

UMIDADE DO AR EM VIÇOSA-MG

W. P. M. FERREIRA¹, C. de F. SOUZA², M. C. de AMORIM³

¹Metorologista, Pesquisador Dr., Embrapa Milho e Sorgo, CNPMS, Rod. MG 424 KM 45 - Sete Lagoas, Fone: (0xx 31) 3779 1140, williams@cnpms.embrapa.br, ²Enga. Agrícola, Profa. Doutora, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa-MG, ³Eng. Agrônomo, Doutorando, Depto. de Engenharia Agrícola, DEA/UFV, Viçosa-MG.

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju -SE

RESUMO: Com o objetivo de caracterizar o comportamento da umidade relativa do ar para a cidade de Viçosa-MG e seu entorno, foram agrupados os dados dos últimos 34 anos pertencentes à estação meteorológica da Universidade Federal de Viçosa (UFV). Com base nesses dados foram obtidos os valores médios mensais da pressão real de vapor, umidade relativa e umidade relativa mínima para as 9:00, 15:00 e 21:00 horas local, bem como a distribuição da frequência de ocorrência desses valores para as diferentes estações do ano. Os resultados evidenciaram o inverno como sendo a estação mais seca do ano; o comportamento da umidade relativa mínima é semelhante nos diferentes horários e, os valores médios ocultam a grande variação diária que ocorre nas diferentes estações do ano. A média da pressão de vapor apresenta grande contraste entre o inverno e o verão.

PALAVRAS CHAVE: conforto térmico, agricultura, clima.

AIR HUMIDITY IN VIÇOSA CITY, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL

ABSTRACT: Aiming to characterize the behavior of the air relative humidity in Viçosa, Minas Gerais State, Brazil, were grouped data of the last 34 years, which were collected on the Meteorological Station of the Federal University of Viçosa. With base in those data were obtained the monthly averages of the real pressure of steam, relative humidity and minimum relative humidity for the 12, 18 and 24 (GMT) schedules, as well as the distribution of the frequency of occurrence of those values for the different seasons. The results had evidenced the winter as being the driest weather; the equal relative humidity behavior in the different hours and, the average values occult the great daily variation that occurs in the different weather. The average vapor pressure presents great contrast between the winter and the summer.

KEYWORDS: thermal comfort, agriculture, climate.

INTRODUÇÃO: O estudo da variação da umidade de determinada região é de extrema importância para a agropecuária, afinal, o conhecimento do teor de umidade presente no ar atmosférico pode ajudar a solucionar problemas tais como: conforto térmico do animal, que segundo BAËTA e SOUZA (1997), está associado diretamente à condição de umidade do ar ambiente; incidência de pragas, risco de ocorrência de geada, armazenamento de grão em galpões, perda de água na cultura por evaporação e necessidade de irrigação, além de outras. Na prática, em se tratando de animais confinados, as instalações devem ser construídas adequando-se as condições de umidade do ar atmosférico reinantes no local; já para contornar

