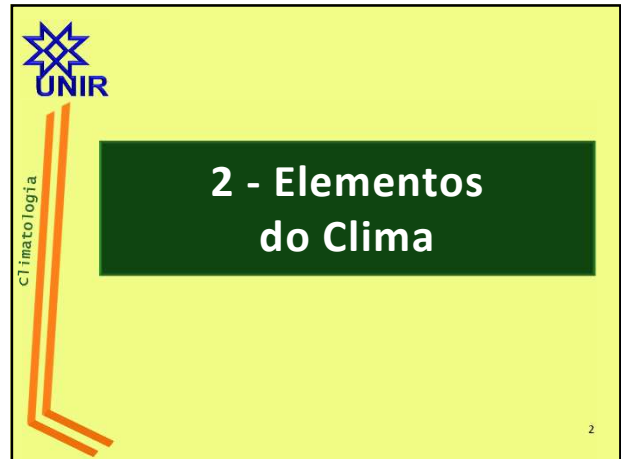
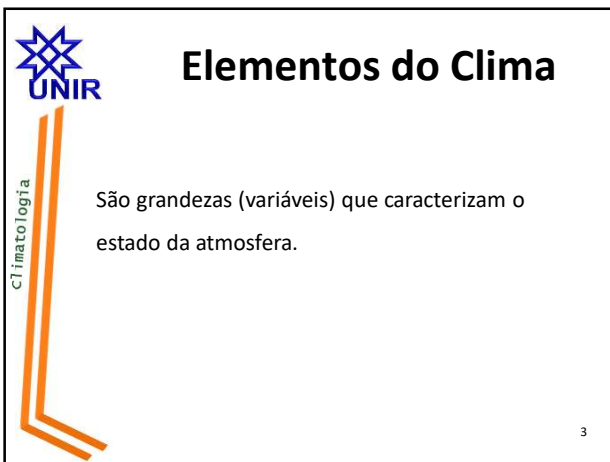




1



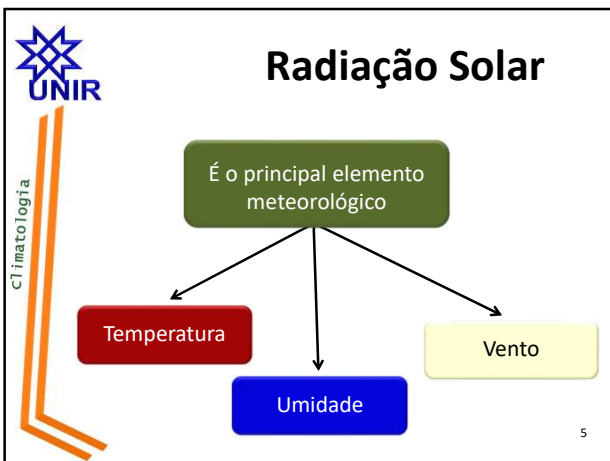
2



3



4



5



6

UNIR

Radiação Solar

Afeta diversos processos:

b) biofísicos (transpiração);



Fonte: www.flickr.com/photos/14881138@N00/10111111111/

Climatologia

7


7

UNIR

Radiação Solar

Afeta diversos processos:

c) biológicos (fotossíntese).



Fonte: www.flickr.com/photos/14881138@N00/10111111111/

Climatologia

8

8

UNIR

Irradiância Solar

Refere-se a quantidade de radiação solar recebida por uma superfície de área unitária, na unidade de tempo.

SI → $W m^{-2}$ ou $J m^{-2} s^{-1}$

Climatologia

9

9

UNIR

Irradiância Solar Global Extraterrestre

Corresponde ao somatório dos valores instantâneos de irradiância solar no topo da atmosfera ao longo do dia (R_0), pois o movimento de rotação da Terra faz com que um local receba os raios solares com inclinação diferente no decorrer do dia.

Climatologia

10

10

UNIR

Irradiância Solar Global Extraterrestre

Por que extraterrestre?

Não se considera ainda o efeito atenuador da atmosfera.

Climatologia

11

11

UNIR

Irradiância Solar Global

É o total diário de energia solar que chega realmente à superfície terrestre sob o efeito atenuante da atmosfera (R_g).

