

USD DO HIGRÓGRAFO NA AVALIAÇÃO DO PERÍODO DE MOLHAMENTO DE PLANTAS  
EM SÉRIES CLIMATOLÓGICAS HISTÓRICAS

FERNANDO SILVEIRA DA MOTA  
MARISA OLIVEIRA DE OLIVEIRA AGENDES

UFPe1

Caixa Postal 49 - 96100 - Pelotas, Rio Grande do Sul

OBJETIVOS

O uso de parâmetros agrometeorológicos é de fundamental importância como base para o estabelecimento de serviços de previsão de ataques de doenças em plantas cultivadas (Bourke, 1968; Kranz, 1974). Tais serviços podem tornar mais eficiente, menos poluente e mais econômico o uso de defensivos.

A questão da infecção patogênica das plantas é de grande importância para a proteção das culturas. Os esporos dos patógenos que se depositam nas plantas somente são aptos para germinar e penetrar nas mesmas quando ocorrem condições favoráveis de temperatura e quando as folhas e outras partes das plantas estão cobertas com um filme de água durante um certo período.

Kranz (1974) fornece equações para prever os períodos de infecção por doenças do trigo nas quais a duração do período de molhamento é variável importante.

Segundo Loegering *et alii*, citados por Quisenbery e Reitz (1967) a água livre (ou planta molhada) precisa estar disponível por 6 a 10 horas para os esporos da ferrugem do colmo do trigo germinarem na superfície das plantas, para o conseqüente estabelecimento do parasita. Scharem (1966) demonstrou a importância da água livre na produção cíclica dos picnídios e na dispersão dos esporos da septoriose do trigo.

Bourke (1968) informa que a duração maior ou menor do período de molhamento da folha resulta principalmente da duração e do tipo de chuva, do orvalho, do nevoeiro e da natureza morfológica da cultura (folhas com ou sem pêlos). Isto torna muito difícil a observação direta do período da duração durante o qual as plantas estão molhadas. Daí a necessidade de desenvolver métodos padronizados para avaliar a duração do período de molhamento através de instrumentos simples e eficientes. A Nota Técnica nº 55 da Organização Meteorológica Mundial (1968) analisa os diversos instrumentos existentes, recomendando, entre outros, a balança de Hiltner (Figura 1) com mecanismo de proteção dos registros contra as oscilações excessivas causadas pelo vento.

A literatura (Smith, 1956) indica a possibilidade do uso do higrógrafo em substituição ao orvalhógrafo, pelo menos para estimar a frequência estatística do período de molhamento de plantas devido a alta correlação que existe entre a duração deste período e o número de horas de alta umidade relativa.

Procurou-se verificar se esta correlação era válida nas condições de Pelotas, Rio Grande do Sul.

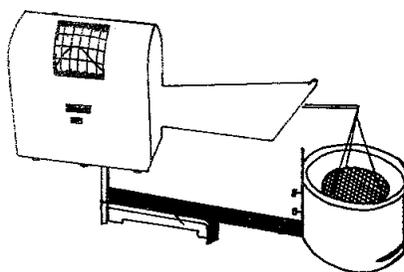


Figura 1. BALANÇA DE HILTNER  
(ORVALHÓGRAFO)

Smith (1956), Preece e Smith (1961) e Smith (1962) usaram como um dos parâmetros dos critérios para previsão da infecção de sarna da macieira, *Venturia inaequalis* (Cooke) Aderh., e do mildio da batatinha, *Phytophthora infestans* Mont. de Bary, o número de horas de umidade relativa igual ou superior a 90%. Mota (1980) encontrou alta correlação negativa entre o rendimento do trigo e o número de horas com umidade relativa igual ou superior a 90% no Rio Grande do Sul (Figura 2).

A Estação Agro-Climatológica da Universidade Federal de Pelotas vem obtendo registros diários do período de molhamento de planta desde junho de 1975 com uma balança de Hiltner com protetor de vento. O presente trabalho visa também, relatar os resultados da análise dos registros até agora obtidos.

