

Climatologia Sistemática

Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto



**São Cristóvão/SE
2007**

Climatologia Sistemática

Elaboração de Conteúdo

Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto

Projeto Gráfico

Neverton Correia da Silva
Nycolas Menezes Melo

Capa

Hermeson Menezes

Diagramação

Nycolas menezes Melo

Ilustração

Arlan Clecio dos Santos
Clara Suzana Santana
Edgar Pereira Santos Neto
Gerry Sherlock Araújo
Manuel Messias de Albuquerque Neto

Copyright © 2007, Universidade Federal de Sergipe / CESAD.
Nenhuma parte deste material poderá ser reproduzida, transmitida e gravada por qualquer meio eletrônico, mecânico, por fotocópia e outros, sem a prévia autorização por escrito da UFS.

FICHA CATALOGRÁFICA PRODUZIDA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

N659c Pinto, Josefa Eliane Santana de Siqueira
Climatologia sistemática/ Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto.
-- São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, CESAD, 2007.

1. Climatologia. 2. Meteorologia. 3. Geociências I. Título.

CDU 551.58

Presidente da República
Dilma Vana Rousseff

Chefe de Gabinete
Ednalva Freire Caetano

Ministro da Educação
Aloizio Mercadante Oliva

Coordenador Geral da UAB/UFS
Diretor do CESAD
Antônio Ponciano Bezerra

Diretor de Educação a Distância
João Carlos Teatini Souza Clímaco

Coordenador-adjunto da UAB/UFS
Vice-diretor do CESAD
Fábio Alves dos Santos

Reitor
Angelo Roberto Antonioli

Vice-Reitor
André Maurício Conceição de Souza

Diretoria Pedagógica
Clotildes Farias de Sousa (Diretora)

Núcleo de Avaliação
Hérica dos Santos Matos (Coordenadora)

Diretoria Administrativa e Financeira
Pedro Henrique Dantas Dias (Diretor)
Sylvia Helena de Almeida Soares
Valter Siqueira Alves

Núcleo de Tecnologia da Informação
Raimundo Araujo de Almeida Júnior
Marcel da Conceição Souza

Coordenação de Cursos
Djalma Andrade (Coordenadora)

Assessoria de Comunicação
Guilherme Borba Gouy

Núcleo de Formação Continuada
Rosemeire Marcedo Costa (Coordenadora)

Coordenadores de Curso
Denis Menezes (Letras Português)
Eduardo Farias (Administração)
Paulo Souza Rabelo (Matemática)
Hélio Mario Araújo (Geografia)
Lourival Santana (História)
Marcelo Macedo (Física)
Silmara Pantaleão (Ciências Biológicas)

Coordenadores de Tutoria
Edvan dos Santos Sousa (Física)
Raquel Rosário Matos (Matemática)
Ayslan Jorge Santos da Araujo (Administração)
Carolina Nunes Goes (História)
Viviane Costa Felicíssimo (Química)
Gleise Campos Pinto Santana (Geografia)
Trícia C. P. de Sant'ana (Ciências Biológicas)
Laura Camila Braz de Almeida (Letras Português)
Lívia Carvalho Santos (Presencial)
Adriana Andrade da Silva (Presencial)

NÚCLEO DE MATERIAL DIDÁTICO

Hermeson Menezes (Coordenador)
Marcio Roberto de Oliveira Mendonça

Neverton Correia da Silva
Nicolás Menezes Melo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
Cidade Universitária Prof. "José Aloísio de Campos"
Av. Marechal Rondon, s/n - Jardim Rosa Elze
CEP 49100-000 - São Cristóvão - SE
Fone(79) 2105 - 6600 - Fax(79) 2105- 6474

Sumário

AULA 1	
Clima, tempo, Climatologia e Geografia.....	07
AULA 2	
Ambiente atmosférico.....	19
AULA 3	
Radiação e transmissão de calor	31
AULA 4	
Temperatura do ar	43
AULA 5	
Umidade do ar.....	55
AULA 6	
Saturação e condensação do ar.....	63
AULA 7	
Precipitação atmosférica	75
AULA 8	
A pressão atmosférica.....	85
AULA 9	
Mecanismos de circulação e do equilíbrio do ar	93
AULA 10	
A circulação geral e os sistemas de fluxo.....	103
AULA 11	
Sistemas produtores de tempo.....	115
AULA 12	
Fenômenos e processos climáticos	125

Aula 1

CLIMA, TEMPO, CLIMATOLOGIA E GEOGRAFIA

META

Apresentar conceitos de clima, tempo, Climatologia e Geografia, colocando o aluno diante dos processos científicos de análise e acompanhamento dos fenômenos.

