

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE DIAS TRABALHÁVEIS COM
TRATORES AGRÍCOLAS, EM UBERABA, MG

SIMONE VIEIRA DE ASSIS¹

GILBERTO C. SEDIYAMA²

RUBENS LEITE VIANELLO²

PETER JOHN MARTYN²

¹DEPARTAMENTO DE METEOROLOGIA DA

UFPeI - 96.060 / PELOTAS-RS

²DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA DA

UFV. 36.570 - VIÇOSA-MG

RESUMO - Para se obter o número de dias trabalháveis com tratores agrícolas, é necessário ter conhecimento sobre a umidade do solo e a quantidade de precipitação ocorrida.

Utilizando os valores limites de precipitação e da água disponível no solo, valores esses determinados pelo modelo usado, foi possível obter o número de dias trabalháveis com tratores agrícolas e computar, através desses, a probabilidade de ocorrência de dias trabalháveis, a probabilidade de ter dias bons e a probabilidade de ter pelo menos n dias ruins no período especificado e o número de dias bons esperados para quatro níveis de probabilidade.

1. INTRODUÇÃO

A utilização de tração moto-mecanizada para o preparo do solo, plantio, tratos culturais e colheita requer um conhecimento adequado sobre as condições interagentes do solo e o tempo atmosférico. Devido a esse fator, existe uma grande necessidade de informações seguras com relação ao conteúdo de umidade do solo.

Nas regiões cujo regime pluviométrico é caracterizado pela existência de uma estação chuvosa, surge a necessidade de desenvolver estudos relacionados com a umidade do solo, de modo que se possa estimar o número de dias trabalháveis com tratores agrícolas.

Visto que a umidade do solo influencia as condições de operações com tratores agrícolas, vários trabalhos tem sido desenvolvidos com a finalidade de determinar a probabilidade de ocorrência de dias trabalháveis com tratores agrícolas. Entende-se por dia trabalhável, aquele em que a disponibilidade de umidade do solo é menor ou igual a 90% da disponibilidade total de água e pre-

precipitação menor ou igual a 0,2 mm.

Os trabalhos de pesquisa desenvolvidos no sentido de obter maior aproveitamento dos dias trabalháveis com tratores agrícolas são de extrema importância, visto que, num solo com quantidade excessiva de umidade, o trator agrícola trafega com dificuldade e, além disso, essa umidade excessiva concorre para a compactação do solo, para aderência do mesmo ao implemento, não se conseguindo dessa maneira, um trabalho satisfatório. Visto que o potencial de área agricultável depende extremamente da facilidade de mecanização, surge a necessidade de pesquisas direcionadas ao estudo da ocorrência de dias que ofereçam condições de trabalho no campo, utilizando-se tratores agrícolas, em função de parâmetros do solo e do clima.

Visando a obter informações sobre tal ocorrência, o presente trabalho foi desenvolvido tendo em vista os seguintes objetivos:

- a) desenvolver um modelo para estimar o número de dias trabalháveis com tratores agrícolas para a região de Uberaba;
- b) estimar o número de dias trabalháveis com tratores agrícolas;
- c) calcular e analisar a probabilidade de ocorrência de tais dias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram analisados os dados de precipitação, brilho solar e temperatura do ar para Uberaba, cuja localização geográfica é a seguinte:

| | |
|--------------|---------|
| Latitude (S) | 19° 45' |
| Longitude(W) | 47° 55' |
| Altitude | 742,90m |

O solo da localidade foi classificado de acordo com as análises feitas por FERNANDES e RESENDE (1), como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, textura argilosa, sob vegetação de cerrado.

O balanço de água no solo pode ser determinado pelo modelo simplificado de JENSEN et alii (2);

$$LAD_{(j)} = LAD_{(j-1)} + PE_{(j)} - ETr_{(j)} \quad \text{eq. 1}$$

em que:

- $LAD_{(j)}$ = lâmina de água atual disponível no solo no final do dia(j), mm;
- $LAD_{(j-1)}$ = lâmina de água atual disponível no solo no final do dia (j-1), mm;
- $PE_{(j)}$ = precipitação efetiva, no dia(j), mm;
- $ETr_{(j)}$ = evapotranspiração real, no dia(j), mm.

