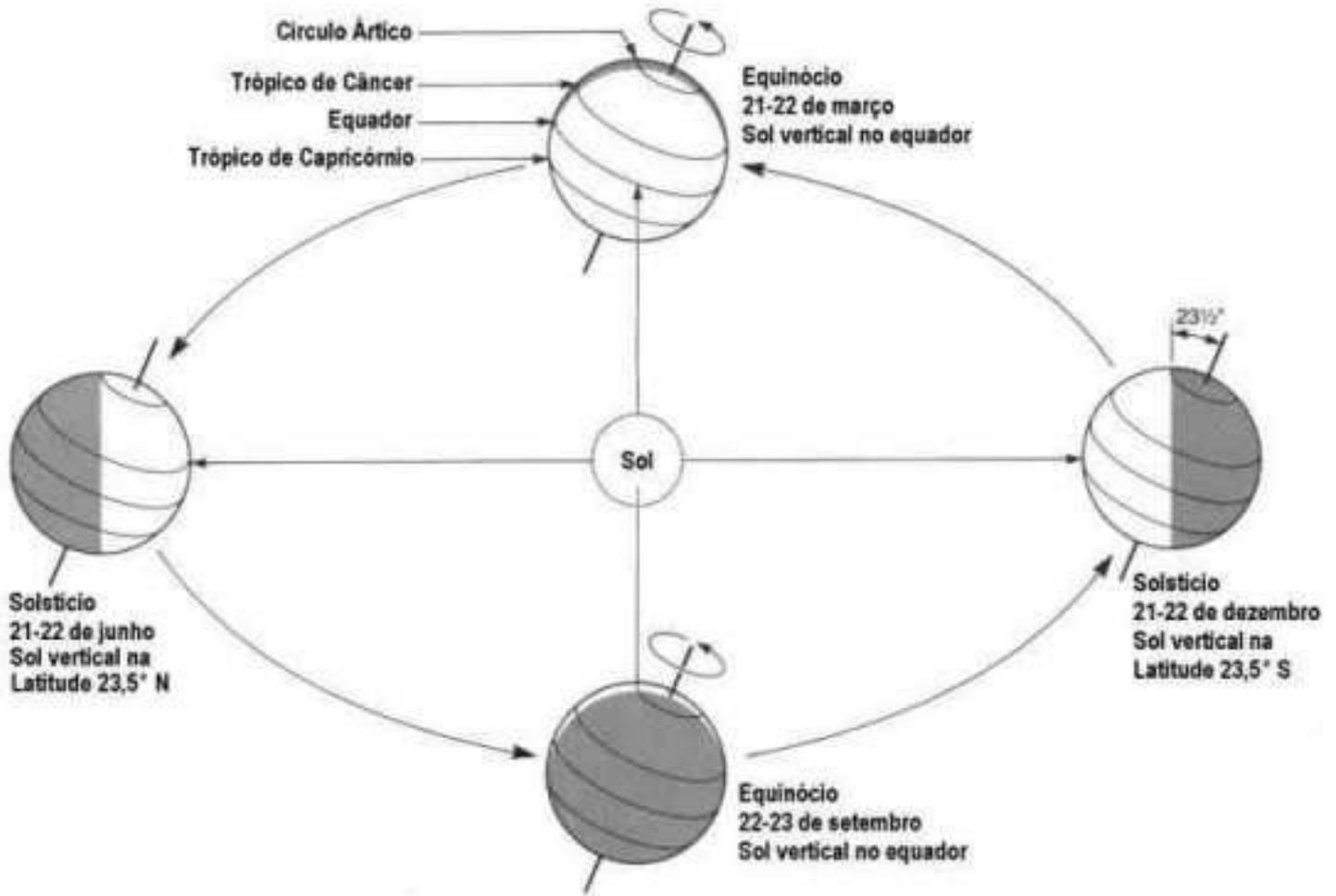


ANÁLISE CLIMÁTICA EXTERNA



Fatores que influenciam no aquecimento da terra

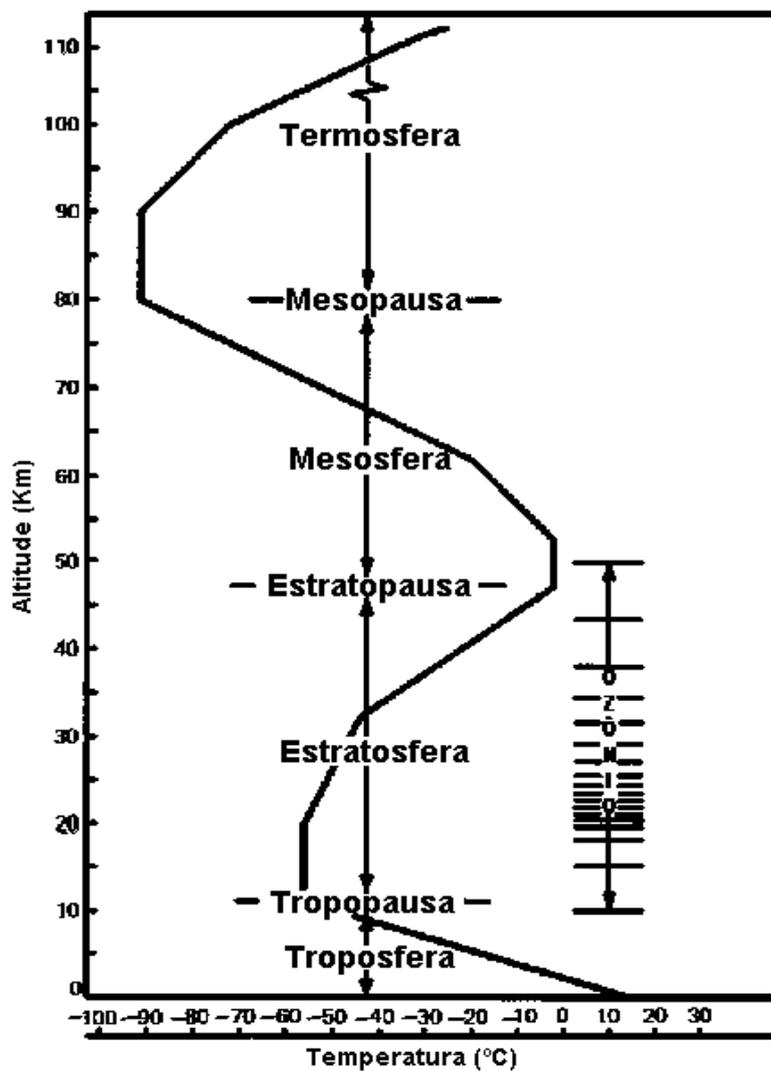
Aquecimento diferencial do globo pela radiação solar;

Distribuição assimétrica de oceanos e continentes;

Características topográficas sobre os continentes (relevo);

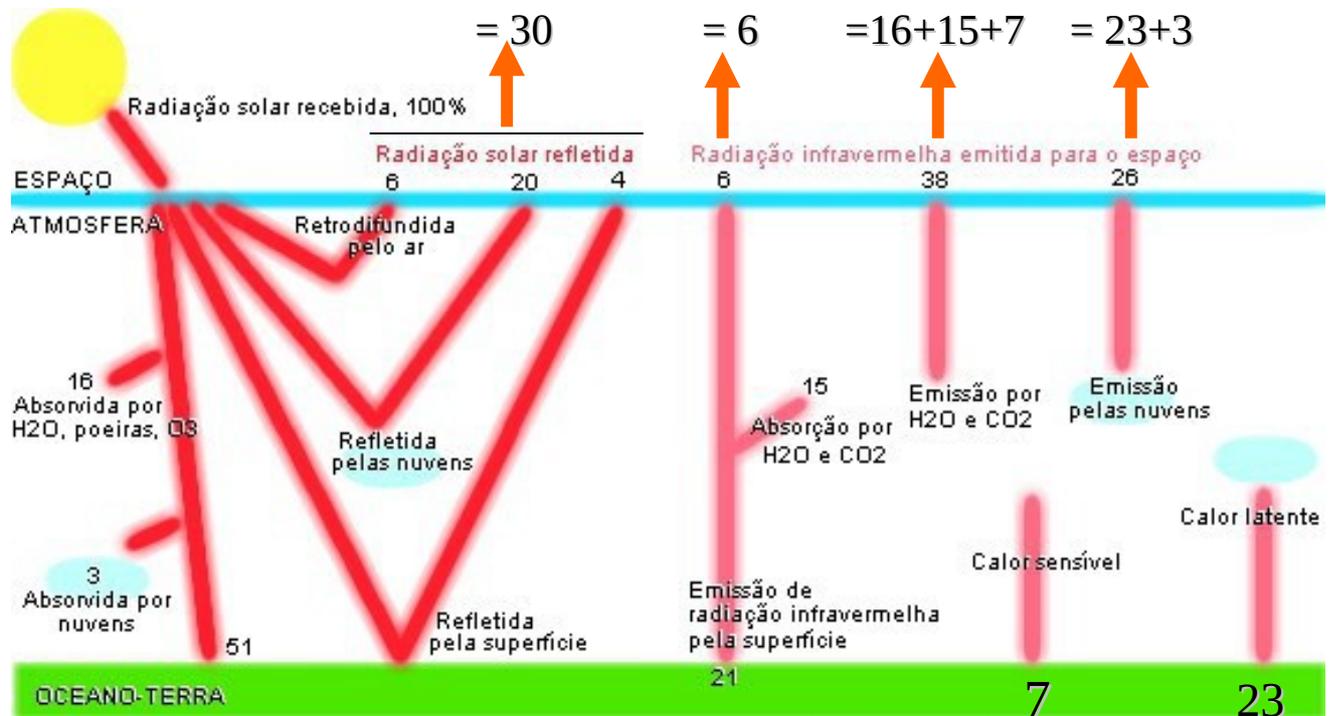
Circulação geral da Atmosfera: desempenha papel de destaque na determinação do clima, redistribuem calor, umidade e momentum (quantidade de movimento), diminuindo algumas vezes as diferenças regionais dos elementos climáticos e, outras vezes, acentuando estas diferenças, tais como temperatura e precipitação.