#### METODOLOGIA

Registros do higrógrafo e da balança de Hiltner obtidos na Estação Agro-Climatológica da Universidade Federal de Pelotas, no período de junho de 1975 a dezembro de 1979 foram utilizados para determinar o número de horas de umidade relativa igual ou superior a 90% e o número de horas de período de molhamento, respectivamente.

Foram determinadas as médias decadais destes valores, os coeficientes de correlação entre as duas séries, e as respectivas equações de regressão linear e seus erros padrão de estimativa.

#### CONCLUSÕES

Na figura 3 encontram-se as médias decadais do período 1975/79, da duração em horas do período de molhamento e do correspondente número de horas de umidade relativa igual ou superior a 90%. Nota-se grande correspondência entre os dois parâmetros.

O coeficiente de correlação entre o número médio decadal, na série 1975/79, de horas de molhamento e o número médio decadal de horas de umidade relativa igual ou superior a 90% foi de 0,89 e a equação de regressão linear correspondente é:

$$Y = 1,31 + 1,06x$$

onde:

Y = número de horas de período de molhamento; e,

x = número de horas de umidade relativa igual ou superior a 90% no mesmo período.

O erro padrão de estimativa desta equação é:

$$S_{y.x} = 1,33 \text{ horas}$$

O coeficiente de correlação entre os 144 valores decadais individuais da duração do período de molhamento e o número de horas com umidade relativa igual ou superior a 90%, foi de 0,94 e a equação de regressão linear correspondente é:

$$Y = 1,56 + 1,04x$$

O erro padrão de estimativa da equação é:

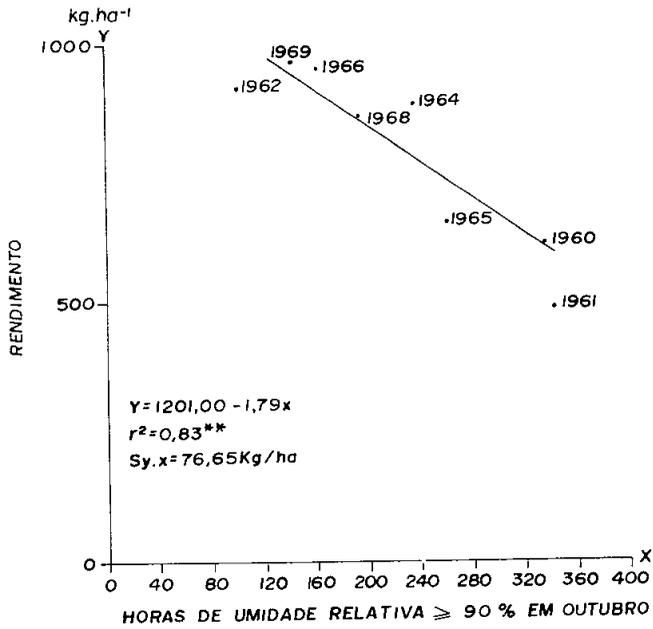


Figura 2. Regressão linear entre o rendimento da trigo e o número de horas com umidade relativa igual ou superior a 90% em outubro na municipalidade de Passo Fundo, Rio Grande da Sul. (Segunda Mota, 1980).

Sy.x = 1,46 horas

Embora haja alta correlação entre os valores decadais, as diferenças que se observam de dia para dia entre os dois parâmetros indicam que os valores de umidade não nos fornecem os períodos exatos nos quais os esporos dos fungos poderiam ter infectado as plantas a nível de uma área particular de cultura. Entretanto, haveria a possibilidade de que a duração do período de alta umidade relativa, geralmente observado em uma rede de estações meteorológicas, possa vir a indicar variações na incidência de determinadas doenças em uma região de maneira semelhante ao que seria obtido de uma rede de registradores do período de molhamento (orvalhógrafo).

De acordo com Smith (1956) uma rede de orvalhógrafos provou ser valiosa em relação ao míldio da batatinha, na Holanda e Inglaterra.

Se ambos os tipos de informação forem coletados em um Centro e examinados de maneira crítica por uma equipe de fitopatologistas e agrometeorologistas, a possibilidade de previsões precisas poderá tornar-se bastante real.

