



UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA  
CAMPUS DE JI-PARANÁ  
ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA



DEA  
Departamento de Engenharia Ambiental

# Climatologia

Prof.ª Renata Gonçalves Aguiar

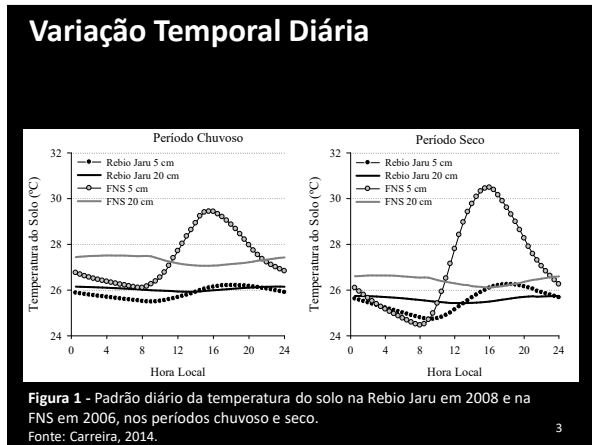
1

## 2.2 – Temperatura do Solo



Prof.ª R. G. Aguiar

2



3




## Fatores Determinantes

### Fatores Externos

Relacionados aos elementos do clima:

- irradiância solar global
- temperatura do ar
- chuva e vento

4




## Fatores Determinantes

### Fatores Intrínsecos

- Tipo de solo
- Relevo
- Cobertura do terreno

5




## Tipo de solo

### Solos Arenosos

Tendem a apresentar maiores amplitudes térmicas diárias nas camadas superficiais e menores em profundidade. Isso ocorre pelo fato dos solos arenosos terem maior porosidade, havendo um menor contato entre as partículas dos solos, dificultando assim o processo de condução.

6



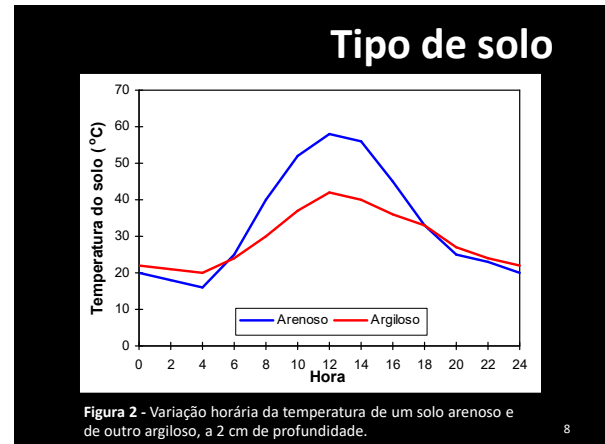
## Tipo de solo

**Solos Argilosos**


Os solos argilosos, por sua vez, apresentam maior eficiência na condução de calor, tendo menor amplitude térmica diária.

7

7



8



## Tipo de solo

Os solos arenosos são mais frequentes em áreas de floresta ou de cultivo?

9

9

### Tipo de Solo

**Tabela 2** - Valores médios com IC de 95% da análise granulométrica e classes texturais nas microbacias FNS (áreas 1 e 2) e Rebio Jaru (áreas 3 e 4).


Local	Perfil	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Classe Textural
Área 1	A	8,80 ± 1,19	8,17 ± 0,95	83,03 ± 1,06	Areia-franca
	B	9,15 ± 1,05	9,62 ± 2,22	81,23 ± 1,61	Areia-franca
Área 2	A	15,33 ± 2,12	12,8 [11,15; 15,04]	71,86 ± 3,03	Franco-arenosa
	B	12,83 ± 2,09	21,55 ± 4,39	65,62 ± 3,88	Franco-arenosa
Área 3	A	19,1 ± 3,45	39,02 ± 4	41,88 ± 2,63	Franco
	B	19,15 ± 2,36	43,71 ± 1,66	37,14 ± 2	Franco
Área 4	A	9 ± 0,75	10,91 ± 2,46	80,09 ± 2,79	Areia-franca
	B	9,15 ± 0,63	13,66 ± 1,94	77,19 ± 2,06	Franco-arenosa

Nota: Todo valor entre [ ] corresponde a um intervalo de confiança de 95%, em que o pressuposto não foi atendido.

Fonte: Carreira, 2014.

10

10



## Relevo

Esse é um fator topoclimático, que condiciona o terreno a diferentes exposições à radiação solar direta e, também, ao acúmulo de ar frio durante o inverno.