Seção vertical

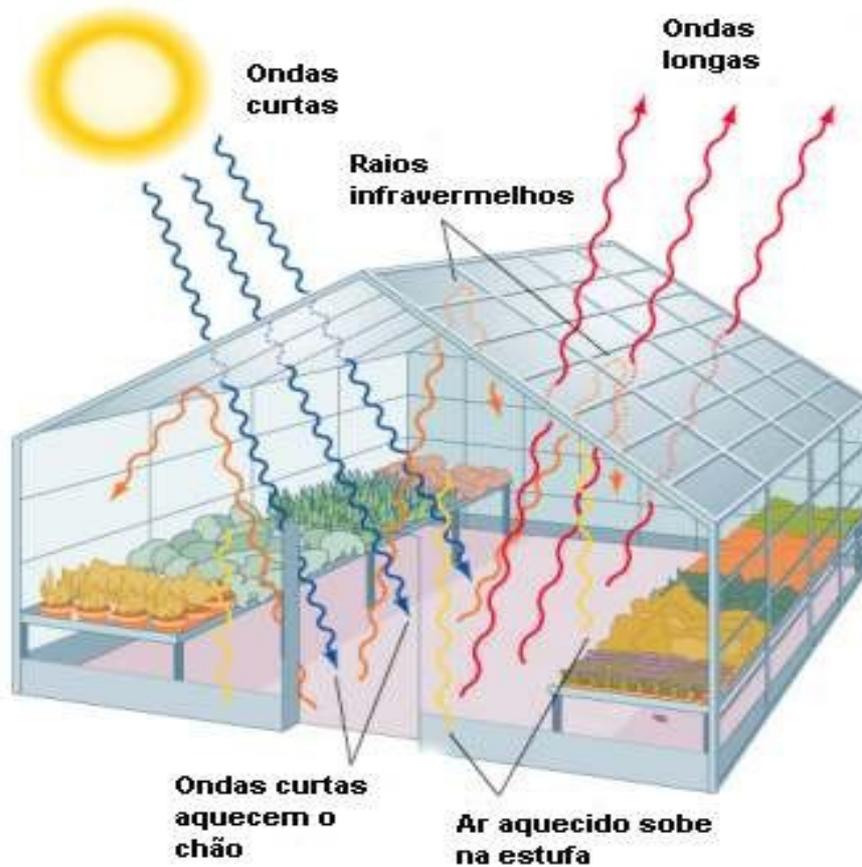


$$100 - 30 = 70$$

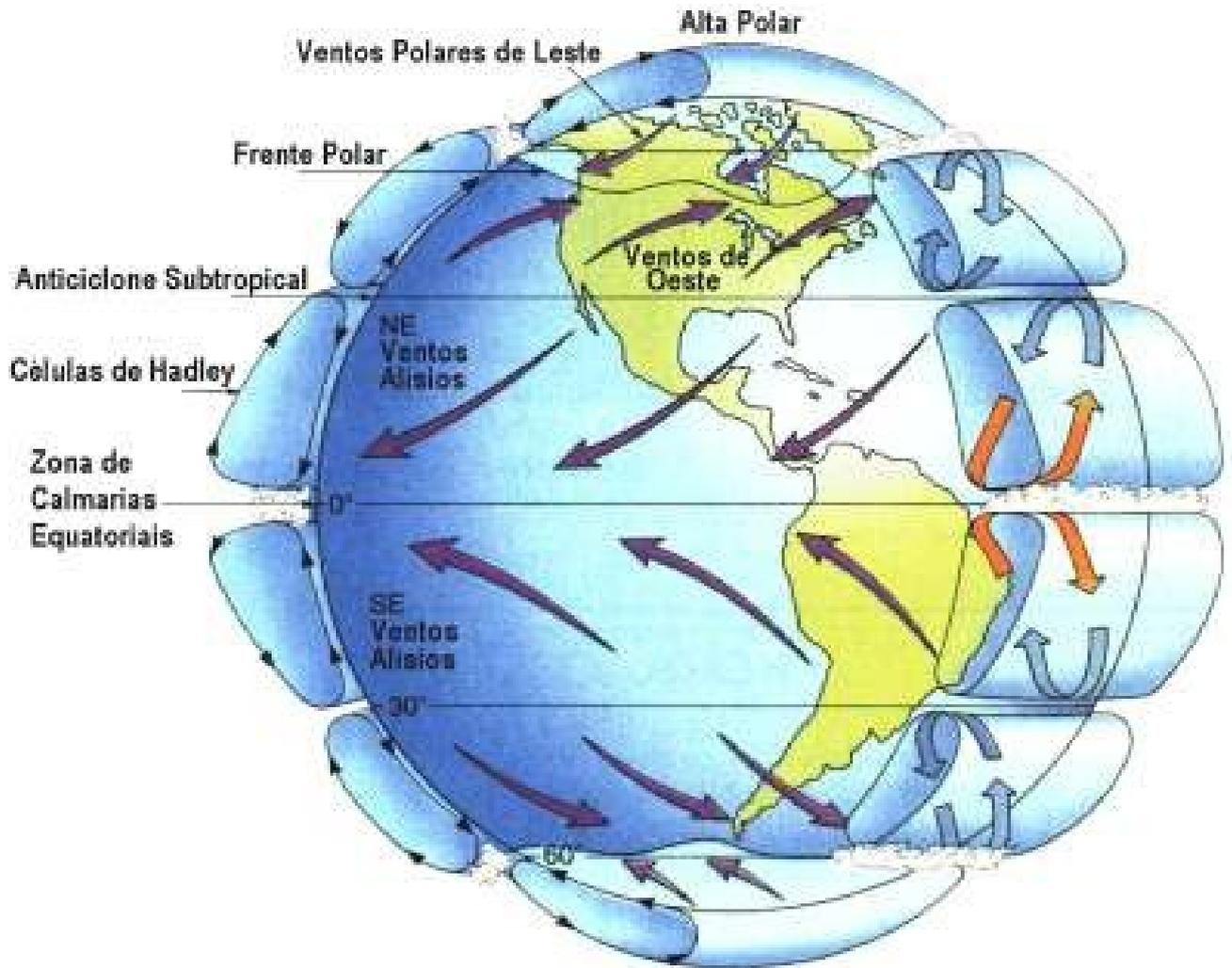
$$6 + 38 + 26 = 70$$



Balanço de Radiação



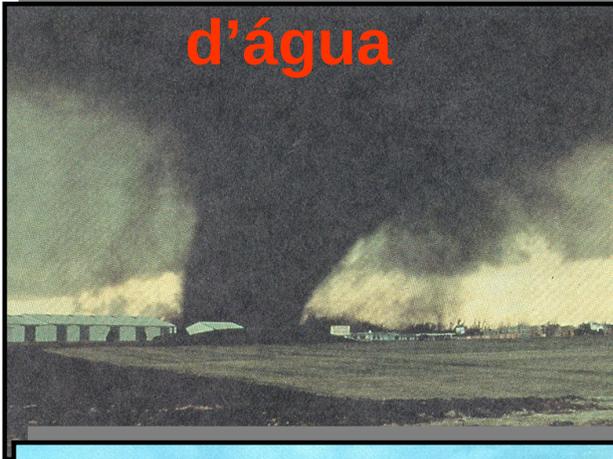
Radiação



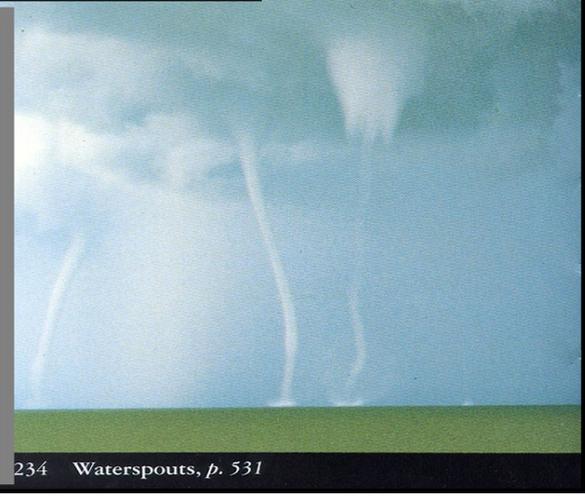
CIRCULAÇÃO GERAL

Formação de nuvens

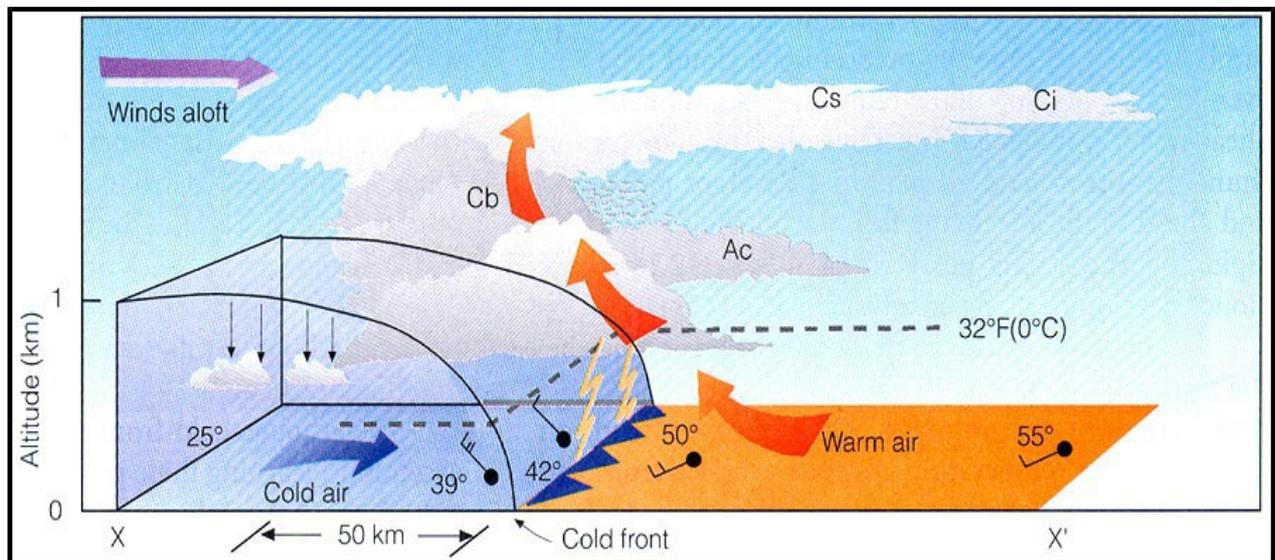
Tornado e Tromba d'água



222 Tornado series: 4 of 6, p. 526



234 Waterspouts, p. 531



Frente Fria

S.P., RJ, MG, PR e S.C.
R\$ 1,26
Demais Estados: ver
tabelas na página A4

**EDIÇÃO
SÃO PAULO**

O ESTADO DE S. PAULO

RUY MESQUITA
Diretor responsável

Julio Mesquita (1891-1977) Julio de Mesquita Filho (1923-1969)

Francisco Mesquita (1977-1988) Julio de Mesquita Neto (1948-1994)



Chuva - A cidade de Barra Mansa (RJ) espera o Paralelo do Sul voltar ao leito para calcular os estragos da cheia; na Dextra, uma carreta caiu no Rio Água Branca

Chuvas param a Dutra e matam 12 pessoas no Rio

O transbordamento de um rio em Itatiaia
inverteu o tráfego nos dois sentidos a partir
das 19 horas de domingo e centenas de pessoas
passaram a noite no engarrafamento

As chuvas que atingem a Região Sudeste provocaram a paralisação da principal estrada do País, a Via Dutra, nos dois sentidos. O transbordamento do Rio Água Branca, em Itatiaia (RJ), interrompeu o tráfego na Dutra a partir das 19 horas de domingo. Centenas de pessoas passaram a noite na estrada. Na rodovia do Rio, foram encobertas todas as paradas para São Paulo. O percurso entre as duas cidades levou mais de 20 horas. "Vou em momentos de horror e desespero", disse a publicitária Cláudia Al-