Climatologia

12

12

Constante Solar

Constante Solar (S): irradiância solar numa superfície plana e perpendicular aos raios solares, sem os efeitos atenuantes da atmosfera e a uma distância Terra-Sol média.

$S \approx 1.367 \text{ W m}^{-2}$

Fonte: energiasrenovaveis

13

Constante Solar

Caso a Terra esteja a uma distância do Sol diferente da distância média, a irradiância solar extraterrestre irá aumentar, se ela estiver mais perto; ou diminuir, se estiver mais longe.

Afélio $S = 1.322 \text{ W m}^{-2}$ Periélio $S = 1.412 \text{ W m}^{-2}$

$S \approx 1.367 \text{ W m}^{-2}$

14

Constante Solar

Importante: apesar da variação da distância Terra-Sol promover variação na irradiância solar extraterrestre ao longo do ano, essa variação é muito pequena, da ordem de $\pm 3,3\%$ e essa variação **NÃO** é a responsável pela formação das estações do ano.

Climatologia

15

Irradiância Solar Global

Irradiância solar global (R_g) = Irradiância solar direta (R_d) + Irradiância solar difusa (R_{dif})

16

Irradiância Solar Direta

É a radiação que não sofre desvio em sua trajetória, sendo responsável pela projeção de sombra (R_d).

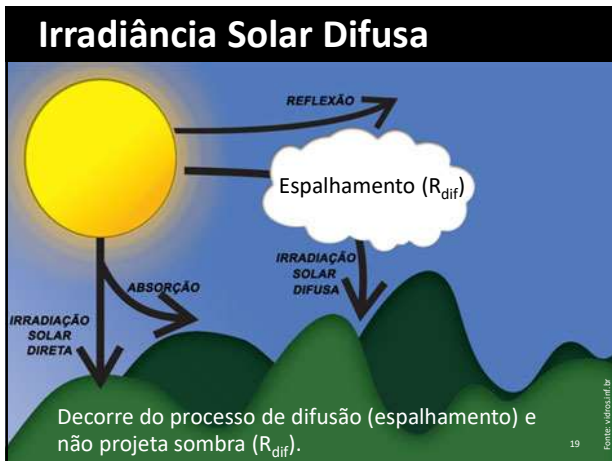
Fonte: vetos.unibr

17

Irradiância Solar Direta

Fonte: Aguiar, R. G.

18



19



20

UNIR **Radiação Eletromagnética**

Climatologia

Se caracteriza por um conjunto de ondas eletromagnéticas que se propagam no espaço cuja velocidade no vácuo é de $300.000 \text{ km s}^{-1}$.

21

Radiação Eletromagnética

As várias formas de radiação, caracterizadas pelo seu comprimento de onda, compõem o espectro eletromagnético.

22

UNIR **Atividade**

Climatologia

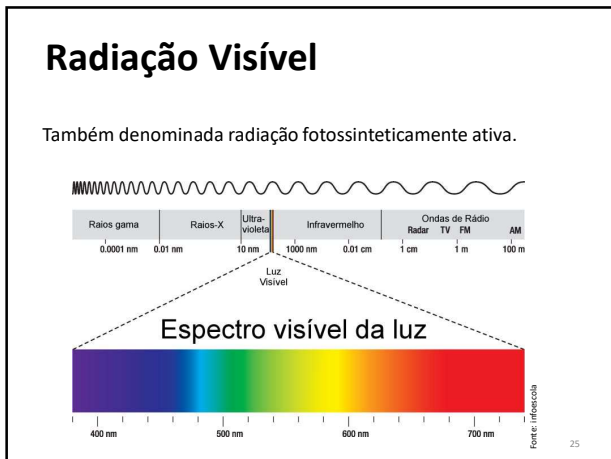
Sobre o espectro eletromagnético.

23

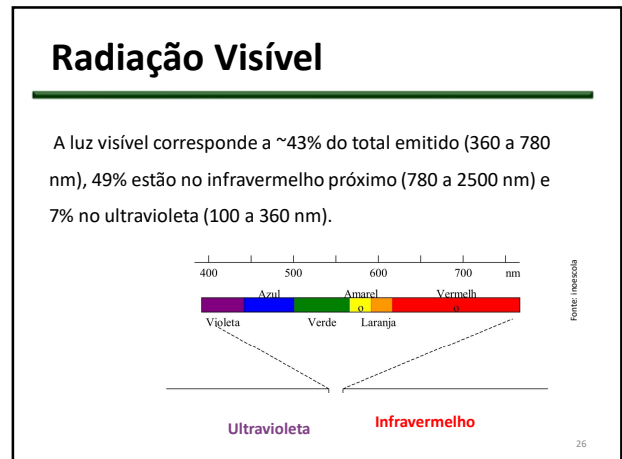
Espectro Eletromagnético

A maior parte da energia radiante do sol (99,9%) está concentrada entre 150 e 4.000 nm, sendo ainda mais concentrada nas partes visível e próximo do visível do espectro.