OBJETIVOS

Ao final desta aula, o aluno deverá:

- apresentar e justificar a disciplina; descrever a importância do conhecimento da Climatologia para a Geografia;
- explicar alguns conceitos de base da Climatologia;
- apresentar definições sobre a Meteorologia como ciência; e
- descrever a estreita relação da atmosfera com nosso cotidiano.

Josefa Eliane Santana de Siqueira Pinto

INTRODUÇÃO

Você já deve estar acostumado a acompanhar os telejornais e ver a famosa previsão do tempo ou as previsões climáticas. Mas, para que essas previsões tenham base científica é necessário o empenho de profissionais que se dedicam a estudos especializados. É isso que nós vamos ver nessa viagem pelos segredos do nosso planeta.

A Climatologia é objeto de estudo tanto da Geografia quanto da Meteorologia.

O fundamento básico da Climatologia geográfica é a necessidade de explicar episódios que envolvam a natureza e o homem. Dessa forma, privilegia a interação dos elementos do clima e das respostas do meio, ao tempo em que se preocupa com o entendimento das sucessões dos estados atmosféricos que permitem a explicação das variações do clima.

Refletindo sobre o conceito de base da camada atmosférica, onde ocorrem os episódios (fenômenos) climáticos, incluindo a estreita relação com a terra, onde se insere o homem, vemos que atmosfera é a camada de ar que envolve a terra. Dessa forma, temos que admitir e pensar essa relação de envolvimento.

Se nós sabemos que a atmosfera nos envolve, então ela está próxima, e se está próxima, ela entra em contato direto com o homem. É por isso, então, que devemos conhecer bem tanto seus mecanismos quanto seus reflexos na comunidade e no meio onde vivemos. É interessante estudar seu comportamento para entendermos alguns fatos cotidianos ou outros mais raros de acontecer.

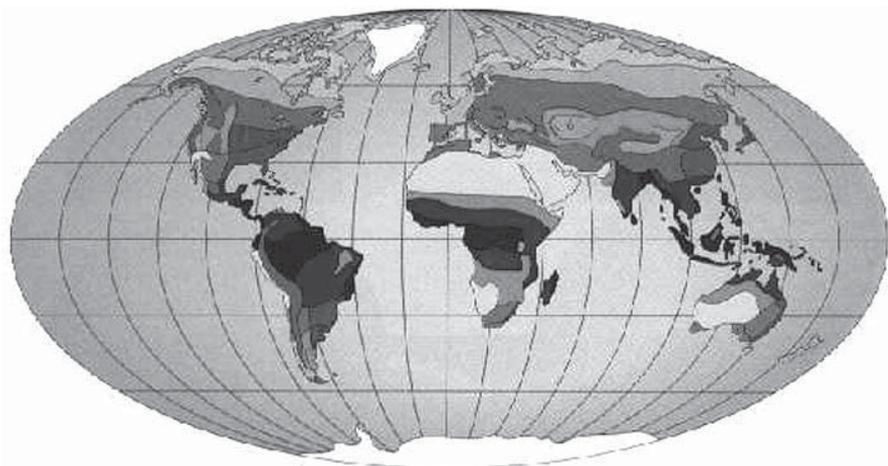
Cabe ao geógrafo conhecer as propriedades básicas no desempenho da atmosfera face à radiação solar. Além disso, seu maior interesse deve recair na base da atmosfera, ou seja, naqueles três quilômetros inferiores onde está intimamente perturbada pelos efeitos da litosfera (relevo terrestre) e do contato com as massas oceânicas. Esta área, também designada como atmosfera geográfica, é aonde se concentra a umidade e se afiguram as relações atmosfera, litosfera, ação antrópica e impacto ambiental, que trataremos em lições futuras.