ves de Jesus, que saiu do Rio às 18 horas de domingo, perdeu o carro no alagamento e só foi de tarde de ontem ainda esperansa conclusão. A rodovia foi parcialmente reaberta às 14h15, mas a queda de uma barragem em Remédios (RJ) às 18h30 levou a nova interrupção parcial. Porto de Queiroz (em RJ), a pista foi liberada às 22h30. Por causa das chuvas, 12 pessoas morreram e mais de 6 mil ficaram desabrigadas no Estado do Rio. O presidente Fernando Henrique Cardoso hoje a uma reunião por via aérea. **Págs. C1 e C4**

Desempregados iniciam 2000 na fila

A fila do emprego foi o destino de 7.500 pessoas, ontem, primeiro dia útil de 2000. Os candidatos ao maior número de vagas. Estudante CUT recebeu lotação de prazos em busca de trabalho

na Grande São Paulo, onde em dezembro havia 1,6 milhão de desempregados. "Tenho três filhos para sustentar", disse Elaine Póli, de Maricá, há quatro anos em ocupação fixa. **Pág. B1**

ELEMENTOS DE MEDIÇÃO

Dados meteorológicos que afetam a edificação.

Temperatura

Umidade

Vento

Precipitantes (CHUVAS, GRANIZOS etc.)

▯ TEMPERATURA [Conceitos]

TEMPERATURA. É a quantidade de calor que existe no ar. Ela é medida pelo termômetro meteorológico, que é diferente do termômetro clínico. A diferença entre a maior e a menor temperatura chama-se amplitude térmica.

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSAL. A mais alta das temperaturas máximas mensais observadas em um mês dado, durante um número determinado de anos.

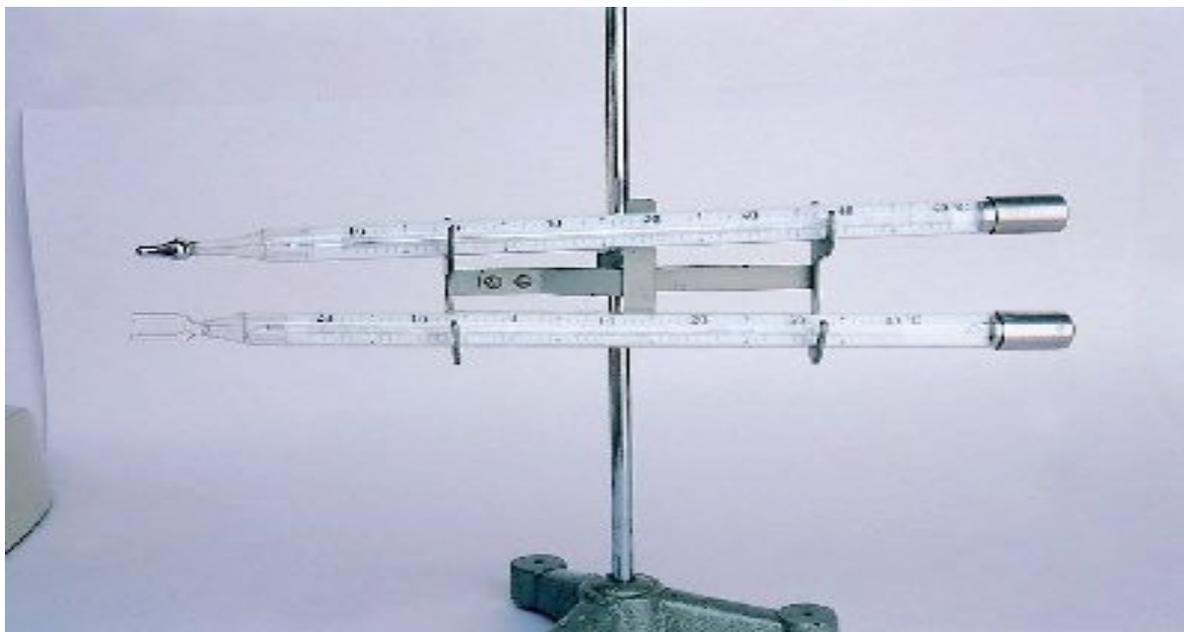
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSAL A mais baixa das temperaturas mínimas mensais observadas em um mês dado, durante um número determinado de anos.

TEMPERATURA MÉDIA. Média da leitura de temperaturas verificada num período específico de tempo. Frequentemente a média entre temperaturas máxima e mínima.

Unidade de medida utilizada no Brasil CELSIUS

GRAUS CELSIUS	°C	PARA °F => °F = °C × 1,8 + 32
GRAUS FAHRENHEIT	°F	PARA °C => °C = (°F - 32) / 1,8
GRAUS KELVIN	°K	PARA °C => °C = K - 273,15

Instrumento – Termômetro.