Para os propósitos da Agroclimatologia, é necessária a informação da duração e frequência do período de molhamento, mês por mês e área por área. Na ausência de registros de orvalhógrafos de longa série, seria possível que a duração do período de alta umidade relativa pudesse representar as condições exigidas pelos fungos.

De acordo com o que se pode observar na Figura 3, a duração média diária do período de molhamento tem seu máximo na 3ª década de maio em torno de 17 horas diárias apresentando ainda valores em torno de 14 horas por dia desde a 3ª década de março até a 1ª década de setembro.

A partir da 2ª década de setembro até a 2ª década de outubro apresenta valores mais baixos com mínimo de 6,5 horas na 1ª década de outubro.

A 3ª década de outubro volta a apresentar valores em torno de 13 horas diárias.

Desde a 1ª década de novembro e durante o verão ocorrem valores bem mais baixos que no resto do ano até alcançar a 2ª década de fevereiro com valores variando de 6,5 a 10,0 horas diárias.

Da 1ª década de março em diante apresentam valores de 11 horas por dia ou superiores a este, até a 1ª década de setembro.

Estes valores indicam que as condições de molhamento de plantas na parte baixa do município de Pelotas são muito favoráveis a ocorrência de doenças das plantas cultivadas durante todo o ano e especialmente na primavera e outono, devido as temperaturas já elevadas nestas épocas do ano.

#### SUMMARY

*The use of the hygrograph in the evaluation of the leaf wetness period in historical meteorological records. The length of time a leaf is wet is of considerable importance in respect of plant diseases.*

Comparisons of records from a surface - wetness recorder for 144 decades from the period June/1975 to December/1979 with the number of hours with 90% or more relative humidity recorded in a hygrograph, both located at the Pelotas Federal University Agro-Climatological Station, Rio Grande do Sul State, Brazil, confirms literature information that

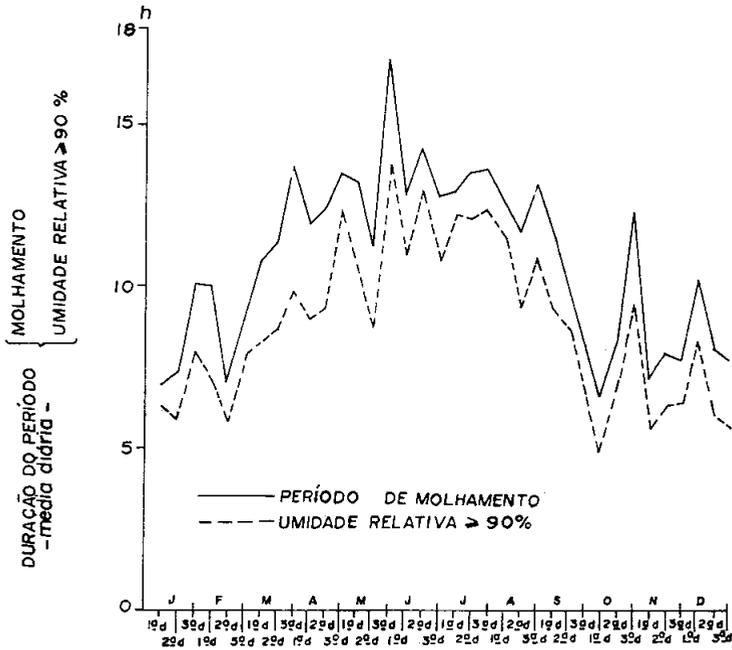


Figura 3. Duração média dos períodos de molhamento e com umidade relativa  $\geq 90\%$  na série 1975/1979, Estação Agro-Climatológica da Universidade Federal de Pelotas.

there is a close correlation between the hours of surface wetness and the hours of high relative humidity. In our case, a correlation coefficient of 0,94 was founded.

In this way the frequency of the leaf wetness period may be evaluated from historical meteorological records.