O estudo dos fenômenos atmosféricos é objeto da Meteorologia e da Geografia, além de estar presente também em outras áreas de conhecimento. No ensino fundamental o clima é abordado com maior ênfase em Ciências, enquanto no ensino médio a questão atmosférica tem suas bases na Física. Na Geografia, com algumas referências classificatórias e algumas divisões climáticas.

Climatologia Sistemática é uma disciplina obrigatória constituída de 05 créditos, devendo ser cursada no primeiro período, tendo como pré-requisito apenas o vestibular. Integra o rol de disciplinas básicas do curso de licenciatura, onde são tradicionalmente privilegiadas as humanidades.

Na graduação em Geografia (Licenciatura e Bacharelado), especificamente na UFS, o curso de Climatologia Sistemática foi montado com os seguintes pressupostos hipotéticos: qual a aplicação do conhecimento da climatologia para o ensino, nos níveis fundamental e médio? Que papel exerce na formação do professor de Geografia? Qual a utilidade de seu conhecimento para o cidadão? Como aplicar seu conhecimento no cotidiano das pessoas? Como abordar o clima em pesquisas? De que maneira o aluno do curso de Geografia conclui sua formação em Climatologia? Como tornar o curso atraente e não afugentar a opção dos alunos?

A disciplina *Climatologia Aplicada* é optativa, ofertada livremente por períodos, podendo ser cursada do segundo ao último semestre. O pré-requisito exigido é ter cursado Climatologia Sistemática. As figuras complementam os textos, objetivam fixar melhor o conhecimento e têm caráter didático.



CLIMAS TROPICAIS	CLIMAS TEMPERADOS	CLIMAS POLARES
Floresta tropical úmida	Úmidos - verão longo	Tundra polar
Savana tropical	Úmidos - verão curto	Capa de gelo polar
Estepes	Marinheiros	CLIMAS DE MONTANHAS
Desertos	CLIMAS SUBTROPICAIS	Climas de montanhas
CLIMAS CONTINENTAIS	Subtropical mediterrâneo	
Continental seco - árido	Subtropical úmido	CLIMAS SUB-ÁRTICOS
Continental seco - semi-árido	Subtropical seco	Climas sub-árticos

(Fonte: <http://www.unicamp.br>).

CLIMATOLOGIA, TEMPO E CLIMA

O enfoque climatológico apareceu no Brasil nas primeiras descrições dos viajantes europeus, conforme levantamentos e depoimentos de um pesquisador chamado **João Lima Sant'Anna Neto**, que assim expressou-se.

Ver glossário no final da Aula

Se de um lado estas expedições científicas não lograram uma análise mais consistente dos climas locais e regionais, em função do caráter itinerante dos viajantes, por outro lado eles foram capazes de nos oferecer excelentes relatos sobre as condições do tempo e de episódios singulares, que nos permitem compreender melhor os aspectos climáticos do período não instrumental, por isso mesmo com forte conteúdo sensorial, a despeito de toda carga filosófica... (SANT'ANNA NETO, 2001).

