

TENDÊNCIAS DE VARIAÇÃO DA TEMPERATURA E DA PRECIPITAÇÃO EM 75 ANOS DE OBSERVAÇÕES NA ESTAÇÃO CLIMATOLÓGICA PRINCIPAL DE SETE LAGOAS, MG

Daniel Pereira Guimarães¹ Luiz Marcelo Aguiar Sans¹ Derli Prudente de Santana¹ Márcia Silva Leão²

RESUMO: A análise da série histórica de dados climatológicos coletados entre 1928 e 2003, na estação meteorológica de Sete Lagoas, MG, evidencia uma forte tendência de aumento da temperatura ao longo do tempo. A temperatura média apresenta aumento de 1,6 °C nos últimos 75 anos, enquanto a temperatura global aumentou cerca de 0,5 °C nos últimos 100 anos. Aumentos ainda maiores foram detectados para as temperaturas mínimas, especialmente durante os meses de inverno. Embora não tenham sido observadas tendências de alteração nos índices anuais de precipitação, observou-se um aumento na incidência de chuvas de maior magnitude. Enquanto foram registradas apenas 4 chuvas superiores a 100 mm/dia nos primeiros 50 anos de funcionamento da estação, nos últimos 25 anos já foram registradas 13 ocorrências.

Palavras-chave: mudanças climáticas, temperatura, precipitação

ABSTRACT: The historic analysis of climatic data collected between 1928 and 2003 in the meteorological station in Sete Lagoas, MG shows a strong tendency of temperature increase throughout the years. The mean temperature shows an increase of 1,6 °C in the last 75 years while the global temperature has increased around 0.5 °C in the last century. Increases even greater were detected for the minimum temperatures, specially during the winter months. Even though it has not been observed, tendencies of change in the annual indexes of precipitation, it was observed an increase in the rain falls of greater magnitude. While only four rain falls greater than 100 mm/day were observed in the first 50 years of this station, during the last 25 years 13 cases of rain fall of greater magnitude were registered.

¹ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo – Caixa Postal 151 35.701-970 Sete Lagoas, MG
email: daniel@cnpms.embrapa.br

² Estagiária da FEEM – Sete Lagoas

INTRODUÇÃO

Dada a grande influência do clima sobre as condições ambientais e seus reflexos nas atividades desenvolvidas pelo homem, tem sido crescente o interesse por informações meteorológicas. Suas aplicações abrangem os mais diversos setores, tais como: aviação e navegação marítima, uso eficiente dos recursos hídricos e planejamento urbano (Cunha, 1997), turismo, dispersão de pragas e doenças na agricultura (Tenow, 1999; Yeates et al. 1998), zoneamento agrícola (Assad et al.), saúde pública (Yang, 2001) e mudanças climáticas globais (Thomas, 2000).

Cientificamente, algumas mudanças climáticas globais estão sendo projetadas para até o fim do século XXI. São elas: a) aumento de temperatura, com maior número de dias quentes e de ondas de calor, em quase todas as partes do mundo; b) aumento de temperatura mínima, com menor número de dias frios e de geadas, além de menos ondas de frio; c) eventos de precipitação mais intensos, em algumas áreas, com aumento de danos materiais por desabamento de encostas, maior mortalidade de pessoas e aumento de problemas de doenças associadas com esse tipo de evento extremo. (Cunha, 2003).

A meteorologia no Brasil

Conforme Cunha (1997), a meteorologia como ciência, no Brasil, teve início no século XVII, com a instalação de um posto de observação em Olinda, Pernambuco. A Marinha Brasileira tornou este trabalho mais sistemático, quando, em 1888, foi criada a Repartição Central de Meteorologia da Marinha, onde se deu a primeira tentativa de previsão do tempo no país. Para outros, a meteorologia no Brasil começou a partir de 1909, com a criação da Diretoria de Meteorologia e Astronomia, no Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Somente a partir de 1917, as previsões do tempo passaram a ser publicadas rotineiramente. Em 1941, foi criado o Serviço de Meteorologia, passando à categoria de Departamento Nacional de Meteorologia, em 1969, mudando, em 1978, para Instituto Nacional de Meteorologia - Inmet.

