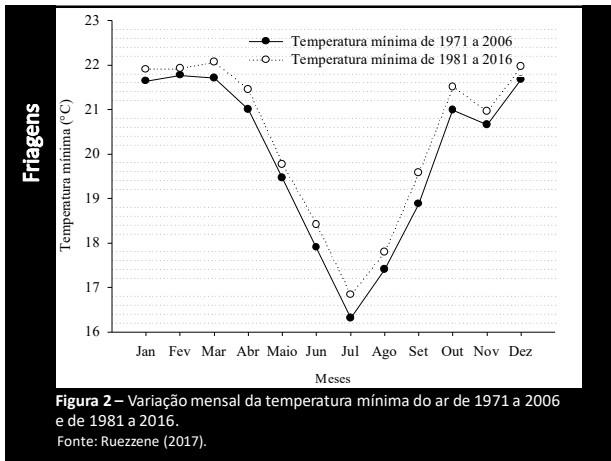


Figura 2 – Variação mensal da temperatura mínima do ar de 1971 a 2006 e de 1981 a 2016.
Fonte: Ruezzenne (2017).

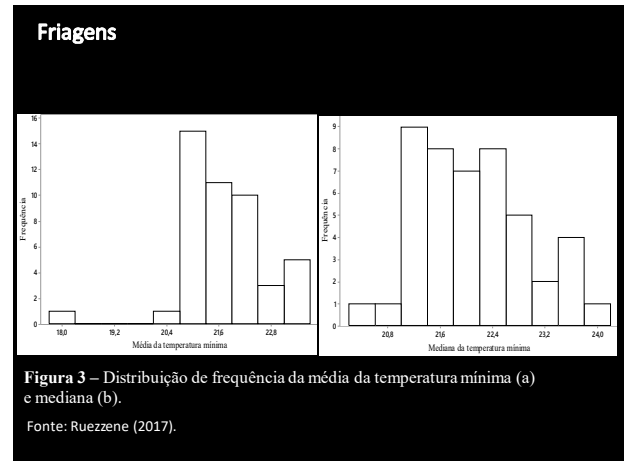


Figura 3 – Distribuição de frequência da média da temperatura mínima (a) e mediana (b).
Fonte: Ruezzenne (2017).

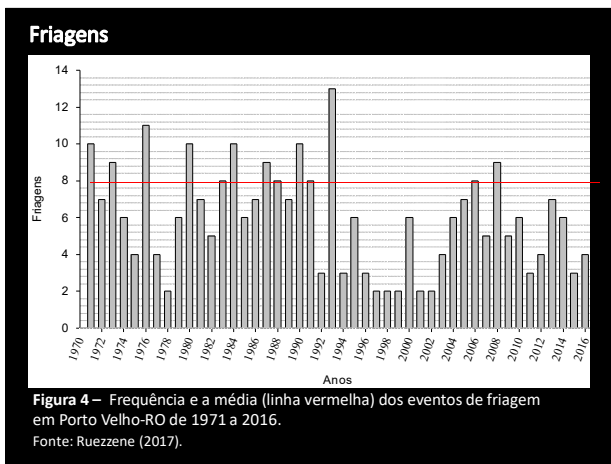


Figura 4 – Frequência e a média (linha vermelha) dos eventos de friagem em Porto Velho-RO de 1971 a 2016.
Fonte: Ruezzenne (2017).

Friagem

Estudo em Rondônia

Analisar e quantificar a ocorrência dos eventos de friagens na Amazônia Ocidental nos anos de 1971 a 2016 no município de Porto Velho-RO

Climatologia - UNIR

58

Fonte: Ruezzenne (2017).

Climas no Mundo

Estudante ativo. Ser autônomo.