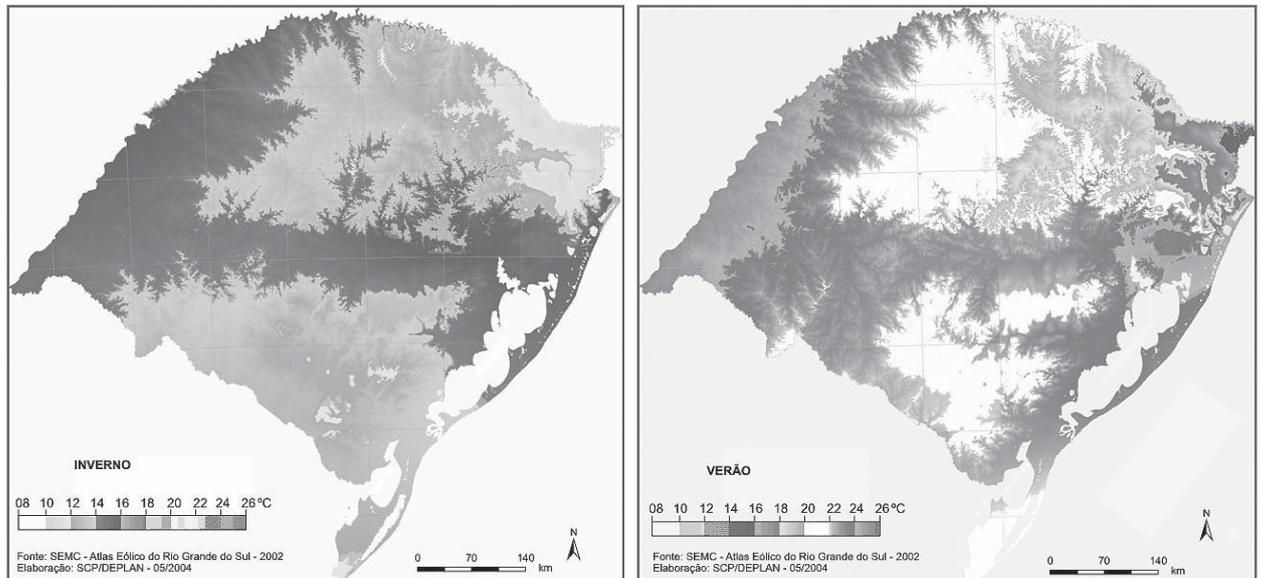
Segundo o autor, os alicerces do seu conhecimento estão historicamente contextualizados nas seguintes referências:

- o clima se constituía em um conjunto de saberes empíricos, isto é, sem base científica, repletos de manifestações místicas e mágicas;
- vinda da família real portuguesa para o Brasil – preocupação com a saúde pública e com a adaptação climática dos europeus, com o clima adverso; umidade excessiva e elevadas temperaturas;
- a maioria dos estudos climatológicos era realizada por médicos e sanitaristas – o papel do clima na saúde pública;
- os primeiros estudos sistemáticos são análises mais específicas da distribuição geográfica dos elementos meteorológicos e da sua variabilidade temporal, na perspectiva de explicar os regimes climáticos regionais (Incidência de chuvas, estiagens etc);
- o enfoque dinâmico e as relações com a organização do espaço – Nos anos 60, por Edmom Nimer e Carlos Augusto de F. Monteiro, na leitura de Max Sorre (1951);
- análise episódica é o fundamento básico da Climatologia Geográfica. Tenta dar conta da explicação, da gênese e dos processos de natureza atmosférica no espaço humanizado.

Para bem entendermos a Climatologia como disciplina e como conhecimento, devemos introduzir noções de tempo e clima, usualmente referenciadas pelo público, em geral, como sinônimos.

O tempo (meteorológico) é o fato concreto e observável no domínio atmosférico terrestre; extremamente variável no tempo cronológico e no espaço geográfico. Estado momentâneo da atmosfera sobre um dado lugar. Ex.: “O tempo está fechado” (chuvoso).

O clima não é um fato, mas uma teoria, uma abstração. Cada investigador faz sua leitura, considerando uma dada experiência de tempo



(meteorológico) adequada a seus próprios propósitos. Alguns autores recorrem à estratégia quantitativa considerando o clima como estado médio dos elementos atmosféricos sobre um dado lugar. Outros preferem escapar da quantificação recorrendo a uma descrição qualitativa, tentando expressar o comportamento genético da dinâmica atmosférica sobre dado lugar ou espaço. Entretanto, todos pressupõem uma sucessão de tipos de tempo.

Atente-se para o fato de que o conceito de clima não se opõe ao de tempo, havendo até uma estreita relação, dado que o estado médio depende da sucessão habitual das situações atmosféricas concretas e dos tipos de tempo.

Para o estudo do clima há necessidade de um maior número de dados do que para o estudo do tempo. É necessário, também, estar ciente de que o clima de um lugar ocorre em consequência dos fluxos de energia que o percorrem no sentido vertical e horizontal.

No sentido vertical deve-se considerar a radiação solar, a partir da qual se definem, na superfície terrestre, os centros de ação, massas de ar, frentes, ou seja, todo o complexo conjunto de sistemas de circulação horizontal. Os fluxos de energia, pertinentes ao tempo e ao clima, compõem a dinâmica da atmosfera.