24



25



26

Espectro Eletromagnético

Infravermelho

- Infravermelho próximo – 0,7 a 3 μm
- Infravermelho médio – 3 a 6 μm
- Infravermelho distante – 6 a 15 μm
- Infravermelho extremo – 15 a 1000 μm

Fonte: arquivo pessoal

27

Seminário

1. Radiação solar
2. Temperatura do ar e do solo
3. Umidade do ar e chuva
4. Evapotranspiração
5. O aquecimento global não oriunda das ações antrópicas

Fonte: arquivo pessoal

28

Datas dos Seminários

Quadro 1 – Temas e grupos

Data	Tema	Grupo Apresentar
09.04.2021	Radiação	Matheus, Mateus, Thayse, Gustavo
16.04.2021	Temperatura	William, Robson, Thiago
23.04.2021	Umidade e chuva	Sara, Antonia, Karoline, Jéssica
30.04.2021	Evapotranspiração	Hinara, José, Vagnor, Leidilene
07.05.2021	Aquecimento	João Carlos, Rita, Maria

Fonte: arquivo pessoal

29

Considerações Sobre a Apresentação do Seminário


Exposição do artigo: 15 a 20 minutos no início da aula.

Perguntas: 10 minutos.

O artigo deverá ser apresentado por todos ou por sorteio no dia (o grupo define).

Fonte: arquivo pessoal

30




Considerações Sobre a Apresentação do Artigo

Artigos disponíveis na página pessoal.

Podem apresentar outro(s).

31

31




Artigo para a aula do dia 09.04

Ler o artigo de radiação publicado na página pessoal e/ou enviado pelo grupo até o dia 02.04.2021.

32

32




Considerações Sobre a Apresentação do Artigo

Simplificar a apresentação.

Enviar a apresentação para a professora publicar até cinco dias após a apresentação.

33

33




Deve Conter na Apresentação do Artigo

- Autores do artigo – dados sobre o primeiro
- Nome da revista
- Ano da publicação (de preferência atual)
- Qualis para Geociências e Engenharia I
- Fator de Impacto

34

34



Considerações Sobre a Apresentação do Artigo

Muito importante

Todos devem ler os artigos

35

35




CrITÉrios de Avaliação

Disponilizado no **SIGAA**

36

36




Reposição de aula

Segunda-feira das 16 h às 18 h
Dias 12.04 e 03.05.2021

Sábado das 14 h às 16 h
Dia 24.04.2021 aula prática

37

37




Trabalho Aplicado

Apresentações nos dias 14 e 21.05.2021.

Definir os grupos e temas até o dia da aula no laboratório.


Montar o quanto antes o banco de dados.



Generate great idea
Fonte: de pos lipidos

38

38



Atividade Assíncrona

Início: 17 h do dia 26.03.2021

Prazo final retificado: 12 h do dia 09.04.2021

Enviada pelo SIGAA e por e-mail.

39

39

Leis da Radiação

Conceitos Básicos

Princípio de Prevot

Todo corpo com temperatura acima de 0 K possui energia, portanto, emite radiação.

0 K = -273,15 °C

40

40

Leis da Radiação

Conceitos Básicos

Lei de Stefan-Boltzmann

A energia emitida (E , em $W m^{-2}$) por um corpo é proporcional à quarta potência da temperatura em que o mesmo se encontra.

$$E = \epsilon \sigma T^4$$

ϵ = poder emissivo de um corpo (0,95 a 1,0)
 σ = constante de Stefan-Boltzmann ($5,67 \times 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}$)
 T = temperatura do corpo (K)

41

41

Leis da Radiação

Conceitos Básicos

Lei de Wien

Quanto mais quente o corpo emissor, menor será o comprimento de onda de seu pico de emissão.