o problema da falta de água disponível para irrigação em determinadas regiões torna-se necessário o uso racional da água por meio do manejo adequado, sendo para isso, também necessário o conhecimento da umidade do ar atmosférico para uma correta orientação sobre a necessidade de irrigação e o volume de água a ser aplicado. Assim, com base no exposto, considerando-se a importância da referida variável, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar o comportamento da umidade relativa do ar na região de Viçosa-MG., visando auxiliar o produtor na correta tomada de decisão quanto à adoção de práticas e recomendações de tecnologias apropriadas para o aumento da produção.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram utilizados nesse trabalho dados da estação meteorológica da UFV, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). As temperaturas na estação meteorológica são referentes a uma série de dados de 34 anos (1968 a 2002), e foram obtidas às 9:00, 15:00 e 21:00 horas (horário local). A estação fica localizada na Universidade Federal de Viçosa, MG, a 20° 25' 45" Sul, 42° 52' 04" Oeste, e altitude de 657m, e foi utilizado o psicrômetro para obtenção umidade atmosférica. Foi considerado o método analítico para determinação da umidade relativa do ar do seguinte modo: Calculou-se a depressão psicrométrica pela equação: $\Delta t = (t - t_u)$ em que Δt (°C) é depressão psicrométrica; t (°C) é a temperatura do ar "bulbo seco"; e t_u (°C) é a temperatura de bulbo úmido. Posteriormente calculou-se, segundo VIANELLO e ALVES (2000), a pressão de saturação de vapor a partir da equação de Tetens, a temperaturas do bulbo úmido, para valores maiores do que zero Grau Celsius, da seguinte forma: $e_{su} = 6,1078 \times 10^{\left(\frac{7,5 \times t_u}{237,3 + t_u}\right)}$, em que e_{su} (mb) é a pressão de saturação de vapor à temperatura do bulbo úmido. Calculou-se também, segundo VIANELLO e ALVES (2000), a pressão real de vapor, ou tensão de vapor pela equação psicrométrica $e = e_{su} - A \times P \times (t - t_u)$ em que "e" (mmHg) é a pressão real de vapor; e_{su} (mmHg) é a pressão de saturação de vapor à temperatura do bulbo úmido; "A" é a constante psicrométrica, $6,7 \times 10^{-4}$ (°C⁻¹); e "P" (mmHg) é a pressão atmosférica local. Em seguida, calculou-se a umidade relativa do ar pela equação $f \cong e/e_s \times 100$ em que "f" (%) é a umidade relativa; e "e_s" (mmHg) é a pressão de saturação do vapor. Foi estimada a umidade relativa média pela equação $UR = (UR12h + UR18h + 2 \times UR24h)/4$ em que UR12h (%) é a umidade relativa às 9h local; UR18h (%) é a umidade relativa às 15h local; e UR24h (%) é a umidade relativa às 21h local, segundo o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 1964). Foi ainda calculada a média da pressão real de vapor d'água para os horários de 9, 12 e 21h local. Optou-se por determinar esses valores visto que para algumas aplicações, como a fórmula de Penman, interessa somente os valores diurnos desses parâmetros (VIANELLO e ALVES, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Pode ser observado, na Figura 1(a), que os valores de umidade relativa mínima para os horários locais de 9, 15 e 21h ao longo do ano apresentam uma mesma tendência de comportamento. O clima de Viçosa pode ser considerado úmido, durante tudo o ano, por apresentar valores médios mensais de umidade relativa mínima pouco abaixo de 60% nos meses de agosto a novembro. Por se tratar de valores médios, verifica-se que ao longo do ano em algumas horas do dia, esses valores podem ser menores ainda, como observado na umidade relativa média mínima às 15 horas, que apresenta valores situados abaixo de 40%, na estação da primavera. Destaca-se que, em se considerando estudo de valores extremos de umidade relativa, há uma limitação imposta associada a possível erro em torno de 1 a 2 °C nos valores de temperatura. Erros dessa magnitude são passíveis de ocorrer

no momento da análise dos dados. Entretanto, principalmente por se tratar de uma série acima de 30 anos, esse volume de dados pode acarretar um erro importante no cálculo dos parâmetros da umidade. Logo, pode-se considerar que, em se tratando de valores extremos, certos números encontrados podem corresponder na verdade a erros de leitura.

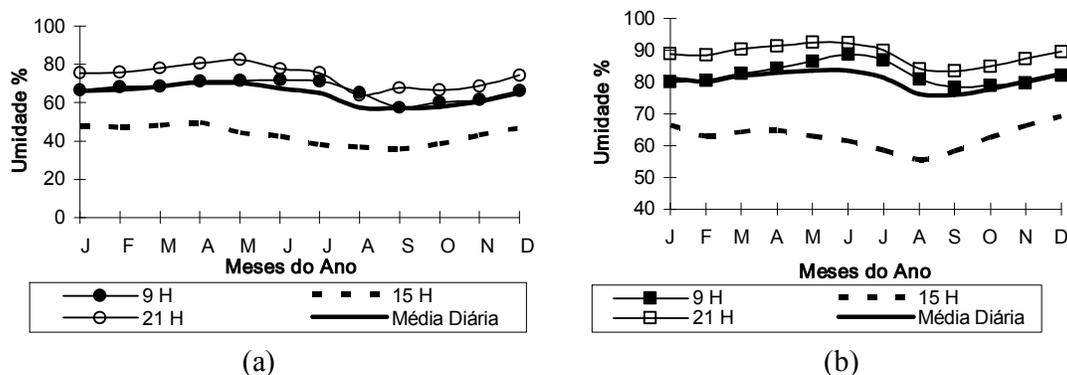


Figura 1 – (a) Média mensal da umidade relativa mínima para os diferentes horários ao longo do ano, e (b) Média mensal da umidade relativa para os diferentes horários ao longo do ano.