Você precisa saber de uma coisa: a radiação solar e sua absorção parcial e



Radiação solar. (Fonte: <http://www2.cptec.inpe.br>).

diferencial pela atmosfera dinamizam todo o sistema, definindo, primeiramente, as condições do tempo e do clima expressas em seus elementos – temperatura, pressão e umidade. Em seguida, interferem nas características biogeográficas, nos fenômenos geomorfológicos, hidrológicos e até nas condições pedológicas, além das condições astronômicas do próprio planeta. Não se espante, ao longo das aulas você vai ficar familiarizado com todos esses termos.

O estudo do clima na atualidade tem tido notoriedade e importância tanto para a população em geral, através de divulgação cada vez mais intensa pelos meios de comunicação, quanto em estudos dirigidos para gestões e políticas ambientais. O seu conhecimento deve contemplar, além dos elementos tradicionais, investigações a respeito do problema da água, da contaminação atmosférica e do desmatamento.



Desmatamento (Fonte: <http://www.apolo11.com>).

Caro aluno, ou querida aluna, fique bem ligado(a) nos aspectos abaixo:

- o problema da água surge como consequência da utilização incorreta dos recursos hídricos e climáticos. Lembre-se que isso passa pelo conhecimento das precipitações totais e sua variabilidade, além de suas perdas, através da evaporação e escoamento. Por isso consideramos muito pertinente o estudo integrado de bacias hidrográficas, como a que compõe o Rio São Francisco, por exemplo;
- a contaminação atmosférica é um

problema antrópico, ligado às suas atividades refletidas no ambiente. Os estudos de climatologia urbana têm se expandido significativamente, quando começam as preocupações com chuvas ácidas, entre outros fenômenos. Calma, nas próximas aulas falaremos acerca das chuvas ácidas;

- o desmatamento determina o escoamento e riscos de inundações, além da diminuição da evapotranspiração e, conseqüentemente, menor disponibilidade de água na atmosfera. Acrescenta modificações nos balanços de radiação regionais. Radiação será tema da nossa aula 03, não se preocupe!

O clima é, pois, o resultado de um processo complexo, envolvendo todos os componentes terrestres em uma enorme variabilidade têmporo-espacial, devendo-se concluir que é um elemento definidor e um fator configurador de um lugar, além de regulador de algumas atividades econômicas.

O conhecimento do comportamento da atmosfera é resultado de observações através de instrumentos especiais medidos por especialistas (técnicos ou Meteorologistas) em tempo integral ou contínuo, nas estações sinópticas. Nessas estações meteorológicas, algumas observações são realizadas em tempo parcial com uma ou mais coleta. Veja abaixo dados coletados em uma “estação sinóptica”.

I – Estação Sinóptica: Observações Instrumentais Regulares

ELEMENTO	APARELHO	ESCALAS	ESPECIFICAÇÕES
Temperatura	Termômetro	Graus (Celsius/ Fahrenheit/Kelvin)	Abrigo branco de persianas, ao ar livre, 1,5m do solo
Pressão	Barômetro Altímetro	Milibares(mb)	1 mb = 1000 dinas (1,02 gramas de peso por cm ²).
Vento (Velocidade)	Anemômetro	Nós (km/hora)	1 nó = 1 milha marítima (1,852m/h)
Vento (direção)	Anemoscópio Biruta	Rosa dos ventos	Pontos cardeais, colaterais e subcolaterais.
Umidade	Psicrômetro	Absoluta (grs/m ³) e relativa - Percentual	Dois termômetros, um seco e outro úmido - diferença em percentual.
Chuva	Pluviômetro	Milímetros (mm)	Cilindro, ar livre, 1,5m do solo. 1 mm = 1 litro/m ² .

(*) - Milha Terrestre - 1,006 m/h.

II – Observações meteorológicas complementares

ELEMENTO	APARELHO	REGISTRO
Radiação	Piranômetro	Radiação solar ultravioleta e radiação global.
Insolação	Heliógrafo	Registrar o número de horas de sol a descoberto durante o dia.
Evaporação	Tanque de evaporação	Mede a variação do nível de uma lâmina de água em virtude de sua evaporação
Evaporação	Evaporímetro de pinche e balança de Wild	Medem a quantidade de água evaporada na atmosfera durante um certo intervalo de tempo.
Umidade	Registra a variação da umidade do ar	Registrar a variação da umidade do ar.

