

PESQUISA AGROPECUÁRIA GAÚCHA

ISSN 0104-9070

Volume 6

Número 2

2000

CONTEÚDO

Página

SEÇÃO: AGRONOMIA

- Aplicação superficial de calcário e adubação numa pastagem nativa. CASTILHOS, Z. M. de SOUZA; FREITAS, J. M. de O.; GUTERRES, J. 181
- Ampliação do calendário de semeadura da soja no Rio Grande do Sul pelo uso de cultivares adaptados aos distintos ambientes. BARNI, N. A.; MATZENAUER, R. 189
- Condições térmicas para o cultivo do pepineiro na região do baixo vale do Taquari, RS. 1 - temperaturas baixas limitantes. BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B.; ESTEFANEL, V.; MATZENAUER, R.; MARCON, I. A. 205
- Condições térmicas para o cultivo do pepineiro na região do baixo vale do Taquari, RS. 2- temperatura máxima e soma térmica. BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B.; ESTEFANEL, V.; MATZENAUER, R.; MARCON, I. A. 215
- Sobre-semeadura de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) em pastagem nativa com e sem o uso de paraquat. SCHLICK, F. C.; MOOJEN, E. L. 225
- Implicações de herbicidas não seletivos sobre a progênie do arroz cultivado quando aplicados na fase de maturação. FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R. A.; MEROTTO, A. 235
- Captura de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann, 1830) e *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824) (*Diptera: Tephritidae*) com atrativos alimentares associados com inseticida e corante. CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M. 247
- Efeito do nitrogênio na intensidade da ferrugem comum e das podridões do colmo de híbridos de milho. BLUM, E. B.; SANGOI, L.; KOTHE, D. M.; SIMMLER, A. O. 257
- Caracterización del sector brasileño exportador de frutas tropicales. FIORAVANÇO, J. C. 265
- Caracterização e registro de *Pulvinaria ficus* Hempel, 1900 (Hemiptera, Coccidae) em *Portulaca grandiflora* Hook (Portulacaceae). PULZ, C. E.; WOLFF, V. R. dos S. 283

ARTIGO DE REVISÃO:

- Controle da cochonilha do abacaxizeiro *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera; Sternorrhyncha; Pseudococcidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. MODEL, N. S. 289

SEÇÃO: VETERINÁRIA

- Ocorrência de endoparasitas nas fezes de suínos em granjas do sudoeste do Paraná. BRITO, B.G. de; TAGLIARI, K. C. 303
- Extratos vegetais (*Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare*) em uma vacina contra o herpesvírus bovino tipo 5 (bhv-5). FELDENS, O.; VIDOR, T.; HÜBNER, S. DE O.; HALFEN, D. C. 309

PESQUISA AGROPECUÁRIA GAÚCHA

ISSN 0104-9070

Volume 6

Number 2

2000

Contents

Page

SECTION: AGRONOMY

- Superficial application of limestone and fertilization on the native pasture. CASTILHOS, Z. M. de SOUZA; FREITAS, J. M. de O.; GUTERRES, J. 181
- Calendar alteration of soybean sowing, in the Rio Grande do Sul state, by the use of adapted cultivars at different environments. BARNI, N. A.; MATZENAUER, R. 189
- Thermal conditions for cucumber in the Taquari, RS valley. 1 - low limiting temperature. BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B.; ESTEFANEL, V.; MATZENAUER, R.; MARCON, I. A. 205
- Thermal conditions for cucumber in the "baixo vale do Taquari" region, RS. 2-maximum temperature and thermal time. BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B.; ESTEFANEL, V.; MATZENAUER, R.; MARCON, I. A. 215
- Sodseeding of oats (*Avena strigosa* schreb.) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum* lam.) into native pasture with and without the use of paraquat. SCHLICK, F. C.; MOOJEN, E. L. 225
- Implications of non-selective herbicides on flooded rice progeny when applied at maturity phase. FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R. A.; MEROTTO, A. 235
- Capture of *Anastrephia Fraterculus* (Wiedmann, 1830) and *Ceratitis Capitata* (Wiedmann, 1824) (Diptera: Tephritidae) attractive feeding associated to colour pigment and insecticides. CHIARADIA, L. A.; MILANEZ, J. M. 247
- The effect of nitrogen on common rust and stalk rots of maize hybrids. BLUM, E. B.; SANGOI, L.; KOTHE, D. M.; SIMMLER, A. O. 257
- Characterization of the brazilian exporter sector of tropical fruits. FIORAVANÇO, J. C. 265
- Characterization and record of *Pulvinaria ficus* hempel, 1900 (Hemiptera, Coccidae) in *Portulaca grandiflora* Hook (Portulacaceae). PULZ, C. E.; WOLFF, V. R. dos S. 283

REVIEW ARTICLE

- Controlling the pineapple mealybug *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera; Sternorrhyncha; Pseudococcidae) in Rio Grande do Sul, Brazil. MODEL, N. S. 289

SECTION: VETERINARY

- Occurrence of endoparasites in pig farms of southwest Paraná. BRITO, B. G. de; TAGLIARI, K. C. 303
- Plant extracts (*Nicotiana glauca* and *Chrysanthemum vulgare*) in a vaccine to bovine herpesvirus type 5 (bhv-5). FELDENS, O.; VIDOR, T.; HÜBNER, S. DE O.; HALFEN, D. C. 309

SEÇÃO: AGRONOMIA

APLICAÇÃO SUPERFICIAL DE CALCÁRIO E ADUBAÇÃO NUMA PASTAGEM NATIVA

ZÉLIA MARIA DE SOUZA CASTILHOS¹, JOSÉ MÁRIO DE OLIVEIRA FREITAS², JAIRO GUTTERRES³

RESUMO – O Estado do Rio Grande do Sul possui cerca de 10 milhões de hectares com pastagem nativa e solos com elevada acidez e deficiência de fósforo que necessitam ser corrigidos e adubados para elevar a produtividade desta pastagem. No Centro de Pesquisa em Forrageiras da FEPAGRO, em São Gabriel, RS, foi desenvolvido este trabalho com o objetivo de avaliar o efeito residual da calagem e adubação superficiais na disponibilidade de forragem da pastagem nativa e em algumas características químicas do solo Argissolo vermelho eutrófico. O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas arranjadas em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos foram: doses de calcário (zero, 4,3 e 8,6 t.ha⁻¹), com adubação anual (45 kg.ha⁻¹ de N, 110 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O) e sem adubação e duas profundidades (0-3cm e 3-6cm). O calcário foi aplicado em cobertura, em fevereiro de 1994 e as adubações, anualmente, de fevereiro de 1994 a fevereiro de 1996. As amostras de solo e de forragem foram coletadas em outubro de 1997. A adubação superficial apresentou efeito duradouro, pois, após 20 meses da última aplicação do adubo, havia maior disponibilidade de matéria seca da pastagem neste tratamento e maior teor de P no solo. A calagem reduziu o Al⁺³ e aumentou o pH e a disponibilidade de Ca⁺² e Mg⁺², na profundidade de zero a 3 cm.

Palavras chave: cálcio, matéria seca, fósforo, magnésio, pastagem, pH

SUPERFICIAL APPLICATION OF LIMESTONE AND FERTILIZATION ON THE NATIVE PASTURE

ABSTRACT – The State of Rio Grande do Sul, southern Brazil has 10 million hectares of native pastures and soils with high acidity and phosphorus deficiency, requiring liming and fertilization to improve productivity. An experiment was carried out at Centro de Pesquisas em Forrageiras, in São Gabriel county, Rio Grande do Sul, Brazil, aiming to study the residual effect of superficial liming and fertilization on dry matter yield of native pasture and on some soil chemical characteristics. A split-plot experimental design with randomized blocks and three replications was used. Treatments were limestone (zero, 4,3 and 8,6t.ha⁻¹) with annual fertilization (45 kg.ha⁻¹ de N, 110 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg.ha⁻¹ de K₂O) and without fertilization and two depths (0-3cm and 3-6cm). The limestone was applied on February, 1994 and fertilizations were annual since February, 1994 until February,

¹ Eng^a Agr^a, MSc, FEPAGRO – Gonçalves Dias, 570 – Porto Alegre, RS

² Engenheiro Agrônomo, FEPAGRO – Gonçalves Dias, 570 – Porto Alegre, RS

³ Eng^o Agr^o, MSc, FEPAGRO – Gonçalves Dias, 570 – Porto Alegre, RS

Recebido para publicação em 29/05/2000.

1996. Soil and forage samples were collected by October, 1997. Fertilization showed a residual positive effect, increasing dry matter yield of native pasture. On the other hand, limestone application decreased exchangeable Al^{+3} and increased pH and availability of soil Ca^{+2} and Mg^{+2} .

Key words: dry matter yield, pasture, calcium, phosphorus, magnesium, soil pH

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul possui 10 milhões de hectares, coberto por pastagem nativa. A elevada acidez e os baixos níveis de fósforo disponível, na maioria dos solos, podem limitar a produção de forragem desta pastagem. A correção da acidez e a elevação do nível de fertilidade são alternativas para aumentar o rendimento e qualidade da forragem, bem como para provocar modificações na composição florística dessa pastagem.