Na Figura 1(b) está representada a distribuição média mensal da umidade relativa, na qual se pode observar também a influência das estações do ano, sendo esse fato mais visível na observação das 15 horas devido a maior amplitude alcançada entre os valores extremos de umidade, e mais discreto nos demais horários. Pode ser notado que durante o dia, ao longo de todo o ano, a umidade relativa no horário de maiores temperaturas, manteve-se aproximadamente 23,5% abaixo dos valores encontrados nos demais horários. Tal fato evidencia que ao se utilizar valores médios de umidade relativa, se deve sempre considerar a redução que ocorre nesses valores ao longo do dia para efeito de planejamento e tomada de decisão em qualquer atividade agrícola, pois a umidade relativa pode as 15:00 horas atingir valores bem abaixo da média diária. A umidade relativa média apresenta também pouca variação, o que nesse caso pode estar associado ao modo como ela é calculada. Observou-se, também, que os valores médios mensais de umidade relativa se encontram abaixo de 80% somente no período a partir da segunda quinzena de julho até a primeira quinzena de outubro, reforçando o conceito de que Viçosa é uma cidade em que a umidade relativa alcança altos valores. Na Figura 2(a) está representada a distribuição média mensal da pressão real de vapor d'água, na qual se pode observar novamente a influência das estações do ano. Pode-se inferir que, a presença de massas polares, associadas às frentes frias durante sua trajetória em direção ao Atlântico, sobre a região, são as principais responsáveis pelo baixo valor de pressão de vapor d'água apresentado na estação de inverno. As diferenças encontradas entre as médias dos valores nos diferentes horários não ultrapassa 5%, em valor relativo para todos os meses do ano com exceção de junho e julho os quais apresentam, respectivamente, diferença da ordem de 8,5 e 6,8% o que se deve, provavelmente, ao maior gradiente de temperatura alcançado durante o dia durante esses dois meses no ano. Sendo a pressão de saturação do vapor d'água dependente da temperatura, observa-se que os menores valores sempre ocorrem no período noturno em função dos menores valores de temperaturas serem atingidos nesse período. O percentual de variação da pressão real de vapor d'água encontrado nos diferentes horários do dia pode ser considerado absolutamente normal. Tal fato pode estar associado a pouca variação da quantidade de vapor d'água na atmosfera, por outro lado, a umidade relativa apresenta grande variação devido à marcha natural da temperatura ao longo do dia.

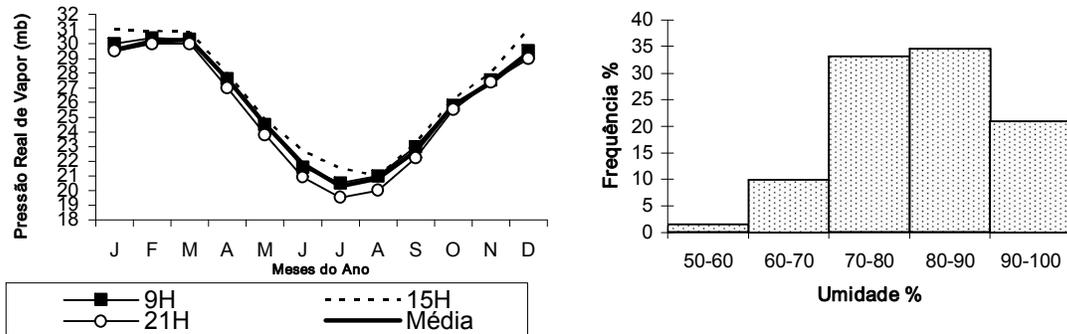


Figura 2 – (a) Média mensal da pressão real de vapor para os diferentes horários ao longo do ano, e (b) Frequência de ocorrência de umidade relativa média diária.

Ao analisar a Figura 2(b) verifica-se uma grande amplitude, de 50% até 100%, na ocorrência da umidade relativa. Observa-se, entretanto que nessa distribuição 68% (Σ frequências) das ocorrências acontecem entre 70 e 90% de umidade relativa. Na Figura 3, verifica-se grande amplitude na ocorrência da pressão real do vapor d'água, sendo que 88% (Σ frequências) das ocorrências acontecem entre a pressão real de vapor de 20 e 32 mb.

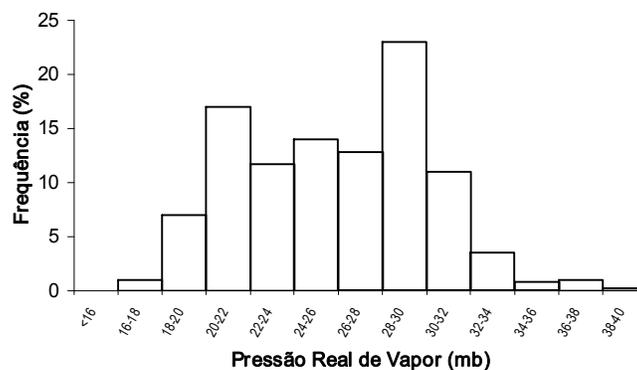


Figura 3 – Frequência de ocorrência da pressão real de vapor.

