

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 30

ISSN 1517-1981  
Dezembro, 2002

## **Análise das Condições Climáticas em 2000 na Sub- Região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.**



## **República Federativa do Brasil**

*Fernando Henrique Cardoso*  
**Presidente**

*Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*  
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

### **Conselho de Administração**

*Marcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*José Honório Accarini*

*Sergio Fausto*

*Dietrich Gerhard Quast*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

### **Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Bonifácio Hideyuki Nakasu*

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*

*José Roberto Rodrigues Peres*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Pantanal**

*Emiko Kawakami de Resende*  
Chefe-Geral

*José Anibal Comastri Filho*  
Chefe Adjunto de Administração

*Aiesca Oliveira Pellegrin*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*José Robson Bezerra Sereno*  
Responsável pela Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981  
Dezembro, 2002

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 30***

### **Análise das Condições Climáticas em 2000 na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.**

Balbina Maria Araújo Soriano  
Sérgio Galdino

Corumbá - MS  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)

Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade:**

Presidente: Aiesca Oliveira Pellegrin

Secretário Executivo: Marco Aurélio Rotta

Membros: Balbina Maria Araújo Soriano

Evaldo Luis Cardoso

José Robson Bezerra Sereno

Secretária: Regina Célia Rachel dos Santos

Supervisor editorial: Marco Aurélio Rotta

Revisora de texto: Mirane dos Santos Costa

Normalização Bibliográfica: Romero de Amorim

Tratamento de ilustrações: Regina Célia R. dos Santos

Foto(s) da capa:

Editoração eletrônica: Regina Célia R. dos Santos

**1ª edição**

1ª impressão (2002): formato digital

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

SORIANO, B.M.A.; GALDINO, S. **Análise das Condições Climáticas em 2000 na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 33p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 30).

ISSN1517-1981

1.Clima - Análise - Pantanal. 2.Precipitação pluvial - Nhecolândia Pantanal. 3. Meteorologia - Temperatura do ar - Pantanal. 4. Balanço hídrico - Normal climatológica - Pantanal. 5.Pantanal - Clima. I. Título II. Série.

CDD: 551.69098171

©Embrapa 2002

# Sumário

Resumo	06
Abstract	08
Introdução	09
Metodologia	10
Resultados e Discussão	12
- Análise da Precipitação Pluvial (mm)	14
- Análise da Temperatura do Ar (°C)	15
- Análise da Evaporação do Ar (mm)	18
- Análise da Umidade Relativa do Ar (%)	19
- Análise da Insolação (horas)	21
- Análise do Balanço Hídrico	22
Conclusões	24
Referências Bibliográficas	25

# Análise das Condições Climáticas em 2000 na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil.

---

Balbina Maria Araújo Soriano<sup>1</sup>

Sérgio Galdino<sup>2</sup>

## Resumo

Este trabalho teve como objetivo contribuir para o estudo das condições climáticas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal/MS, organizando e difundindo informações climatológicas ocorridas durante o ano de 2000, comparando-as com a normal climatológica. Foi analisado o comportamento dos elementos climáticos no ano de 2000 em relação a "normal climatológica", calculada a partir de 23 anos de observação, referentes ao período de 1977 a 1999. Para o cálculo do balanço hídrico, aplicou-se o método de Thornthwaite & Mather (1955), para uma retenção hídrica de 50 mm. O total anual de precipitação pluvial em 2000 (1.433,4 mm) foi superior ao da normal climatológica (1.175,0 mm), com distribuição mensal bastante diferente do padrão esperado. A temperatura média anual do ar (25,0 °C), temperatura média anual das máximas (31,6 °C) e temperatura média anual das mínimas (20,3 °C), foram ligeiramente inferiores à média da normal, que foi de 25,4°C, 31,7°C e 20,4°C,

---

<sup>1</sup> Meteorologista, M.Sc., Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109 CEP 79320-900 - Corumbá, MS, balbina@cpap.embrapa.br.

<sup>2</sup> Agrônomo, M.Sc., Embrapa Pantanal, Cx. Postal 109, CEP 79320-900 - Corumbá, MS, galdino@cpap.embrapa.br

respectivamente. O total anual de evaporação do ar foi de 1.862,2mm, com excedente de 329,6mm em relação à normal (1.532,6mm). A média anual de umidade relativa do ar (78,2%) foi inferior à normal (81,7%). O total de horas de insolação (2.506,0 horas) foi superior à quele determinado para a normal (2.420,6 horas). As condições termopluviais da região apresentaram evapotranspiração de referência de 1.477,2 mm, com deficiência e excedente hídrico anual de 339,4 mm e 295,8 mm, respectivamente

Termos de indexação: precipitação pluvial; temperatura, umidade e evaporação do ar; insolação; balanço hídrico; normal climatológica.

# Analysis of the Climatic Terms in the 2000 Nhecolândia Sub-Region, Pantanal Sul-MatoGrossense, Brazil.

---

## Abstract

This work had as objective contribute for the study of the climatic terms in Nhecolândia's sub-region, Pantanal/MS, organizing and spreading climatological information occurred during year of 2000, comparing them with the climatological normal. It was analyzed the climatic elements in year of 2000 regarding "climatological normal", calculated in the 23 years of observation, referring to the period from 1977 to 1999. For the calculation of the hydric balance, it was applied the method of Thornthwaite & Mather (1955), for a hydric retention of 50 mm. The annual total of pluvial precipitation in 2000 (1.433,4 mm) was superior to climatological normal (1.175,0 mm), with monthly distribution very different from standard. The annual average temperature of the air (25,0 °C), annual average temperature of the maxims(31,6 °C) and annual average temperature of the minimum (20,3 °C), were lightly lower than the average of the normal, that were 25,4°C, 31,7°C and 20,4°C, respectively. The annual total of evaporation of the air was 1.862,2mm, with surplus of 329,6mm regarding the normal (1.532,6mm). The annual average of relative humidity of the air (78,2%) was lower than the normal (81,7%). The total heatstroke's hours (2.506,0 hours) was superior of that determined to the normal (2.420,6 hours). The terms thermopluiometric of the region presented an evapotranspiration of reference of 1.477,2 mm, with deficiency and exceeding annual hydric of 339,4 mm and 295,8 mm, respectively

**Index terms:** pluvial precipitation; temperature, humidity, evaporation of the air; heatstroke; hydric balance; climatological normal.



## Introdução

O Pantanal Mato-Grossense localizado na Bacia do Alto Paraguai (BAP), situado entre os paralelos de 16 e 22 de latitude Sul e os meridianos 55 e 58 de longitude Oeste e altitude entre 80 e 170 m, possui área aproximada de 140.000 Km<sup>2</sup> abrangendo os estados do Mato Grosso (35%) e Mato Grosso do Sul (65%). Está dividido em 11 sub-regiões, conforme Silva & Abdon (1998).

Segundo a caracterização climática da área (Soriano, 1999), o clima da região é do tipo Aw (Köppen) - clima tropical, megatérmico (a temperatura média do mês mais frio é superior a 18,0 °C), com inverno seco e chuvas no verão. A temperatura média anual foi de 25,5 °C, com temperatura média anual das máximas e mínimas 31,6 °C e 20,2 °C, respectivamente. A precipitação pluvial média anual foi de 1.182,7mm. A insolação registrou cerca de 2.391,0 horas de total anual de brilho solar. A umidade relativa média anual foi 82%. As condições termoplúvias da região apresentaram evapotranspiração de referência em torno de 1500,0 mm, não ocorrendo excedente hídrico anual, em consequência da evapotranspiração ser maior que a precipitação na maioria dos meses. A deficiência hídrica da região foi de 331,0 mm, sendo mais pronunciada de agosto a outubro.

Atualmente a rede de estações meteorológicas existente na BAP é precária, pois muitas das estações encontram-se desativadas e outras têm seus registros incompletos. No Pantanal a densidade dessas estações é baixíssima devido ao difícil acesso em determinadas épocas do ano e a carência de pessoal qualificado para realizar as observações, que esteja disposto a residir no local de instalação da estação.

Diante desse quadro, o Programa de Desenvolvimento Sustentável do Pantanal (PROGRAMA PANTANAL), através do Projeto "Avaliação e Monitoramento de Águas Superficiais e Sistema de Alerta de Cheias" pretende instalar uma rede de estações hidrometeorológicas, onde será possível realizar previsões de cheias no Pantanal.