11

11



## Cobertura do Terreno

É um fator microclimático.

Solos sem cobertura (desnudos) ficam sujeitos a grandes variações térmicas diárias nas camadas superficiais.

Solo totalmente exposto



12

12

## Cobertura do Terreno

A vegetação modifica o balanço de radiação, pois a cobertura intercepta a radiação solar, impedindo que essa atinja o solo diretamente.



Cafezal



Floresta

Fonte: mma/simg/gaio (Cafezal); Divul. G. Aguiar (Floresta)

13




## Cálculo da Temperatura Média do Solo

Estação Convencional

$$T_{\text{méd do solo}} = (TS_{7h} + TS_{14h} + TS_{21h}) / 3$$

14




## Estimativa da Temperatura do Solo em Função da Temperatura do Ar

2 cm  
 $TS_2 = - 4,56 + 1,38 T_{\text{ar}}$

5 cm  
 $TS_5 = - 3,61 + 1,33 T_{\text{ar}}$

10 cm  
 $TS_{10} = - 2,59 + 1,28 T_{\text{ar}}$

15



## Estimativa da Temperatura do Solo em Função da Temperatura do Ar

20 cm  
 $TS_{20} = - 1,70 + 1,22 T_{\text{ar}}$

40 cm  
 $TS_{40} = - 0,62 + 1,12 T_{\text{ar}}$

100 cm  
 $TS_{100} = - 7,72 + 0,81 T_{\text{ar}}$

16



## Estimativa da Temperatura do Solo em Função da Temperatura do Ar

Equações válidas para um latossolo roxo desnudo, não revolvido por aração e gradeação, portanto, devem ser usadas com cautela para outros tipos de solos, pois a penetração da onda de calor depende das características físicas de cada tipo de solo.

17

## 3 – Fatores do Clima



Fonte: topografifa.com

18

**UNIR**

## Fatores do Clima

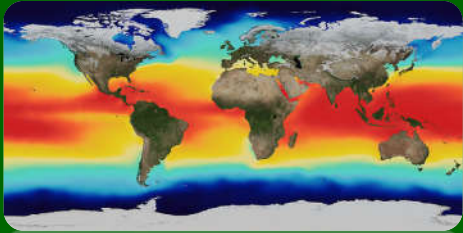
São agentes causais que condicionam os elementos climáticos.

- a) latitude
- b) altitude
- c) massas de ar
- d) continentalidade/oceanidade
- e) correntes marítimas

19

19

## 4 – Classificação do Clima



20

20

**UNIR**

## Classificação Climática

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

21

21

**UNIR**

## 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).

22

22

## Climas no Mundo



- CLIMAS CÁLIDOS**
  - EQVATORIAL
  - TROPICAL LÚVICO
  - TROPICAL SECO
  - DESÉRTICO
- CLIMAS TEMPLADOS**
  - MEDITERRÂNEO
  - SEMIDESÉRTICO
  - DESÉRTICO
  - CONTINENTAL
- CLIMAS FRIOS**
  - CLIMA POLAR
  - ALTA MONTANHA

23

23

## Climas no Mundo

### África

Predominância de climas quentes

Clima desértico e quente - (grande Saara)



24

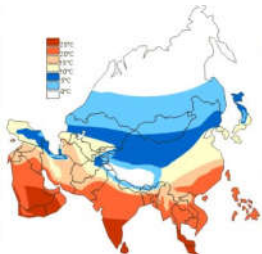
24

**Climas no Mundo**

**Ásia**

Clima de extremos

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



Fonte: Fischer

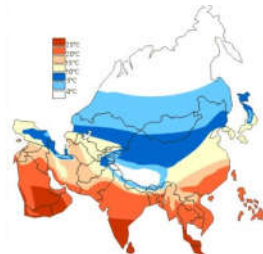
25

**Climas no Mundo**

**Ásia**

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

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



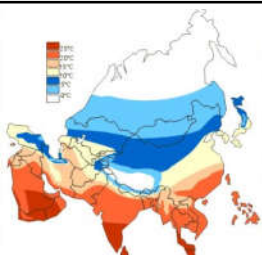
Fonte: Fischer

26

**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: Fischer

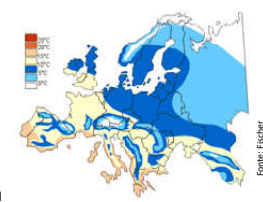
27

**Climas no Mundo**

**Europa**

O clima europeu não apresenta grandes variações.