Temperatura externa

Estável	Temperatura máxima do dia variando menos do que 2°C em relação ao dia anterior
Declínio	Temperatura máxima do dia caindo entre 2°C e 5°C em relação ao dia anterior
Acentuado declínio	Temperatura máxima do dia caindo mais do que 5 °C em relação ao dia anterior
Elevação	Temperatura máxima do dia subindo entre 2 °C e 5°C em relação ao dia anterior
Acentuada elevação	Temperatura máxima do dia subindo mais do que 5 °C em relação ao dia anterior

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.

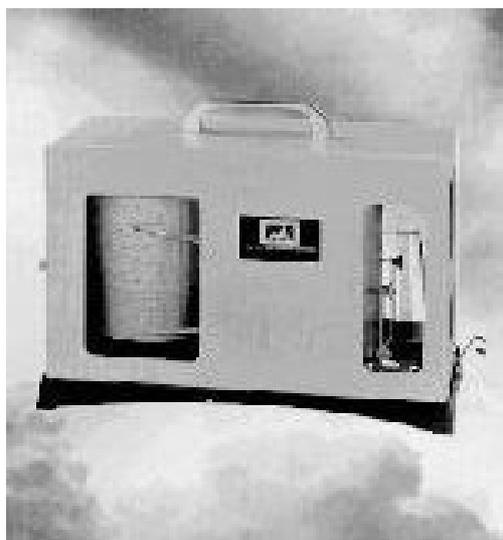
UMIDADE

UMIDADE DO AR É a quantidade de vapor de água contida na atmosfera. Ao subirem para a atmosfera, as gotículas de água se concentram, formando nuvens, ao se resfriar, a água se precipita, em forma de chuva, por isso, a chuva é um tipo de precipitação de água chamado de precipitação pluvial, o instrumento que mede a umidade do ar é o higrômetro e o que registra é o higrógrafo.

PSICRÔMETRO



TERMOHIGRÓGRAFO



Unidade de Medida (%)

O termo umidade atmosférica se refere à presença de vapor d'água na atmosfera e não à

presença da água nas formas líquida e sólida. A quantificação do vapor d'água contido na atmosfera não pode ser feita mediante sua extração e pesagem, pois isso é impraticável. É necessário, contudo, dispor de métodos eficientes, que informem com boa precisão a distribuição vertical e horizontal do vapor d'água na atmosfera. Para tanto existem inúmeros parâmetros que podem ser usados para expressar quantitativamente o vapor d'água na atmosfera.

VAPOR DE ÁGUA - Água em forma gasosa. É um dos componentes mais importantes da atmosfera. Devido ao seu conteúdo molecular, o ar que contém vapor de água é menos densa que o ar seco. Isto contribui para que o ar úmido tenda a se elevar.

Umidade externa

Estável	Umidade máxima do dia variando menos do que 10% em relação ao dia anterior
Declínio	Umidade máxima do dia caindo entre 10% e 20% em relação ao dia anterior
Acentuado declínio	Umidade máxima do dia caindo mais do que 20% em relação ao dia anterior
Elevação	Umidade máxima do dia subindo entre 10% e 20% em relação ao dia anterior
Acentuada elevação	Umidade máxima do dia subindo mais do que 20% em relação ao dia anterior

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.

Umidade absoluta

Se entende por umidade o conteúdo de água em uma substância ou material. No caso da umidade do ar, a água esta misturada com o mesmo de forma homogênea no estado gasoso.

Como qualquer outra substância o ar tem um limite de absorção, este limite se denomina saturação. Abaixo do ponto de saturação (ponto de orvalho) o ar úmido não se distingue do ar seco ao simples olhar sendo absolutamente incolor e transparente. Acima do limite de saturação a quantidade de água em excesso se precipita em forma de neblina ou pequenas gotas de água (chuva). A quantidade de água que o ar absorve antes de atingir a saturação depende da temperatura e aumenta progressivamente com ela. A 0°C ela é de 4,9 g/m³ e a 20°C alcança 17,3 g/m³. A umidade absoluta tem sua unidade de medida em grama por metro cúbico.

Ponto de orvalho (Dew Point) é definido como o ponto em que o vapor de água presente no ar esta prestes a se condensar. O ar atmosférico sempre contem quantidade variável de vapor de água conforme a temperatura, região, estação, etc. Esse vapor, resultante da evaporação das águas dos mares, rios e lagos, sobretudo pela ação do calor solar, sobe na atmosfera e passa a fazer parte de sua composição.

Vento

VELOCIDADE DO VENTO - Quantificação do movimento do ar numa unidade de tempo. Pode ser medida de vários modos. Quando está em observação, é medida em nós, ou milhas náuticas por hora. A unidade mais frequentemente adotada nos Estados Unidos é a de milhas por hora. Para transformar de kt para km/h basta multiplicar por 1,852 e de kt para m/s multiplicar por 0,514444. Utiliza-se o Anemômetro.



Em geral há dois tipos de anemômetros, o de conchas e de hélice. O anemômetro de conchas é do tipo rotativo mais vulgar em que há três ou mais conchas de formato especial montadas simetricamente formando ângulos retos com um eixo vertical. A velocidade de rotação depende da velocidade do vento, independentemente da direção de onde ele sopra. O conjunto das conchas faz mover um mecanismo conta-rotações e a velocidade do vento é calculada com o auxílio de um dispositivo de contagem.



Anemômetro de ultrassom

ESCALA DE BEAUFORT - Um sistema para calcular e informar a velocidade do vento. É baseado na Força ou Número de Beaufort, o qual é composto da velocidade de vento, um termo descritivo, e os efeitos visíveis sobre as superfícies da Terra ou do mar. A escala foi inventada por Sir Francis Beaufort (1777-1857), hidrógrafo da Marinha Real Britânica.

ESCALA Beaufort

Escala	Velocidade do vento	Fenômeno observado
0	0 a 0,2 m/s	A fumaça (chaminé, cigarro) sobe de forma vertical
1	0,3 a 1,5 m/s	O vento faz a fumaça se inclinar, mas ainda não consegue girar um catavento.
2	1,6 a 3,3 m/s	O ser humano percebe o vento no rosto, as folhas das árvores e do cata-vento começam a se mover
3	3,4 a 5,4 ms	As folhas e os pequenos ramos das árvores se mexem de forma contínua e o vento faz as bandeiras se mexerem.
4	5,5 a 7,9 m/s	O vento tira a poeira do chão e levanta folhas de papel
5	8,0 a 10,7 m/s	As pequenas árvores começam a balançar e começa a fazer espumas nas ondinhas dos lagos
6	10,8 a 13.8 m/s	Os fios elétricos começam a se mexer e fica muito difícil usar um guarda-chuva
7	13,9 a 17,1 m/s	As árvores ficam completamente agitadas e fica muito difícil de se andar de frente para o vento
8	17,2 a 20,7 m/s	Os pequenos ramos das árvores se quebram e não se pode andar normalmente sem um esforço terrível, de frente para o vento
9	20,8 a 24,4 m/s	As telhas dos telhados começam a ser arrancadas, ocorrem pequenas catástrofes com relação 'a casa
10	24,5 a 28,4 m/s	Normalmente só ocorre no mar. Quando ocorre em terra pode arrancar uma árvore pela raiz

Precipitantes (CHUVAS)

PRECIPITAÇÃO - A ação dos raios solares e do vento sobre as águas da superfície terrestre provoca o fenômeno da evaporação, que é a passagem da água do estado líquido para o estado de vapor. Devido à evaporação, uma quantidade enorme de gotículas de água fica em suspensão na atmosfera. Gotículas de água se concentram, formando nuvens. Ao se resfriar, a água das nuvens se precipita em forma de chuva. Por este motivo, a chuva é um tipo de precipitação pluvial. A quantidade de chuva que cai num determinado lugar e num determinado tempo, é medida pelo pluviômetro e registrada pelo pluviógrafo. Considera-se precipitação todas as formas de água, líquida ou sólida, que caem das nuvens alcançando o solo: garoa, garoa gelada, chuva fria, granizo, cristais de gelo, bolas de gelo, chuva, neve, bolas de neve e partículas de neve. Seu volume é expressado geralmente em milímetros, referindo-se ao estado da água - se líquida ou sólida - que cai sobre uma determinada região e por um determinado período de tempo.

CHUVA - É o resultado da condensação na atmosfera que caem em direção ao solo, quando as gotas superam as correntes verticais de ar. Normalmente é medida a altura da precipitação em milímetros.

GAROA OU CHUVISCO - Precipitação bastante uniforme, composta exclusivamente de gotas d'água muito pequenas (diâmetro menor que 0,5 mm), muito próximas umas das outras e parecendo quase flutuar no ar.

Os temporais são mais frequentes no período de verão. E dependendo da região um aviso meteorológico para o conservador apresenta-se como uma ferramenta para tomada de decisão. Isto inclui atos como a manutenção de telhados, paredes e pisos, evitando entrada de umidade em forma líquida (água) dentro da instituição.