Mesmo com a implantação de novas estações previstas pelo PROGRAMA PANTANAL, o número de estações meteorológicas ainda está aquém do necessário. Portanto, está sendo criado pelo Estado do Mato Grosso do Sul junto com o Ministério da Ciência e

Tecnologia um Centro de Monitoramento do Tempo, Clima e Hidrologia onde esses problemas serão solucionados, pois a idéia é a instalação de uma rede de estações meteorológicas e termo-pluviométricas automáticas e telemétricas localizadas dentro da BAP. Com esta rede bem localizada e em pleno funcionamento, serão disponibilizados dados meteorológicos em tempo real, para uso nos modelos numéricos de previsão de tempo e estudos do clima, vindo suprir a necessidade atual do Estado do Mato Grosso do Sul sobre informações técnicas em Meteorologia, que possam subsidiar as atividades de planejamento nas diversas áreas dependentes do clima, como: agropecuária, pesca, turismo, defesa civil, transporte, produção de energia, construção civil, entre outros.

Por estar localizada na região central da Nhecolândia os dados coletados nessa estação são de grande importância para a região, pois é a única estação no Pantanal que mede vários parâmetros climáticos, o que a torna referência para quase todo Pantanal.

Desta forma, constata-se que existe uma necessidade contínua de dados meteorológicos para fomentar trabalhos científicos nas diversas áreas de pesquisa. Assim, o objetivo desse trabalho é contribuir para o estudo das condições climáticas na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, Mato Grosso do Sul, organizando e difundindo informações climatológicas ocorridas durante o ano de 2000, comparando-as com a normal climatológica de 23 anos, proporcionando, assim, mais uma fonte de consulta aos diversos usuários.

## **Metodologia**

Este trabalho foi desenvolvido utilizando dados climáticos diários de precipitação pluvial, temperatura do ar (máxima, mínima e média), umidade relativa do ar, evaporação de Piche e insolação, coletados na Estação Climatológica de Nhumirim (latitude 18°59'19.86" S, longitude 56°37'21.74" W, altitude 97 m), localizada na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. A referida estação funciona em convênio com o Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, através do 7º Distrito de Meteorologia (7º DISME).

Foi analisado o comportamento dos parâmetros meteorológicos no ano de 2000 em relação a "normal climatológica", calculada a partir de 23 anos de observação, referentes ao período de 1977 a 1999 (EMBRAPA, 1984, 1994, 1997, 2000a; 2000b).

Na rotina meteorológica observacional, após as coletas dos dados nos horários especificados (8h, 14h e 20h), são determinados os valores diários, mensais, para cada parâmetro medido:

1 - Temperatura Máxima (°C): o termômetro de máxima é lido às 8h e 20h, sendo que a maior leitura do dia é considerada a Temperatura Máxima do Dia;

2 - Temperatura Mínima (°C): o termômetro de mínima é lido às 8h e 20h, sendo que a menor leitura do dia é considerada a Temperatura Mínima do Dia;

3 - Temperatura (°C): o termômetro de bulbo seco é lido às 8h, 14h e 20h, sendo que a leitura desse termômetro de bulbo seco corresponde à temperatura do ar naquele horário. A média diária da temperatura do ar é calculada pela soma da temperatura do bulbo seco às 8h, mais duas vezes a das 20h, mais a temperatura máxima e mínima do dia, e dividida por cinco (Brasil, 1992).

4 - Umidade Relativa do Ar (%): através do termômetro de bulbo seco e do termômetro de bulbo úmido, que são lidos às 8h, 14h e 20h, temos a temperatura do ar e a temperatura úmida. A partir de uma tabela psicrométrica, entra-se com os valores de temperatura úmida na escala horizontal e os de temperatura do ar na escala vertical; no cruzamento dos valores desejados, teremos o valor da umidade relativa. A média diária da umidade relativa do ar é calculada pela soma da umidade às 8h, mais a das 14h, mais duas vezes a das 20h, e divide por quatro (Brasil, 1992).

5 - Precipitação (mm): o pluviômetro é lido às 8h, 14h e 20h, sendo a leitura desse pluviômetro a altura da precipitação (chuva ou chuvisco). O total de precipitação diária é calculada pela soma da chuva às 14h e 20h do dia anterior, mais a chuva das 8h do dia em questão (Brasil, 1992).

6 - Insolação (horas e décimos): a tira do heliógrafo é colocada e substituída diariamente às 8h, sendo a leitura dessa tira a soma do número de horas e décimos em que o Sol ficou exposto. (Brasil, 1992).

7 - Evaporação do Ar (mm): o evaporímetro de Piche é lido diariamente às 8h, a evaporação do ar é calculada pela diferença entre a leitura feita às 8h do dia anterior menos a leitura às 8h do dia em questão (Brasil, 1992).

Para o balanço hídrico foi utilizado o programa elaborado por Rolim et al. (1998), que utiliza o método proposto por Thornthwaite & Mather (1955), para estimativa da evapotranspiração. A capacidade de armazenamento de água disponível (CAD) do solo adotada foi 50mm (Cadavid, 1984; Rodrigues, 1999).

## **Resultados e Discussão**

Na Tabela 1, encontra-se resumo dos valores normais (1977-1999) e médios em 2000 dos seguintes parâmetros climáticos: precipitação pluvial (mm); temperatura média, máxima e mínima do ar (°C); evaporação do ar (mm); umidade relativa do ar (%) e insolação (horas).

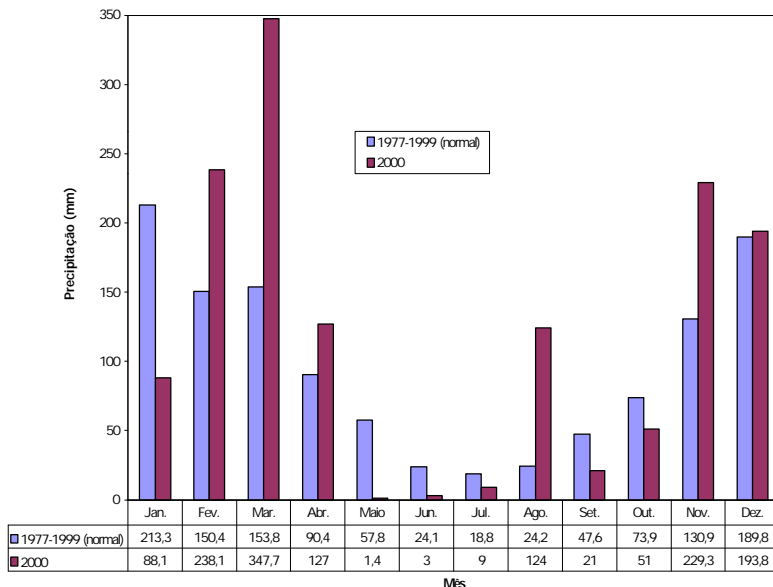
### **Análise da Precipitação Pluvial (mm)**

A Fig. 1 mostra a precipitação mensal registrada para o ano de 2000, comparada à média mensal do período de 1977 a 1999 (normal climatológica). Observou-se que a distribuição mensal foi bastante diferente do padrão esperado (normal). O volume de chuvas acumuladas em 2000 foi superior ao da normal de 23 anos, com valores de 1.433,4 e 1.175,0 mm, respectivamente (Tabela 1).

Divergindo do normal, verificou-se que em janeiro ocorreu baixa frequência de chuva, sendo registrado zero de chuva até o décimo nono dia do mês (Anexo Tabela 3), ocasionando valores baixos de umidade relativa do ar. Considerado o mês mais chuvoso da região, apresentou total mensal de 88 mm contra 213,3 mm do esperado. Por outro lado, nos meses de fevereiro, março, abril choveu aproximadamente 50% (713,0 mm) do total anual (1.433,4 mm), salientando-se o mês de março que choveu (347,7mm), valor acima do esperado pela normal (153,8 mm) (Fig. 1).

**Tabela 1.** Valores normais (1977-1999) e valores médios em 2000 dos parâmetros registrados na Estação Climatológica de Nhumirim, Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal-MS, Brasil.