Ao Inmet cabe realizar estudos e levantamentos meteorológicos, além de efetuar a previsão do tempo para todo o país, incorporando os vários avanços da meteorologia moderna ao serviço meteorológico brasileiro (www.inmet.gov.br). Além da previsão climatológica, o Inmet disponibiliza também informações sobre o monitoramento agrometeorológico. O Modelo Brasileiro de Alta Resolução (MBAR) disponibiliza mapas regionais contendo informações meteorológicas e também meteogramas para localidades específicas.

Um marco na modernização da prática de previsão do tempo no Brasil ocorreu em 1994, com a criação do Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos – Instituto Nacional de

Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE). Este assumiu a previsão numérica do tempo para o Brasil, com antecedência de até sete dias, através de um sistema informatizado e fazendo uso de modelagem atmosférica. O Cptec/Inpe monitora, ainda, o volume dos principais reservatórios do país e a ocorrência de geadas, nevoeiros, ondas oceânicas, queimadas e índices de poluição do ar. (www.cptec.inpe.br). Para tal, a instituição mantém uma rede de estações automáticas pluviométricas e fluviométricas espalhadas pelo país. Em associação com o National Centers for Environmental Prediction (Ncep/Noaa), o Cptec/Inpe procedeu adaptações nos modelos Global (escala de 100 x 100 km), Ensemble (modelo probabilístico com escala de 100 x 100 km) e Eta (modelo de mesoescala com resolução horizontal de 40 x 40 km).

Em 2003, através de parceria entre a Embrapa Informática Agropecuária e o Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (Cepagri-Unicamp), foi desenvolvido o Agritempo (www.agritempo.gov.br), sistema de monitoramento agrometeorológico dos estados brasileiros. O sistema Agritempo possibilita o acesso às condições agrometeorológicas atuais (monitoramento), previsão de tempo, acesso às informações do banco de dados e o zoneamento agrícola para as principais culturas.

A Estação Climatológica Principal de Sete Lagoas

A estação meteorológica está situada nas dependências da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, Minas Gerais, e suas coordenadas geográficas são 19° 28' lat. S e 44° 15' long. W.

Conforme Avelar & Silva (2000), o início das operações da Estação Climatológica Principal de Sete Lagoas ocorreu no dia 03 de maio de 1926, sendo registradas as variações de temperatura do ar (máxima, mínima, bulbo seco e bulbo úmido), temperatura do solo, umidade relativa do ar, ventos, precipitação, evaporação do tanque classe A e horas de insolação. Os dados são coletados três vezes ao dia (às 9, 15 e 21 horas). Fenômenos diversos, como trovões e relâmpagos, geadas e granizos são também anotados. A partir de 14 de agosto de 1952, foram iniciadas as medições relativas à pressão atmosférica. A série de dados coletados nos dois primeiros anos apresenta um grande número de inconsistências e excessivo número de falhas nas medições. Para fins de análise, deve-se considerar o mês de julho de 1928 como marco inicial de coleta dos dados climatológicos. Desde então, a estação ficou desativada apenas entre os dias 11 e 31 de agosto de 1935.

Cerca de quinze minutos após as leituras dos instrumentos, os registros são repassados ao 5º Distrito de Meteorologia (5º Disme/Inmet) e, posteriormente enviados para a sede da instituição, em Brasília. A alta eficiência no envio das informações e a consistência dos dados fazem com que a Estação Climatológica Principal de Sete Lagoas seja sistematicamente incluída entre as melhores do Estado de Minas Gerais. Os instrumentos de leitura são vistoriados anualmente e, embora alguns

ainda sejam remanescentes da época de início de operação da estação, ainda fornecem medições de alta confiabilidade.