Dependendo do interesse do momento, é possível modificar a composição das pastagens pela aplicação seletiva de adubos. As gramíneas são favorecidas pela aplicação de nitrogênio devido às suas maiores taxas de crescimento, em detrimento das leguminosas, enquanto que o calcário e o fósforo beneficiam as leguminosas (GOMES, 1996). O maior uso de adubações, nas pastagens nativas do sul do Brasil, tem sido a aplicação conjunta com a introdução de espécies forrageiras de inverno para realizar o melhoramento da pastagem. As necessidades de nutrientes variam conforme o local, em função do clima, solo e vegetação. Desta forma, a resposta à sua aplicação precisa ser determinada em cada ambiente.

A prática da calagem é importante para eliminar a toxidez de alumínio e melhorar a disponibilidade de nutrientes. A eficiência da aplicação superficial de calcário é muito questionada, pois, em função da sua baixa solubilidade, necessita de uma grande superfície de contato com os colóides do solo (SÁ, 1996). Além disso, o efeito residual do

calcário aplicado desta forma, depende da sua granulometria, quantidade, tempo desde a aplicação, textura do solo e condições ambientais (BROWN et al., 1956). Diversos autores tem constatado maiores aumentos de Ca^{+2} e Mg^{+2} na camada de 0 a 5 cm de profundidade, quando o calcário é aplicado em superfície do solo (SALET, 1994; SÁ, 1996; PÖTTKER, 1996). A neutralização do alumínio em diferentes profundidades depende da quantidade de calcário aplicada. A aplicação superficial de 1/2 SMP reduziu em 55% o teor de Al^{+3} na camada de 0 a 5 cm mas não alterou na camada de 5 a 20 cm. Por outro lado, 1 SMP ($8,8 t \cdot ha^{-1}$) eliminou o Al^{+3} na profundidade de 0 a 5 cm e reduziu em 25% o teor na camada de 5 a 10 cm (PÖTTKER, 1996). BEM et al. (1997) observaram maior pH na camada de 0 a 2 cm do que em camadas mais profundas. Existe uma ação dinâmica no tempo, pois a aplicação superficial do calcário, em 1991, alterou o pH significativamente com relação à testemunha até a profundidade de 5cm, em 1992, enquanto que em 1994 a alteração ocorreu até 10cm (SÁ, 1996).

A hipótese testada foi a de que calagem e adubação superficiais mantêm seus efeitos por longo período, proporcionando uma maior disponibilidade de cátions trocáveis, no perfil do solo aumentando o rendimento de matéria seca da pastagem nativa.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito residual da calagem e da adubação superficiais na disponibilidade de matéria seca da pastagem nativa, bem como em algumas características químicas do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido num experimento localizado no Centro de Pesquisas em Forrageiras de São Gabriel/FEPAGRO, conduzido há três anos em uma área de pastagem nativa com predominância

de *Paspalum notatum*, *Desmodium incanum* e *Axonopus affinis*. O Centro situa-se na região ecoclimática da Depressão Central do Rio Grande do Sul a uma altitude média de 109 m, tendo por coordenadas geográficas 30°20'27'' de latitude Sul e 54°19'1'' de longitude Oeste. O clima da região é do tipo Cfa (subtropical úmido com verões quentes) segundo a classificação de Koeppen (MORENO, 1961). O solo da área experimental é um argissolo vermelho eutrófico, que é um solo profundo, bem drenado, de coloração avermelhada, textura franca no horizonte A e argilosa no B, apresentando acidez moderada, saturação de bases média, relativamente pobre em nutrientes, principalmente em fósforo.

O delineamento experimental utilizado foi o de parcelas subdivididas, em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos e os níveis de calcário (zero, 1/2 SMP e 1SMP) constituíram as parcelas principais (40 x 8 m), a adubação (com e sem) as subparcelas (20 x 8 m) e as profundidades de amostragem (0-3cm e 3-6cm), as sub-subparcelas (5 x 8 m). O calcário utilizado é classificado como tipo C (PRNT = 75,2%). A dose de calcário recomendada para elevar o pH a 6,0 foi de 8,6t.ha⁻¹, a qual foi aplicada superficialmente em fevereiro de 1994. Anualmente, de fevereiro de 1994 a fevereiro de 1996, nos tratamentos com adubação, foram utilizados 45 kg.ha⁻¹ de N (uréia), 110 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato triplo) e 60 kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio, em superfície. Portanto, foi aplicado, nos três anos, um total de 135 kg.ha⁻¹ de N, 330 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 180 kg.ha⁻¹ de K₂O.

No período de fevereiro de 1994 a dezembro de 1996, nesta área, foi conduzido um trabalho, onde o intervalo entre os cortes foi de 60 dias. No início de agosto de 1997 foi realizado um corte de uniformização, na área experimental.

Em outubro de 1997 foram coletadas amostras de solo e de forragem. As amostras de forragem foram cortadas rente ao solo, com

tesoura de esquila. Coletou-se três amostras, em um quadrado de 50 cm de lado por sub-subparcela, as quais foram secadas em estufa de ar forçado, com temperatura de 65 °C, até atingirem um peso constante. As amostras de solo (10 amostras por sub-subparcela, formando uma amostra composta) foram retiradas, com trado calador, nas profundidades já mencionadas e analisadas conforme metodologia descrita por TEDESCO et al. (1985). As variáveis analisadas foram: disponibilidade de matéria seca (MS), pH, P (fósforo), Al⁺³ (alumínio), Ca⁺² (cálcio) e Mg⁺² (magnésio).

A análise do solo, em 20 de dezembro de 1993, antes da aplicação dos tratamentos, apresentou: 7,8 mg dm⁻³ de P; pH 4,9; 0,2 Cmol_cdm⁻³ de Al⁺³; 5,6 Cmol_cdm⁻³ de Ca⁺², 2,8 Cmol_cdm⁻³ de Mg⁺² e 24% de argila.

Procedeu-se a análise de variância, no modelo de parcela sub-subdividida, utilizando o programa SAS. As complementações da análise de variância, quando pertinentes, foram feitas através do teste DMS ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O efeito cumulativo da adubação anual com N, P e K sobre a disponibilidade de matéria seca da pastagem nativa foi significativo (P<0,05). Conforme observa-se na Figura 1, o tratamento com adubação foi o que apresentou a maior disponibilidade de matéria seca (3708 kg.ha⁻¹), demonstrando que após 20 meses da última aplicação de adubo a pastagem ainda continuava respondendo a adubação. Estes resultados estão de acordo com os relatados por BARCELLOS et al. (1980), os quais também observaram efeito residual da adubação na disponibilidade de forragem. No trabalho realizado por SCHOLL et al. (1976) também foi verificada uma resposta positiva da pastagem nativa à melhoria da fertilidade do solo. GOMES (1996) afirma que através da adubação com

NPK é possível mudar a pastagem para uma taxa de acumulação de matéria seca e aumento da participação das leguminosas nativas, obtendo melhor condição produtiva, obtendo maior

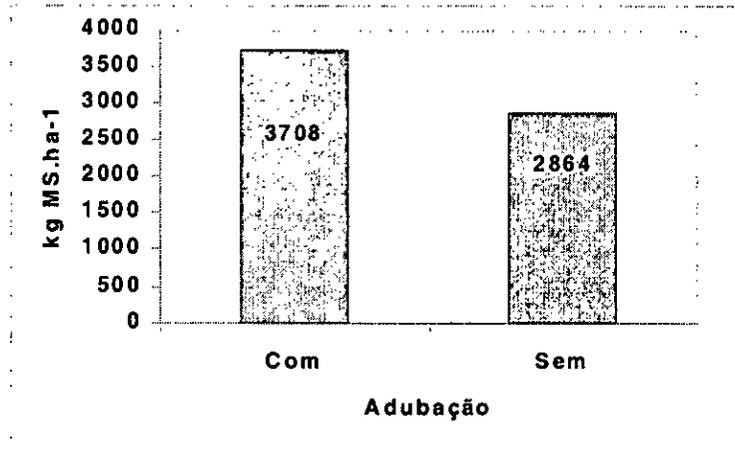


FIGURA 1. Disponibilidade de matéria seca de uma pastagem nativa com e sem adubação com N, P e K, em 10 de outubro de 1997. Média sobre três doses de calcário e duas profundidades, com três repetições. Centro de Pesquisas em Forrageiras de São Gabriel/FEPAGRO, RS.

Na Tabela 1, são apresentados os resultados dos teores de P disponível do solo em função dos tratamentos de adubação e profundidade. Houve interação significativa ($P < 0,05$) entre adubação e profundidade. Observa-se o aumento dos teores de P, no solo em função da aplicação do adubo, na camada de 0 a 3cm, com diferença significativa para o tratamento com adubação. Não houve diferença

significativa entre os tratamentos com e sem adubação na camada de 3 a 6 cm, denotando a não movimentação do fósforo em profundidade. GOMES (1996) também observou, num trabalho conduzido na EEA/UFRGS, alteração dos teores de fósforo no solo, após quatro anos da última aplicação, em função da adubação e maior concentração na profundidade de 0-2,5cm.

TABELA 1 – Quantidade de P, em duas profundidades de solo, num Argissolo vermelho eutrófico sob uma pastagem nativa com adubação superficial anual de 1994 a 1996. Média sobre três doses de calcário, com três repetições. São Gabriel/FEPAGRO, RS. Outubro de 1997.