Meses	Precipitação (mm)		Temperatura do ar (°C)						Evaporação-Piche (mm)		Umidade relativa (%)		Insolação (horas e décimos)	
			Temp. média compensada		Temp. média das máximas		Temp. média das mínimas							
	Normal	2000	Normal	2000	Normal	2000	Normal	2000	Normal	2000	Normal	2000	Normal	2000
Jan.	213,3	88,1	27,9	28,5	32,9	35,1	23,7	23,3	99,6	163,4	85,1	75,2	192,1	242,3
Fev.	150,4	238,1	27,7	27,4	32,6	32,7	23,6	23,8	92,7	125,3	85,2	82,2	178,5	154,9
Mar.	153,8	347,7	27,5	26,4	32,5	31,7	23,5	22,7	89,6	75,0	85,6	86,3	199,3	152,0
Abr.	90,4	127,0	26,3	26,2	31,7	32,5	22,0	22,3	108,8	101,9	85,0	81,6	213,9	243,4
Mai	57,8	1,4	23,8	23,4	29,8	30,3	19,1	18,6	108,1	124,7	85,4	80,3	204,2	226,1
Jun.	24,1	3,0	21,5	22,1	28,3	29,0	16,3	17,2	103,4	147,9	84,5	80,0	207,4	210,9
Jul.	18,8	9,0	21,0	18,2	28,7	26,1	14,9	12,4	140,5	164,0	80,6	73,5	232,2	198,5
Ago.	24,2	124,0	22,6	23,2	30,8	31,6	16,3	17,1	163,0	184,4	77,5	76,1	196,8	231,3
Set.	47,6	21,0	24,6	23,5	31,8	30,1	18,7	18,9	167,6	216,0	75,5	73,6	165,5	187,8
Out.	73,9	51,0	27,0	27,6	33,8	34,5	21,4	22,6	180,3	196,3	76,1	74,7	216,5	221,9
Nov.	130,9	229,3	27,5	26,7	33,7	32,5	22,1	22,0	152,6	186,5	77,9	77,4	216,9	225,8
Dez.	189,8	193,8	27,9	27,3	33,7	32,8	23,0	22,6	126,4	176,8	82,3	77,8	197,3	211,1
<b>Média</b>			<b>25,4</b>	<b>25,0</b>	<b>31,7</b>	<b>31,6</b>	<b>20,4</b>	<b>20,3</b>			<b>81,7</b>	<b>78,2</b>		
<b>Total</b>	<b>1.175,0</b>	1.433,4							<b>1.532,6</b>	1.862,2			<b>2.420,6</b>	2.506,0



**Fig. 1.** Distribuição do total mensal de precipitação pluviométrica na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, comparada à normal climatológica (1977-1999).

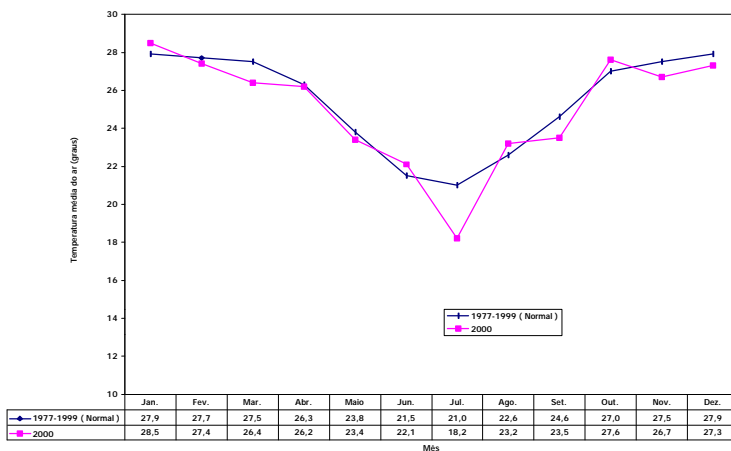
Maio, junho e julho foram os meses que apresentaram chuva abaixo da média esperada, podendo-se considerar zero de chuva para os três meses, verificou-se queda brusca da umidade relativa do ar, principalmente em julho. O mês de agosto, que faz parte dos meses que compõem o período seco na região, apresentou um total de 124,0 mm, bem acima do valor esperado pela normal (24,2 mm), mas com distribuição irregular, só chovendo praticamente nos últimos três dias do mês (Anexo Tabela 3), seguido dos meses de setembro e outubro com chuvas abaixo da normal. Os demais meses do ano apresentaram chuvas superiores ou igual aos respectivos valores da normal.

## Análise da Temperatura do Ar (°C)

O ano de 2000 apresentou temperatura média anual do ar (25,0 °C), temperatura média anual das máximas (31,6 °C) e temperatura média anual das mínimas (20,3 °C), ligeiramente inferior à média da normal climatológica, que foi de 25,4 °C, 31,7 °C e 20,4 °C, respectivamente (Tabela 1). Apesar da temperatura média anual não mostrar praticamente variação com relação à média anual esperada pela normal, foi observada uma grande diferença entre as médias mensais.

A amplitude térmica média anual é a diferença entre os meses com maior e menor temperatura média mensal. Verificou-se para o ano de 2000, quando o mês mais quente foi janeiro com 28,5 °C e o mais frio foi julho com 18,2 °C (Tabela 4, Fig. 2), à amplitude térmica foi

10,3 °C, considerada muito alta quando comparada a amplitude esperada pela normal (27,9-21,0= 6,9 °C).



**Fig. 2.** Temperatura média do ar na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, comparada à normal climatológica (1977-1999).

Essa variação na temperatura é melhor observada quando analisamos as temperaturas mínimas e máximas que ocorreram em 2000.

A temperatura máxima média mensal mais alta foi registrada durante o mês de janeiro com 35,1 °C e a mais baixa durante o mês de julho 26,1 °C, valores bem diferentes do esperado pela normal que foram 32,9 °C e 28,7 °C, respectivamente (Tabela 1, Fig. 3). Nas observações diárias foram registradas temperaturas máximas acima de 30,0 °C nos meses de janeiro a maio, com declínio a partir de junho, acentuando-se em julho, cuja máxima das mínimas foi de 15,1 °C. Em agosto, observou-se nova elevação das máximas (Fig. 3), ficando a média mensal acima de 30,0 °C nos demais meses do ano. O dia mais quente do ano foi 14 de outubro, com temperatura máxima de 38,8 °C (Anexo Tabela 5).

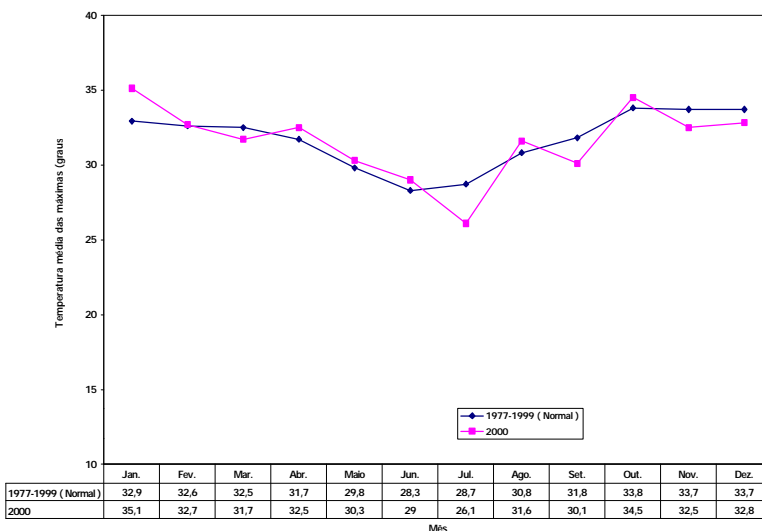


Fig. 3. Temperatura média das máximas na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, comparada à normal climatológica (1977-1999).

A média mensal mais baixa das temperaturas mínimas, registradas no ano, ocorreu no mês de julho, com o valor de 12,4 °C, e a mais alta em fevereiro com valor de 23,8 °C (Tabela 1, Fig. 4). Observou-se que o mês de julho apresentou temperatura mínima média mensal bem abaixo do esperado pela normal (14,9 °C). Esta diminuição da temperatura mínima é melhor observada quando foram analisados os valores diários (Anexo Tabela 6), verificou-se que nos meses de



janeiro a abril as temperaturas mínimas diárias mantiveram-se próximas de 20 °C, ocorrendo diminuição a partir de maio, chegando em julho ao dia mais frio do ano com 4,9 °C. A partir de agosto e nos demais meses há uma elevação das mínimas, seguindo o comportamento da normal.

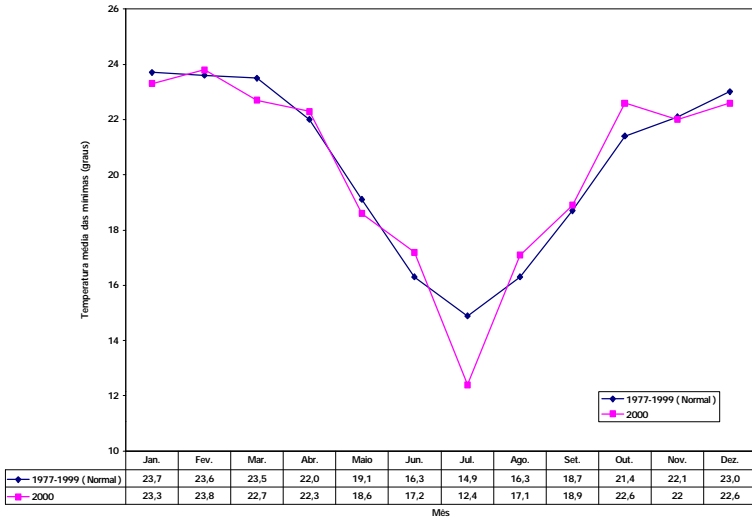


Fig. 4. Temperatura média das mínimas na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, comparada à normal climatológica (1977-1999).