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



Fonte: Fischer

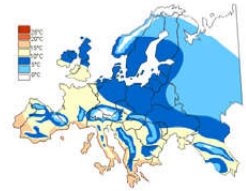
28

**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: Fischer

29

**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

30

### Climas no Mundo

#### Américas

Apresenta uma grande diversidade de climas.

Fonte: Fischer

31

### 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

32

### Climas no Mundo

#### Américas

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

As temperaturas mais baixas estão no Canadá.

Fonte: Fischer

33

### Classificação Climática

UNIR

#### 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.

34

### Classificação de Köppen

**1ª letra – maiúscula (característica geral do clima)**

- A – climas tropicais chuvosos
- B – climas secos
- C – climas temperados chuvosos e moderadamente quentes
- D – climas frios com neve-floresta
- E – climas polares

**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

35

### Classificação de Köppen-Geiger

Distribuição Köppen-Geiger de climas

Fonte: en.wikipedia.org

36

**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

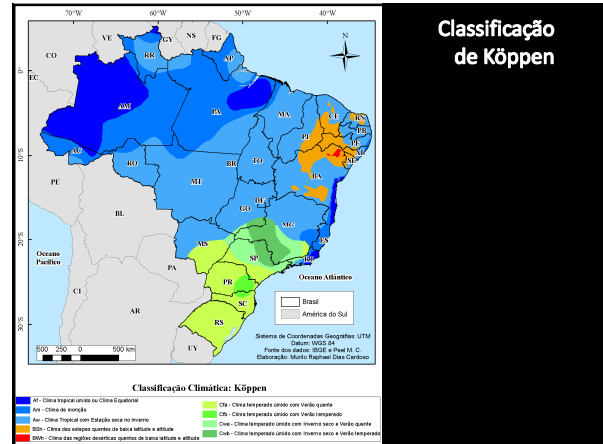
**Cwb** – tropical de altitude, com temp. do mês mais quente < 22C

**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

37



38

**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**

Ranyêre Silva Nóbrega <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Prof. Adjunto Departamento de Ciências Geográficas da UFPE.

39

**Artigo**

Köppen 1901 1936

Vegetação

Condições climáticas

Estudos climatológicos e geográficos

40

**Artigo**

Miller 1931

Presença ou ausência de uma estação fria

Duração da estação quente ou fria

41

**Artigo**

Thorntwaite 1948

Eficiência térmica

Índices de precipitação

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

Estudos agrometeorológicos

42

**Artigo**

**Strähler 2005**

Massas de ar  
Vegetação local

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

43

**Classificação de Strähler**

CLIMAS CONTROLADOS POR MASSAS DE AR EQUATORIAIS E TROPICAIS

- Equatorial úmido de convergência dos alísios
- Litorâneo úmido exposto às massas tropicais marinhas
- Tropical alternadamente úmido e seco
- Tropical tendendo a seco pela irregularidade de ação das massas de ar

CLIMAS CONTROLADOS POR MASSAS DE AR TROPICAIS E POLARES

- Subtropical úmido das costas orientais e subtropicais dominado largamente por massa tropical marítima

44

43

44

**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.

45

**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.

46

45

46



47

48



**UNIR**

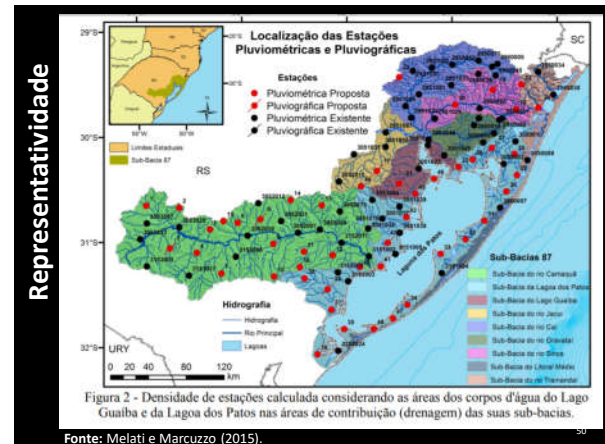
## Representatividade

Avaliar a densidade de estações pluviométricas existentes na sub-bacia 87 e mapear as recomendações de novas estações que estejam faltando segundo as recomendações da Organização Mundial de Meteorologia (OMM) e os critérios da rede hidrometeorológica nacional.