TABELA - Classificação das chuvas:

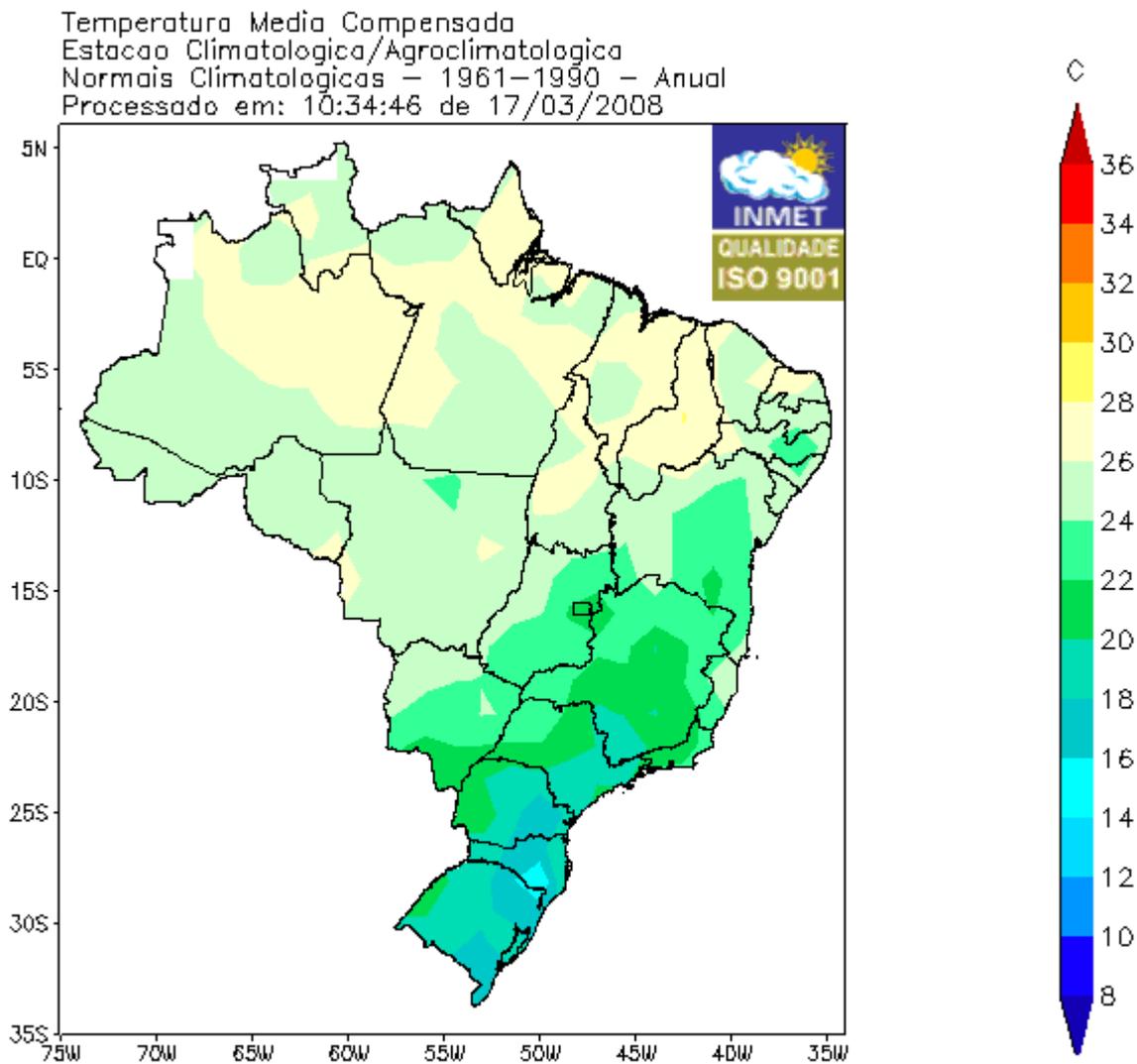
Chuvisco	Precipitação cuja intensidade é inapreciável (menor do que 0,2 mm/h)	Aumento de umidade nas paredes.
Chuva leve	Precipitação cuja intensidade é menor do que 4,9 mm/h	Aumento de umidade nas paredes.
Chuva moderada	Precipitação cuja intensidade está compreendida entre 5,0 mm/h e 24,9 mm/h.	Aumento de umidade nas paredes.
Chuva intensa	Precipitação cuja intensidade está compreendida entre 25,0 mm/h e 49,9 mm/h	Possibilidade de infiltração de água.
Chuva muito forte	Precipitação cuja intensidade é maior do que 50,0 mm/h	Possibilidade de infiltração de água e enchente.

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia.

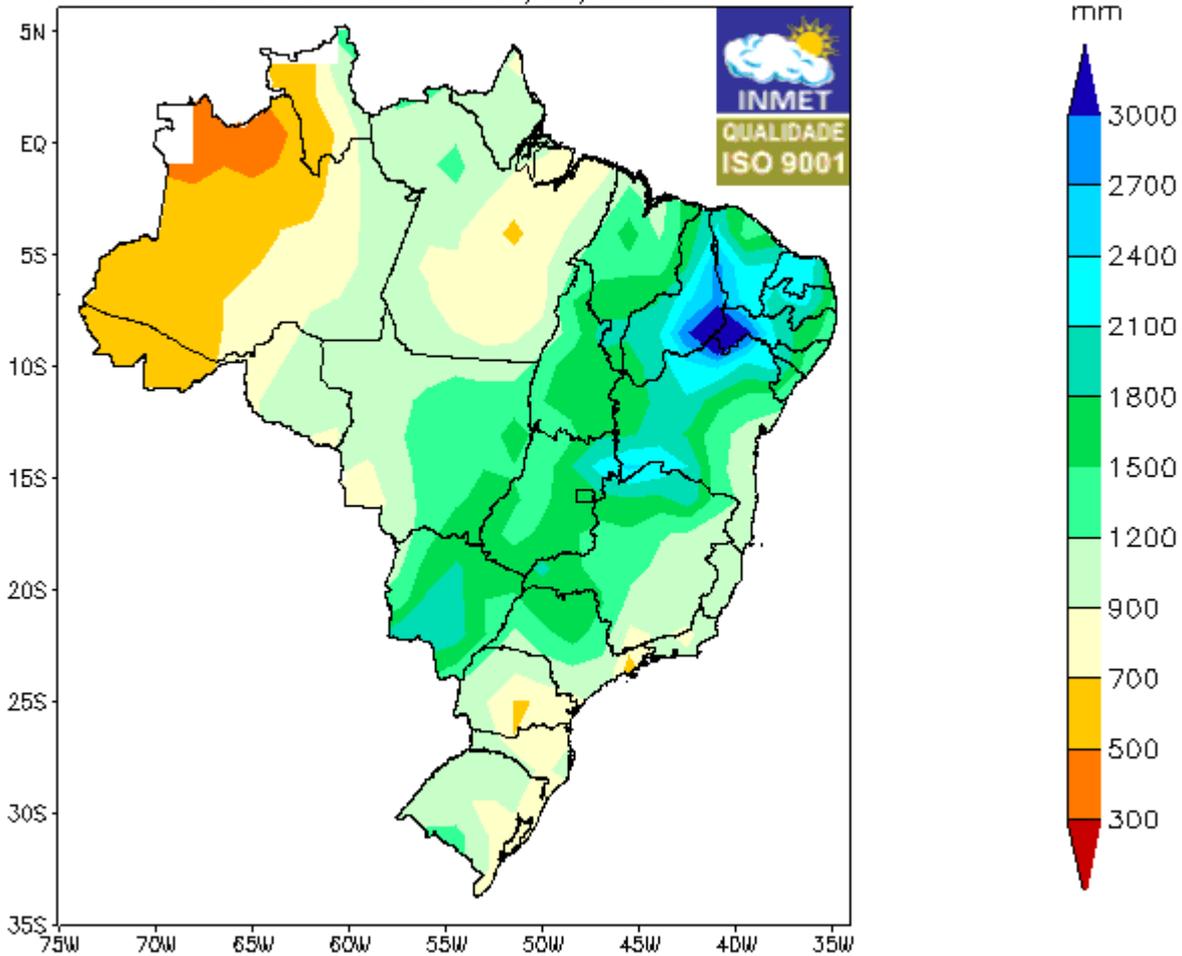
TABELA - Prognóstico meteorológico e ação

PROGNÓSTICO	SITUAÇÃO	SOLUÇÃO
Chuva forte	Infiltração ou inundação	Isolamento das áreas sensíveis
vento forte	Destelhamento, janelas quebradas	Proteção de portas e janelas com tapumes, proteção de telhados