### **Análise da Evaporação do Ar(mm)**

A evaporação anual de 2000 foi de 1.862,2 mm, com excedente de 329,6 mm em relação à normal (1.532,6 mm). Todos os meses do ano com exceção de março e abril, apresentaram um índice mais alto de evaporação do que a normal (Tabela 1, Fig. 5). O menor índice registrado ocorreu no mês de março, com 75,0 mm, e o mais alto no mês de setembro, com 216,0 mm de evaporação mensal.

Foram verificados valores muito altos de evaporação em alguns meses que compreende o período chuvoso (nov. a fev.), isto foi

devido a vários dias sem chuva nos meses anteriores, agravando-se essa situação no mês de janeiro, onde geralmente espera-se um índice de evaporação bem menor que o ocorrido (Tabela 1).

Quanto à evaporação diária, os meses de menor índice foram março e abril, estes apresentaram valores geralmente inferiores a 6 mm. Nos meses em que ocorreram as maiores taxas de evaporação, os índices diários atingiram valores de até 14,8 mm, como o verificado em agosto e setembro (Anexo Tabela 7).

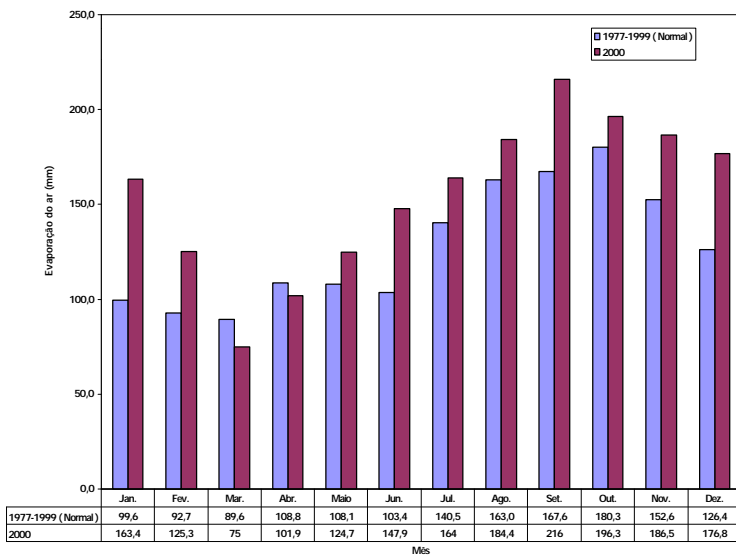


Fig. 5. Evaporação do Ar para a sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, comparada à normal climatológica (1977-1999).

### Análise da Umidade Relativa do Ar (%)

A média anual de umidade relativa do ar de 2000 foi inferior à normal. Todos os meses apresentaram um teor sempre inferior às respectivas normais, com exceção de março que apresentou um valor bem próximo do esperado (Tabela 1, Fig. 6).

Os teores de umidade mensal refletem a distribuição das chuvas na região, como pode-se observar em janeiro uma queda acentuada da umidade do ar, devido ao baixo índice de chuva ocorrido no período, havendo vários índices diários próximo de 60% (Anexo Tabela 8).

Em fevereiro, com aumento das chuvas, os valores de umidade voltaram a subir, atingido em março valor acima da normal, cuja média mensal foi de 86,3%, caracterizando como o mês de mais altos valores diários de umidade, que se mantiveram geralmente superiores a 80% (Anexo Tabela 8).

A partir de abril ocorreu uma queda acentuada da umidade, atingindo o valor mais baixo do ano em julho (73,5%), bem abaixo da normal (80,6%). Nos demais meses os valores de umidade ficaram sempre abaixo da normal (Fig. 6).

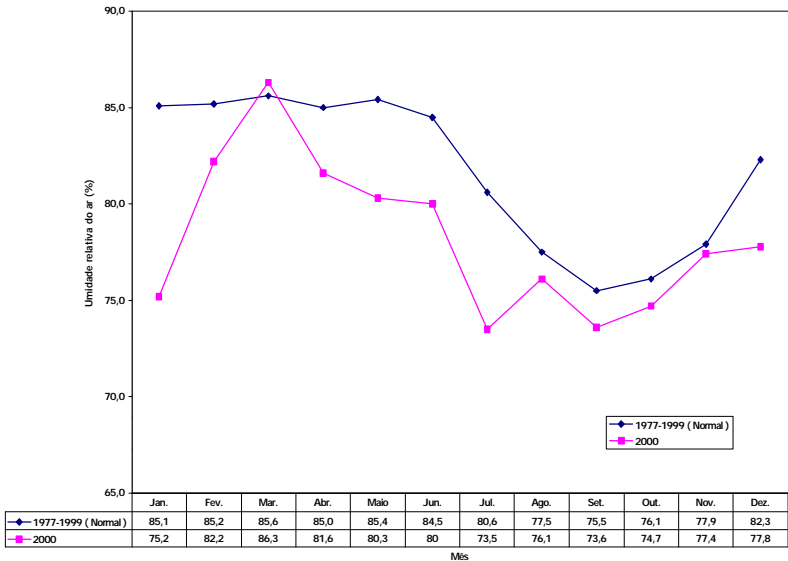


Fig. 6. Umidade relativa do ar na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, comparada à normal climatológica (1977-1999).

## Análise da Insolação (horas)

O total de horas de insolação ocorridas, em 2000, foi superior àquele determinado para a normal, 2.506,0 e 2.420,6 horas respectivamente (Tabela 1). Índices de incidência solar, acentuadamente mais altos do que as respectivas normais, ocorreram praticamente em todos os meses do ano, com exceção de fevereiro, março e julho (Fig. 7).

O mês de fevereiro foi o que apresentou menor número de horas de insolação durante o ano (154,9 horas), e o maior ocorreu durante o mês de abril (243,4 horas), enquanto o valor médio mais baixo para a normal foi determinado durante o mês de setembro, com cerca de 165,5 horas de insolação, e o mais alto para o mês de julho, com cerca de 232,2 horas.

Em relação às ocorrências diárias, durante os meses, durante os meses de maior insolação registrou-se vários dias com valores acima de 10 horas, atingindo marcas máximas de 12 horas de insolação (Anexo Tabela 9).

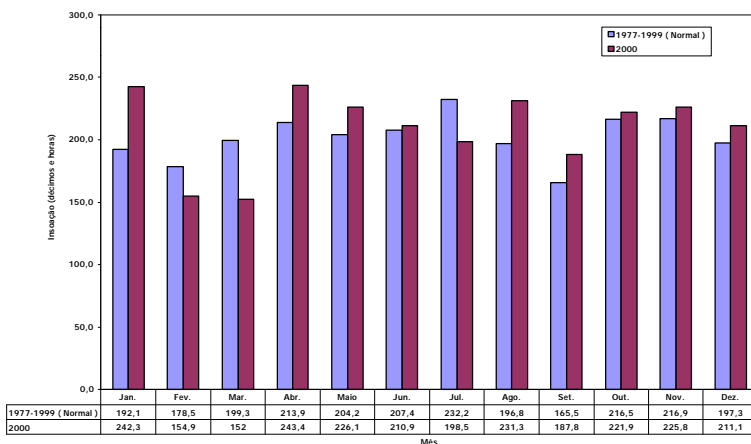


Fig. 7. Insolação na fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, comparada à normal climatológica (1977-1999).