No modelo, precipitação efetiva foi definida como sendo parte da precipitação total que foi usada para satisfazer a lâmina total de água requerida.

Considera-se que no início do balanço de água o solo esteja em "capacidade de campo", antes de se proceder a contagem de dias bons.

No cálculo da lâmina de água total disponível no solo, foi utilizada a seguinte expressão:

$$LAD = \frac{(CC - PM)}{10} \cdot dap \cdot z, \quad \text{eq. 2}$$

em que:

CC = capacidade de campo, % em peso;

PM = ponto de murcha, % em peso;

dap = densidade aparente do solo, g.cm^{-3} ;

z = profundidade do perfil do solo em estudo, cm.

A evapotranspiração potencial foi calculada utilizando-se o método da radiação:

$$ETp = W \cdot R_s, \quad \text{eq. 3}$$

em que:

ETp = evapotranspiração potencial, mm. dia^{-1} ;

W = fator que depende da temperatura e da altitude;

R_s = irradiância solar global (em equivalente lâmina de água), mm. dia^{-1} .

A radiação solar global diária foi obtida por meio da equação de Angström e o valor de W (tabelado) foi obtido tomando os valores da temperatura média e altitude da localidade como variáveis de entrada, de acordo com DOORENBOS e PRUITT (3). Para os parâmetros a e b da equação de Angström, foram usados os seguintes valores, segundo CHANG (4).

$a = 0,29 \cos \Psi$, sendo Ψ a latitude local e

$b = 0,52$

A evapotranspiração real foi calculada conforme a equação proposta por BERNARDO (5), considerando, no início do balanço de água no solo, o coeficiente de umidade $K = 1$, ou seja, a água disponível no solo sendo igual a disponibilidade total de água.

No modelo, dia favorável ao trabalho de campo foi considerado aquele em que a água disponível no solo fosse igual ou menor que 90% da disponibilidade total de água, nos primeiros 15 cm do solo.

A partir do valor limite da disponibilidade total de água no solo e dos valores limites de precipitação (0,2 mm, 5,0 mm e 10,0 mm), observando-se os valores dos dias anteriores e posteriores, foi possível obter o número de dias trabalháveis com tratores agrícolas.(6)

O período do ano utilizado no presente trabalho foi o compreendido en-

tre 31 de agosto e 2 de maio, por ser o período chuvoso nessa localidade e também a época de plantio das principais culturas agrícolas da região.

Os registros foram divididos em períodos de sete dias correspondentes à semana climatológica.

Utilizando o modelo de cadeia de Markov foi possível calcular a probabilidade de ocorrência de dias trabalháveis com tratores agrícolas.

A probabilidade do primeiro dia ser bom ou trabalhável com tratores agrícolas foi obtida dividindo-se o número de anos em que o 1º dia foi bom, pelo número de anos do período. A probabilidade do segundo dia ser bom, dado que o primeiro dia foi bom, foi obtida dividindo-se o número de anos em que os primeiro e segundo dias foram bons, pelo número de anos em que o primeiro dia foi bom.

Outras probabilidades condicionais foram calculadas segundo FRISBY(7).

$$P(R) = 1,0 - P(B)$$

$$P(R/B) = 1,0 - P(B/B)$$

$$P(B/R) = (P(B) P(R/B)) / P(R)$$

$$P(R/R) = 1,0 - P(B/R)$$

em que:

$P(B)$ = Probabilidade de um dia ser bom;

$P(R)$ = Probabilidade de um dia ser ruim;

$P(R/B)$ = Probabilidade de um dia ser ruim, dado que o anterior foi bom;

$P(B/R)$ = Probabilidade de um dia ser bom, dado que o anterior foi ruim;

$P(R/R)$ = Probabilidade de um dia ser ruim, dado que o anterior foi ruim;

$P(B/B)$ = Probabilidade de um dia ser bom, dado que o anterior foi bom.

Como o intervalo especificado foi o correspondente a semana climatológica, considerou-se, no período de sete dias, todos os dias como bons para o trabalho de campo, e, a partir daí, calculou-se a probabilidade de ocorrência de dias bons dentro desse período especificado, obtendo, dessa forma, a sequência correspondente a probabilidade e o respectivo cálculo.

Obteve-se a probabilidade de sete dias bons até nenhum dia bom.