Melati e Marcuzzo (2015).

49

49



50

**UNIR**

## Friagem

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

Fonte: okhikas.com

51

51

## 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.

Fonte: btempo.blogspot

52

52

**UNIR**

## Friagem

Menor temperatura registrada em Rondônia

Dados: INMET – REDEMET – CPTEC/INPE

Vilhena – 19.07.1975

3,4 °C

Fonte: gentedepiniaio.com.br

53

53

**UNIR**

## Friagem

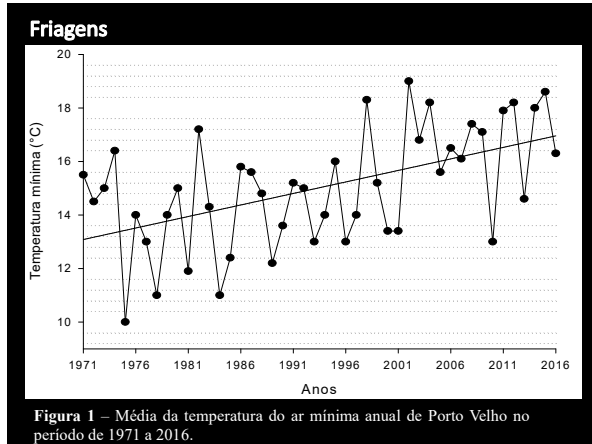
Estudo em Rondônia

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

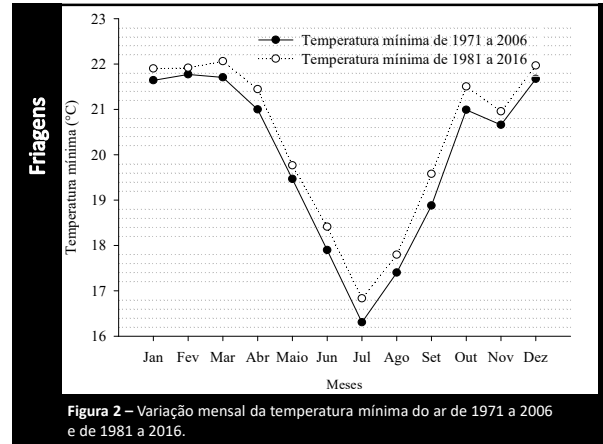
Fonte: Ruezzen (2017).