## **Análise do Balanço Hídrico**

O balanço hídrico efetuado para a fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, através do método de Thornthwaite & Mather (1955), para uma retenção hídrica de 50 mm (Tabela 2), revelou as seguintes condições:

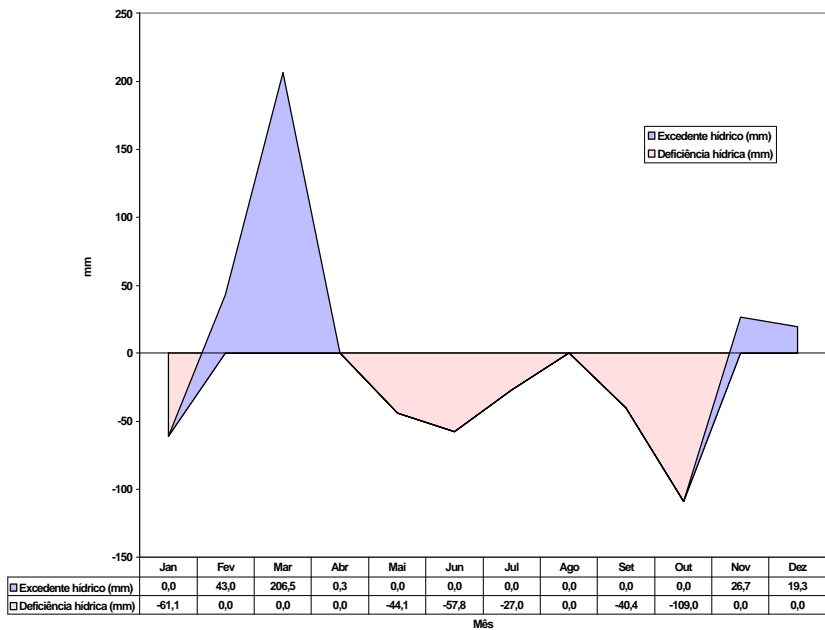
Embora a precipitação pluviométrica tenha ficado acima da normal, não foi suficiente para suprir a evapotranspiração potencial (1.477,2 mm) solicitada pelo regime térmico em 2000, resultando em elevado déficit hídrico anual de 339,4 mm, foi também observada ocorrência de excedente hídrico anual de 295,8 mm.

Tabela 2. Balanço hídrico climático mensal em 2000, segundo método de Thornthwaite & Mather (1955), para a fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, CAD= 50 mm (P = chuva; ETP = evapotranspiração potencial; DEF = deficiência hídrica; EXC = excedente hídrico).

Mês	P (mm)	ETP (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan.	88,1	193,1	-61,1	0,0
Fev.	238,1	151,3	0,0	43,0
Mar.	347,7	141,2	0,0	206,5
Abr.	127,0	126,7	0,0	0,3
Maio	1,4	86,4	-44,1	0,0
Jun.	3,0	67,4	-57,8	0,0
Jul.	9,0	37,1	-27,0	0,0
Ago.	124,0	85,5	0,0	0,0
Set.	21,0	91,7	-40,4	0,0
Out.	51,0	168,8	-109,0	0,0
Nov.	229,3	153,5	0,0	26,7
Dez.	193,8	174,5	0,0	19,3
Ano	1.433,4	1.477,2	-339,4	295,8

Os excedentes hídricos foram verificados a partir de fevereiro, março, novembro e dezembro, onde ocorreram chuvas acima do normal. Geralmente em janeiro ocorre excedente de água no solo, mas devido ao baixo índice de chuva (88,1 mm) neste mês, que é considerado chuvoso na região, ocorreu um déficit de 61,1 mm (Fig. 8).

Os déficits hídricos foram mais expressivos entre os meses de maio a julho, onde houve quase ausência de chuva. Mesmo tendo ocorrido chuvas acima do normal no mês de agosto, estas não foram suficientes para ocorrer reposição de água no solo, isto devido a um período pronunciado sem chuva. A partir de setembro e outubro os índices de chuva foram abaixo do esperado pela normal climatológica, associado também à altas temperaturas, o retorno de água para a atmosfera pela evapotranspiração foi muito intenso, causando uma maior deficiência de água no solo no mês de outubro (Fig. 8).



**Fig. 8.** Curso anual da disponibilidade hídrica para a fazenda Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS, em 2000, segundo método de Thornthwaite & Mather (1955).

## Conclusões

Através da comparação das médias mensais dos parâmetros climáticos precipitação pluvial (mm); temperatura média, máxima e mínima do ar (°C); evaporação do ar (mm); umidade relativa do ar (%) e insolação (horas), verificadas no período de 1977-1999 (normal climatológica) e em 2000, pode-se chegar às seguintes conclusões com respeito a este último ano:

- O total anual de precipitação pluvial em 2000 (1.433,4 mm) foi superior ao da normal climatológica (1.175,0 mm);
- A temperatura média anual do ar (25,0 °C), temperatura média anual das máximas(31,6 °C) e temperatura média anual das mínimas (20,3 °C), foram ligeiramente inferiores à média da normal, que foi de 25,4°C, 31,7°C e 20,4°C, respectivamente;
- O total anual de evaporação do ar foi de 1.862,2mm, com excedente de 329,6mm em relação à normal (1.532,6mm);
- A média anual de umidade relativa do ar (78,2%) foi inferior à normal (81,7%);
- O total de horas de insolação (2.506,0 horas) foi superior àquele determinado para a normal (2.420,6 horas);
- A precipitação pluvial ficou acima da normal, mas não foi suficiente para suprir a evapotranspiração potencial (1.477,2 mm) solicitada pelo regime térmico em 2000;
- A deficiência e excedente hídrico anual na região foi de 339,4 mm e 295,8 mm, respectivamente.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas (1961-1990)**. Brasília, 1992. 84p.

CADAVID GARCIA, E.A. **O clima no Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE de Corumbá, 1984. 42 p. il. (Embrapa-UEPAE de Corumbá. Circular Técnica, 14).

EMBRAPA. Unidade de Execução de pesquisa de Âmbito Estadual de Corumbá (MS). **Boletim agrometeorológico**: cinco anos de observações meteorológicas - 1977/81. Corumbá, 1984. 52p. (EMBRAPA-UEPAE de Corumbá. Boletim Agrometeorológico, 1).

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Boletim agrometeorológico**: 1982-1985 (Fazenda Nhumirim), 1982-1987 (Fazenda Santana). Corumbá, 1994. 97p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim Agrometeorológico, 2).

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal (Corumbá, MS). **Boletim agrometeorológico**: 1986-1996 (Fazenda Nhumirim). Corumbá, 1997. 81 p. EMBRAPA. Boletim Agrometeorológico, 3).

EMBRAPA PANTANAL (Corumbá, MS). **Boletim agrometeorológico**: 1997 (Fazenda Nhumirim). Corumbá, 2000a. 21 p. (Embrapa Pantanal. Boletim Agrometeorológico, 4). Elaborado por Balbina Maria Araujo Soriano.

EMBRAPA PANTANAL (Corumbá, MS). **Boletim agrometeorológico**: 1998 (Fazenda Nhumirim). Corumbá, 2000b. 21p. (Embrapa Pantanal. Boletim Agrometeorológico, 5). Elaborado por Balbina Maria Araujo Soriano.

RODRIGUES, C.A.G. **Efeitos do fogo e da presença animal sobre a biomassa aérea e radicular, nutrientes do solo, composição florística, fenologia e dinâmica de um campo de capim-carona (*Elyonurus muticus* (Spreng.) O.Ktze.) no Pantanal (sub-região de Nhecolândia)**. 1999. 249 p. il. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) - UNICAMP. Instituto de Biologia, Campinas.



ROLIM, B. de S.; SENTELHAS, P.C; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente Excel™ para os cálculos de balanços hídricos: normal, seqüencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.6, n.1, p.133-137, 1998.

SILVA, J. dos V. da; ABDON, M. de M. Delimitação do Pantanal brasileiro e suas sub-regiões. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, nesp., p.1703-1711, 1998.

SORIANO, B.M.A. **Boletim Agrometeorológico**: 1999 (Fazenda Nhumirim). Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 19 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 26).

SORIANO, B.M.A. Caracterização climática da sub-região da Nhecolândia, Pantanal-MS. In: SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, 2, 1996, Corumbá, MS. **Manejo e conservação: anais**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 1999. p.151-158.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Ceteron, N.J.: Drexel Instituto of Technology-Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).