#### LITERATURA CONSULTADA

1. BOURKE, P. M. 1968. The Forecasting of apple scab (*Venturia inaequalis*) and other plant diseases from weather factors. In Proceedings of the WMO Regional Training Seminar on Agrometeorology, 13-25, May, Wageningen.
2. KRANZ, J. 1974. *Epidemics of plant diseases*. Mathematical Analysis and Modeling. Ecological Studies 13. Springer-Verlag, Berlin. 170 p.
- LOEGERING, W. Q. 1967. Stem rust of wheat. Pages 307-317 in K. S. Quisenberry and L. P. Reitz, eds. *Wheat and Wheat Improvement*. Agronomy Monograph no. 13. Am. Soc. Agro. Madison. Wi.
4. MOTA, F. S. da. 1980. Clima e zoneamento para a triticultura no Brasil. Boletim Técnico nº 3. Estação Agro-Climatológica, UFPEL, 21 p.
5. ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. 1968. The influence of weather conditions on the occurrence of apple scab. Technical Note No 55, Geneva, 41 p.
6. PREECE, T. F. and SMITH, L. P. 1961. Apple scab infection weather in England and Wales, 1956-60. *Plant Pathology* 10(2):43-51.
7. SCHAREM, A. L. 1966. Cyclic production of pycnidia and spores in dead wheat tissue by *Septoria nodorum*. *Phytopathology* 56(5):580-581.
8. SMITH, L. P. 1956. Potato blight forecasting by 90 per cent humidity criteria. *Plant Pathology*. 5(3):83-87.
9. SMITH, L. P. 1962. Simplified weather criteria for apple scab infection. XVth International Horticultural Congress - 1962, Brussels. 226-230.

Modelo populacional de Boophilus microplus (Canestrini, 1887) em Pelotas, Rio Grande do Sul. Nota prévia.\*

BRUM, J. G. W.  
GONZALES, J. C.

RIBEIRO, P. B.  
RODRIGUES, J. E. N.

Departamento de Microbiologia e Parasitologia, Instituto de Biologia, UFPel. Cx. Postal, 354. 96100. Pelotas, RS.

### Objetivos

Avaliar as inter-relações do B. microplus com o hospedeiro e com o meio ambiente, conhecer quais os meses em que os bovinos são parasitados pelo carrapato e estimar a frequência do B. microplus nas diversas partes do corpo animal.

### Metodologia

Foram utilizadas 10 fêmeas bovinas adultas da raça Holandesa, sem banho carrapaticida e criadas em regime semi-intensivo no Conjunto Agrotécnico "Visconde da Graça", Pelotas, RS. De 14 em 14 dias e durante um ano foram contadas as teleóginas e partenóginas que se encontrassem do lado direito de cada animal sendo que o número encontrado era multiplicado por 2. Foram consideradas partenóginas as fêmeas que tivessem de 5 a 6,9 mm de comprimento e teleóginas as que tivessem 7 mm ou mais, conforme indicação de LAHILLE (1917).

Foram consideradas as médias dos fatores climáticos temperatura, umidade relativa do ar, insolação e radiação solar em espaços de 14 dias; estes dados foram correlacionados com o número de carrapatos no mesmo período.

As contagens dos parasitos era feita às 14:00 horas e os dados climáticos foram obtidos na Estação Agro-climatológica da UFPel.

### Resultados e discussão

As médias mensais do número de carrapatos estão expressas na Fig. 1. A maior ocorrência de B. microplus em abril praticamente coincide com os trabalhos de SNOWBALL (1957), SUTHERST & MOORHOUSE (1972) e GONZALES (1979) nos quais os referidos autores encontraram maior infestação nos meses de abril, maio e junho. BRUM (1979) refere que nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro ocorrem os mais altos índices de postura e eclosão nesta região, tendo portanto as fêmeas caídas nesta época, condições de produzirem larvas que foram as responsáveis pelo pique de outono, fenômeno este idêntico ao que ocorreu nos trabalhos anteriormente citados.

Estas teleóginas caídas ao solo no outono, tiveram poucas condições de efetuar a postura ou se a fizeram a eclobilidade foi baixa, devido às temperaturas frias do inverno e poucas larvas sobreviventes puderam infestar os animais na primavera, sendo este o motivo da pequena geração nesta época e no verão.