54

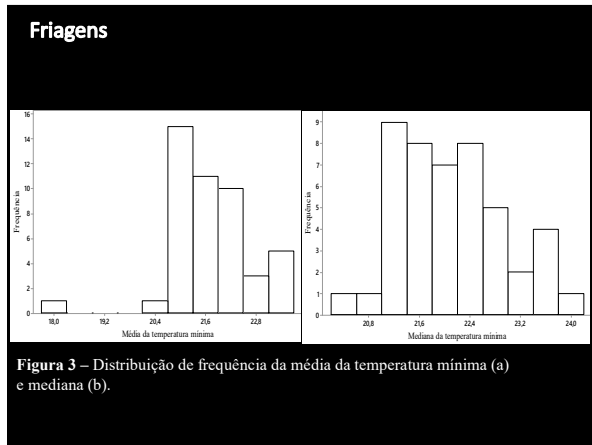
54



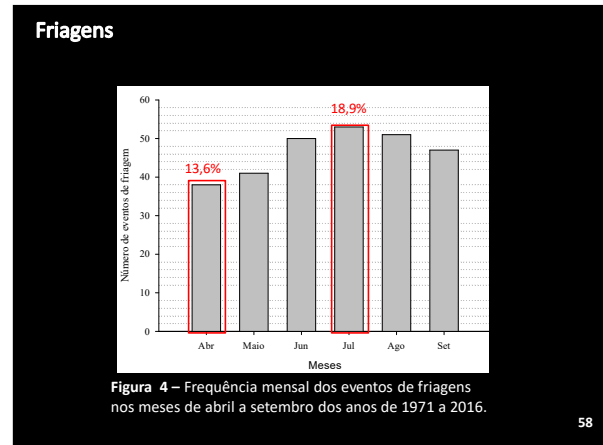
55



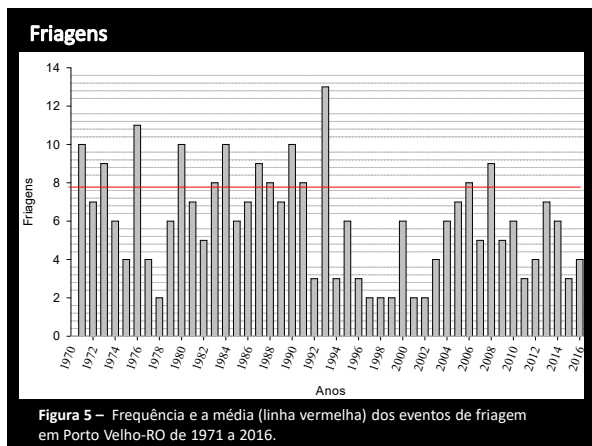
56



57



58



59

**UNIR**

**Atividade Assíncrona**

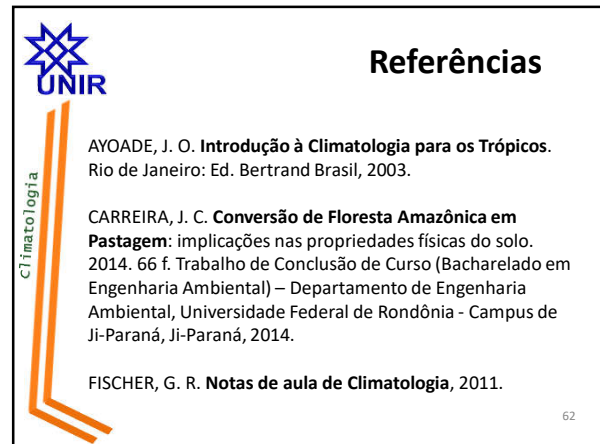
Climatologia

A atividades assíncrona referente a aula de hoje será junto com a atividade assíncrona que será disponibilizada no dia 24.04.2021.

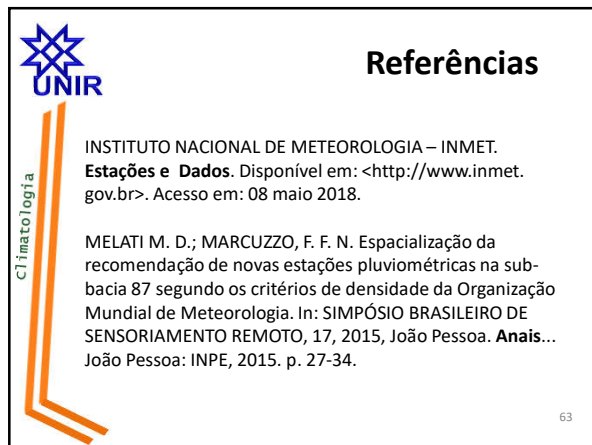
60



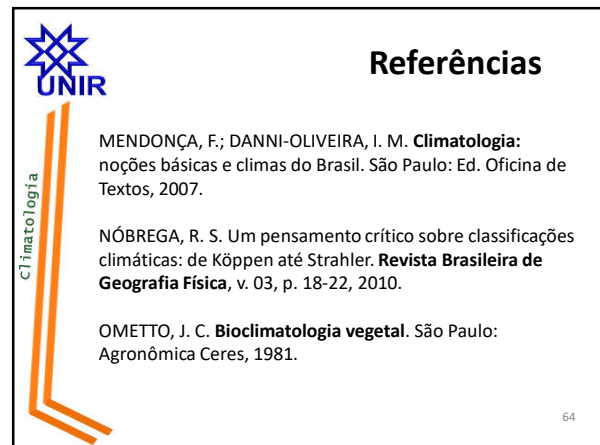
61



62



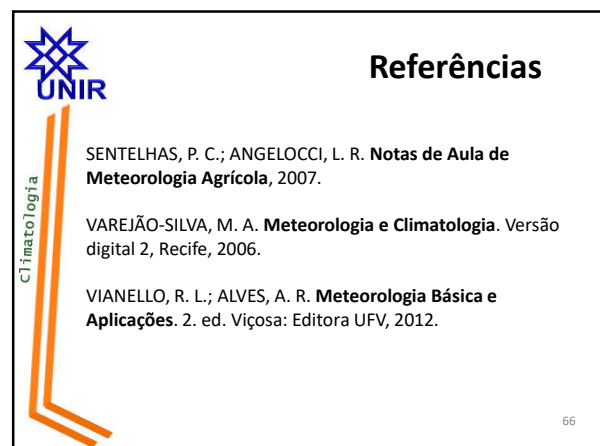
63



64



65



66