Tabela 1 - Aparelhos existentes na Estação Climatológica Principal de Sete Lagoas

Instrumentos	Instalação	Utilização
Barômetro	24/01/1962	Medir a pressão atmosférica.
Barógrafo Micro	20/06/1969	Registrar a pressão atmosférica.
Termômetro Seco	03/05/1926	Medir a temperatura do ar.
Termômetro Úmido	03/05/1926	Estimar a pressão de vapor do ar.
Termômetro de Máxima	03/09/1981	Medir a temperatura máxima ocorrida no dia.
Termômetro de Mínima	04/03/2000	Medir a temperatura mínima ocorrida no dia.
Termômetro de Solo 0,02 m	14/03/1967	Medir a temperatura do solo em várias profundidades.
Termômetro de Solo 0,05 m	14/03/1967	
Termômetro de Solo 0,10 m	14/03/1967	
Termômetro de Solo 0,20 m	14/03/1967	
Termômetro de Solo 0,30 m	14/03/1967	
Termômetro de Solo 1,00 m	13/06/1981	
Pluviômetro	26/01/1974	Medir a precipitação ocorrida no dia.
Pluviógrafo	14/03/1967	Registrar a precipitação diária.
Termo-Higrógrafo	14/03/1967	Registrar a temperatura do ar e a umidade
Catavento Wild	03/05/1926	Determinar a direção do vento.
Evaporímetro Piche	27/11/1974	Medir a evaporação de água livre.
Heliógrafo	03/05/1926	Medir a insolação (total de horas de sol no dia).
Anemômetro de tanque	12/12/1978	Velocidade do vento, próximo ao tanque classe
Anemômetro de contato "S"	26/11/1974	Velocidade do vento a 50 cm e a 10 metros do
Actinógrafo	04/05/1973	Medir a radiação solar.
Tanque de evaporação	02/08/1978	Medir a evaporação da água (mm).
Transferência de Direção do Vento	26/11/1974	
Indicador de Direção do Vento	26/11/1974	
Bandeira de Direção do Vento	26/11/1974	
Painel Direção do Vento	26/11/1974	

Os dados coletados foram analisados por Assad & Castro, 1991 para estabelecer uma avaliação dos períodos de secas episódicas durante a estação chuvosa (veranicos) e por Guimarães et al. (2003), para avaliar as tendências de mudanças temporais de temperatura.

Este trabalho procura sintetizar as normais climatológicas, a variabilidade e as tendências de mudanças climáticas na série de dados climatológicos da estação meteorológica de Sete Lagoas.

RESULTADOS

a) Normais climatológicas e limites de variações dos dados meteorológicos.

As normais climatológicas e os limites extremos de variações dos dados coletados na estação meteorológica de Sete Lagoas são apresentados na Tabela 2. A menor temperatura já registrada pela estação (0,6 °C) ocorreu em 22 de junho de 1963, enquanto a máxima temperatura (38,8 °C) ocorreu em 19 de novembro de 1938. Os menores índices de umidade relativa (UR%) ocorrem geralmente no mês de setembro e os valores mais baixos (14%) foram registrados nos dias 02 de setembro de 1933 e 22 de setembro de 1971. A chuva de maior magnitude foi registrada em 17 de dezembro de 1950 e atingiu o volume de 156,8 mm em 24 horas. Janeiro de 1961 foi o mês em que ocorreu o maior índice pluviométrico: 711,2 mm. A precipitação média anual, com base nos dados coletados nos últimos 75 anos, é de 1361 mm.

Tabela 2. Normais climatológicas e os limites extremos das variáveis coletadas pela Estação Climatológica Principal de Sete Lagoas.