Levando-se em consideração os valores obtidos através dos cálculos das probabilidades de dias bons dentro de um período especificado, foi possível, dentro do período de sete dias, obter a probabilidade de ter pelo menos dias ruins, obtendo dessa forma, a probabilidade de pelo menos 1 dia ruim até pelo menos 6 dias ruins.

Usando a teoria da distribuição acumulada, foi possível calcular o número de dias bons esperados, em quatro níveis de probabilidade.

A expressão utilizada foi a seguinte, conforme THOM (8):

$$F = \frac{n}{m + 1}$$

em que:

F = frequência relativa acumulada

n = número de ordem designado para os dados de número de dias bons dispostos em ordem decrescente; n = 1, 2, 3,.....,m;

m = número de anos de observação.

Para cada semana climatológica, foi calculado o número de dias bons esperados, em quatro níveis de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados obtidos dos cálculos referentes às probabilidades de ocorrência de dias trabalháveis (Quadro 1), tem-se que, de modo geral, a probabilidade do primeiro dia da semana ser bom apresenta valores maiores no início e no fim do período estudado, conseqüentemente o contrário é verificado na probabilidade de ter um dia ruim. A probabilidade de dois dias seguidos serem bons, apresentou valores altos no decorrer do período. Por outro lado, a seqüência de dois dias ruins, mostrou valores consideráveis, embora não tão elevados quanto a probabilidade anterior.

As probabilidades de ter um dia bom seguido de dia ruim e dia ruim seguido de dia bom, apresentaram-se com valores não muito elevados, embora tenha-se encontrado um valor em torno de 99% de que ocorra a probabilidade de um dia ser bom dado que o anterior foi ruim.

No Quadro 2 tem-se a probabilidade de ocorrência de dias bons ocorridos no período de sete dias que é o correspondente à semana climatológica. De modo geral, os valores obtidos não mostraram variações relevantes. Nas primeiras semanas estudadas, tem-se uma probabilidade maior de ter sete dias bons, diminuindo em seguida para depois aumentar nas últimas semanas do período estudado.

No Quadro 3, pode-se observar que existe uma boa probabilidade de ter pelo menos de um a três dias ruins, levando a pensar que pode-se contar com três dias ou mais bons no decorrer da semana.

Para 14 anos de estudo, foram selecionados quatro níveis de probabilidade, que são mostrados no Quadro 4. Pode-se observar que, para todos os níveis, no início e no fim do período estudado, o número de dias bons esperados, em cada semana climatológica, é grande. Tal ocorrência deve-se ao fato de que as primeiras semanas estudadas eram uma transição de um período seco para um chuvoso e, o solo ainda encontrava-se em condições de trabalhos no campo,

QUADRO 1 - Probabilidades Inicial e Transição de Ocorrência de Dias Trabalháveis com Tratores Agrícolas, Referentes ao Período 1965-1985. Local: Uberaba

| Semana Climática | P (B) | P (R) | P (B/B) | P (R/B) | P (B/R) | P (R/R) |
|---------------------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 27 | 0,8571 | 0,1429 | 0,8333 | 0,1667 | 0,9996 | 0,0004 |
| 28 | 0,7143 | 0,2857 | 0,8000 | 0,2000 | 0,5000 | 0,5000 |
| 29 | 0,7143 | 0,2857 | 0,9000 | 0,1000 | 0,2500 | 0,7500 |
| 30 | 0,7143 | 0,2857 | 0,9000 | 0,1000 | 0,2500 | 0,7500 |
| 31 | 0,7143 | 0,2857 | 0,9000 | 0,1000 | 0,2500 | 0,7500 |
| 32 | 0,7143 | 0,2857 | 0,8000 | 0,2000 | 0,5000 | 0,5000 |
| 33 | 0,6429 | 0,3571 | 0,8889 | 0,1111 | 0,2000 | 0,8000 |
| 34 | 0,4286 | 0,5714 | 0,8333 | 0,1667 | 0,1250 | 0,8750 |
| 35 | 0,5714 | 0,4286 | 0,7500 | 0,2500 | 0,3333 | 0,6667 |
| 36 | 0,6429 | 0,3571 | 0,8889 | 0,1111 | 0,2000 | 0,8000 |
| 37 | 0,5714 | 0,4286 | 0,3750 | 0,6250 | 0,8333 | 0,1667 |
| 38 | 0,5000 | 0,5000 | 0,8571 | 0,1429 | 0,1429 | 0,8571 |
| 39 | 0,6429 | 0,3571 | 0,4444 | 0,5556 | 0,9998 | 0,0001 |
| 40 | 0,6429 | 0,3571 | 0,5556 | 0,4444 | 0,8000 | 0,2000 |
| 41 | 0,2857 | 0,7143 | 0,7500 | 0,2500 | 0,1000 | 0,9000 |
| 42 | 0,2857 | 0,7143 | 0,7500 | 0,2500 | 0,1000 | 0,9000 |
| 43 | 0,5000 | 0,5000 | 0,5714 | 0,4286 | 0,4286 | 0,5714 |