Adubação	Profundidade	
	0-3cm	3-6cm
	-----mg.dm ⁻³ -----	
Com	14,09 a A*	4,3 b A
Sem	2,02 a B	1,62 a A

*Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo DMS ($P < 0,05$)

O calcário não apresentou efeito significativo ($P>0,05$) com relação à disponibilidade de matéria seca da pastagem. Isto pode estar relacionado a baixa saturação de Al^{+3} (0 a 4,9 %) observada neste trabalho, pois segundo ANGHINONI e SALET (1997), em valores de saturação de Al^{+3} , menores que 10% é pequena a possibilidade de resposta positiva à calagem, em produtividade da pastagem. PÖTTKER (1996) também relata resultados em que as gramíneas nativas não responderam à aplicação do calcário. Da mesma forma, CASSOL (1995) não constatou influência do calcário no rendimento de matéria seca da aveia preta (*Avena strigosa* Schreb).

Examinando os resultados da Tabela 2, verifica-se que a aplicação em cobertura do calcário, em média, aumentou significativamente ($P<0,05$) o Ca^{+2} e Mg^{+2} . A adubação não apresentou efeito significativo ($P>0,05$), em relação aos teores de Ca^{+2} e Mg^{+2} . Os teores de Ca^{+2} e Mg^{+2} aumentaram significativamente ($P<0,05$) com a aplicação de calcário, porém não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as doses de 4,3 e

8,6 t.ha⁻¹. O Al^{+3} diminuiu com o aumento dos níveis de calcário, de 0,3, 0,02 e zero $Cmol\ dm^{-3}$, respectivamente, para zero, 4,3 e 8,6 t.ha⁻¹. As diferenças nos teores de Ca^{+2} e Mg^{+2} e pH, em relação à profundidade de solo, foram significativas ($P<0,05$) (Tabela 3). Houve diminuição da acidez do solo na camada superficial (0-3cm), demonstrada pela elevação significativa ($P<0,05$) dos valores de pH. O mesmo foi observado por BROWN et al. (1956), SÁ (1996) e MOTTA et al. (1997). Maiores concentrações de Ca^{+2} e Mg^{+2} são encontradas na profundidade de 0-3cm do solo. Estes dados estão de acordo com a bibliografia consultada, na qual consta que a aplicação de fertilizantes e corretivos, na superfície, promovem uma estratificação de cátions, no perfil do solo e promovem a acumulação desses nos primeiros centímetros de profundidade (OLIVEIRA, 1979; SALET, 1994; GOMES, 1996; PETRERE, 1998). ANGHINONI e SALET (1997) afirmam que as condições de clima e de solo no sul do país favoreceram a penetração, no perfil do solo, do calcário aplicado na superfície.

TABELA 2 – Teores de cálcio e magnésio trocáveis num Argissolo vermelho eutrófico, sob uma pastagem nativa com adubação superficial anual de 1994 a 1996. Média sobre duas profundidades e dois tratamentos de adubação com três repetições. São Gabriel/ FEPAGRO, RS. Outubro de 1997.

Calcário t.ha ⁻¹	Ca	Mg
	-----Cmol _c dm ⁻³ -----	
Zero	4,4 b*	2,5 b
4,3	6,1 a	3,9 a
8,6	6,7 a	4,3 a

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo DMS ($P<0,05$).

TABELA 3 – Teores de cálcio, magnésio e pH, em duas profundidades de amostragem num Argissolo vermelho eutrófico, sob uma pastagem nativa com adubação superficial anual de 1994 a 1996. Médias sobre duas doses de adubação NPK e três doses de calcário, com três repetições. São Gabriel/FEPAGRO, RS. Outubro de 1997.

Profundidade	Ca ⁺²	Mg ⁺²	pH
	-----Cmol _c dm ⁻³ -----		
0-3cm	6,7 a*	4,3 a	5,8 a
3-6cm	4,8 b	2,9 b	5,5 b

*Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si pelo DMS ($P<0,05$).

Constatou-se efeito significativo ($P < 0,05$) da interação calcário e adubação sobre o pH do solo (Tabela 4). Nos tratamentos com adubação, observa-se aumento de pH com

aplicação de calcário, não havendo diferença significativa entre 4,3 e 8,6 t.ha⁻¹. Nos tratamentos que não receberam adubação, houve aumento do pH com o aumento da dose de calcário aplicado.

TABELA 4 – pH de um Argissolo vermelho eutrófico sob uma pastagem nativa com calcário (fevereiro de 1994) e adubação superficial anual de 1994 a 1996. Média de duas profundidades e três repetições. São Gabriel/FEPAGRO, RS. Outubro de 1997.

Calcário t.ha ⁻¹	Adubação	
	Com	Sem
Zero	5,0 a B*	5,1 a C
4,3	5,6 b A	5,9 a B
8,6	5,9 b A	6,2 a A

*Médias seguidas de letras distintas minúsculas, na linha, e maiúsculas, na coluna, diferem entre si pelo DMS ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES

- A adubação superficial com N, P e K apresenta efeito residual, aumentando a disponibilidade de matéria seca da pastagem nativa.
- A calagem superficial aumenta o pH e a disponibilidade de Ca⁺² e Mg⁺² do solo na profundidade de 0-3cm.
- A aplicação superficial de calcário não elevou a disponibilidade de matéria seca da pastagem nativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGHINONI, I.; SALET, R. L. Reaplicação de calcário no sistema plantio direto estabelecido. In: NUERNBERG, N. J. **Plantio direto: conceitos, fundamentos e práticas culturais**. Lages: SBCS/Núcleo Regional Sul, 1997. p.1-19.
- BARCELLOS, J. M.; CODEVILLA, H.; ACEVEDO, A. S.; MACEDO, W. Influência da adubação e sistema de pastejo na produção de pastagens naturais. In: EMBRAPA/UEPAE-Bagé. **Pastagens, adubação e fertilidade do solo**. Bagé, 1980. p. 3-11.
- BEM, J. J.; PÖTTKER, D.; FONTANELLI, R. S.; WIETHÖLTER, S. Calagem e adubação de campos naturais cultivados no sistema plantio direto. In: NUERNBERG, N. J. **Plantio direto: conceitos, fundamentos e práticas culturais**. Lages: SBCS/Núcleo Regional Sul, 1997. p. 93-109.
- BROWN, B.; MUNSELL, R. I.; HOLT, R. F.; KING, A. V. Soil reactions at various depths as influenced by time since application and amounts of limestone. **Soil Science Society Proceedings**, Wisconsin. v.20, n.4, p.518-522, 1956.
- CASSOL, L. C. **Características físicas e químicas do solo e rendimento de culturas após a reaplicação de calcário, com e sem incorporação, em sistemas de preparo**. Porto Alegre, 1995. 97f. Dissertação (Mestrado em Ciência do solo) – Programa de Pós – Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1995.
- GOMES, K. E. **Dinâmica e produtividade de uma pastagem natural do Rio Grande**

- do Sul após seis anos da aplicação de adubos, diferimentos e níveis de oferta de forragem.** Porto Alegre, 1996. 223f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura-RS, 1961. 41p.
- MOTTA, A. C. V.; PAULETTI, V.; VIEIRA, S. M.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, S. O. Avaliação da fertilidade do solo em profundidade e da palhada em áreas sob plantio direto. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, v. 38, p. 23-24, 1997.
- OLIVEIRA, F. T. T. **Deslocamento de cátions no perfil de solos de diferentes classes texturais sob efeito de calagem e adubação.** Porto Alegre, 1979, 135f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1979.
- PETREIRE, C. **Calagem na superfície do solo no sistema plantio direto em campo nativo.** Porto Alegre, 1998. Dissertação (Mestrado em Ciência do solo) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998.
- POTTKER, D. Calagem em solos sob plantio direto e em campos nativos do Planalto Médio Gaúcho. In: SÁ, J. C. M. **Curso sobre manejo do solo no sistema plantio direto: anais.** Ponta Grossa: Fundação ABC, 1996. p. 107-114.
- SÁ, J. C. M. Calagem em solos sob plantio direto na Ca^{+2} e Mg^{+2} Ca^{+2} e Mg^{+2} região dos Campos Gerais, Centro-Sul do Paraná. In: SÁ, J. C. M. **Curso sobre manejo do solo no sistema plantio direto: anais.** Ponta Grossa, Fundação ABC, 1996. p. 73-107.
- SALLET, R. L. **Dinâmica de íons na solução de um solo submetido ao sistema plantio direto.** Porto Alegre, 1994, 110f. Tese (Mestrado em Ciência do Solo) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994.
- SCHOLL, J. M.; LOBATO, J. F. P.; BARRETO, I. L. Improvements of pasture by direct seeding into native grass in Southern Brazil with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, San José, v. 26, n. 2, p. 144-149, 1976.
- TEDESCO, M. J.; VOLKWEISS, S. J.; BOHNEN, H. **Análises de solo, plantas e outros materiais.** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, UFRGS, 1985. 188p. (Boletim Técnico de solos, 5).

AMPLIAÇÃO DO CALENDÁRIO DE SEMEADURA DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL PELO USO DE CULTIVARES ADAPTADOS AOS DISTINTOS AMBIENTES¹

NÍDIO ANTONIO BARNI², RONALDO MATZENAUER³

RESUMO – A época de semeadura é, provavelmente, a prática cultural isoladamente mais importante para a soja [*Glycine max* (L.) Merrill]. A melhor época de semeadura para esta oleaginosa depende, principalmente, da temperatura do solo para a germinação e emergência, da temperatura do ar durante todo o ciclo da planta, do fotoperíodo após a emergência e da umidade do solo na semeadura, na floração e no enchimento de grãos. Este estudo buscou definir um novo ajuste de época de semeadura para a soja no Estado do Rio Grande do Sul, levando em conta os elementos meteorológicos acima referidos, estádios de desenvolvimento da planta de soja e o comportamento agrônomico dos cultivares presentemente indicados para cultivo. O novo calendário apresenta uma ampliação da faixa de semeadura para todas as regiões do Estado. A soja pode ser semeada desde o final do mês de setembro até 25 de dezembro, no Rio Grande do Sul. Entretanto, os maiores rendimentos são alcançados com as semeaduras de novembro.