Climatologia - UNIR

59



Climas no Mundo

África

Predominância de climas quentes

Clima desértico e quente - (grande Saara)



AFRICA - CLIMAS

- MEDITERRÂNEO
- SEMÁRIDO
- DESÉRTICO
- TROPICAL
- EQUATORIAL
- FRIO DE MONTANHA

Fonte: Base/Escobar

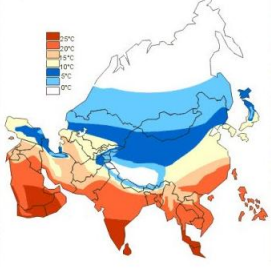
61

Climas no Mundo

Ásia

Clima de extremos

Clima é polar e frio (norte do continente como Sibéria na Rússia).



Fonte: Escobar

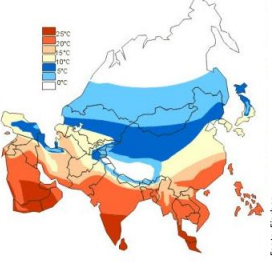
62

Climas no Mundo

Ásia

Clima temperado com estações bem definidas (maior parte da China).

Clima variando de tropical a equatorial (todo o sudeste asiático).



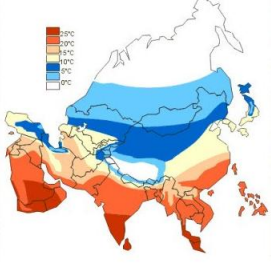
Fonte: Escobar

63

Climas no Mundo

Ásia

As temperaturas na Ásia podem variar de - 60 °C na Rússia até 50 °C na área central da Arábia Saudita.



Fonte: Escobar

64

Climas no Mundo

Europa

O clima europeu não apresenta grandes variações.

Clima temperado (desde o norte da Espanha até o leste da Rússia)



Fonte: Escobar

65

Climas no Mundo

Europa

Clima frio (norte da Itália, Suíça e parte do oeste da Áustria).

Clima bem marcado pela continentalidade com extremos (países do leste europeu)



Fonte: Escobar

66

Climas no Mundo

Oceania

O clima é bem dividido.

Clima Tropical - (faixa mais ao norte).

Clima Desértico e Semiárido - (centro-oeste da Austrália).

Clima temperado - (Nova Zelândia).



Fonte: Fischer

67

Climas no Mundo

Américas

Apresenta uma grande diversidade de climas.



Fonte: Fischer

68

Climas no Mundo

Américas

Existem 3 áreas desérticas

Deserto do Atacama no Chile

Norte do México e Sudoeste dos Estados Unidos

Pequena porção da região da Patagônia, na Argentina.



Fonte: Fischer

69

Climas no Mundo

Américas

Clima semiárido – (nordeste do Brasil e todo o oeste americano).

As temperaturas mais baixas estão no Canadá.



Fonte: Fischer

70

Referências

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil, 2003.

EXPEDIÇÃO ÁGUA. **Como Será?** Rio de Janeiro, Globo, 09 abr. 2016. PROGRAMA DE TELEVISÃO. Disponível em: <<https://globoplay.globo.com/v/4944930/>>.

FISCHER, G. R. **Notas de aula de Climatologia**, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **El Niño, La Niña**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=oF4naKtTo6o>>.

71

Referências

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2007.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações**. Guaíba: Agropecuária, 2002.

72

Referências

RONDÔNIA AO VIVO. **Rondônia registra menor temperatura em maio desde 1989; na capital registro foi de 16º**. Disponível em: <<http://www.rondoniao vivo.com/noticias/rondonia-registra-menor-temperatura-em-maio-desde-1989-na-capital-registro-foi-de-16/62960>>. Acesso em: 28 jun. 2017.

RUEZZENE, C. B. **Tendência de Temperatura Mínima e Ocorrência de Eventos de Friagem no Município de Porto Velho - RO nos Anos de 1971 a 2016**. 2017. 61 f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Ambiental)– Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, 2017.

73

Referências

SÉRIE - AQUECIMENTO GLOBAL, UMA DÚVIDA CONVENIENTE. Disponível em:<www.youtube.com/watch?v=rJW-6tWa4SY>.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital 2, Recife, 2006.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia Básica e Aplicações**. 2. ed. Viçosa: Editora UFV, 2012.

74