Continua ...

QUADRO 1 - Cont.

| Semanas Climáticas | P(B) | P(R) | P(B/B) | P(R/B) | P(B/R) | P(R/R) |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 44 | 0,2857 | 0,7143 | 0,5000 | 0,5000 | 0,2000 | 0,8000 |
| 45 | 0,2857 | 0,7143 | 0,7500 | 0,2500 | 0,1000 | 0,9000 |
| 46 | 0,5000 | 0,5000 | 0,7143 | 0,2857 | 0,2857 | 0,7143 |
| 47 | 0,6429 | 0,3571 | 0,7778 | 0,2222 | 0,4000 | 0,6000 |
| 48 | 0,2857 | 0,7143 | 0,7500 | 0,2500 | 0,1000 | 0,9000 |
| 49 | 0,2857 | 0,7143 | 0,7500 | 0,2500 | 0,1000 | 0,9000 |
| 50 | 0,3571 | 0,6429 | 0,8000 | 0,2000 | 0,1111 | 0,8889 |
| 51 | 0,7143 | 0,2857 | 0,9000 | 0,1000 | 0,2500 | 0,7500 |
| 52 | 0,3571 | 0,6429 | 0,8000 | 0,2000 | 0,1111 | 0,8889 |
| 1 | 0,6429 | 0,3571 | 0,5556 | 0,4444 | 0,8000 | 0,2000 |
| 2 | 0,3571 | 0,6429 | 0,2000 | 0,2000 | 0,1111 | 0,8889 |
| 3 | 0,5714 | 0,4286 | 0,7500 | 0,2500 | 0,3333 | 0,6667 |
| 4 | 0,5714 | 0,4286 | 0,2750 | 0,1250 | 0,1667 | 0,8333 |
| 5 | 0,5714 | 0,4286 | 0,7500 | 0,2500 | 0,3333 | 0,6667 |
| 6 | 0,7143 | 0,2857 | 0,8000 | 0,2000 | 0,5000 | 0,5000 |
| 7 | 0,7857 | 0,2143 | 0,8182 | 0,1818 | 0,6667 | 0,3333 |
| 8 | 0,8571 | 0,1429 | 0,9167 | 0,0833 | 0,5000 | 0,5000 |
| 9 | 0,7857 | 0,2143 | 0,2182 | 0,1818 | 0,6667 | 0,3333 |

QUADRO 2 - Probabilidades de Ocorrência de Dias Bons no Período Especificado, Referentes ao Período do 1965-1985. Local: Uberaba