## **Anexo**

**Tabela 3.** Dados diários de precipitação (mm), em 2000.

Dia	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	0	0	10,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	26,7	22,0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	8,8	0	0	0	0	9,2	13,0	0	4,0	0
4	0	0	1,0	0	0	3,0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	38,0	7,4	8,4
6	0	6,8	25,2	0	0	0	0	0	0	0	13,7	0
7	0	57,4	18,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	9,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	7,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	14,8	17,0	0	0	0	1,2	0	0	0	43,0	0
11	0	42,0	13,6	0	0	0	1,2	0	0	0	0	0
12	0	0	8,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	10,0	0	0	0	0	0	0	0	0	22,0	0
14	0	42,6	6,2	0	0	0	0	0	0	0	12,4	31,4
15	0	5,8	36,0	0	0	0	0	0	0	0	0	30,2
16	0	4,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,8
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	24,5	0	55,4	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	44,2	28,4	0	0	0	0	0	0	0	0
20	10,6	12,0	17,0	0	0	0	0	0	0	0	30,4	0
21	0	2,6	4,8	0	0	0	0	0	0	0	2,2	0
22	0	1,8	42,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	2,0	0	0	0	0	6,6	0	0	2,0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,0	1,2	45,4
25	48,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70,8	30,4
26	25,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16,6	0
27	0	0	0	7,2	0	0	0	0	8	0	0	33,4
28	0	0	0	0	0	0	0	25,6	0	0	0	4,2
29	0	4,0	58	12,6	0	0	0	51,4	0	0	0	0
30	3,8	0	0	1,4	0	0	0	37,8	0	0	5,6	0
31	0	0	0	0	1,4	0	0	0	0	0	0	3,6
Total	88,1	238,1	347,7	127,0	1,4	3,0	9,0	124,0	21,0	51,0	229,3	193,8
Mínima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máxima	48,4	57,4	58,0	55,4	1,4	3,0	6,6	51,4	13,0	38,0	70,8	45,4
NDC*	4	15	18	6	1	1	3	4	2	3	12	9

\* Número de dias com chuva

**Tabela 4.** Dados diários de temperatura média do ar (°C), em 2000.

Dia	Mês											
	Jan.	Feb.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	28,4	29,3	26,3	25,8	26,5	19,9	25,6	21,1	17,6	26,8	27,4	26,1
2	28,3	28,7	26,1	27,8	26,1	21,1	25,8	22,7	17,1	26,9	26,2	28,3
3	27,5	27,0	26,6	28,0	26,4	20,9	17,5	20,1	16,3	29,2	25,8	27,7
4	29,7	25,9	28,1	28,0	27,1	24,6	21,1	21,2	21,2	26,0	26,9	25,4
5	29,3	28,6	24,2	28,0	21,0	24,5	25,0	22,0	24,2	24,1	26,7	25,8
6	27,7	28,2	27,6	25,5	19,8	24,2	20,7	23,3	23,9	26,8	25,5	23,9
7	26,8	26,3	27,0	27,3	22,6	23,4	23,1	23,6	25,6	26,7	26,5	27,3
8	26,8	27,6	26,7	29,4	22,7	23,7	24,0	25,0	27,1	25,8	28,3	27,7
9	28,3	27,0	25,6	28,1	23,2	23,8	26,1	25,4	26,9	26,6	26,3	29,3
10	27,9	26,6	26,3	28,2	24,0	22,7	17,8	21,4	28,1	27,5	27,9	29,1
11	29,1	26,4	25,5	27,9	23,0	23,4	10,1	15,2	27,8	28,6	30,1	29,2
12	29,5	26,5	27,0	28,1	24,2	24,1	10,8	16,6	29,8	29,4	30,6	28,6
13	28,1	26,9	26,2	28,5	25,4	23,9	10,3	20,5	27,8	29,6	23,6	26,0
14	29,2	25,2	24,7	28,6	26,1	24,8	14,6	22,9	21,4	31,3	24,8	25,4
15	28,6	25,9	25,8	27,9	26,1	24,7	16,6	25,3	17,8	27,7	23,1	27,5
16	29,7	26,0	26,9	27,6	23,7	21,7	12,3	23,6	18,8	28,0	24,0	26,5
17	29,8	26,6	26,8	26,6	21,0	17,2	13,4	26,3	23,5	28,4	26,3	22,8
18	29,4	27,3	26,4	22,8	16,9	15,3	16,2	26,2	26,6	28,2	28,1	25,5
19	28,7	28,4	26,2	21,9	19,6	13,8	16,2	26,1	28,1	29,3	28,6	27,4
20	28,9	28,0	26,7	21,9	20,6	14,7	10,7	26,1	28,4	29,3	23,8	27,5
21	29,6	26,9	26,6	26,2	20,8	16,2	20,9	25,0	28,0	29,5	25,8	28,6
22	29,9	25,3	26,1	20,6	22,1	19,6	22,5	26,0	25,7	28,9	26,9	29,6
23	28,4	27,4	27,9	23,3	22,1	21,7	14,5	26,5	27,2	24,8	28,1	29,8
24	28,4	28,9	29,8	23,7	23,7	24,2	12,2	25,2	24,6	24,9	29,0	24,6
25	26,7	30,0	29,8	24,0	24,2	25,5	13,4	25,6	17,8	27,0	23,3	27,6
26	28,1	29,8	29,6	25,7	24,9	25,1	15,3	27,3	19,6	29,6	26,6	27,6
27	27,2	30,0	28,8	27,2	25,3	23,9	19,2	24,6	19,6	26,7	28,6	29,1
28	28,2	28,4	21,7	26,2	24,2	23,9	21,9	19,0	20,4	24,5	29,8	28,3
29	28,9	26,2	21,7	25,9	23,3	25,0	21,5	18,3	21,3	26,0	27,1	29,5
30	27,6		23,5	24,3	25,7	24,5	22,3	22,4	23,5	29,6	26,6	27,9
31	28,7		26,0		22,2		22,4	24,4		27,0		27,0
Minima	26,7	25,2	21,7	20,6	16,9	13,8	10,1	15,2	16,3	24,1	23,1	22,8
Máxima	29,9	30,0	29,8	29,4	27,1	25,5	26,1	27,3	29,8	31,3	30,6	29,8
Média	28,5	27,4	26,4	26,2	23,4	22,1	18,2	23,2	23,5	27,6	26,7	27,3

**Tabela 5.** Dados diários de temperatura máxima do ar (°C), em 2000.

Dia	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	33,6	35,2	30,6	33,0	32,8	24,5	33,0	28,8	23,6	35,0	28,3	27,1
2	34,8	35,0	30,2	34,4	33,0	29,1	32,4	31,8	21,3	36,8	31,6	33,0
3	35,0	34,6	31,6	34,0	33,7	24,1	20,3	25,1	19,7	37,0	31,6	33,2
4	36,4	30,4	32,6	34,0	34,4	31,6	29,5	28,7	27,7	34,4	35,4	30,4
5	36,6	35,6	29,9	34,0	26,9	33,0	30,6	32,0	31,4	34,0	33,2	31,6
6	35,2	34,8	34,0	23,6	21,1	33,8	30,2	33,2	31,0	33,6	30,6	31,5
7	34,0	30,2	34,0	34,0	28,1	33,6	31,4	34,8	33,3	33,8	34,4	36,0
8	35,0	33,0	31,2	38,0	29,1	31,8	32,2	35,2	34,2	32,8	36,2	35,0
9	34,0	31,0	32,2	35,0	30,1	31,4	32,8	33,8	34,4	33,9	29,1	35,0
10	34,6	32,6	30,1	36,0	31,7	31,4	25,5	27,9	35,0	33,2	36,6	36,0
11	35,0	31,0	30,1	34,9	31,8	31,8	12,9	19,7	29,5	35,2	36,6	36,0
12	36,0	28,7	32,2	37,2	33,0	31,7	14,7	23,9	36,2	36,0	36,4	34,4
13	35,4	30,6	31,2	36,6	34,0	32,0	16,9	29,1	34,2	37,0	30,7	31,6
14	35,0	28,7	27,0	35,2	33,6	31,2	22,8	33,2	26,6	38,8	29,9	26,5
15	36,0	28,5	31,4	35,6	33,0	32,6	23,0	34,2	20,9	33,6	28,1	32,3
16	36,2	31,8	32,2	34,4	31,2	30,8	20,9	31,2	24,7	34,6	29,7	30,6
17	37,2	31,8	32,2	33,3	26,1	21,1	22,0	35,1	33,3	35,4	33,0	28,1
18	36,8	32,4	33,2	25,9	20,1	17,7	22,5	34,2	36,6	36,8	34,8	31,8
19	36,4	32,6	31,2	26,3	24,1	15,1	21,5	35,8	36,8	38,2	35,0	33,7
20	35,0	33,6	32,8	28,7	25,1	17,1	16,1	37,0	37,6	38,0	28,7	34,6
21	35,0	32,4	33,2	27,3	28,2	21,5	30,1	37,0	36,2	37,6	31,6	34,0
22	38,0	29,9	29,9	28,1	31,0	27,7	30,1	36,4	32,4	38,4	34,2	35,6
23	35,0	34,2	34,0	31,3	32,0	31,0	22,7	36,0	36,4	28,1	31,4	36,2
24	35,1	34,7	34,8	31,7	33,0	30,8	20,7	36,4	31,2	28,5	35,8	28,7
25	33,6	37,2	35,8	33,0	33,0	31,8	24,1	36,2	23,1	31,2	28,1	33,3
26	34,4	36,8	34,8	34,2	33,2	32,4	26,7	35,4	26,2	35,4	32,0	33,3
27	33,4	35,9	34,8	32,0	33,4	32,7	31,4	30,4	26,9	30,2	33,8	35,0
28	33,8	34,8	27,5	31,4	30,2	31,4	34,0	25,8	26,1	31,0	35,0	34,4
29	34,0	30,1	26,9	29,7	31,6	31,8	33,0	19,5	25,9	33,0	32,3	35,2
30	33,0		29,3	32,4	33,0	32,2	33,0	29,5	32,0	35,0	31,6	32,4
31	34,2		32,0		27,3		31,8	32,7		33,2		31,6
Minima	33,0	28,5	26,9	23,6	20,1	15,1	12,9	19,5	19,7	28,1	28,1	26,5
Máxima	38,0	37,2	35,8	38,0	34,4	33,8	34,0	37,0	37,6	38,8	36,6	36,2
Média	35,1	32,7	31,7	32,5	30,3	29,0	26,1	31,6	30,1	34,5	32,5	32,8