Mês	Tmax	Tmin	Tmédia	Tmax Abs	Tmin Abs	UR-Média	UR-Min	Precip	Precip Max	Insol	Evap	Vento	Vento-Máx	Pressão	Pressão Max	Pressão Min
janeiro	29	18.2	22.8	37.5	12.4	77.7	18	266.6	152.9	6.4	2.3	1.5	19.4	927.4	932.7	919.2
fevereiro	29.6	18.1	22.9	35.5	12.9	76.7	26	173.6	143.4	7.1	2.5	1.5	10	928.1	933.2	921.5
março	29.3	17.7	22.5	34.6	10	77	27	148.8	127.2	7.1	2.4	1.5	8	928.3	933.6	921.9
abril	28.2	15.9	21.1	35.8	6.8	75.8	28	57	78	8	2.4	1.4	8.4	929.4	935.6	923.4
maio	26.8	13.3	18.9	36.7	3.9	74	18	21.7	77	8.3	2.5	1.4	21	930.8	937.8	924.8
junho	26.1	11.4	17.5	31.2	0.6	71.6	15	9	40.6	8.7	2.7	1.4	14.2	932.4	938.7	924.1
julho	25.9	11	17.3	37.2	2	67.9	16	9.3	43.9	8.8	3.1	1.7	10	933.1	942.1	925.7
agosto	27.7	12.3	18.9	34.8	3.3	61.6	15	9.3	36.1	9.1	4.1	1.9	16.6	932.1	942.2	924.4
setembro	28.8	14.8	20.9	37.4	4.1	62.1	14	36	75.3	7.4	4.4	2.1	19.4	930.4	938.6	923.1
outubro	29	16.7	22.1	38.6	8.4	67.7	15	99.2	88.2	6.6	3.8	2	11	928.6	936.6	921.5
novembro	28.4	17.6	22.2	38.8	8.9	74.8	20	210	130.3	5.9	2.8	1.8	32	927.3	934.4	920.9
dezembro	28.1	18.1	22.3	37.2	11.3	79	23	297.6	156.8	5.4	2.2	1.7	11.1	927.1	933.6	920.1

b) Tendências de variação da temperatura.

A Tabela 3 mostra a tendência de variação anual das temperaturas máxima (T Max), mínima (T Min), média (T Média), máxima absoluta (T Max Abs) e mínima absoluta (T Min Abs). Os parâmetros β_0 e β_1 expressam o intercepto e o coeficiente angular de uma reta determinada pela análise de regressão linear associando a temperatura com o tempo, em anos. A estatística t indica o nível de significância da equação de regressão e Δ a mudança havida entre o período compreendido entre o início de coleta dos dados e os dias atuais. Os resultados mostram que todas as temperaturas apresentaram tendências positivas de alteração e apenas para a temperatura máxima absoluta esse efeito não foi estatisticamente significativo.

Tabela 3. Tendências de alterações da temperatura anual na estação meteorológica de Sete Lagoas, MG.

Variável	R ²	β_0	β_1	t	Δ
T Max	0.2750	-1.2983	0.0149	*	1.1
T Min	0.3384	-26.5715	0.0214	*	1.6
T Média	0.5225	-20.7852	0.0212	*	1.6
T Max Abs	0.0410	11.3428	0.0122	ns	0.9
T Min Abs	0.0699	-38.6206	0.0225	*	1.7

As variações das temperaturas mensais são apresentadas na Tabela 4 e os resultados evidenciam que, em todos os casos, a tendência observada foi de aumento da temperatura ao longo do tempo. Observa-se que as temperaturas mínima (T Min), mínima absoluta (T Min Abs) e média (T Média) foram as que apresentaram maiores incrementos ao longo do tempo. Essas variações foram mais evidentes nos meses correspondentes ao período de inverno.

c) Índices pluviométricos

Conforme mostrado na Tabela 2, o período chuvoso em Sete Lagoas ocorre entre os meses de outubro e março. A Figura 1 ilustra as variações da precipitação anual entre os anos de 1928 e 2003 e a distribuição caótica das precipitações, não havendo nenhuma tendência de mudança ao longo do tempo ou períodos característicos englobando altas ou baixas precipitações anuais. Nesse caso, optou-se por avaliar a precipitação ocorrida durante o ano agrícola (entre julho e junho do ano subsequente) por representar melhor a precipitação na estação chuvosa. Os limites extremos de precipitação anual variaram entre 909,7 mm (1970/71) e 2047,5 mm (1984/85). Ao se considerar o calendário Juliano (entre janeiro e dezembro), essas amplitudes aumentaram, passando de 463,9 mm em 1963, até 2233,9 mm, em 1979, conforme mostrado na Figura 2. O ajuste de regressão relacionando os índices de precipitação com o tempo mostraram que não existe essa relação funcional para os dados analisados. A Figura 2 mostra a magnitude das chuvas ocorridas na estação. Nesse caso, nota-se a tendência de aumento das chuvas de maiores magnitudes. Enquanto foram observadas apenas quatro chuvas superiores a 100 mm nos primeiros 50 anos de funcionamento da estação, ocorreram 13 casos nos últimos 25 anos. Ao se considerar as chuvas de magnitude superior a 80 mm (Figura 3), observa-se que essas ocorrem a uma frequência duas vezes maior a partir da década de 80, em relação aos anos anteriores.