| Semana Climática | P(7 Bons) | P(6 Bons) | P(5 Bons) | P(4 Bons) | P(3 Bons) | P(2 Bons) | P(1 Bom) | P(0 Bom) |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| 27 | 0,2870 | 0,4593 | 0,2210 | 0,0288 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 28 | 0,1872 | 0,2399 | 0,2293 | 0,1694 | 0,1016 | 0,0470 | 0,0179 | 0,0045 |
| 29 | 0,3796 | 0,1429 | 0,1266 | 0,1063 | 0,0847 | 0,0631 | 0,0452 | 0,0508 |
| 30 | 0,3796 | 0,1429 | 0,1266 | 0,1063 | 0,0847 | 0,0631 | 0,0452 | 0,0508 |
| 31 | 0,3796 | 0,1429 | 0,1266 | 0,1063 | 0,0847 | 0,0631 | 0,0452 | 0,0508 |
| 32 | 0,1872 | 0,2399 | 0,2293 | 0,1694 | 0,1016 | 0,0470 | 0,0179 | 0,0045 |
| 33 | 0,3171 | 0,1239 | 0,1188 | 0,1088 | 0,0953 | 0,0787 | 0,0631 | 0,0936 |
| 34 | 0,1435 | 0,0789 | 0,0918 | 0,1019 | 0,1086 | 0,1097 | 0,1082 | 0,2564 |
| 35 | 0,1017 | 0,1431 | 0,1787 | 0,1839 | 0,1618 | 0,1161 | 0,0729 | 0,0376 |
| 36 | 0,3171 | 0,1239 | 0,1188 | 0,1088 | 0,0953 | 0,0787 | 0,0631 | 0,0936 |
| 37 | 0,0016 | 0,0347 | 0,2265 | 0,4303 | 0,2163 | 0,0274 | 0,0010 | 0,0000 |
| 38 | 0,1982 | 0,0936 | 0,1019 | 0,1062 | 0,1063 | 0,1010 | 0,0936 | 0,1982 |
| 39 | 0,0050 | 0,0820 | 0,3822 | 0,4206 | 0,0612 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 |
| 40 | 0,0189 | 0,1392 | 0,3442 | 0,3215 | 0,1250 | 0,0197 | 0,0012 | 0,0000 |
| 41 | 0,0508 | 0,0452 | 0,0638 | 0,0846 | 0,1065 | 0,1253 | 0,1429 | 0,3796 |
| 42 | 0,0508 | 0,0452 | 0,0638 | 0,1012 | 0,1065 | 0,1253 | 0,1429 | 0,3796 |
| 43 | 0,0174 | 0,0751 | 0,1669 | 0,2365 | 0,2379 | 0,1595 | 0,0751 | 0,0174 |

Continua ...

QUADRO 2 - Cont.

| Semana Climática | P(7 Bons) | P(6 Bons) | P(5 Bons) | P(4 Bons) | P(3 Bons) | P(2 Bons) | P(1 Bom) | P(0 Bom) |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| 44 | 0,0045 | 0,0179 | 0,0487 | 0,1012 | 0,1711 | 0,2220 | 0,2399 | 0,1872 |
| 45 | 0,0508 | 0,0452 | 0,0638 | 0,0846 | 0,1065 | 0,1253 | 0,1429 | 0,3796 |
| 46 | 0,0664 | 0,1062 | 0,1504 | 0,1762 | 0,1772 | 0,1462 | 0,1062 | 0,0664 |
| 47 | 0,1423 | 0,1259 | 0,2051 | 0,1831 | 0,1376 | 0,0828 | 0,0428 | 0,0187 |
| 48 | 0,0508 | 0,0452 | 0,0638 | 0,0846 | 0,1065 | 0,1253 | 0,1429 | 0,3796 |
| 49 | 0,0508 | 0,0452 | 0,0638 | 0,0846 | 0,1065 | 0,1253 | 0,1429 | 0,3796 |
| 50 | 0,0936 | 0,0631 | 0,0795 | 0,0952 | 0,1090 | 0,1177 | 0,1239 | 0,3171 |
| 51 | 0,3796 | 0,1429 | 0,1266 | 0,1063 | 0,0847 | 0,0631 | 0,0452 | 0,0508 |
| 52 | 0,0936 | 0,0631 | 0,0795 | 0,0952 | 0,1090 | 0,1177 | 0,1239 | 0,3171 |
| 1 | 0,0189 | 0,1392 | 0,3442 | 0,3215 | 0,1250 | 0,0197 | 0,0012 | 0,0000 |
| 2 | 0,0936 | 0,0631 | 0,0795 | 0,0952 | 0,1090 | 0,1177 | 0,1239 | 0,3171 |
| 3 | 0,1017 | 0,1431 | 0,1787 | 0,1839 | 0,1618 | 0,1161 | 0,0729 | 0,0376 |
| 4 | 0,2564 | 0,1082 | 0,1107 | 0,1085 | 0,1020 | 0,0909 | 0,0789 | 0,1435 |
| 5 | 0,1017 | 0,1431 | 0,1787 | 0,1839 | 0,1618 | 0,1161 | 0,0729 | 0,0376 |
| 6 | 0,1872 | 0,2399 | 0,2293 | 0,1694 | 0,1016 | 0,0470 | 0,0179 | 0,0045 |
| 7 | 0,2357 | 0,3182 | 0,2461 | 0,1297 | 0,0506 | 0,0138 | 0,0028 | 0,0003 |
| 8 | 0,5086 | 0,2185 | 0,1355 | 0,0749 | 0,0373 | 0,0161 | 0,0063 | 0,0022 |
| 9 | 0,2357 | 0,3182 | 0,2461 | 0,1297 | 0,0506 | 0,0138 | 0,0028 | 0,0003 |