A METEOROLOGIA COMO CIÊNCIA E PROFISSÃO

Como você já pôde perceber, para prever ou prever o tempo temos que entender as ações da atmosfera e para isto são necessárias as estações meteorológicas que coletam dados dos elementos do tempo atmosférico na superfície. São dados como a temperatura, a chuva, a umidade relativa, os ventos, a pressão atmosférica etc, que vão formar o banco de dados para o estudo do clima. Esses dados são identificados através de imagens de radar meteorológico que fornecem observações das áreas de ocorrência de chuva num determinado espaço terrestre, bem como as imagens de satélite que fornecem uma visão da atuação e do deslocamento das massas de ar.

A Meteorologia é uma ciência física aplicada à atmosfera, produtora da informação básica indispensável à previsão do tempo. Tais informações seguem normas e processos internacionalizados de sistematização e padronização, passando por uma atividade analítica e teorizante, indo até a previsão do tempo. A meteorologia é, pois, mais conhecida como a atividade que realiza a previsão do tempo.

Do ponto de vista legal, a profissão do meteorologista no Brasil foi regulamentada pela Lei Federal n. 6.835, de 14 de outubro de 1980. A formação do meteorologista é obtida no curso de Bacharelado em Meteorologia, com duração normal de 04 anos. O ciclo básico inclui estudos de Física, Matemática e Informática.

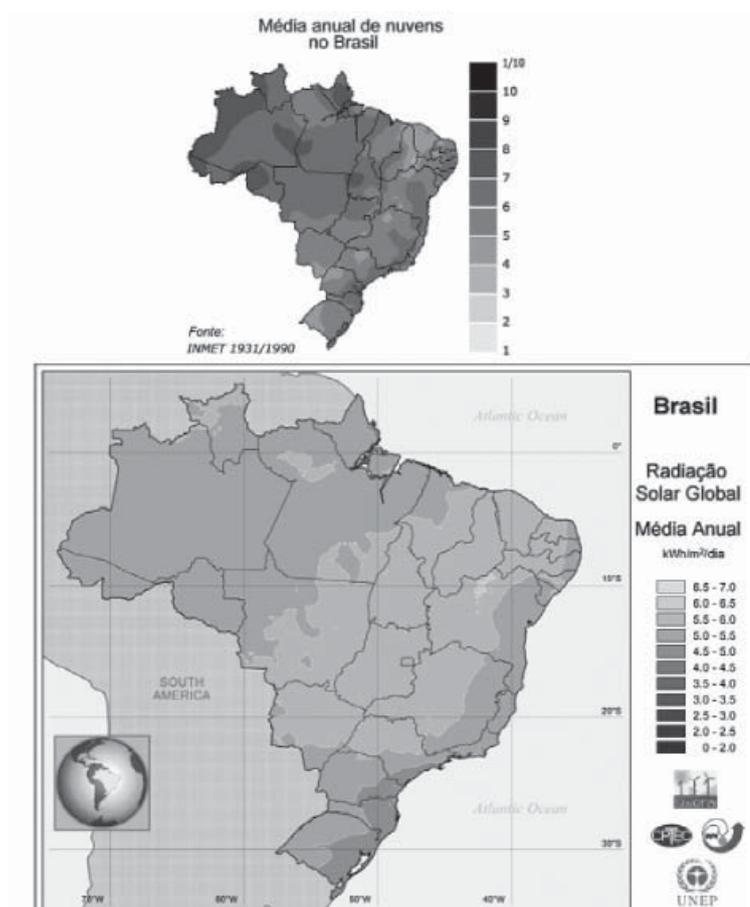


Figura 2 - Distribuição da nebulosidade e da radiação solar ao longo do território nacional. Previsão do tempo (Fonte: <http://www.scielo.br>).