Tabela 4. Tendências de alterações da temperatura mensal na estação meteorológica de Sete Lagoas, MG.

Mês	Variável	R ²	β_0	β_1	t	Δ
Janeiro	T Max	0.0271	7.3318	0.0110	ns	0.8
Fevereiro	T Max	0.0858	-1.9767	0.0161	*	1.2
Março	T Max	0.0725	2.5036	0.0136	*	1.0
Abril	T Max	0.1560	-15.9058	0.0225	**	1.7
Maio	T Max	0.0803	0.4972	0.0134	*	1.0
Junho	T Max	0.0651	5.0449	0.0107	*	0.8
Julho	T Max	0.1969	-11.9221	0.0192	**	1.4
Agosto	T Max	0.0431	8.8267	0.0096	ns	0.7
Setembro	T Max	0.0174	12.9547	0.0081	ns	0.6
Outubro	T Max	0.0981	-9.9645	0.0198	**	1.5
Novembro	T Max	0.0661	-3.8341	0.0164	*	1.2
Dezembro	T Max	0.1602	-15.3310	0.0221	**	1.7
Janeiro	T Min	0.1595	-14.1962	0.0165	**	1.2
Fevereiro	T Min	0.1511	-12.9128	0.0158	**	1.2
Março	T Min	0.2398	-21.0900	0.0197	**	1.5
Abril	T Min	0.2266	-31.7559	0.0243	**	1.8
Maio	T Min	0.1802	-36.1971	0.0252	**	1.9
Junho	T Min	0.1843	-38.7409	0.0255	**	1.9
Julho	T Min	0.3336	-54.9534	0.0336	**	2.5
Agosto	T Min	0.3245	-48.8269	0.0311	**	2.3
Setembro	T Min	0.2045	-28.8349	0.0222	**	1.7
Outubro	T Min	0.1132	-16.4905	0.0169	**	1.3
Novembro	T Min	0.0955	-12.2492	0.0152	**	1.1
Dezembro	T Min	0.0688	-3.3618	0.0109	*	0.8
Janeiro	T Média	0.1587	-3.9325	0.0136	**	1.0
Fevereiro	T Média	0.2609	-13.0657	0.0183	**	1.4
Março	T Média	0.3085	-13.9416	0.0186	**	1.4
Abril	T Média	0.3573	-31.7092	0.0268	**	2.0
Maio	T Média	0.2460	-29.9590	0.0249	**	1.9
Junho	T Média	0.2290	-30.5163	0.0244	**	1.8
Julho	T Média	0.3991	-45.5234	0.0319	**	2.4
Agosto	T Média	0.3359	-34.5968	0.0272	**	2.0
Setembro	T Média	0.1970	-17.1784	0.0194	**	1.5
Outubro	T Média	0.1980	-16.9964	0.0199	**	1.5
Novembro	T Média	0.1265	-8.5735	0.0156	**	1.2
Dezembro	T Média	0.2330	-9.9855	0.0164	**	1.2
Janeiro	T Max Abs	0.0071	22.8046	0.0053	ns	0.4
Fevereiro	T Max Abs	0.0580	9.2971	0.0120	*	0.9
Março	T Max Abs	0.1235	0.5773	0.0162	**	1.2
Abril	T Max Abs	0.1037	-3.6685	0.0178	**	1.3
Maio	T Max Abs	0.0362	5.0147	0.0128	ns	1.0
Junho	T Max Abs	0.0943	2.0783	0.0137	**	1.0
Julho	T Max Abs	0.0417	3.2465	0.0134	ns	1.0
Agosto	T Max Abs	0.1151	-9.1249	0.0210	**	1.6
Setembro	T Max Abs	0.0856	-0.7307	0.0175	*	1.3
Outubro	T Max Abs	0.0203	13.9090	0.0103	ns	0.8
Novembro	T Max Abs	0.0257	7.1378	0.0132	ns	1.0
Dezembro	T Max Abs	0.0343	7.9262	0.0126	ns	0.9
Janeiro	T Min Abs	0.1967	-36.6658	0.0265	**	2.0
Fevereiro	T Min Abs	0.1330	-28.1286	0.0222	**	1.7
Março	T Min Abs	0.2458	-58.5273	0.0373	**	2.8
Abril	T Min Abs	0.1316	-47.5845	0.0303	**	2.3
Maio	T Min Abs	0.0399	-27.4622	0.0184	ns	1.4
Junho	T Min Abs	0.0465	-33.9695	0.0208	ns	1.6
Julho	T Min Abs	0.2128	-76.7515	0.0425	**	3.2
Agosto	T Min Abs	0.1973	-66.3042	0.0379	**	2.8
Setembro	T Min Abs	0.1154	-48.5330	0.0299	**	2.2
Outubro	T Min Abs	0.1573	-40.2768	0.0271	**	2.0
Novembro	T Min Abs	0.1314	-44.9470	0.0299	**	2.2
Dezembro	T Min Abs	0.0705	-20.1210	0.0179	*	1.3