Palavras chave: época de semeadura; soja; umidade do solo; temperatura do solo.

CALENDAR ALTERATION OF SOYBEAN SOWING, IN THE RIO GRANDE DO SUL STATE, BY THE USE OF ADAPTED CULTIVARS AT DIFFERENT ENVIRONMENTS

ABSTRACT – The sowing date is, probably, the cultural practice singly more important for the soybean [*Glycine max* (L.) Merrill]. The best sowing date for this oleaginous depends, mainly, on soil temperature for germination and emergency, air temperature during the whole growing cycle of the plant, photoperiod after the emergence and soil moisture on the sowing date, along flowering and grain filling. This study aimed to define an adjustment of sowing dates for the soybean in the State of Rio Grande do Sul, Brazil taking into account the meteorological elements referred above, stages of soybean plant development and the agronomic behavior of the cultivars presently recommended for seeding in the State. The new calendar presents an amplification of the sowing period for all areas of the State. The soybean can be sowed since the end of September late to December 25, in Rio Grande do Sul State. However, the largest yields are obtained with November sowings.

Key words: Planting date; soybean; soil moisture; soil temperature.

INTRODUÇÃO

Os rendimentos da soja no do Rio Grande do Sul (RS) são altamente dependentes da variabilidade interanual das condições hídricas

do solo. Apesar da expressão econômica, a cultura da soja apresenta índices de rendimento baixos e altamente variáveis no tempo e no espaço. Uma das razões para isso é que essa cultura é explorada em condições de sequeiro

¹ Trabalho apresentado na 28ª Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul, Santa Maria, 25 a 27 de julho de 2000. Parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul – FAPERGS.

² Engº Agrº – Doutor em Fitotecnia/Agrometeorologia, FEPAGRO/SC&T. E-mail: Nidio.Barni@fepagro.rs.gov.br

³ Engº Agrº – Doutor em Fitotecnia/Agrometeorologia, FEPAGRO/SC&T. Bolsista do CNPq.
Recebido para publicação em 03-08-2000.

e é muito afetada, entre outros fatores, pela deficiência hídrica, devido às características do solo e, principalmente, pela falta ou má distribuição da chuva em determinados períodos de seu desenvolvimento. Em algumas regiões do Estado, como a Campanha e o Baixo Vale do Uruguai (fronteira sudoeste), a frequência média de anos secos atinge 20%. É nessa região do Estado que ocorrem as mais intensas e extensas estiagens, como mostram as séries históricas de observações meteorológicas disponíveis (BERLATO, 1992).

Apesar da precipitação pluvial no RS, em termos médios, ser bem distribuída, nas quatro estações do ano – (verão=24%, outono=25%, inverno=25%, primavera=26%), em razão da maior demanda evaporativa da atmosfera no verão (dezembro, janeiro e fevereiro), determinada especialmente pela maior densidade de fluxo de radiação solar e maior temperatura do ar – a chuva normal no verão é, em geral, insuficiente para atender às necessidades hídricas das culturas dessa estação, principalmente no sul do Estado (BERLATO, 1992). Estudos de consumo de água no milho e soja, realizados durante vários anos na região da Depressão Central do RS (BERLATO et al., 1986; MATZENAUER et al., 1998), mostram que, para semeaduras de novembro, estas culturas necessitam, em média, cerca de 470 a 660mm, respectivamente, nos três meses mais quentes do ano (dezembro, janeiro e fevereiro). Isso evidencia que a precipitação normal de verão no Estado, em geral não supre as exigências hídricas ótimas (evapotranspiração máxima) das referidas culturas, determinando rendimentos inferiores aos alcançáveis com suprimento adequado de água.

Segundo MOTA e AGENDES (1986), para as culturas de verão, a deficiência hídrica varia de 50 a 200mm, na maior parte da Região Sul do Brasil, sendo que os maiores índices (>200mm) ocorrem na metade sul do RS.

Na Região Sul do País, as secas não são cíclicas, porém, em algumas áreas, ocorrem

com relativa frequência (FARIAS et al., 1993). Segundo esses autores, o Rio Grande do Sul é o Estado que tem apresentado maiores prejuízos devidos à seca.

O impacto das estiagens na produção agrícola do Estado é muito significativo, em termos físicos e econômicos. Na estiagem de 1987/88, o RS perdeu cerca de 3 milhões de toneladas de grãos de soja, milho e feijão, representando uma quebra de 31% da previsão inicial. Na estiagem de 1990/91, que foi mais intensa e extensa do que a anterior, as estatísticas oficiais (IBGE/EMATER,RS) indicaram uma redução de 5,5 milhões de toneladas na produção de grãos (soja, milho e feijão), o que correspondeu a uma quebra de 56% da safra esperada e a um prejuízo de cerca de 840 milhões de dólares (BERLATO, 1992). Na safra 1995/96, a estiagem ocorrida no período de meados de outubro até o final de dezembro, determinou uma queda na produção de grãos das culturas de verão (milho, feijão, soja e arroz) estimada em mais de 3,0 milhões de toneladas (BERLATO e FONTANA, 1997). Nas safras 98/99 e 99/00, novamente houve redução na produção das principais culturas de verão, em razão de precipitações pluviométricas abaixo da normal, motivadas pela ocorrência consecutiva do fenômeno “La Niña”. Segundo IBGE/EMATER-RS, nas safras de verão 98/99 e 99/00 as perdas alcançaram os montantes de 2,9 e 2,6 milhões de toneladas de grãos, englobando as culturas de milho, soja, arroz e feijão.

Face a isto, estudos de alternativas para minimizar os efeitos das secas são de fundamental importância, a fim de preservar a produtividade, a rentabilidade e a estabilidade do setor agrícola.

Os vegetais, de maneira geral, exigem condições de ambiente próprias para cada espécie. Em comunidades artificiais, como os sistemas agrícolas, as plantas apresentam o mesmo potencial genético e, se houver deficiências no ambiente físico (luz, água,

temperatura), ou químico (nutrientes), todas as plantas sofrerão, em média, na mesma intensidade. Aqui fundamenta-se a técnica agrônômica de buscar, na diversificação de espécies, cultivares, épocas de semeadura, manejo do solo e práticas culturais, o caminho para a produção segura e estável da propriedade rural, encarada como um sistema produtivo (BARNI, 1992).

O estabelecimento de um sistema produtivo diversificado representa uma das alternativas para reduzir as frustrações de safras. Para tanto, as espécies selecionadas devem apresentar defasagens em termos de épocas de cultivo. Para cada espécie existem exigências bioclimáticas bem definidas em termos de temperatura, umidade e luminosidade. Por outro lado, num clima subtropical como o do RS, as estações do ano estabelecem variações de temperatura, umidade e fotoperíodo. A estratégia consiste em selecionar espécies vegetais, épocas de semeadura, cultivares dentro de cada espécie, práticas culturais entre outras, que evitem coincidências de períodos críticos da planta à deficiência hídrica com aquelas épocas do ano que apresentam maior probabilidade de ocorrência de estiagens (BARNI, 1992).

Nenhuma prática cultural isolada, provavelmente, é mais importante para a soja do que a época de semeadura. A melhor época de semeadura para a soja depende, principalmente, da temperatura do solo para a germinação, da temperatura do ar durante todo o ciclo da planta, do fotoperíodo após a emergência e da umidade do solo na semeadura, na floração e no enchimento de grãos (BARNI et al., 1978).

No âmbito dos fatores limitantes da produtividade, acima apresentados, o presente estudo direcionou seu objetivo no sentido de definir uma nova aproximação da época ideal de semeadura da soja para o Estado do Rio Grande do Sul, com base nas condições climáticas e no comportamento agrônômico dos cultivares de soja indicados para cultivo.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados de planta, tais como rendimento de grãos, fenologia e fenometria de aproximadamente 50 experimentos de pesquisa varietal de soja [*Glycine max* (L.) Merrill], realizados pela FEPAGRO, no período de 1992/93 a 1998/99, nas localidades de Júlio de Castilhos, Santo Augusto, São Borja e Veranópolis (HILGERT, et al., 1993, 1994, 1996; RUBIN et al., 1999) e os resultados obtidos e referidos pela EMBRAPA, nos municípios de Passo Fundo, Vacaria, Palmeira das Missões, Santa Rosa, Cruz Alta, Eldorado do Sul e Capão do Leão (BONATO et al., 1993, 1994, 1998; BONATO e BERTAGNOLLI, 1999), fundamentaram – por grupo de maturação de cultivares precoces, semiprecoces, médios, semitardios e tardios – o comportamento agrônômico dos genótipos de soja indicados para cultivo, no Estado do Rio Grande do Sul, no período considerado. Estas informações, em sintonia com as disponibilidades climáticas apoiadas nas variáveis meteorológicas básicas, em nível diário, obtidas através do Banco de Dados da Equipe de Agrometeorologia da FEPAGRO e do 8º Distrito de Meteorologia do Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura, permitiram chegar a uma nova aproximação da melhor época de semeadura de soja para o Estado do Rio Grande do Sul.