Nas Figuras 4 (a) e (b), e 5 (a) e (b), verifica-se claramente, na distribuição de ocorrência da umidade relativa, a influência das estações do ano. Nas estações de verão (Figura 4a) e inverno (Figura 4b), observa-se que o domínio da variação dos valores não muda muito. Todavia, a distribuição desse domínio é bastante evidente com a predominância de dias menos úmidos na estação do inverno (período seco), inclusive com ocorrência de valores abaixo 45% de umidade relativa. Nas estações do outono (Figura 5a) e primavera (Figura 5b), pode ser observado também que o domínio da variação dos valores não varia muito, sendo que na distribuição desse domínio a concentração da umidade no outono, 72,4% (Σ frequências), ocorre na faixa de 56 a 70%, enquanto na estação da primavera, a concentração dos valores, 71,3% (Σ frequências), situa-se entre 61 e 75% de umidade relativa.

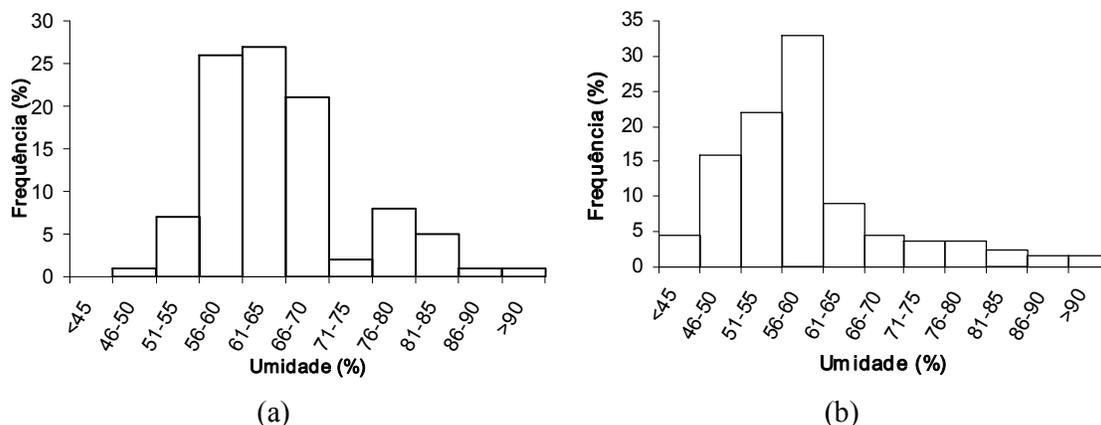


Figura 4 – (a) Frequência de ocorrência da umidade relativa para o verão, e (b) Frequência de ocorrência da umidade relativa para o inverno.

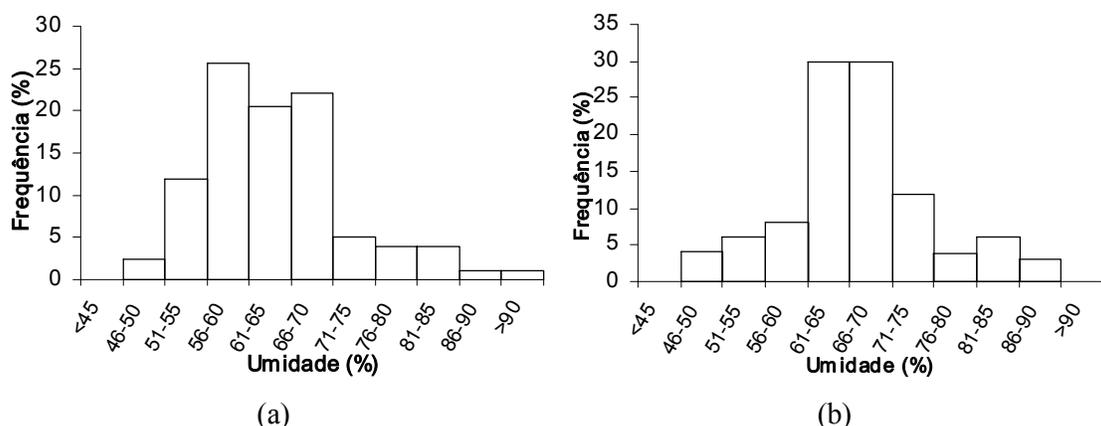


Figura 5 – (a) Frequência de ocorrência da umidade relativa para o outono, e (b) Frequência de ocorrência da umidade relativa para a primavera.

CONCLUSÃO: Com base na variação da umidade relativa média, identificou-se o inverno como a estação mais seca do ano para Viçosa-MG. A tendência de comportamento da umidade relativa mínima é semelhante para os horários de 9:00, 15:00 e 21:00 horas local. A observação dos valores médios de umidade relativa oculta a grande variação diária que ocorre em todas as estações do ano. A média da pressão real de vapor apresenta grande diferença entre o inverno e o verão evidenciando a variação climática experimentada pela região nas diferentes estações do ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais – conforto animal**. Viçosa; MG: UFV, 1997, 246p.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. **Meteorologia básica e aplicações**. Viçosa, MG. UFV, 2000. 498p.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – DNMET. **NORMAIS CLIMATOLÓGICAS (1961-1990)**. Brasília, 1992. 85p.