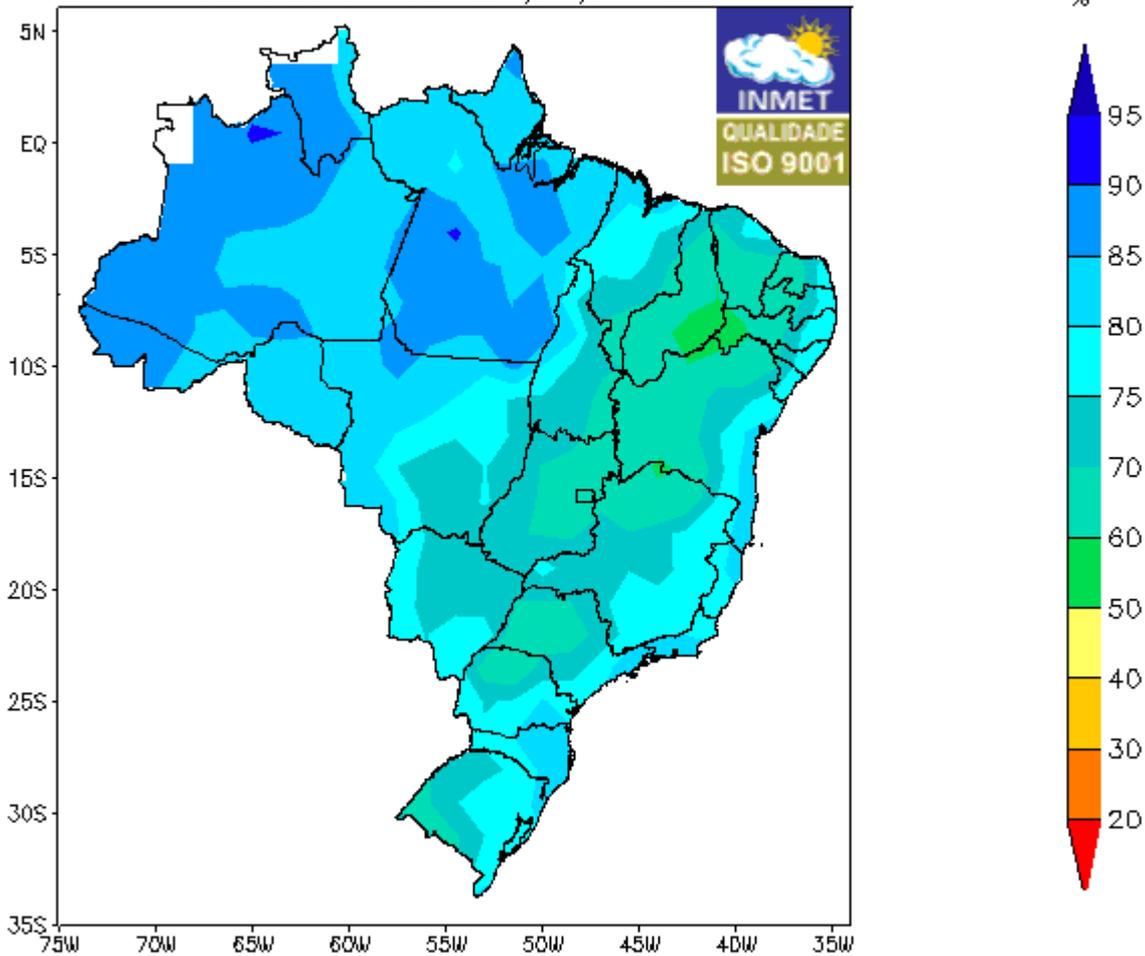
CLIMATOLOGIA DO BRASIL



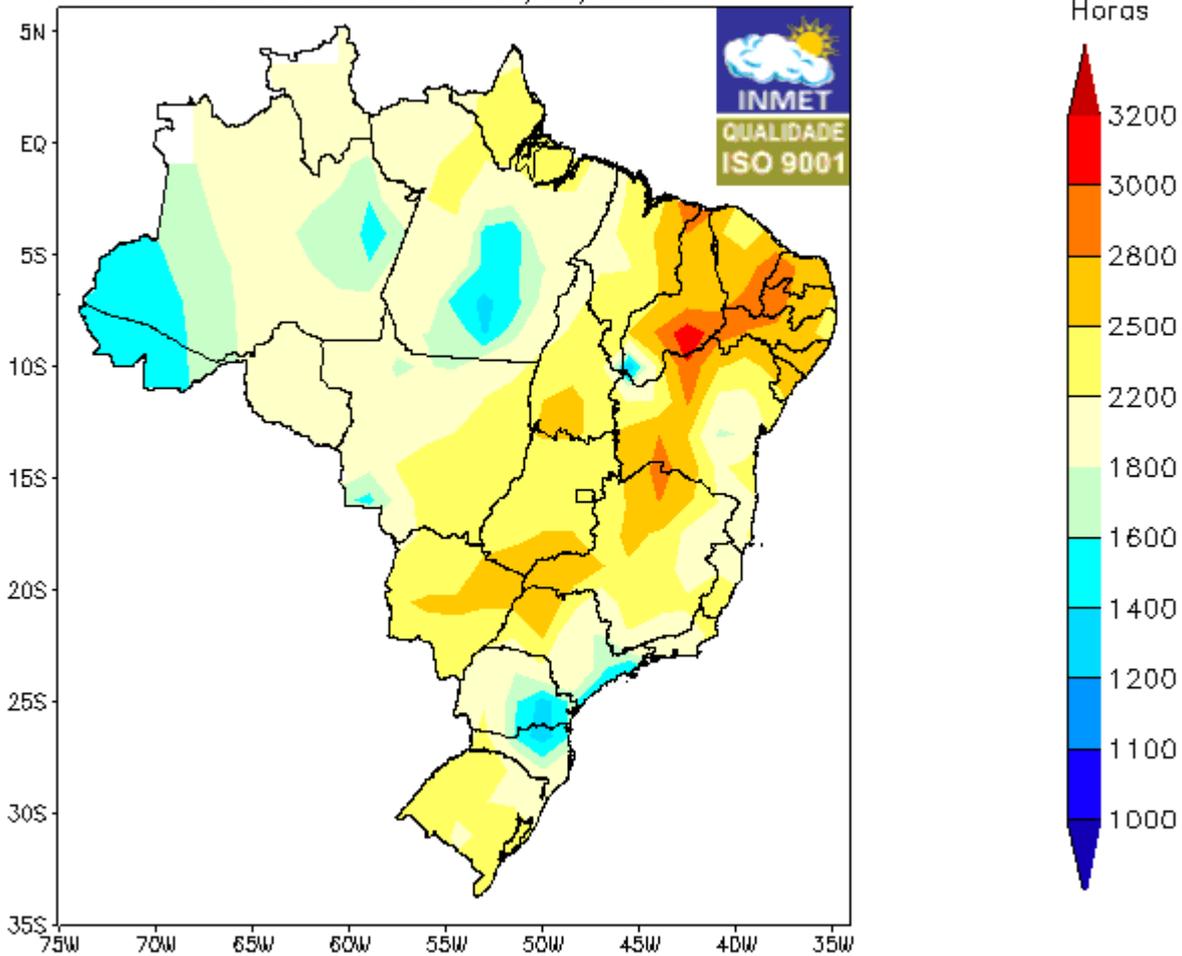
Evaporacao do Piche
Estacao Climatologica/Agroclimatologica
Normais Climatologicas - 1961-1990 - Anual
Processado em: 10:34:40 de 17/03/2008



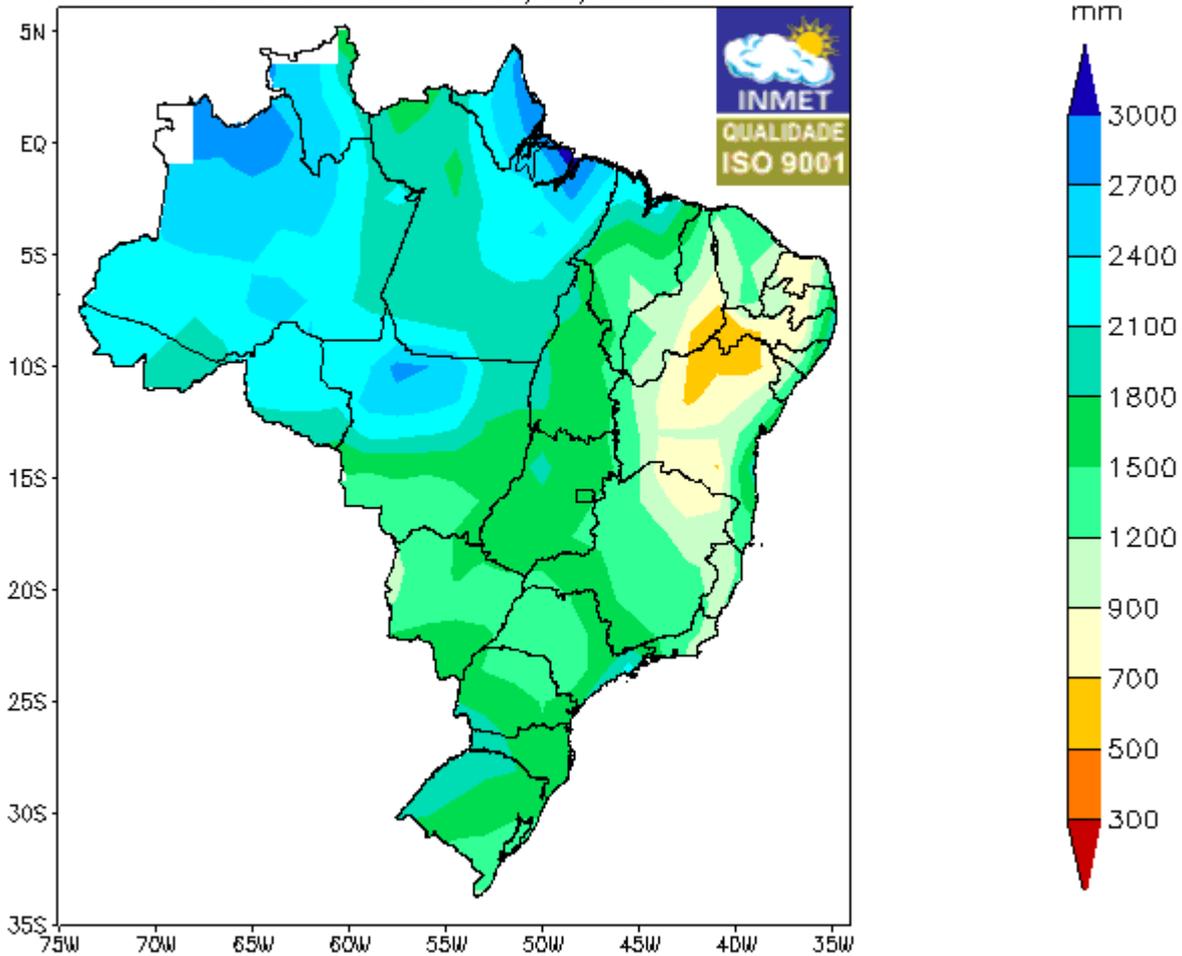
Umidade Relativa do Ar
Estação Climatológica/Agroclimatológica
Normais Climatológicas - 1961-1990 - Anual
Processado em: 15:15:24 de 18/03/2008