O estudo centrou-se na interação entre as disponibilidades hídricas versus períodos críticos de desenvolvimento da planta de soja, como o principal fator determinante da expressão do rendimento econômico da cultura de soja no Rio Grande do Sul. Com esta finalidade, foram realizados cálculos de balanço hídrico diário (Modelo de THORNTHWAITE e MATHER, 1955), considerando os ciclos característicos (fenologia) de desenvolvimento dos cultivares

de soja dos grupos de maturação acima referidos (para o Rio Grande do Sul), quando semeados entre os meses de setembro e dezembro, seguindo metodologia semelhante à adotada por CUNHA et al. (1998). As normais decendiais de temperatura média do ar e do solo desnudo (a 5cm de profundidade), e a estatura média (fenometria) das plantas dos novos genótipos, permitiram refinar o

calendário de semeadura da soja para o Estado do Rio Grande do Sul.

Na Tabela 1, encontram-se os biociclos médios, característicos dos novos cultivares de soja indicados para cultivo no Rio Grande do Sul, estimados com base nos trabalhos de pesquisa varietal citados no início deste capítulo.

TABELA 1. Biociclos médios característicos dos novos cultivares de soja indicados para o Estado do Rio Grande do Sul, no período 1992/1999

Semeadura	Grupos de Maturação					
	Precoce/Semiprecoce		Médio		Semitardio/Tardio	
	EME/ FLO ¹	EME/ MAT ¹	EME/ FLO	EME/ MAT	EME/ FLO	EME/ MAT
	dias					
Setembro ²	72	164	74	168	86	188
Outubro	66	158	68	164	76	175
Novembro	59	138	60	145	68	152
Dezembro	52	122	54	125	60	132

1/ EME = emergência; FLO = início floração; e MAT = maturação fisiológica. 2/ Semeadura a partir de 25/09.

Nb.: A duração do subperíodo semeadura/emergência foi considerada de 11 dias, 8 dias e 6 dias para as semeaduras de final de setembro a meados de outubro, meados de novembro e dezembro, respectivamente, conforme MATZENAUER et al. (1983), onde y (dias) = $19,25 + (-0,4417).x$ (temperatura do solo, °C).

A partir da base de dados meteorológicos envolvendo radiação solar, temperatura média do ar, chuva, umidade relativa do ar e velocidade do vento de 51 estações meteorológicas de superfície, localizadas em áreas características das diferentes regiões do Estado (Figura 1), contendo, em sua maioria, de 14 a 45 anos de observações diárias ininterruptas, foram realizadas simulações de balanço hídrico para soja (ciclos precoce/semiprecoce, médio, semitardio/tardio), considerando semeaduras nos dias 5, 15 e 25 de cada mês, no período de setembro a dezembro.

A capacidade de armazenamento de água disponível no solo foi calculada, no

balanço hídrico, a partir de curvas características de retenção de água no solo (capacidade de campo e ponto de murcha permanente), considerando-se as unidades de mapeamento representativas das regiões das estações meteorológicas (BRASIL, 1973), compiladas nos trabalhos constantes da Tabela 2. Para os solos em que essas determinações não existiam, foi usada a capacidade de armazenamento de água de solo cujas características mais se aproximassem do solo em questão. A profundidade do sistema radicular foi fixada em 60 cm, conforme BERLATO (1987).

TABELA 2. Unidades de mapeamento de solo consideradas nos cálculos de balanço hídrico, no que se relaciona à capacidade de armazenamento de água

Unidades de mapeamento	Referência bibliográfica
Associação Caxias/Farroupilha/Carlos Barbosa	BELTRAME et al. (1979)
Associação Ciríaco/Charrua	BELTRAME et al. (1979)
Bagé	GOMES e CABEDA (1977)
Erechim	DEDECEK (1974)
Passo Fundo	BELTRAME et al. (1979)
Pedregal	BELTRAME et al. (1979)
Pelotas	BELTRAME et al. (1979)
Pinheiro Machado	BELTRAME et al. (1979)
Santo Ângelo	BELTRAME et al. (1979)
São Gabriel	BELTRAME e LOUZADA (1996)
São Jerônimo	MUNDSTOCK (1970)
Vacacaí	BELTRAME et al. (1979)
Vacaria	BELTRAME et al. (1979)

Após as simulações de balanço hídrico, foram realizados os cálculos de rendimento relativo para a cultura da soja, considerando a interação locais versus ciclos de cultivares versus épocas de semeadura. Os rendimentos relativos (Y/Y_m) definem a proporção do rendimento máximo (Y_m) ou potencial, de uma determinada cultura, que é obtida na situação real de disponibilidade hídrica (BARNI, 1994).

Foi utilizado o modelo de JENSEN (1968) de previsão de rendimento relativo (Y/Y_m), onde Y é o rendimento obtido nas condições reais de disponibilidade hídrica e Y_m constitui o rendimento máximo possível na ausência de déficit hídrico, modificado, ajustado e validado para a cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul por BERLATO (1987):

$$Y/Y_m = \prod_{i=1}^n (E_{Tr} / E_{To})^{\lambda_i}$$

onde Π = produtório, E_{Tr} = evapotranspiração real estimada através do cálculo do balanço hídrico do solo; E_{To} = evapotranspiração potencial ou de referência calculada pelo método combinado de Penman (PENMAN, 1956), modificado, onde, para a estimativa do saldo de radiação, foi utilizada uma função derivada localmente para a soja; e λ_i = fator de sensibilidade da cultura ao déficit hídrico, em um dado subperíodo do seu desenvolvimento.

No caso presente, foram considerados dois subperíodos críticos da soja à falta de água:

- Subperíodo - 2 = 10 dias após a emergência até o início da floração.
- Subperíodo - 3 = do início até 50 dias após a floração. (Neste período ocorrem a floração, a formação de legumes e o enchimento de grãos).

Os valores λ_i , para os citados subperíodos, ajustados por BERLATO (1987), encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Fator de sensibilidade da cultura da soja ao déficit hídrico (λ), em função do subperíodo de desenvolvimento da planta

Grupos de maturação	λ_2	λ_3
Precoce/Semiprecoce e Médio	0,0561	0,8920
Semitardio e Tardio	0,1288	0,7790

Com os dados de rendimento relativo, foram calculados os valores limites de (Y/Ym) em um nível de 80% de probabilidade, isto é, o valor mínimo esperado em 4 de cada 5 anos.

A partir das probabilidades, foram considerados períodos favoráveis à semeadura da soja aqueles em que a perda de rendimento potencial – por deficiência hídrica – fosse inferior a 50% (CUNHA e HASS, 1996), nas diferentes regiões climáticas do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE DO SUL, 1994).

A temperatura média do ar também foi considerada para a antecipação da época de semeadura para o final do mês de setembro e início do mês de outubro. Regiões com normais decendiais, de final de setembro e início de outubro acima de 15°C, foram consideradas aptas para a semeadura da soja no Rio Grande do Sul. Entretanto, a temperatura média do solo desnudo, até a profundidade de 5cm, teve papel preponderante na definição da época de semeadura em cada região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados obtidos para

a cultura da soja, nas regiões agroecológicas do Estado do Rio Grande do Sul, são indicadas as épocas de semeadura apresentadas na Tabela 4. Nesta Tabela encontram-se especificadas as épocas de semeadura da soja para diferentes regiões do Estado (Figura 2). As épocas de semeadura foram estabelecidas por grupo de maturação dos cultivares, considerando a época recomendada e a preferencial para cada região e grupo de maturação. A época preferencial é aquela onde os riscos de perdas de produtividade, por deficiência hídrica coincidente com subperíodos críticos do desenvolvimento da planta de soja, tem menor probabilidade de ocorrência. Exemplos de perdas do rendimento potencial da soja, por deficiência hídrica, são apresentados na Tabela 5. Nesta Tabela fica evidente que há um agravamento da deficiência hídrica a partir da região do Planalto Superior (Vacaria) em direção ao Sul do Estado, regiões da Serra do Sudeste e da Campanha (Encruzilhada do Sul e Bagé) e para o Oeste, região do Baixo vale do Uruguai (São Borja). Estas informações estão em sintonia com aquelas apresentadas por CUNHA et al. (1999).

TABELA 4. Calendário de semeadura da soja para o Estado do Rio Grande do Sul

Regiões Climáticas	Grupos de Maturação	Época Recomendada	Época Preferencial
Alto Vale do Uruguai e Planalto Médio	Precoce e Semiprecoce Médio Semitardio e Tardio	20/10 a 10/12 15/10 a 15/12 10/10 a 20/12	25/10 a 05/12 20/10 a 10/12 15/10 a 15/12
Baixo Vale do Uruguai Depressão Central Missões e Litoral Norte	Precoce e Semiprecoce Médio Semitardio e Tardio	15/10 a 15/12 10/10 a 20/12 30/09 a 25/12	20/10 a 10/12 15/10 a 15/12 10/10 a 20/12
Campanha Litoral Sul Serra do Sudeste	Precoce e Semiprecoce Médio Semitardio e Tardio	15/10 a 10/12 10/10 a 15/12 05/10 a 20/12	20/10 a 05/12 15/10 a 10/12 10/10 a 15/12
Planalto Superior (*) e Serra do Nordeste	Precoce e Semiprecoce Médio Semitardio e Tardio	25/10 a 05/12 20/10 a 10/12 15/10 a 15/12	30/10 a 30/11 25/10 a 05/12 20/10 a 10/12

(*) Altitudes superiores a 750m, onde a temperatura limita a estação de crescimento da soja.