Além da previsão do tempo, existem outras aplicações e especialidades da Meteorologia. A Climatologia também é um ramo da Meteorologia que se ocupa em determinar as condições médias do tempo nas mais diversas regiões do Globo Terrestre e a pesquisar as causas das mudanças climáticas através das décadas, centenas e até milhares de anos, passando, neste extremo, a ter estreita relação com a Paleoclimatologia (Veremos isso adiante).

A Meteorologia Ambiental está ligada ao estudo e controle da poluição atmosférica, através de um estudo das condições meteorológicas que favorecem altas concentrações de poluentes ou que asseguram boa qualidade do ar, assim como o estudo das circulações do ar que podem levar ao acúmulo de poluentes em determinados locais. Também pesquisa o uso de energia solar e desenvolve planejamentos agrícolas nas vizinhanças dos grandes centros urbanos.

A Agrometeorologia consiste na aplicação da Meteorologia aos projetos agrícolas, tais como melhoria na produtividade, determinação de condições favoráveis para o plantio e colheita, aclimatação de novas espécies vegetais e zoneamento agrícola, tendo em vista as flutuações climáticas de uma determinada região.

A Hidrometeorologia consiste na atividade de planejamento de grandes reservatórios, no controle de enchentes e no abastecimento de água, envolvendo a determinação das condições médias e extremas de um determinado local com relação a quantidade de chuva que pode eventualmente cair. Desta forma, permite configurar adequadamente uma barragem. A Hidrometeorologia envolve também a determinação do impacto ambiental causado pelo alagamento de grandes regiões na construção de reservatórios.

A Radiometeorologia estuda as influências meteorológicas na propagação das microondas na Troposfera, fator importante para as radiocomunicações terrestres por antenas e via satélite. É importante para o monitoramento dos constituintes gasosos da atmosfera terrestre.

A Meteorologia Aeronáutica e a Meteorologia Marinha consistem na previsão do tempo, em curto prazo, voltada para as operações específicas, planejamento de rotas, previsão de marés, etc.

Em 1780, acompanhando os progressos técnicos das descobertas da Física e a implementação dos instrumentos de medidas atmosféricas, é fundada a Sociedade Meteorológica Palatina, na Alemanha.

Em 1951, foi criada a OMM, filiada às Nações Unidas (ONU), sediada em Genebra, Suíça, visando normatizar e sistematizar a observação meteorológica e seus dados.

As medições dos elementos meteorológicos são executadas em postos ou estações meteorológicas, com variações nos números de elementos, na



Agrometeorologia (Fonte: <http://www.defesacivil.rs.gov.br>).

frequência e na condição, como também nos objetivos do observador. As coletas são realizadas em todas as estações do mundo, nos horários de 09:00, 15:00, 18:00 e 24:00, tomando como referência Greenwich.

Os estudos da Meteorologia classificam-se em:

- *Meteorologia Física* - estuda os processos físicos que ocorrem na atmosfera, como radiação, temperatura, precipitação etc.;
- *Meteorologia Dinâmica* - estuda as forças que originam e mantêm os movimentos na atmosfera e as alterações provocadas;
- *Meteorologia Sinótica* - estuda as forças e processos atmosféricos a partir de observações simultâneas em várias regiões, com a finalidade de prever o tempo.

CONCLUSÃO

O fundamento básico da Climatologia Geográfica é a necessidade de explicar episódios que envolvam a natureza e o homem. O estudo da Climatologia privilegia a interação dos elementos do clima e das respostas do meio, além de se preocupar com o entendimento das sucessões dos estados atmosféricos que permitem a explicação das variações do clima. As diferenças entre tempo e clima criam relações instantâneas e teóricas. As observações do comportamento atmosférico são realizadas pelos meteorologistas, através de instrumentos especiais que subsidiam o conhecimento da Climatologia Geográfica.



RESUMO

Parabéns! Você já está se tornando um(a) meteorologista de mão cheia. Acompanhe o resumo: a Climatologia é um estudo que integra a formação em Meteorologia e em Geografia. Para compreender seus fundamentos, iniciamos com a explicação dos significados de tempo e clima, apresentando a Meteorologia como ciência e profissão. A partir dos conceitos introdutórios, sentimos a necessidade de apresentar algo sobre observações meteorológicas, no sentido de lembrar o que caracteriza o comportamento atmosférico e como são observados através de aparelhos e escalas.