QUADRO 3 - Probabilidades de Ter pelo Menos Dias Ruins, Referentes ao Período 1965-1985. Local: Uberaba

| Semana Climática | P(1 Ruim) | P(2 Ruins) | P(3 Ruins) | P(4 Ruins) | P(5 Ruins) | P(6 Ruins) |
|------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 27 | 0,7098 | 0,2505 | 0,0295 | 0,0007 | 0,0000 | 0,0000 |
| 28 | 0,8096 | 0,5697 | 0,3404 | 0,1710 | 0,0694 | 0,0224 |
| 29 | 0,6196 | 0,4767 | 0,3501 | 0,2438 | 0,1591 | 0,0960 |
| 30 | 0,6196 | 0,4767 | 0,3501 | 0,2438 | 0,1591 | 0,0960 |
| 31 | 0,6196 | 0,4767 | 0,3501 | 0,2438 | 0,1591 | 0,0960 |
| 32 | 0,8096 | 0,5697 | 0,3404 | 0,1710 | 0,0694 | 0,0224 |
| 33 | 0,6822 | 0,5583 | 0,4395 | 0,3307 | 0,2354 | 0,1567 |
| 34 | 0,8555 | 0,7766 | 0,6848 | 0,5829 | 0,4743 | 0,3646 |
| 35 | 0,8941 | 0,7510 | 0,5723 | 0,3884 | 0,2266 | 0,1105 |
| 36 | 0,6822 | 0,5583 | 0,4395 | 0,3307 | 0,2354 | 0,1567 |
| 37 | 0,9362 | 0,9015 | 0,6750 | 0,2447 | 0,0284 | 0,0010 |
| 38 | 0,8008 | 0,7072 | 0,6053 | 0,4991 | 0,3928 | 0,2918 |
| 39 | 0,9460 | 0,8640 | 0,4818 | 0,0612 | 0,0000 | 0,0000 |
| 40 | 0,9508 | 0,8116 | 0,4674 | 0,1459 | 0,0209 | 0,0012 |
| 41 | 0,9479 | 0,9027 | 0,8389 | 0,7543 | 0,6478 | 0,5225 |
| 42 | 0,9479 | 0,9027 | 0,8389 | 0,7543 | 0,6478 | 0,5225 |
| 43 | 0,9684 | 0,8933 | 0,7264 | 0,4899 | 0,2520 | 0,0925 |

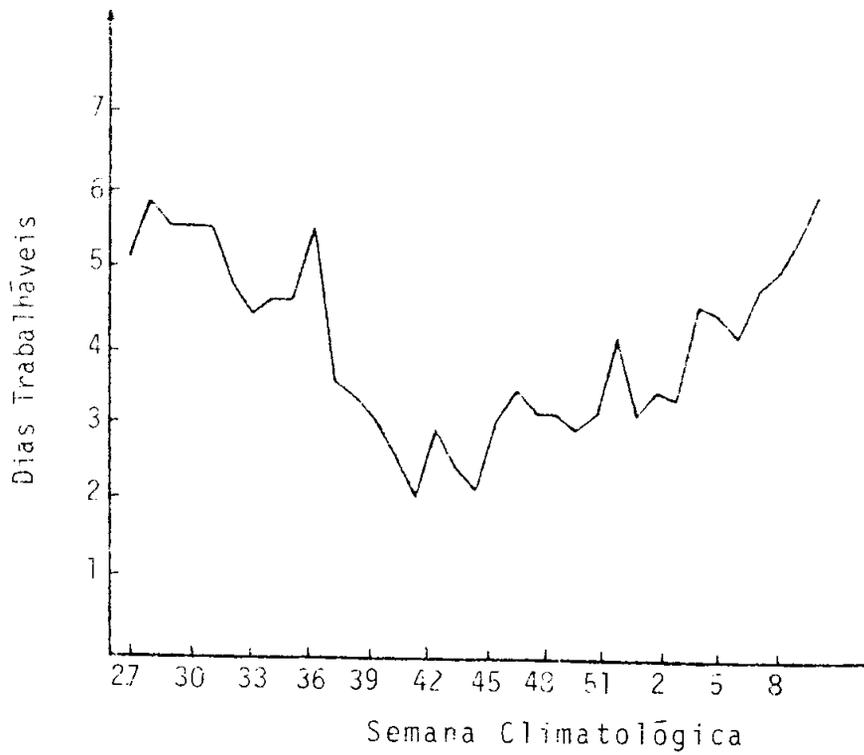
Continua ...