O calendário de semeadura da soja, constante da Tabela 4, evidencia uma ampliação da faixa de semeadura desta oleaginosa, quando comparado com as recomendações geradas na década de setenta e meados dos anos noventa (BARNI et al., 1978; REPESOJA, 1980; CUNHA e HASS, 1996). Este fato fundamenta-se, principalmente, nos cultivares de ciclo precoce e semiprecoce os quais, nos anos setenta, apresentavam estatura média de planta abaixo de 70 centímetros, como eram as alturas de planta dos cultivares Planalto, Pérola e Prata, entre outros recomendados para cultivo naquela época. Com a estatura de planta mais avantajada dos cultivares, presentemente indicados para cultivo no RS (REPESOJA, 1999), é possível obter-se bons

rendimentos de grãos com a antecipação e/ou o retardamento da semeadura mostrada por este novo calendário, uma vez que, mesmo havendo redução na estatura da planta, esta ainda facultará a apresentação de bom desempenho produtivo (RUBIN, 1995; BONATO et al., 1998). Além disso, a duração do subperíodo emergência-floração dos cultivares precoces e semiprecoces é muito semelhante à dos cultivares de ciclo médio. No geral, 60 dias constituem a duração normal para o subperíodo vegetativo da soja (emergência-floração), proporcionando um desenvolvimento adequado às plantas. Quando este subperíodo diminui há, também, diminuição na estatura da planta, na altura de inserção dos primeiros legumes basilares e no rendimento de grãos (BARNI et al., 1978).

Tabela 5. Perdas de rendimento potencial¹ da soja por deficiência hídrica (escala relativa 0-1, valores iguais ou menores) no Estado do Rio Grande do Sul - RS, em nível de probabilidade de 80% (8 em cada 10 anos), por biociclo de cultivares

Locais	Épocas de semeadura									
	25 set	05 out	15 out	25 out	05 nov	15 nov	25 nov	05 dez	15 dez	25 dez
Cultivares de Ciclo Precoce/Semiprecoce										
Vacaria	0,28	0,31	0,28	0,27	0,25	0,30	0,32	0,30	0,33	0,36
Passo Fundo	0,32	0,33	0,32	0,31	0,29	0,31	0,33	0,31	0,34	0,38
Júlio de Castilhos	0,33	0,34	0,34	0,32	0,30	0,32	0,34	0,33	0,36	0,39
Santa Maria	0,40	0,42	0,43	0,46	0,45	0,43	0,39	0,38	0,41	0,42
São Borja	0,45	0,47	0,53	0,52	0,51	0,48	0,44	0,39	0,42	0,43
Encruzilhada do sul	0,47	0,50	0,49	0,48	0,47	0,51	0,48	0,45	0,44	0,43
Bagé	0,48	0,53	0,52	0,50	0,49	0,52	0,44	0,43	0,42	0,43
Cultivares de Ciclo Médio										
Vacaria	0,35	0,37	0,39	0,35	0,38	0,36	0,32	0,30	0,31	0,33
Passo Fundo	0,32	0,34	0,32	0,31	0,30	0,29	0,34	0,32	0,36	0,39
Júlio de Castilhos	0,33	0,35	0,34	0,33	0,32	0,31	0,32	0,31	0,37	0,41
Santa Maria	0,42	0,43	0,45	0,47	0,48	0,49	0,44	0,39	0,38	0,43
São Borja	0,47	0,49	0,54	0,53	0,52	0,48	0,44	0,38	0,42	0,45
Encruzilhada do sul	0,52	0,50	0,47	0,48	0,49	0,52	0,50	0,44	0,45	0,47
Bagé	0,54	0,56	0,58	0,57	0,56	0,52	0,46	0,45	0,43	0,44
Cultivares de Ciclo Semitardio/Tardio										
Vacaria	0,35	0,36	0,33	0,38	0,34	0,30	0,25	0,24	0,28	0,29
Passo Fundo	0,29	0,30	0,28	0,29	0,27	0,30	0,32	0,31	0,34	0,35
Júlio de Castilhos	0,31	0,32	0,31	0,30	0,29	0,32	0,33	0,32	0,33	0,36
Santa Maria	0,38	0,40	0,42	0,47	0,48	0,42	0,38	0,34	0,39	0,38
São Borja	0,52	0,54	0,50	0,49	0,47	0,42	0,40	0,38	0,37	0,39
Encruzilhada do sul	0,46	0,47	0,44	0,48	0,49	0,48	0,43	0,41	0,43	0,42
Bagé	0,54	0,47	0,53	0,52	0,50	0,44	0,39	0,41	0,40	0,44

¹ Conforme modelo de JENSEN (1968), modificado, ajustado e validado à soja no RS, por BERLATO (1987).

Como a duração do subperíodo emergência-floração é influenciada pela acumulação de temperaturas e pela ação fotoperiódica atuante em cada época de semeadura, pode-se afirmar que as semeaduras antecipadas (do cedo) induzem os cultivares a florescerem antes do verão, ocasião em que as temperaturas começam a

proporcionar a maior intensidade de desenvolvimento das plantas, que nesta época ainda estão com pouco crescimento vegetativo. Como a quase totalidade dos cultivares indicados para cultivo no Rio Grande do Sul é de hábito de crescimento determinado, com a floração o processo de crescimento é reduzido a níveis mínimos. Da

mesma forma, as sementeiras muito tardias também não proporcionam tempo suficiente para as plantas atingirem um crescimento normal antes da floração. Nas sementeiras do tarde, ou seja, segundo e terceiro decêndios de dezembro, as condições de umidade do solo devem ser adequadas, para que o subperíodo sementeira-emergência das plantas seja curto (5-6 dias), evitando, com isso, o encurtamento, em demasia, do subperíodo emergência-início da floração (QUEIROZ, 1975). Nesta época do ano, as temperaturas do solo e do ar estão elevadas (Tabelas 6 e 7), proporcionando rápida germinação/emergência e crescimento da planta em taxas aceleradas.

No que diz respeito à temperatura, devem ser destacadas duas importantes dependências da soja a este elemento meteorológico. A temperatura do solo deve ser considerada para se estabelecer o início da época de sementeira, em uma determinada região. Com temperatura de solo de 12 °C as plantas de soja levam de 13 a 14 dias para emergir, estando sujeitas ao ataque de microorganismos do solo e se tornando débeis competidoras para as plantas daninhas. Por outro lado, na faixa de 18°C a 21°C a emergência das plantas ocorre em 8-10 dias e temperaturas de solo entre 25 a 30 °C facultam a emergência em 5-6 dias (MATZENAUER et al., 1983).

TABELA 6. Normais decendiais de temperatura média do solo a 5cm de profundidade (°C) das regiões climáticas do Estado do Rio Grande do Sul

Regiões Climáticas	Meses/Decêndios											
	Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Alto Vale do Uruguai	17,4	17,9	18,9	20,5	21,0	22,8	23,0	24,5	25,6	26,4	27,0	27,1
Baixo Vale do Uruguai	17,4	17,9	19,5	21,6	22,1	24,2	24,1	26,2	26,8	28,4	28,7	29,3
Depressão Central	17,9	18,7	19,8	21,4	22,3	24,0	24,3	25,4	26,4	27,4	28,7	29,0
Campanha	16,0	16,8	18,7	19,4	20,7	22,2	22,4	23,9	24,5	26,0	27,0	27,7
Missões	17,6	18,3	19,7	21,8	22,1	24,0	24,0	25,4	26,4	27,9	28,3	29,1
Serra do Sudeste	14,9	15,8	17,1	19,0	19,6	21,8	21,7	23,7	24,2	25,1	26,4	26,8
Planalto Médio	16,0	16,7	18,0	19,5	20,6	22,3	22,6	23,3	24,3	25,3	26,3	26,6
Serra do Nordeste	15,2	15,7	16,8	19,1	19,1	21,3	21,4	22,8	23,0	24,2	24,7	24,6
Planalto Superior(*)	14,8	15,7	17,3	18,9	19,0	21,5	21,2	22,7	23,7	23,6	24,1	24,4
Litoral Norte	17,4	18,5	19,5	20,9	21,4	23,2	23,5	24,5	25,3	25,7	26,6	26,4
Litoral Sul	16,1	17,2	19,0	19,9	20,5	22,8	22,5	24,2	24,8	26,4	27,5	27,6

(*) Altitudes superiores a 750m.

Da mesma forma, é importante para o crescimento e desenvolvimento da planta de soja a temperatura média do ar durante o seu biociclo. Em condições de campo, considera-se que o subperíodo vegetativo da soja começa quando a temperatura média do ar supera os 15°C. A maior intensidade de desenvolvimento da planta de soja verifica-se quando a temperatura média do ar está em torno de 30°C. A temperatura exerce um efeito depressivo sobre a intensidade de desenvolvimento da planta quando é superior a 30°C. A faixa de temperatura média do ar ótima para o desenvolvimento da soja, em todo o mundo, situa-se entre 23°C e 25°C (BERGAMASCHI et al., 1978). Na Tabela 7, verifica-se que as restrições com relação à temperatura do ar são

mínimas, se adotada a temperatura base inferior de 15°C para o crescimento e o desenvolvimento da planta de soja. No último decêndio de setembro (período entre o dia 20 e o dia 30 do mês), apenas a região do Planalto Superior (altitudes superiores a 750m) apresenta temperatura média do ar limitante, seguida das regiões da Serra do Sudeste e Litoral Sul. Entretanto, as temperaturas tidas como ótimas para o crescimento e o desenvolvimento da planta de soja ocorrem a partir de meados do mês de novembro, nas regiões mais quentes do Estado, como Baixo Vale do Uruguai, Depressão Central e Alto Vale do Uruguai. Mas, de forma restritiva, a precipitação pluvial – principal elemento meteorológico para o crescimento e

AMPLIAÇÃO DO CALENDÁRIO DE SEMEADURA DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL PELO USO DE CULTIVARES ADAPTADOS AOS DISTINTOS AMBIENTES

desenvolvimento da planta de soja – apresenta um déficit superior a 200mm (MOTA e AGENDES, 1986), no período de novembro a março, no Rio Grande do Sul.