ATIVIDADES

Noções de localização e de relação com o clima:

1. Observar se sua residência (casa ou apartamento): é do lado do sol ou da sombra?
2. Qual o lugar mais quente e mais frio de sua morada?
3. Como você acha que conseguiu responder as duas primeiras questões?
4. Que tipo de conhecimento você necessitou para definição?
5. Fez consulta a alguém de sua família?
6. Qual o nível de escolaridade dela?
7. Descreva o clima do local onde você mora.

COMENTÁRIO SOBRE AS ATIVIDADES

Os fenômenos meteorológicos podem ser sentidos no nosso dia-a-dia de diversas formas. Observando a simples incidência dos raios solares, pode-se entender como se dá o processo de insolação. Quando você observa, por exemplo, como um dos lados da casa é mais quente que o outro, automaticamente você vai perceber que isso está relacionado com o ângulo de incidência dos raios, o direcionamento e a velocidade dos ventos, além de outros detalhes que estudaremos nas aulas seguintes. Entretanto, já com base no estudo desta aula, você certamente poderá descrever o tipo de clima predominante no local onde você mora. Mas, não se esqueça de pré-estabelecer as diferenças entre solo e clima. Vimos nesta lição que o bate papo de esquina, ou de bar, ou de onde for, é uma construção subjetiva, normalmente preconceituosa e fruto da nossa própria observação do mundo. Já a formulação sociológica é algo baseado em experimentação científica, construída a partir de conceitos científicos.

REFERÊNCIAS

- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 1986.
- MENDONÇA, Francisco A. Ciência, natureza e sociedade: interações e desafios. In: MENEZES, Ana Virgínia Costa de; PINTO, Josefa Eliane Santana de S. (Orgs) **Geografia 2001**. Aracaju: NPGeo/UFS, 2000, p. 65-72.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de F. A questão ambiental na Geografia do Brasil: a propósito da “validade”, “especialização” e “pesquisa universitária”. **Cadernos Geográficos**. Publicação do Departamento de Geociências – CFH/UFSC. Florianópolis, n. 5, 48 p., maio 2003.

_____. De tempos e ritmos: entre o cronológico e o meteorológico para a compreensão geográfica dos climas. **Geografia**. Rio Claro, SP: AGETEO. v. 26, n. 3, p. 131-154, 2001.

_____. O estudo geográfico do clima. **Cadernos Geográficos**, Florianópolis. Ano I, n. 1, 1999.

_____. **Clima e excepcionalismo**: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: Editora da UFSC, 1991.

_____. A climatologia do Brasil ante a renovação atual da geografia: um depoimento. **Métodos em questão**. São Paulo, n. 6, 1973.

_____. Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. **Climatologia**, São Paulo, n. 1, 1971.

SANT'ANNA NETO, João Lima. História da climatologia no Brasil: gênese e paradigmas do clima como fenômeno geográfico. **Cadernos Geográficos**. Florianópolis, n. 7, maio 2004, 124 p.

_____. Por uma geografia do clima – antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento. **Terra Livre**. Paradigmas da Geografia – Parte II, São Paulo, v. 17, p. 49-61, 2001.

_____. Por uma climatologia geográfica no ensino da graduação. In: **Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. Anais...Salvador: UFBA, 1998.

ZAVATINI, João Afonso. **Estudos do clima no Brasil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2004.

_____. Desenvolvimento e perspectivas da climatologia geográfica no Brasil: o enfoque dinâmico, a noção de ritmo climático e as mudanças climáticas. In: SANT'ANNA NETO, João Lima; ZAVATINI, João Afonso (Orgs.). **Variabilidade e mudanças climáticas**: implicações ambientais e socioeconômicas. Maringá: EDUEM, 2000.

_____. A climatologia brasileira, o enfoque dinâmico e a noção de ritmo climático: desenvolvimento, progresso e perspectivas. **Boletim Climatológico**. Presidente Prudente, v. 1, p. 11-20, 1996.

GLÓSSARIO



João Lima Sant'Anna Neto: Geógrafo brasileiro, estudioso de clima-tologia e professor da UNESP.