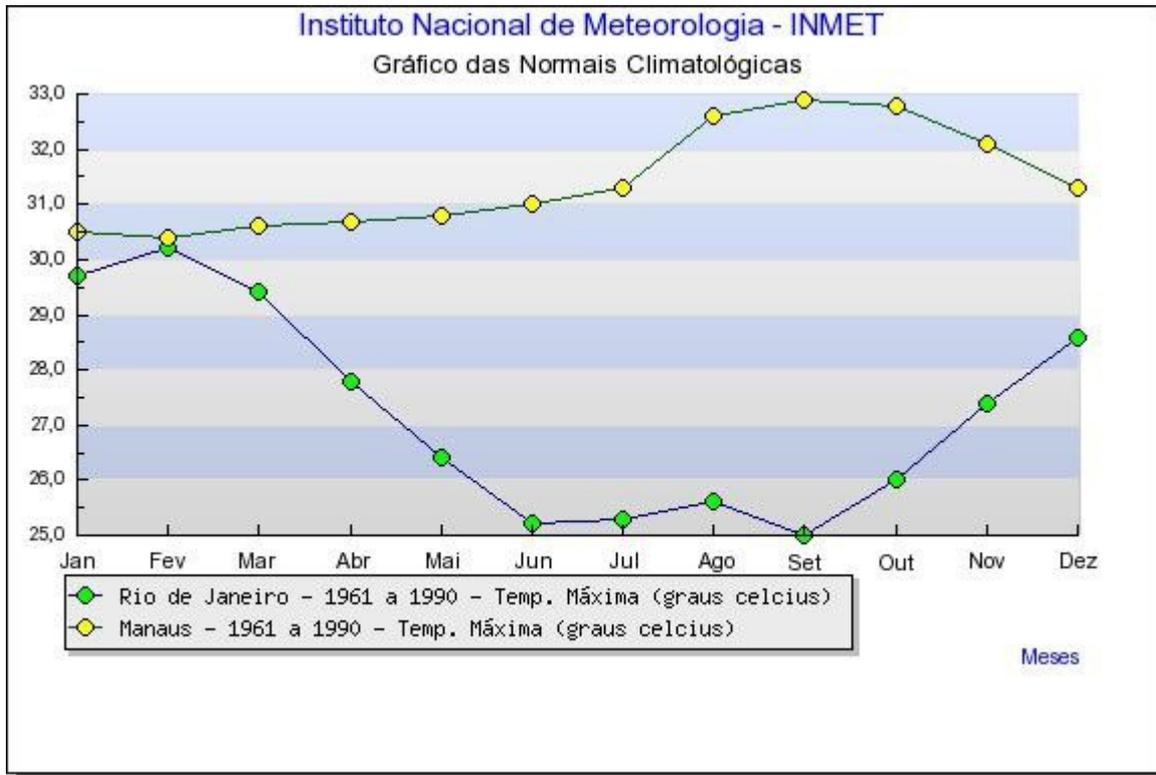


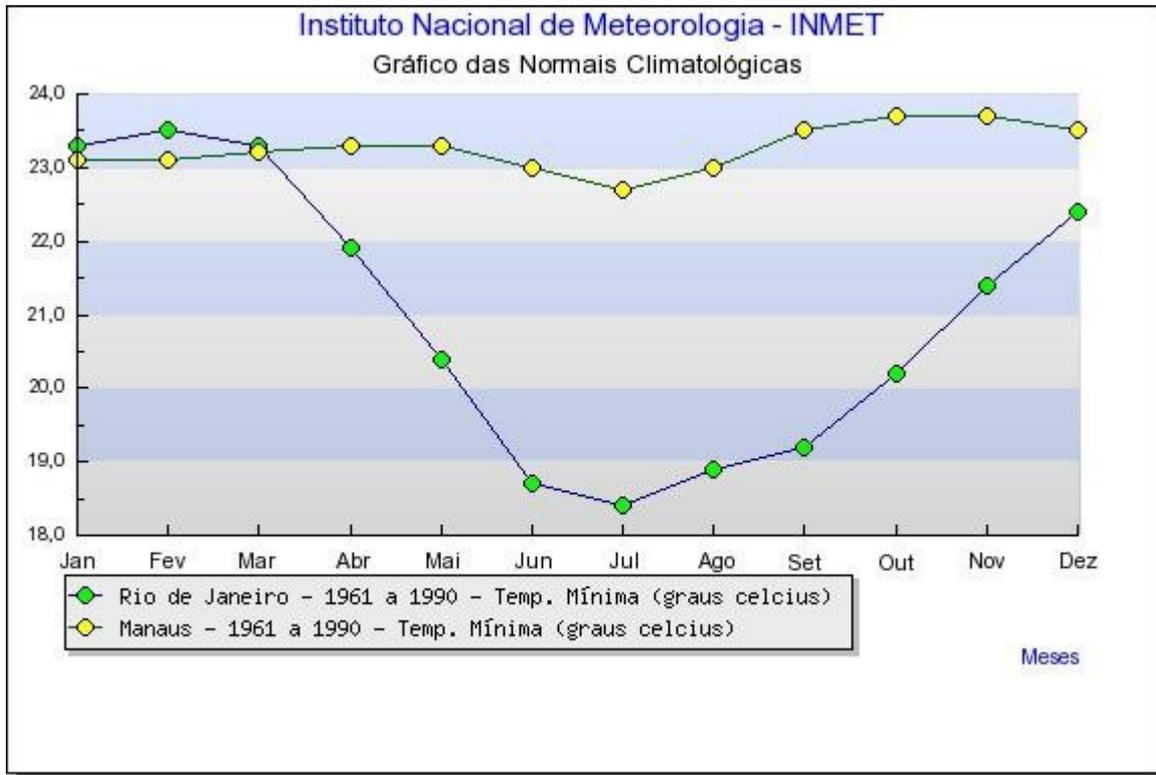
Insolacao Total Anual
Estacao Climatologica/Agroclimatologica
Normais Climatologicas - 1961-1990 - Anual
Processado em: 10:34:41 de 17/03/2008