No que se relaciona à temperatura do ar, as limitações continuam a existir mesmo no mês de dezembro, na região do Planalto Superior (Tabela 7). Entretanto, nessa região o bom índice pluviométrico e a sua uniforme distribuição temporal compensam as restrições da temperatura no crescimento e desenvolvimento da soja (CUNHA et al., 1999).

Para estimular a soja a alcançar uma estatura de planta mais elevada e, aumentar a sua capacidade competitiva com as plantas daninhas, nas semeaduras do cedo (semeaduras de final de setembro até meados de outubro, época na qual as taxas de crescimento vegetativo são limitadas pela temperatura do ar mais baixa) e, da mesma forma, nas semeaduras do tarde (semeaduras a partir de 10 de dezembro, onde o fotoperíodo reduz a duração do subperíodo de crescimento

vegetativo dos cultivares), são recomendados espaçamentos entre fileiras de plantas mais estreitos (30 a 40cm) e densidades de semeadura (populações de plantas) até 20% mais elevadas (BARNI et al., 1985; RUEDELL et al., 1981).

Por outro lado, a temperatura do solo exerce grande influência sobre a velocidade do processo de germinação e emergência das plantas, alongando ou reduzindo a duração do citado subperíodo. Na Tabela 6, constam as normais de temperatura média do solo desnudo, na profundidade de 5 cm. Verifica-se que apenas as regiões da Serra do Sudeste, Serra do Nordeste e Planalto Superior apresentam temperaturas médias do solo (a 5cm de profundidade) inferiores a 18 °C, no último decêndio do mês de setembro. Esta temperatura (18°C) é considerada como o limite inferior para boas condições de germinação da soja (BERGAMASCHI et al., 1977), embora MALUF et al. (1999) preconizem a temperatura de 16°C para as culturas de verão.

TABELA 7. Normais decendiais de temperatura média do ar (°C) das regiões climáticas do Estado do Rio Grande do Sul

Regiões Climáticas	Meses/Decêndios											
	Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Alto Vale do Uruguai	18,9	18,4	18,9	19,4	19,5	20,6	21,4	22,8	22,9	24,6	24,8	23,9
Baixo Vale do Uruguai	17,1	17,5	18,8	19,3	19,5	20,8	21,7	22,3	23,4	24,5	24,9	25,3
Depressão Central	18,8	16,9	18,3	18,9	18,7	20,3	21,0	21,6	22,9	23,3	23,7	24,2
Campanha	14,9	15,6	16,6	17,3	17,6	18,7	19,7	20,6	22,0	22,4	22,4	23,4
Missões	17,3	17,5	18,6	18,9	19,3	20,8	21,4	21,6	22,7	23,6	23,4	24,3
Serra do Sudeste	14,1	13,7	15,9	15,7	16,1	16,9	18,2	18,6	19,6	20,6	20,9	21,4
Planalto Médio	16,0	15,9	16,9	17,5	17,7	18,0	19,5	20,3	21,1	21,5	21,9	22,2
Serra do Nordeste	15,0	15,8	16,6	16,9	17,2	17,7	18,7	19,4	20,5	20,9	21,4	21,6
Planalto Superior(*)	14,0	14,3	15,0	15,7	15,7	16,4	17,3	18,1	18,6	18,6	18,9	19,7
Litoral Norte	15,0	15,9	16,7	16,9	17,5	18,3	18,7	19,3	19,9	20,6	20,3	21,2
Litoral Sul	14,2	15,1	16,2	16,5	16,8	18,3	18,8	19,4	20,7	21,7	21,8	22,2
Regiões Climáticas	Janeiro			Fevereiro			Março			Abril		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
	Alto Vale do Uruguai	24,9	24,7	25,3	25,1	24,7	24,3	24,3	22,8	22,5	20,1	20,3
Baixo Vale do Uruguai	25,8	25,6	26,1	25,9	25,9	25,4	25,0	23,6	22,8	21,8	21,1	19,0
Depressão Central	25,6	24,5	25,1	24,9	24,7	24,7	24,4	22,8	22,6	20,9	19,7	18,6
Campanha	24,7	23,6	25,1	24,6	24,4	24,1	23,7	22,1	21,9	20,0	18,6	17,6
Missões	25,1	24,9	25,3	25,0	24,7	24,4	24,3	22,9	22,3	21,1	19,9	18,2
Serra do Sudeste	22,8	23,0	23,6	23,4	23,1	23,0	22,5	20,7	20,5	19,1	18,0	17,0
Planalto Médio	23,2	22,8	23,4	23,0	23,0	22,3	22,2	21,1	21,0	19,3	17,7	17,1
Serra do Nordeste	21,8	22,0	22,1	22,5	21,7	21,7	21,6	20,4	20,0	18,6	17,5	16,4
Planalto Superior(*)	20,6	20,3	20,7	20,6	20,1	19,9	19,6	19,0	18,3	17,2	15,7	14,8
Litoral Norte	21,5	21,7	23,9	23,0	22,8	22,8	22,5	22,0	21,7	19,9	18,7	17,9
Litoral Sul	23,3	23,1	23,4	23,3	23,4	23,1	22,9	21,9	21,4	19,8	18,7	17,6

(*) Altitudes superiores a 750m.

Possivelmente, reside na defasagem entre a temperatura ótima do ar, a disponibilidade hídrica adequada e a época de semeadura melhor ajustada a esta realidade, o baixo desempenho do Estado, no que diz respeito ao rendimento dessa oleaginosa no conjunto dos Estados brasileiros produtores de soja. O RS está colocado em décimo terceiro lugar, na produtividade média do quinquênio 1994/98, segundo trabalho elaborado por EMATER e FECOAGRO (1999), em que pese a tradição e o pioneirismo do Rio Grande do Sul, na introdução e no cultivo dessa importante oleaginosa.

A semeadura antecipada de cultivares de ciclo precoce e médio pode apresentar floração precoce, quando a temperatura média do ar for elevada, como aconteceu na safra de soja de 1977/78, em que a temperatura média do ar dos meses de setembro e outubro alcançou até 5°C acima da normal para o período (BERGAMASCHI et al., 1978). Neste caso, a floração é antecipada, uma vez que a planta cumpre a fase juvenil e é induzida a florescer ainda com o fotoperíodo crescente, antes do solstício de verão, que ocorre em 21 de dezembro. Naquela oportunidade, os cultivares precoces e médios semeados antes de 20 de outubro, na Depressão Central e nas regiões mais quentes do Estado, anteciparam o início da floração em cerca de um mês e um mês e meio, respectivamente. Isso provocou uma redução muito significativa no porte das plantas e na altura de inserção de legumes. Como decorrência o rendimento de grãos foi drasticamente reduzido pela menor produção por planta e pelas elevadas perdas na colheita mecanizada.

Por outro lado, os efeitos negativos sobre o rendimento de grãos, determinados por semeaduras tardias, podem ser minorados com o emprego da irrigação, na semeadura, para acelerar a germinação e a emergência das plantas, assim como na floração, para assegurar a frutificação e, no subperíodo de enchimento de grãos, para garantir uma produtividade elevada.

CONCLUSÕES

1. A semeadura da soja pode ser antecipada e/ou retardada, pelo fato dos novos cultivares indicados para cultivo no RS apresentarem estatura de planta e de inserção de legumes maiores do que os cultivares recomendados para cultivo nos anos setenta.
2. Nas regiões mais quentes do Estado (Depressão Central, Baixo Vale do Uruguai, Missões e Litoral Norte) a soja pode ser semeada desde o final de setembro até 25 de dezembro.
3. Cultivares semitardios e tardios devem ser utilizados para as semeaduras do cedo (final de setembro e início de outubro) e do tarde (após 15 de dezembro).
4. A semeadura do tarde (após 15 de dezembro) deve ser realizada quando as condições de umidade do solo forem adequadas ou houver condições de imediata irrigação após a semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNI, N. A. **Modelos de predição do crescimento, desenvolvimento e rendimento do girassol em função da radiação solar, temperatura e disponibilidade hídrica**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, UFRGS, 1994. 249p. Tese (Doutorado) – Agronomia, Fitotecnia, Depto. de Forrageiras e Agrometeorologia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- BARNI, N. A. Práticas agrícolas para minorar o impacto das secas e racionalizar a irrigação. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1992. p. 116-125.
- BARNI, N. A.; BERGAMASCHI, H.; GOMES, J. E. da S. Época de semeadura e