**Tabela 6.** Dados diários de temperatura mínima do ar (°C), em 2000.

Dia	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	24	24,4	23,4	23,1	19,2	16	21,4	15,9	14,5	19,4	23,2	23,2
2	21,4	25,6	24,2	23,6	19,9	16,9	20,4	16,6	14,3	19	24,8	22
3	20,8	25,4	23,6	23,8	20	17,3	15,7	18,2	13,5	23,2	21	23,8
4	20	22,2	24,6	24	19,7	17,3	15,3	15,9	14,5	18	21,2	24,2
5	21,8	24,4	18,9	24	19,7	17,5	18	15,7	18,6	20	21,8	20,6
6	24,2	24	25,3	23,6	19,6	17,5	14,5	15,9	19,8	21,3	21,6	19,5
7	21,8	23,4	24	22,4	19,3	16,5	15,9	16,2	20	21,6	20,6	17,6
8	22	23,8	23,8	24	19,2	18	18,2	17,8	20	20,7	22,8	19
9	22,4	24,2	17,2	24	19	20	20,4	18,2	21,6	20,5	23,8	25,2
10	22,2	24,4	23,8	22	19,2	17,8	18,8	18	23,8	24,8	22,4	23,2
11	23,6	23,9	22,6	22,4	19,2	17,2	8,7	13,2	24,8	24,2	24,2	25,2
12	22,8	24,2	21,6	24,6	20,2	18	7,7	11,7	25,4	22,6	25,2	25,2
13	24,8	23,9	24,2	22,6	20	19,6	5,1	11,9	25,2	24	22,4	24
14	23,6	22,4	23,4	22,1	19,2	20,4	6,7	13,9	19,4	29	21	23,6
15	22,7	24	21,8	22,6	18,8	21,4	10,9	18,7	15,5	23,4	20,6	23,4
16	22,8	22,6	23,4	21,6	18,2	20,2	7,3	18,4	14,5	22,6	15,1	24,6
17	23,4	25	23,8	21,6	18,7	15,2	8,5	19,2	15,3	23,8	18,7	16,8
18	23,9	22,2	22,6	21,2	18,2	14,2	9,9	19,6	18	21	21	18
19	25,2	23,9	22,4	20,5	18,1	12,7	13,3	19,6	21,8	21,6	22,3	20,2
20	23,6	23,4	23,4	21	18,2	12,3	7,9	17,2	21,6	21,4	21	20
21	25,8	23,2	23,8	22,0	18,5	12,9	7,9	17,4	22,2	22,4	20,8	23
22	23,9	22,3	23,1	21,5	17,7	11,3	13,9	17	22	25,2	21,6	23,4
23	24	23,5	23,2	21,9	17,9	13,3	11,9	18,8	19,1	24,2	24,4	25,6
24	24	24	25	22,1	17,7	17,2	4,9	17,6	20,8	22,6	22,8	23,2
25	23,6	24	25,4	22,0	17,5	19	5,9	18,2	14,9	25,2	21	22,6
26	23	24	23,6	21,4	17,7	20	6,7	21	15,1	27,8	20,6	22,6
27	23,6	24,6	25,1	21,6	17,8	19,6	8,5	18,2	15,9	24,2	23	24,4
28	24,2	24,8	19,2	21,0	18,2	18,4	13,6	16,8	17	18,7	24,8	24
29	25,8	23,4	17,4	20,8	17,7	20,6	14,5	16,6	19	20,4	24,8	23,6
30	23,6		18	20,9	17,4	19	14,3	17,2	17,6	27,6	22,8	25,8
31	23,7		21		16,3		17,4	19,2		21		23,9
Minima	20,0	22,2	17,2	20,5	16,3	11,3	4,9	11,7	13,5	18,0	15,1	16,8
Máxima	25,8	25,6	25,4	24,6	20,2	21,4	21,4	21,0	25,4	29,0	25,2	25,8
Média	23,3	23,8	22,7	22,3	18,6	17,2	12,4	17,1	18,9	22,6	22,0	22,6

**Tabela 7.** Dados diários de evaporação do ar (Piche-mm), em 2000.

Dia	Mês											
	Jan.	Feb.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	3,5	6,0	2,0	3,2	4,2	3,0	6,0	5,1	6,2	6,2	7,8	4,0
2	7,0	7,1	1,8	2,0	5,4	2,0	10,4	5,1	2,5	4,5	9,2	4,0
3	9,3	8,6	0,9	5,4	5,4	4,1	3,6	4,5	2,2	4,9	2,3	5,0
4	6,0	7,5	2,5	3,9	4,2	1,2	1,6	2,5	1,6	10,0	4,7	4,0
5	4,0	2,8	2,3	2,6	4,3	4,2	2,9	4,5	3,2	6,5	5,6	1,7
6	6,3	5,7	0,8	3,8	2,7	7,6	9,5	7,2	7,0	7,3	4,9	5,3
7	8,3	2,2	3,2	2,5	4,1	7,0	6,0	5,8	4,0	5,5	3,3	6,8
8	2,7	2,0	2,0	4,1	2,1	4,4	7,6	6,0	10,1	5,4	6,2	8,2
9	5,5	2,6	1,6	4,0	2,6	3,4	5,2	10,8	9,9	5,3	7,4	4,5
10	3,2	3,0	2,0	5,6	3,4	3,4	2,7	3,2	13,0	4,8	3,6	10,8
11	7,6	5,0	1,0	2,8	4,1	4,6	1,7	4,0	7,0	5,5	7,0	8,2
12	8,0	3,2	1,9	2,4	3,3	3,7	2,3	3,8	11,5	8,5	7,8	3,5
13	8,4	1,8	3,0	3,0	3,4	7,8	6,0	4,2	8,5	6,0	10,7	4,3
14	2,0	2,4	4,4	4,4	4,1	8,2	6,0	5,2	6,5	9,2	1,2	3,7
15	8,2	1,1	0,6	3,6	1,7	4,0	4,2	2,8	7,3	8,0	6,8	1,7
16	7,8	1,2	2,2	3,8	7,3	7,0	3,8	7,3	5,2	5,8	9,0	3,8
17	6,3	3,5	4,0	3,2	4,7	4,2	7,7	4,3	4,0	5,0	12,3	3,0
18	3,7	2,2	2,3	1,8	6,0	2,6	5,8	7,2	3,6	7,2	7,7	9,2
19	7,3	3,6	1,1	1,7	2,0	2,0	5,7	6,5	11,4	6,8	8,0	5,1
20	3,7	1,8	1,5	3,9	3,0	2,0	7,4	8,9	9,7	8,5	9,0	4,7
21	5,5	5,1	2,2	4,4	4,2	2,2	5,8	4,4	10,3	4,7	1,6	7,8
22	5,8	2,9	2,9	3,5	3,8	3,7	3,6	14,8	12,4	10,0	6,2	9,0
23	3,0	2,1	1,1	1,5	4,0	4,8	3,2	5,2	6,6	10,0	6,2	9,5
24	4,3	3,6	4,6	3,5	4,4	9,1	3,0	10,5	9,0	2,5	6,0	9,5
25	4,5	6,5	3,7	4,3	3,5	2,4	5,2	9,3	11,0	1,8	7,7	1,3
26	1,7	5,8	3,8	4,8	3,7	6,2	7,3	12,3	14,8	2,5	1,1	6,7
27	3,8	9,0	4,9	5,2	6,3	5,3	4,5	7,7	5,2	6,4	4,7	3,8
28	2,5	10,5	5,0	2,2	4,8	7,8	7,0	4,0	3,5	2,8	5,5	5,2
29	3,8	6,5	1,0	3,3	1,7	12,5	7,0	0,5	4,0	8,0	9,0	10,2
30	5,4		1,8	1,5	5,0	7,5	6,0	0,9	4,8	8,7	4,0	8,8
31	4,3		21,9		5,3		5,3	5,9		8,0		3,5
Total	163,4	125,3	94,0	101,9	124,7	147,9	164,0	184,4	216,0	196,3	186,5	176,8
Minima	1,7	1,1	0,6	1,5	1,7	1,2	1,6	0,5	1,6	1,8	1,1	1,3
Máxima	9,3	10,5	21,9	5,6	7,3	12,5	10,4	14,8	14,8	10	12,3	10,8
Média	5,3	4,3	3,0	3,4	4,0	4,9	5,3	5,9	7,2	6,3	6,2	5,7