QUADRO 3 - Cont.

| Semana Climática | P(1 Ruim) | P(2 Ruins) | P(3 Ruins) | P(4 Ruins) | P(5 Ruins) | P(6 Ruins) |
|---------------------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 44 | 0,9880 | 0,9701 | 0,9214 | 0,8202 | 0,6491 | 0,4271 |
| 45 | 0,9479 | 0,9027 | 0,8389 | 0,7543 | 0,6478 | 0,5225 |
| 46 | 0,9288 | 0,8226 | 0,6722 | 0,4960 | 0,3188 | 0,1726 |
| 47 | 0,8540 | 0,6681 | 0,4630 | 0,2799 | 0,1423 | 0,0595 |
| 48 | 0,9479 | 0,9027 | 0,8389 | 0,7543 | 0,6478 | 0,5225 |
| 49 | 0,9479 | 0,9027 | 0,8389 | 0,7543 | 0,6478 | 0,5225 |
| 50 | 0,9055 | 0,8424 | 0,7629 | 0,6677 | 0,5587 | 0,4410 |
| 51 | 0,6196 | 0,4767 | 0,3501 | 0,2438 | 0,1591 | 0,0960 |
| 52 | 0,9055 | 0,8424 | 0,7629 | 0,6677 | 0,5587 | 0,4410 |
| 1 | 0,9508 | 0,8116 | 0,4674 | 0,1459 | 0,0209 | 0,0012 |
| 2 | 0,9055 | 0,8424 | 0,7629 | 0,6677 | 0,5587 | 0,4410 |
| 3 | 0,8941 | 0,7510 | 0,5723 | 0,3884 | 0,2266 | 0,1105 |
| 4 | 0,7427 | 0,6345 | 0,5238 | 0,4153 | 0,3133 | 0,2224 |
| 5 | 0,8941 | 0,7510 | 0,5723 | 0,3884 | 0,2266 | 0,1105 |
| 6 | 0,8096 | 0,5697 | 0,3404 | 0,1710 | 0,0694 | 0,0224 |
| 7 | 0,7615 | 0,4433 | 0,1972 | 0,0675 | 0,0169 | 0,0031 |
| 8 | 0,4908 | 0,2723 | 0,1368 | 0,0619 | 0,0246 | 0,0085 |
| 9 | 0,7615 | 0,4433 | 0,1972 | 0,0675 | 0,0169 | 0,0031 |

QUADRO 4 - Número de Dias Bons Esperados em Quatro Níveis de Probabilidades, Referentes ao Período 1965-1985. Local: Uberaba

| Semana | P(0,93) | P(0,30) | P(0,67) | P(0,27) |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| 27 | 3 | 3 | 5 | 6 |
| 28 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| 29 | 2 | 3 | 4 | 7 |
| 30 | 2 | 4 | 5 | 7 |
| 31 | 2 | 5 | 5 | 7 |
| 32 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 33 | 0 | 2 | 3 | 7 |
| 34 | 0 | 3 | 3 | 6 |
| 35 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 36 | 2 | 3 | 4 | 7 |
| 37 | 0 | 2 | 3 | 4 |
| 38 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| 39 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| 40 | 0 | 0 | 1 | 4 |
| 41 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 42 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| 43 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| 44 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 45 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| 46 | 0 | 1 | 3 | 4 |
| 47 | 0 | 1 | 3 | 5 |
| 48 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| 49 | 0 | 1 | 2 | 4 |
| 50 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| 51 | 1 | 2 | 4 | 6 |
| 52 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 5 |
| 2 | 1 | 1 | 2 | 5 |
| 3 | 1 | 3 | 4 | 6 |
| 4 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 5 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| 6 | 2 | 4 | 4 | 5 |
| 7 | 0 | 3 | 4 | 7 |
| 8 | 3 | 4 | 5 | 7 |
| 9 | 2 | 4 | 5 | 7 |
| Total | 33 | | | |