Figura 1. Distribuição anual das chuvas (ano agrícola), entre 1928 a 2003, na estação meteorológica de Sete Lagoas, MG.

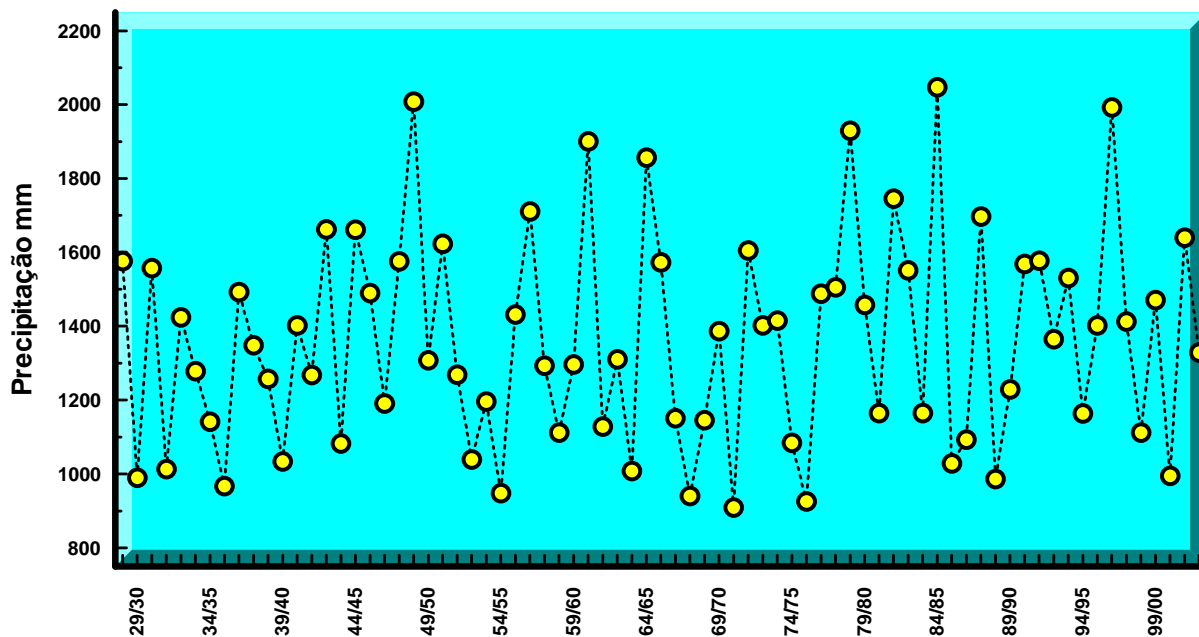


Figura 2. Magnitude das precipitações registradas na estação meteorológica de Sete Lagoas entre os anos de 1928 e 2003.