**Tabela 8.** Dados diários de umidade relativa do ar (%), em 2000.

Dia	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	73,5	72,5	90,3	89,3	78,5	84,8	76,8	81,0	80,3	73,5	66,5	73,3
2	66,0	78,5	94,3	80,5	81,3	84,8	65,8	73,5	83,5	67,5	89,8	71,8
3	73,3	79,3	93,3	81,0	84,5	90,5	87,3	89,8	85,5	63,5	84,3	74,8
4	57,3	88,8	85,0	77,0	85,8	78,5	83,3	83,8	83,0	76,0	77,8	90,5
5	70,8	79,0	92,0	84,3	85,5	74,0	80,5	82,8	78,8	87,3	80,8	73,0
6	82,8	83,8	83,0	76,5	84,5	80,0	74,0	79,5	77,3	75,6	84,5	66,0
7	77,5	91,3	90,8	81,0	76,3	78,8	67,5	78,5	78,3	75,4	78,8	76,3
8	84,3	87,3	87,8	77,8	86,5	84,0	74,3	72,3	72,0	77,7	74,5	87,0
9	68,0	86,0	90,5	75,8	86,8	83,8	68,0	68,3	74,3	78,2	87,8	78,8
10	70,0	88,0	91,0	74,5	76,5	76,5	90,3	83,5	72,3	79,0	76,5	69,5
11	68,8	87,3	90,8	83,3	78,8	75,3	82,8	80,8	71,0	68,8	72,0	79,5
12	66,5	88,8	82,8	82,3	81,3	74,0	67,5	76,0	65,3	68,8	67,0	78,3
13	78,0	80,5	86,3	77,0	79,0	77,8	60,8	74,8	78,0	67,3	96,5	88,8
14	67,0	91,8	95,5	78,5	77,5	73,5	66,5	73,0	72,5	75,3	85,5	91,5
15	73,5	91,8	88,8	81,3	71,5	80,0	63,8	75,3	68,3	75,0	64,8	84,0
16	66,0	86,0	81,0	81,0	81,8	85,5	72,0	76,5	73,3	75,3	63,5	59,3
17	65,5	85,8	89,0	89,5	66,3	87,0	76,0	74,0	76,8	68,8	61,0	65,8
18	71,3	73,3	88,0	91,0	81,8	87,8	74,0	73,3	77,5	72,3	63,8	74,0
19	80,8	79,5	91,5	76,0	76,8	86,3	78,8	68,8	73,3	72,8	74,0	76,3
20	83,0	72,3	82,3	82,5	77,0	83,0	74,0	67,8	71,0	77,3	94,0	75,8
21	74,5	86,8	84,5	87,0	75,0	79,0	53,5	65,8	66,3	61,3	80,3	72,8
22	76,8	93,0	87,3	76,0	75,0	76,5	69,5	60,0	78,5	65,0	76,3	71,8
23	77,3	81,8	79,5	79,8	80,0	84,5	76,3	61,5	71,3	90,8	76,8	73,8
24	80,3	72,5	73,8	78,8	81,5	75,5	63,5	69,3	64,5	88,8	72,0	94,5
25	93,3	64,8	72,8	80,0	82,5	78,0	69,5	67,3	51,3	87,0	94,3	82,3
26	80,3	66,5	74,0	82,5	84,5	80,8	75,5	62,5	56,3	74,0	78,0	85,3
27	84,8	67,5	80,0	84,5	83,5	76,5	79,3	76,8	72,8	84,0	75,8	80,3
28	81,5	87,0	86,8	87,8	91,8	66,8	72,0	94,5	77,8	83,3	69,5	74,8
29	78,3	91,3	89,8	91,3	75,3	74,3	76,8	95,5	77,8	69,8	80,3	74,3
30	80,3		89,8	81,3	72,8	82,8	78,0	91,5	78,5	62,8	76,3	85,8
31	79,3		82,8		88,5		80,0	81,3		74,0		81,3
Minima	57,3	64,8	72,8	74,5	66,3	66,6	53,5	60,0	51,3	61,3	61,0	59,3
Máxima	93,3	93,0	95,5	91,3	91,8	90,5	90,3	95,5	85,5	90,8	96,5	94,5
Média	75,2	82,1	86,3	81,6	80,3	80,0	73,5	76,1	73,6	74,7	77,4	77,8



**Tabela 9.** Dados diários de insolação (horas), em 2000.

Dia	Mês											
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maio	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
1	3,7	10,6	2,7	5,4	8	2,6	9,7	5,7	0	10,2	11,1	6,9
2	12	9,6	0,7	9,4	10,6	8,7	8,2	6,7	1,2	10,7	0,7	4
3	7,5	5,1	11,1	0	9,5	0	0	4,8	0	10,1	7,1	4
4	11,7	4,4	4,7	9,3	8	8,1	9,6	8,8	5	4,6	7,9	0,2
5	10,7	10,7	0,3	9,9	0	8	0	10,1	6,5	0,6	6,3	6
6	7,5	6,3	7,7	10,7	0,3	9,2	0	10	9,2	11,0	2,5	12
7	7,4	5,2	3,8	10,8	8,1	9,4	10,2	8,9	8,7	10,0	11,8	11,6
8	9,8	5,5	0,2	10,7	7	8,8	9,6	9,7	9,8	10,6	5,5	2,2
9	8,8	5,8	5,8	10,8	10,3	7,7	4,3	6,4	9,1	10,6	4,4	3
10	10,2	7,2	0,1	10,7	10,7	9,9	0	7,3	9,9	3,7	12	3,9
11	11,9	3,3	6,6	9,2	10,5	9,5	0	0,9	9,1	4,2	9,7	9,3
12	11	0,4	6,4	7,7	10,3	9	6,1	8,3	9,4	10	11,7	8,7
13	9,1	6,9	3,9	10,1	10,5	7,9	10	10,2	6,6	9,4	0	2,2
14	8,6	0	0	9,9	10,4	7	10,4	9,4	0	9,6	5,3	0
15	9,9	0,6	3,7	7,6	10,3	7,2	1,5	8,9	0	7,3	9,9	3,5
16	7,6	2,5	7,8	6,2	5,4	3,9	9,2	9,2	1,6	0,6	10,6	6,1
17	11	0,7	2,6	4,5	6,7	2,1	10,5	10,2	7,5	6,1	5,5	11,3
18	0	3,4	3,2	0	0	0	0	9	8,1	10,9	8,7	9,6
19	4,4	4,6	1,2	6,2	2,1	0	2,6	10,3	9,3	10,9	11,1	10,1
20	7,3	7	5,8	10,6	0,4	1,1	9	10,3	10,2	6,2	2,1	9,6
21	11,5	4,2	6,8	10,8	7,8	8,6	9,6	9,8	10,2	9,7	11,4	11,3
22	0	2,1	0,4	10,5	10	10,2	2,6	10	9,2	9,4	10,7	11,8
23	5,8	4,7	8,9	8,5	9,8	9,9	2,8	8,3	9,8	0	4,5	11
24	7,2	9,2	9,5	10,3	9,2	9,2	9,5	10	0,4	0,2	12	1
25	3,6	10,9	8,7	10,2	9,9	9,5	6,8	8,5	6,8	3,1	4,1	8,3
26	7,2	8,9	10,7	9,8	8	8,8	10,4	6,8	8,1	8,2	8,7	5,7
27	4,5	9,9	10,2	8,7	5,8	8,7	10,2	7	7,6	2,2	10,1	7,3
28	6,6	4,1	0	7,8	9,4	9,5	10	0	2,3	7,5	12	7,9
29	10,6	1,2	1,9	1,3	8,7	7,3	9,6	0	2,2	8,9	4,5	9,7
30	6,4		5,8	5,8	7,4	9,1	8,3	2	10	8,1	3,9	3,3
31	8,8		10,8		1		7,8	3,8		7,3		9,6
Total	242,3	154,9	152,0	243,4	226,1	210,9	198,5	231,3	187,8	221,9	225,8	211,1
Minima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Máxima	12,0	10,9	11,1	10,8	10,7	10,2	10,5	10,3	10,2	11,0	12,0	12,0
Média	7,8	4,4	4,9	8,1	7,3	7,0	6,4	7,5	6,3	7,2	7,5	6,8



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento*

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax: (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**