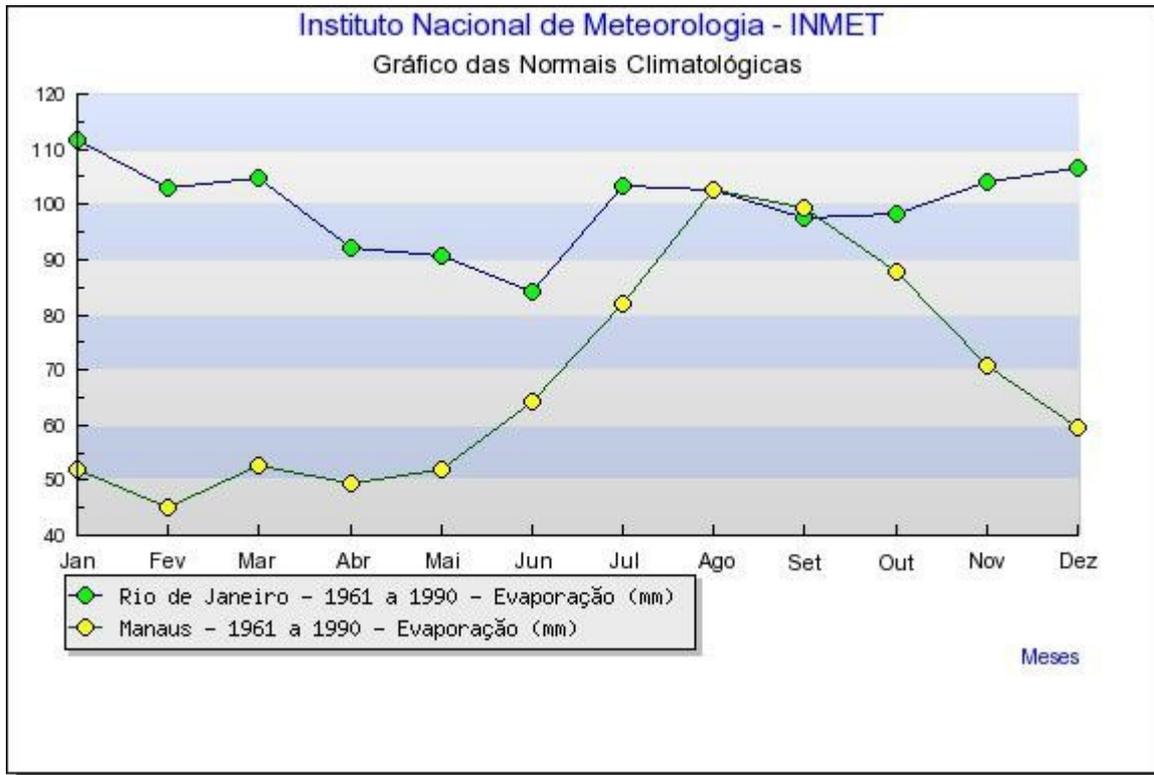


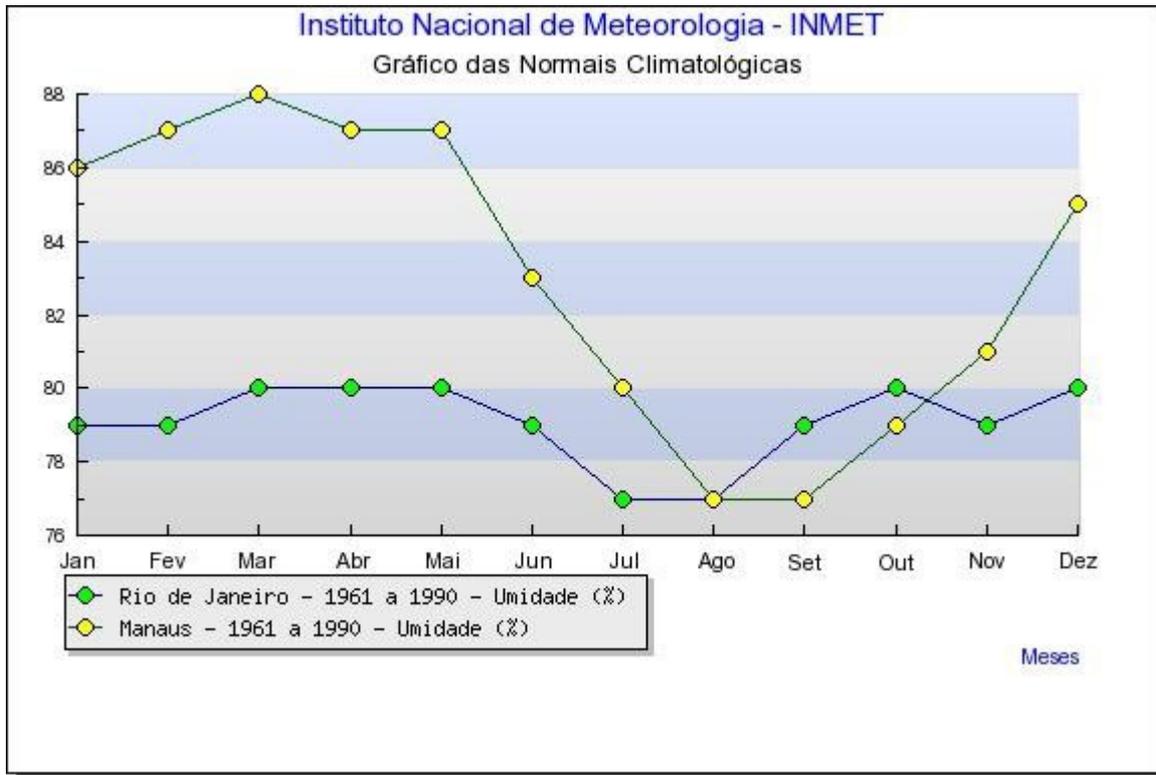
Chuva acumulada
Estação Climatológica/Agroclimatológica
Normais Climatológicas - 1961-1990 - Anual
Processado em: 10:34:42 de 17/03/2008











ÍNDICES DE DESCONFORTO HUMANO

A sensação de temperatura que o corpo humano sente é frequentemente afetada por vários fatores. O corpo humano é uma máquina térmica que constantemente libera energia e qualquer fator que interfira na taxa de perda de calor do corpo afeta sua sensação de temperatura. Além da temperatura do ar, outros fatores significativos que controlam o conforto térmico do corpo humano são: umidade relativa, vento e radiação solar.

O índice de temperatura-umidade (ITU) é um avaliador do conforto humano para o verão, baseado em condições de temperatura e umidade.

onde T é a temperatura dada em graus Celsius e UR é a umidade relativa dada em fração decimal. Como a evaporação é um processo de resfriamento, a evaporação do suor é uma maneira natural de regular a temperatura do corpo. Quando o ar está muito úmido, contudo, a perda de calor por evaporação é reduzida. Por isso, um dia quente e úmido parecerá mais quente e desconfortável que um dia quente e seco.

Na tabela são mostrados os ITU calculados com temperaturas em graus Fahrenheit e Celsius.

Temperatura		Umidade Relativa (%)									
oF	oC	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
70	21,1	64	64	65	66	66	67	68	68	69	70
75	23,9	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
80	26,7	69	70	71	72	73	75	76	77	78	80
85	29,4	71	73	74	76	77	79	80	82	83	85
90	32,2	74	75	77	79	81	82	84	86	88	90
95	35,0	76	78	80	82	84	86	88	90	92	95
100	37,8	79	81	83	86	88	90	93	95	97	100
105	40,6	82	84	87	89	92	95	97	100	102	105

Legenda	
	Sensação de frio
	Nenhum desconforto
	Pequeno desconforto
	Desconforto considerável
	Grande desconforto
	Máximo desconforto

Índice de Temperatura-Umididade

No inverno, o desconforto humano com o frio é aumentado pelo vento, que afeta a sensação de temperatura. O vento não apenas aumenta o resfriamento por evaporação, devido ao aumento da taxa de evaporação, mas também aumenta a taxa de perda de calor sensível (efeito combinado de condução e convecção) devido à constante troca do ar aquecido junto ao corpo por ar frio. Por exemplo, quando a temperatura é -8°C e a velocidade do vento é 30Km/h, a sensação de temperatura seria aproximadamente -25°C.

A temperatura equivalente "windchill" ou índice "windchill" ilustra os efeitos do vento. Examinando a tabela 3.2 nota-se que o efeito de resfriamento do vento aumenta quando a velocidade do vento aumenta e a temperatura diminui. Portanto, o índice "windchill" é mais importante no inverno. No exemplo acima não se deve imaginar que a temperatura da pele realmente desça a -25°C.

Através da transferência de calor sensível a temperatura da pele não poderia descer abaixo de -8°C, que é a temperatura do ar nesse exemplo. O que se pode concluir é que as partes expostas do corpo perdem calor a uma taxa equivalente a condições induzidas por ventos calmos com -25°C. Deve-se lembrar que, além do vento, outros fatores podem influir no conforto humano no inverno, como umidade e aquecimento ou resfriamento radiativo.

		Velocidade do Vento (km/h)										
		6	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Temperatura equivalente "windchill"	20	20	18	16	14	13	13	12	12	12	12	12
	16	16	14	11	9	7	7	6	6	5	5	5
	12	12	9	5	3	1	0	0	-1	-1	-1	-1
	8	8	5	0	-3	-5	-6	-7	-7	-8	-8	-8
	4	4	0	-5	-8	-11	-12	-13	-14	-14	-14	-14
	0	0	-4	-10	-14	-17	-18	-19	-20	-21	-21	-21
	-4	-4	-8	-15	-20	-23	-25	-26	-27	-27	-27	-27
	-8	-8	-13	-21	-25	-29	-31	-32	-33	-34	-34	-34
	-12	-12	-17	-26	-31	-35	-37	-39	-40	-40	-40	-40
	-16	-16	-22	-31	-37	-41	-43	-45	-46	-47	-47	-47
	-20	-20	-26	-36	-43	-47	-49	-51	-52	-53	-53	-53

Temperatura equivalente "windchill"