Os locais mais parasitados foram pata traseira, virilha e úbere com 58.8% do total; as partes menos parasitadas foram cabeça, região escapular, costelas e flanco, tendo os 4 locais junto apenas 2.8% do total. O pavilhão auricular interno, citado por GONZALES (1975) como um dos locais de preferência do carrapato, não coincide com o resultado obtido neste trabalho, onde não foi encontrado nenhum parasito no referido local.

A temperatura média dos períodos de 14 dias foi o dado climático que apresentou maior correlação com o número de carrapatos ( $r=0.295$ ), o que confirma as afirmativas de SNOWBALL (1957), SUTHERST & MOORHOUSE (1972), GONZALES (1975), NARI et alii (1978) e BRUM (1970) de que a temperatura média é o principal fator climático a interferir no desenvolvimento do B. microplus no meio ambiente.

### Conclusões

1. Os meses de abril, agosto e dezembro foram os que apresentaram maior infestação e destes, abril foi o de maior número de carrapatos.

2. 58.8% dos carrapatos localizaram-se nas regiões da virilha, pata traseira e úbere.

3. Dos fatores climáticos estudados, a temperatura média foi o que apresentou maior correlação ( $r=0.295$ ) com o número de carrapatos.

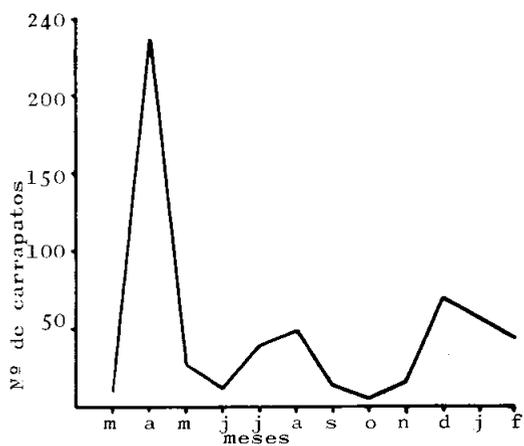
### Summary

Through bi-monthly inspection in 10 dairy cows, were made 25 counts of engorged and semi-engorged females of the cattle tick Boophilus microplus on the right side of each animal sampled. The highest generation of ticks were encountered in april but in august and december there were smaller generations than the first; 58.8% of ticks were observed in the groin, rear leg and udder; from the climatic factors considered the average bi-monthly of temperature presented the greatest correlation ( $r=0.295$ ) with the number of ticks.

### Referências Bibliográficas

1. BRUM, J. G. W. Postura e eclosão de Boophilus microplus (Can., 1887) em diferentes localizações geográficas do Rio Grande do Sul. Tese de Mestrado. Fac. Veterinária UFRGS, 35 pp. 1979.
2. GONZALES, J. C. O controle do carrapato dos bovinos. 1ª ed. Porto Alegre, Ed. Liv. Sulina, 1975.
3. \_\_\_\_\_; RIBEIRO, V. L. S. & SACCO, A. M. Modelo populacional de Boo-

Figura-1. Médias mensais de Boophilus microplus em 10 bovinos no município de Pelotas, RS.



- philus microplus em Porto Alegre, RS. Nota prévia. Anais do VI Congr. Estadual de Med. Veterinária. Gramado 9-14 set, 1979.
4. LAHILLE, F. Atlas de la garrapata transmisora de la tristeza. Bol. Min. Agric., Buenos Aires, 22(2):1-20, 1917.
  5. NARI, A.; CARDOZO, H.; BERDIÉ, J.; CANABEZ, F.; BAWDEN, R. Estudio preliminar sobre la ecología de Boophilus microplus (Can.) en Uruguay. Jornadas de Buiatria (6<sup>as</sup> Uruguayas, 3<sup>as</sup> latinoamericanas ). Paysandú, 7-10 jun., 1978.
  6. SNOWBALL, G. J. Ecological observations on the cattle tick Boophilus microplus (Canestrini). Aust. J. Agric. Res. 8(4):394-413, 1957.
  7. SUTHERST, R. W. & MOORHOUSE, D. E. The seasonal incidence of ixodid ticks on cattle in an elevated area of South Eastern Queensland. Aust. J. Agric. Res. 23:195-204, 1972.