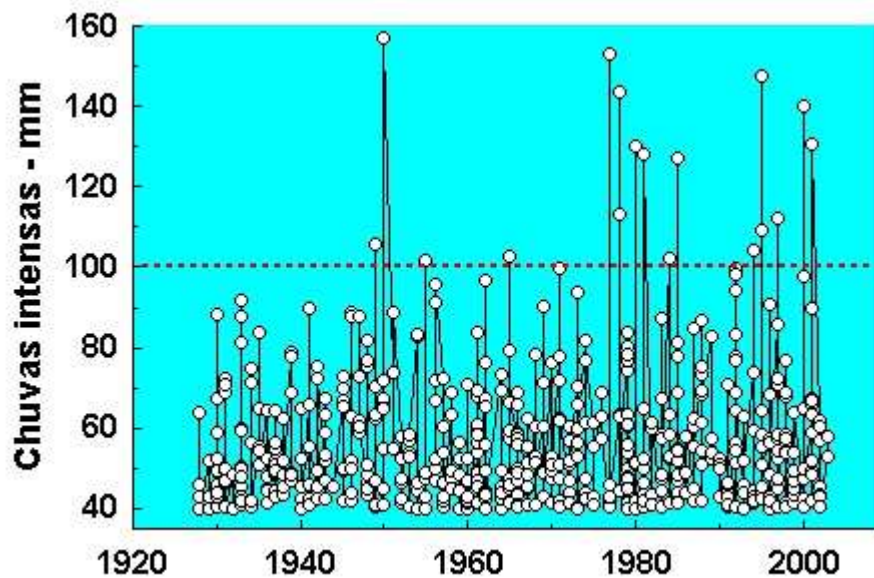
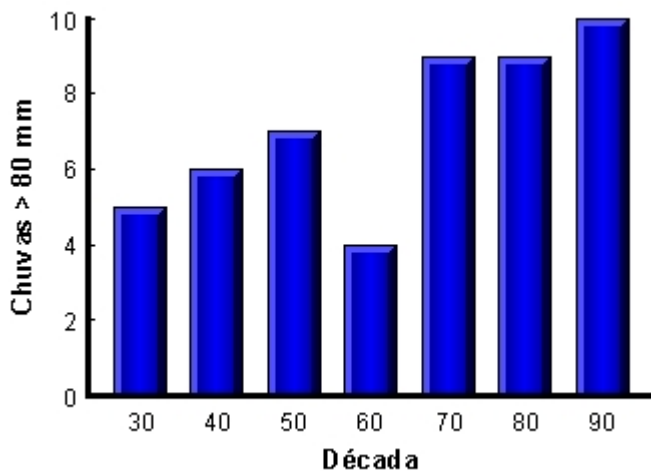


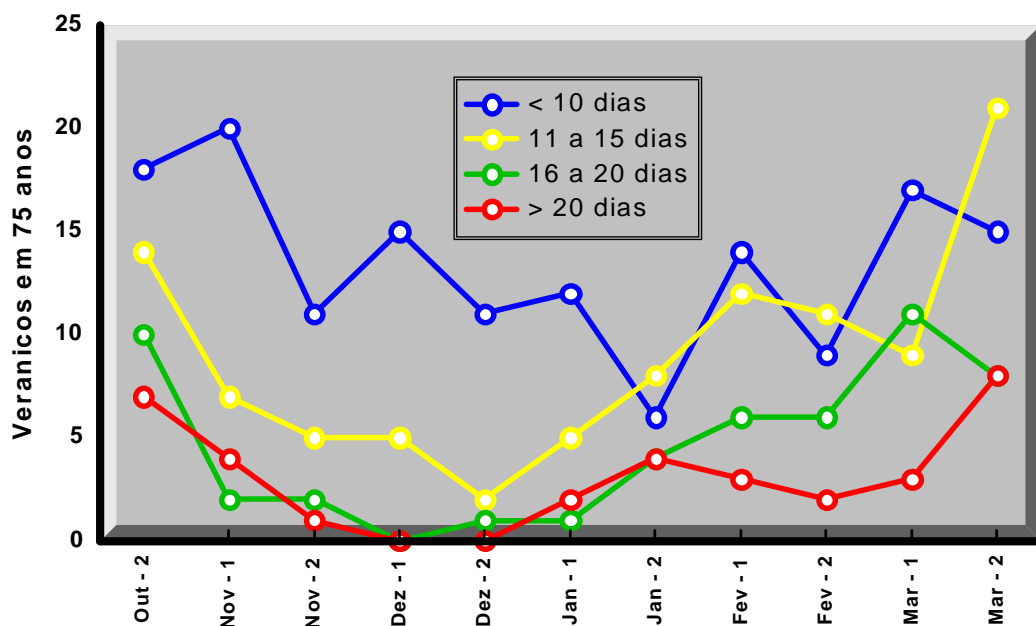
Figura 3. Frequência de chuvas acima de 80 mm/dia, na estação meteorológica de Sete Lagoas, MG.