Varição do Número Médio de Dias Trabalháveis ao Longo das Semanas Climatológicas, Referente ao Período 1965-1985. Local: Uberaba.

usando-se tratores agrícolas, ocorrendo uma situação inversa nas últimas semanas, em que se tem mudança da estação chuvosa para seca, ou seja uma diminuição da precipitação, possibilitando um número maior de dias bons.

Tem-se a distribuição do número médio de dias bons representada na figura. Nota-se a ocorrência de valores mínimos em torno de dois dias bons. Os valores médios dos dias bons estão em concordância com a precipitação ocorrida no período.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

a) De modo geral, existe uma boa probabilidade do 1º dia da semana ser bom. A probabilidade de ter dois dias bons seguidos esteve na faixa de 65 a 85% na maior parte do período estudado.

b) Quanto a probabilidade de ter dias bons no período de sete dias, observou-se que há uma variação muito grande dos valores. O que se observou foi que, para determinados grupos de semanas, ocorre predominância de um certo número de dias bons.

c) Há uma predominância muito grande de ter pelo menos um dia ruim. De modo geral, a probabilidade de ter cinco ou seis dias ruins é pequena, acredita-se que um número maior de dias bons pode ser esperado.

d) Com relação ao número de dias bons esperados para cada nível de probabilidade, conclui-se que o número de dias trabalháveis esperados, no nível 0,93, foi pequeno, cerca de 33 dias durante o período estudado. Para um nível menor de probabilidade, aumenta-se o número de dias bons esperados. Para o nível de 0,27 espera-se que ocorra de quatro a sete dias bons por semana.

A escolha do nível deve ser de acordo com a atividade agrícola que se propõe a desenvolver. Se para operações, onde há risco em completar o serviço em determinado tempo, necessitando-se para isso um número maior de dias e de horas de trabalho, deve-se escolher o nível 0,67. Se o tempo de uso de tratores, para colheita por exemplo, é muito importante para um rendimento maior, o nível escolhido deve ser 0,80.

ABSTRACT - To obtain the number of days workable with agricultural tractors it is necessary to assess soil humidity and the amount of precipitation. Using the limit values for precipitation and water available in the soil, which were determined by the model employed, it was possible to obtain the number of days workable with agricultural tractors. Based on this knowledge, were estimated:

The probability of occurrence of workable days, the probability of having good days, and the probability of having at least n bad days in the specified period; the number of good days at four probability levels was also assessed.

BIBLIOGRAFIA

- [1] - FERNANDES, B.; RESENDE, M. & REZENDE, S.B. de. Caracterização de alguns solos sob cerrado e disponibilidade d'água para culturas. Experientiae 24(9):209-260, 1978.
- [2] - JENSEN, M.E.; ROBB, D.C.N. & FRANZOY, C.E. Scheduling irrigation using climate crop soil data. Journal of the Irrigation and Drainage Division, 96:25-38, 1970.
- [3] - DOORENBOS, J. & PRUITT, W.D. Crop water requirements. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations 1977. 144p. (Technical Note 24).
- [4] - CHANG, J. Climate and agriculture. 2 ed. Chicago, Aldine Publishing Company, 1968. 304p.
- [5] - BERNARDO, S. A computerized model to predict supplemental irrigation in tropical and subtropical climate. Logan, Utah State University, 1975, 153p. (Ph.D. Dissertation).
- [6] - FRISBY, J.C. Estimating good working days available for tillage in Central Missouri. Transactions of the ASAE, 13(5):641-643. 1979.
- [7] - SEDIYAMA, G.C.; PRUITT, W.O.; COSTA, J.M.N. & BERNARDO, S. Modelo para computação da irrigação suplementar e do número de dias trabalháveis com máquinas agrícolas na produção da soja. Ceres, 26(145): 238-250. 1979.
- [8] - THOM, H.C.S. Some methods of climatological analysis. Geneva, WMO, 1966, 53p. (Technical Note 81).