42

42

Leis da Radiação

Conceitos Básicos

Lei de Wien

$$\lambda_{max} = \frac{k}{T}$$

λ_{max} = comprimento de onda
 K = constante de Boltzmann (2.897,8 $\mu\text{m K}$)
 T = temperatura do corpo (K)

43

Leis da Radiação

Sol T \approx 6.000 K (5.727 °C)

Ondas Curtas

0,15 μm 4 μm

ULTRAVIOLETA VISÍVEL INFRAVERMELHA

DOMÍNIO DA RADIAÇÃO SOLAR

COMPRIMENTO DE ONDA

44

Leis da Radiação

Terra T \approx 288 K (15 °C)

Ondas Longas

Irradia preferencialmente na faixa do infravermelho distante (10 μm).

45

Leis da Radiação

Radiation intensity

Wavelength in micrometers

Ultra-violet Visible Infrared

Shortwave Longwave

2.0

Fonte: faculty.uc.edu

Figura 1 – Intensidade da radiação.

46

Absorção da Radiação

CH₄

N₂O

O₂ e O₃

CO₂

H₂O (vapor)

Atmosfera

ABSORTÂNCIA

COMPRIMENTO DE ONDA (μm)

ONDAS CURTAS ONDAS LONGAS

Visível Janela Atmosférica

Zoneta Atmosférica

Não ocorrem processos de absorção de radiações significativas

Figura 2 – Proporção da radiação que é absorvida por constituintes da atmosfera.

47

Albedo

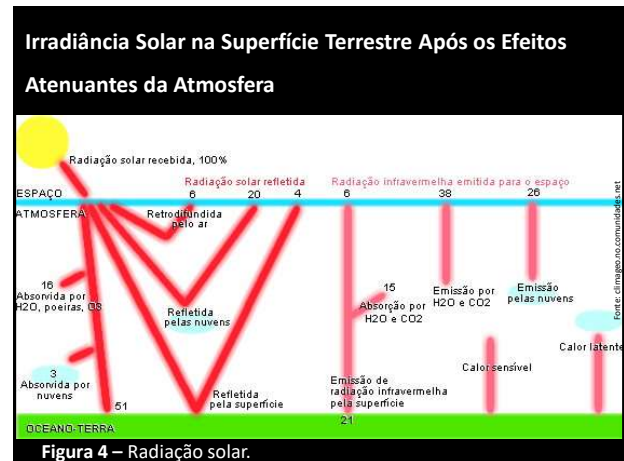
Albedo é a razão entre a radiação refletida pela superfície e a radiação incidente sobre ela.

Astro	Albedo
Mercúrio	0,12
Vênus	0,59
Terra	0,39
Marte	0,15
Júpiter	0,44
Saturno	0,46
Urano	0,56
Netuno	0,51
Plutão	0,50
Lua	0,12

48



49



50

Saldo de Radiação

É a contabilização entre toda a energia radiante recebida e perdida pela superfície (R_n).

$$R_n = BOC + BOL$$

BOC = Balanço de ondas curtas
BOL = Balanço de ondas longas

51

Saldo de Radiação

$$R_n = (R_{gin} - R_{gref}) + (R_{ain} - R_{aref})$$

R_n = Saldo de radiação
 R_{gin} = Radiação de onda curta incidente
 R_{gref} = Radiação de onda curta refletida
 R_{ain} = Radiação de onda longa incidente
 R_{aref} = Radiação de onda longa refletida

52

Balanço de Energia

O saldo de radiação disponível (R_n) é particionado em fluxo de calor latente (LE), fluxo de calor sensível (H), fluxo de calor no solo (G), armazenamento de energia no dossel (S) e fotossíntese (P).

$$R_n = H + LE + G + S + P$$

53

Artigo para a aula do dia 09.04

Ler artigo de radiação publicado na página ou enviado pelo grupo.

Climatologia

54



55

Referências

ANDRADE, N. L. R.; AGUIAR, R. G.; SANCHES, L.; ALVES, E. C. R. F.; NOGUEIRA, J. S. Partição do Saldo de Radiação em Áreas de Floresta Amazônica e Floresta de Transição Amazônia-Cerrado. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 24, p. 346-355, 2009.

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

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

56

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.

57

Referências

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

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.

58