d) Veranicos.

Os veranicos são períodos de estiagem durante a estação chuvosa e constituem uma das principais causas das perdas agrícolas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do país, uma vez que apresentam temperaturas elevadas e contribuem para a ocorrência de déficit hídrico para as culturas. A Figura 4 mostra a ocorrência de veranicos em função do período de estiagem, evidenciando os menores riscos entre a primeira quinzena de novembro e meados de janeiro.

Figura 4. Ocorrência de veranicos entre 1928 e 2003, em Sete Lagoas, MG.



CONCLUSÕES

A análise das séries históricas dos dados coletados desde 1928 pela estação meteorológica de Sete Lagoas indicam:

- A temperatura apresenta fortes tendências de aumento ao longo do tempo. Enquanto são citados aumentos da temperatura média global em torno de 0,5 °C nos últimos 100 anos, em Sete Lagoas, foi registrado um aumento de 1,6 °C nos últimos 75 anos. Essa maior variação pode estar relacionada com o forte crescimento populacional e industrial do município e com as mudanças ambientais resultantes do desmatamento e aumento das queimadas. As variações nas temperaturas mínimas são mais evidentes que aquelas observadas nas temperaturas máximas, especialmente durante os meses de inverno.
- Embora não tenham sido observadas tendências de alteração na precipitação anual, foram observadas alterações na magnitude das chuvas incidentes na região, onde a maioria das precipitações superiores a 100 mm/dia ocorreram nos últimos 25 anos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSAD, E. Delgado; CASTRO, L. H. R. *Análise frequencial da pluviometria para a Estação de Sete Lagoas, MG. Pesquisa agropecuária brasileira*, Brasília, 26(3): 397-402.1991.
- AVELLAR, G. de; SILVA, A. F. *Novas trilhas no sertão – história da pesquisa agropecuária em Sete Lagoas: das origens à Embrapa. In: Estação Climatológica. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas, 2000. p. 51-53.*
- CUNHA, Gilberto R. *Meteorologia: fatos & mitos*. Passo Fundo: Embrapa – CNPT, 1997. 268 p.
- CUNHA, Gilberto R. *Meteorologia: fatos & mitos – 3. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2003. 440 p.*
- GUIMARÃES, D. P.; SANS, L. M. A. ; FARIA, C. M. Variações da temperatura entre 1926 2003, em Sete Lagoas, MG. IN: XIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – Situação Atual e Perspectivas da Agrometeorologia. Santa Maria, RS. Anais, v. 2 pp. 1013-1014.
- THOMAS, A. Climatic changes in yield index and soil water deficit trends in China. **Agricultural and Forest Meteorology**. 102(2-3): 71-81, 2000.
- YANG, H. M.; FERREIRA, M.U. Assessing the effects of global warming and local social and economic conditions on the malaria transmission. **Rev. Saúde Pública**, 34(3):214-222, 2000.
- YEATES, G.W; BOAG, B; EVANS, K. A.; NEILSON, R. Impact of climatic changes on the distribution of *Paratrichodorus minor* (Nematoda: Trichodoridae). **Nematologica**. 44(3): 293-301, 1998.