- cultivares de soja para o Rio Grande do Sul. **IPAGRO Informa**, Porto Alegre, n. 21, p. 67-70, out. 1978.
- BARNI, N. A.; GOMES, J. E. da S.; GONÇALVES, J. C. Efeito de época de semeadura, espaçamento e população de plantas sobre o desempenho da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] em solo hidromórfico. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.21, n.2, p.245-296, 1985.
- BELTRAME, L. F. S.; LOUZADA, J. A. S. **Caracterização físico-hídrica dos solos formadores da várzea arrozeira do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas - UFRGS, 1996. 31p.
- BELTRAME, L. F. S.; TAYLOR, J. C.; CAUDURO, F. A. **Probabilidade de ocorrência de deficits e excessos hídricos em solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas Hidráulicas - UFRGS, 1979. 79 p.
- BERGAMASCHI, H.; BARNI, N. A.; BERLATO, M. A.; DIDONÉ, I. A. Florescimento precoce da soja na safra 1977/78. **IPAGRO Informa**, Porto Alegre, n. 21, p.71-75, out. 1978.
- BERGAMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; WESTPHALEN, S. L. Épocas de semeadura de soja no Rio Grande do Sul: avaliação e interpretação dos ensaios ecológicos de soja. **IPAGRO Informa**, Porto Alegre, n. 18, p. 07-14, set. 1977.
- BERLATO, M. A. **Modelo de relação entre o rendimento de grãos da soja e o déficit hídrico para o Estado do Rio Grande do Sul**. São José dos Campos: INPE, 1987. 93p. Tese (Doutorado) Meteorologia.
- BERLATO, M. A. As condições de precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul e os impactos das estiagens na produção agrícola. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.). **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 1992. p.11-24.
- BERLATO, M. A.; FONTANA, D. C. El Niño oscilação sul e a agricultura da região sul do Brasil. IN: BERRI, G. J. **Efectos de El Niño sobre la variabilidad climática, agricultura y recursos hídricos en el Sudeste de Sudamérica**. Buenos Aires: Ministerio de Cultura e Educación - Secretaría de Ciencia y Tecnología, 1997. p.27-30.
- BERLATO, M. A.; MATZENAUER, R.; BERGAMASCHI, H. Evapotranspiração máxima da soja e relações com a evapotranspiração calculada pela equação de Penman, evaporação do tanque classe A e radiação solar global. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v. 22, n.2, p. 243-259, 1986.
- BONATO, E. R.; BERTAGNOLLI, P. F. Desempenho de cultivares de soja registradas para cultivo no Rio Grande do Sul. In: **Soja: Resultados de Pesquisa 1998/99**. Passo Fundo: EMBRAPA TRIGO, 1999. p.45-55.
- BONATO, E. R.; BERTAGNOLLI, P. F.; IGNACZAK, J. C. **Análise conjunta dos ensaios de cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul. II. Ensaios realizados em três épocas de semeadura, em 1992/93**. Passo Fundo: EMBRAPA - CNPT, 1993. 23p.
- BONATO, E. R.; BERTAGNOLLI, P. F.; IGNACZAK, J. C. **Análise conjunta dos ensaios de cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul. II. Ensaios realizados em três épocas de semeadura, em 1993/94**. Passo Fundo: EMBRAPA - CNPT, 1994. 24p.
- BONATO, E. R.; BERTAGNOLLI, P. F.; IGNACZAK, J. C.; TRAGNAGO, J. L.; RUBIN, S. de A. L. Desempenho de cultivares de soja em três épocas de semeadura, no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n.6, p. 879-884, jun. 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa

- Agropecuária. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p.
- CUNHA, G. R.; HASS, J. C. **Zoneamento agrícola: recomendação de épocas de semeadura de soja para o estado do Rio Grande do Sul – safra 1996/97**. Passo Fundo: EMBRAPA/CNPT, 1996. 28p. (EMBRAPA – CNPT. Documentos, 29).
- CUNHA, G. R.; HAAS, J. C.; DALMAGO, G. A.; PASINATO, A. Perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 111-119, 1998.
- CUNHA, G. R.; HASS, J. C.; DALMAGO, G. A.; PASINATO, A. **Cartas de perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 1999. 52p. (Embrapa Trigo. Boletim de Pesquisa, 1).
- DEDECEK, R. **Características físicas e fator de erodibilidade em oxissolos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1974. 132p. Dissertação (Mestrado) Depto. Solos, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- EMATER/RS; FECOAGRO/RS. Algumas considerações sobre a cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 27, 1999, Chapecó. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, 1999/2000**. Chapecó: Epagri, 1999. p. 5-18.
- FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Impactos da seca na produção de soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 20., 1992, Chapecó. **Ata e Resumos**. Chapecó: Epagri, 1993. p. 186.
- GOMES, A. da S.; CABEDA, M. S. V. Sistema solo-água-ar em solos argilosos-escuros da campanha-sudoeste do Rio Grande do Sul. **Agros**, Pelotas, v.12, n. 1, p. 7-24, 1977.
- HILGERT, H. R.; RUBIN, S. de A. L.; MIGON, L.; ZANOTELLI, V.; MOTTA, J. C.; BOHN, D.; SARTORI, G. Ensaio de cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul. In: **Melhoramento e pesquisa vegetal: resultados de pesquisa 1992/93**, Porto Alegre, CIENTEC/DIPAGRO, 1993. p. 111-137.
- HILGERT, H. R.; RUBIN, S. de A. L.; MIGON, L.; BOHN, D.; ZANOTELLI, V.; SARTORI, G. Ensaio de cultivares de soja recomendadas para o Rio Grande do Sul. In: **Melhoramento e pesquisa varietal: resultados de pesquisa 1993/94**, Porto Alegre, CIENTEC/DIPAGRO, 1994. p. 97-111.
- HILGERT, H. R.; RUBIN, S. de A. L.; ZANOTELLI, V.; MIGON, L.; BOHN, D.; CAUMO, A.; SARTORI, G.; LOSSO, A. C. Ensaio de cultivares de soja indicadas para o Rio Grande do Sul. In: **Melhoramento e pesquisa vegetal: resultados de pesquisa 1995/96**, Porto Alegre, CIENTEC/DIPAGRO, 1996. p. 101-112.
- JENSEN, M. E. Water consumption by agricultural plants. In: KOZLOWSKI, T.T. (Ed.). **Water deficits and plant growth**. New York: Academic, 1968. v. 2, p. 48.
- MALUF, J. R.; MATZENAUER, R.; CAIAFFO, M. R. Análise e espacialização da temperatura do solo desnudo, a 5cm de profundidade, no estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2, 1999. **Progr. e Resumo dos Anais**: Florianópolis, 1999. p. 483.
- MATZENAUER, R.; MALUF, J. R. T.; GESSINGER, G. I. **Relação entre a temperatura do solo e a duração do subperíodo semeadura-emergência em**

- soja. IPAGRO, Porto Alegre, 26 a 28 de julho de 1983. 3 p. (Mimeografado).
- MATZENAUER, R.; BERGMASCHI, H.; BERLATO, M. A.; MALUF, J. R. T. Evapotranspiração da cultura do milho. I. Efeito de épocas de semeadura. **Revista Brasileira Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 9-14, 1998.
- MOTA, F. S. da; AGENDES, M. O. de O. Probabilidade de secas e excessos hídricos prejudiciais aos cereais de verão. In: **Clima e agricultura no Brasil**. Porto Alegre: SAGRA, 1986. p. 23-31.
- MUNDSTOCK, C. M. **Influência de quatro épocas de semeadura em seis cultivares de milho (*Zea mays* L.)**. Porto Alegre: UFRGS, 1970. 69p. Dissertação (Mestrado) Depto. Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- PENMAN, H. L. Evaporation: an introductory survey. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, Wagenigen, v. 4, p. 9-29, 1956.
- QUEIROZ, E. F. **Efeito de época de plantio e população sobre o rendimento e outras características agrônômicas de quatro cultivares de soja [*Glycine max* (L.) Merrill]**. Porto Alegre: UFRGS, 1975. 108p. Dissertação (Mestrado) Depto. Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. **Macrozoneamento agroecológico e econômico do estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento/EMBRAPA - CNPT, 1994. 2 v.
- REPESOJA. Comissão de Ecologia, Fisiologia e Práticas Culturais: recomendações à Assistência Técnica e Extensão Rural. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 8., 1980, **Ata...** Cruz Alta: FECOTRIGO, 1980. p. 128-29.
- REPESOJA. Cultivares. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 27., 1999, Chapecó. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, 1999/2000**. Chapecó: Epagri/CPPP, 1999. p. 42-72.
- RUBIN, S. de A. L. **Progresso no melhoramento genético da soja no Estado do Rio Grande do Sul**. Santa Maria: UFSM, 1995. 87p. Dissertação (Mestrado) Depto. Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria.
- RUBIN, S. de A. L.; TOMAZZI, D. J.; LOSSO, A. C. Avaliação de cultivares indicadas para o estado do Rio Grande do Sul. In: **Melhoramento e pesquisa varietal: resultados de pesquisa 1998/99**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1999. p. 91-101.
- RUEDELL, J.; SEDIYAMA, T.; BARNI, N. A. Resposta da soja [*Glycine max* (L.) Merrill] ao efeito conjugado de arranjo de plantas e herbicidas. I. Controle de plantas daninhas e rendimento de grãos. **Agronomia Sulriograndense**, Porto Alegre, v.17, n.1, p. 95-106, 1981.
- THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water budget and its use in irrigation. In: **The Yearbook of Agriculture: water**. Washington, D.C.: Department of Agriculture, 1955. p. 346-358.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Eng^a Civil Márcia Rodrigues e ao Eng^o Agrônomo Jaime Ricardo Tavares Maluf a elaboração dos mapas constantes nas Figuras 1 e 2.

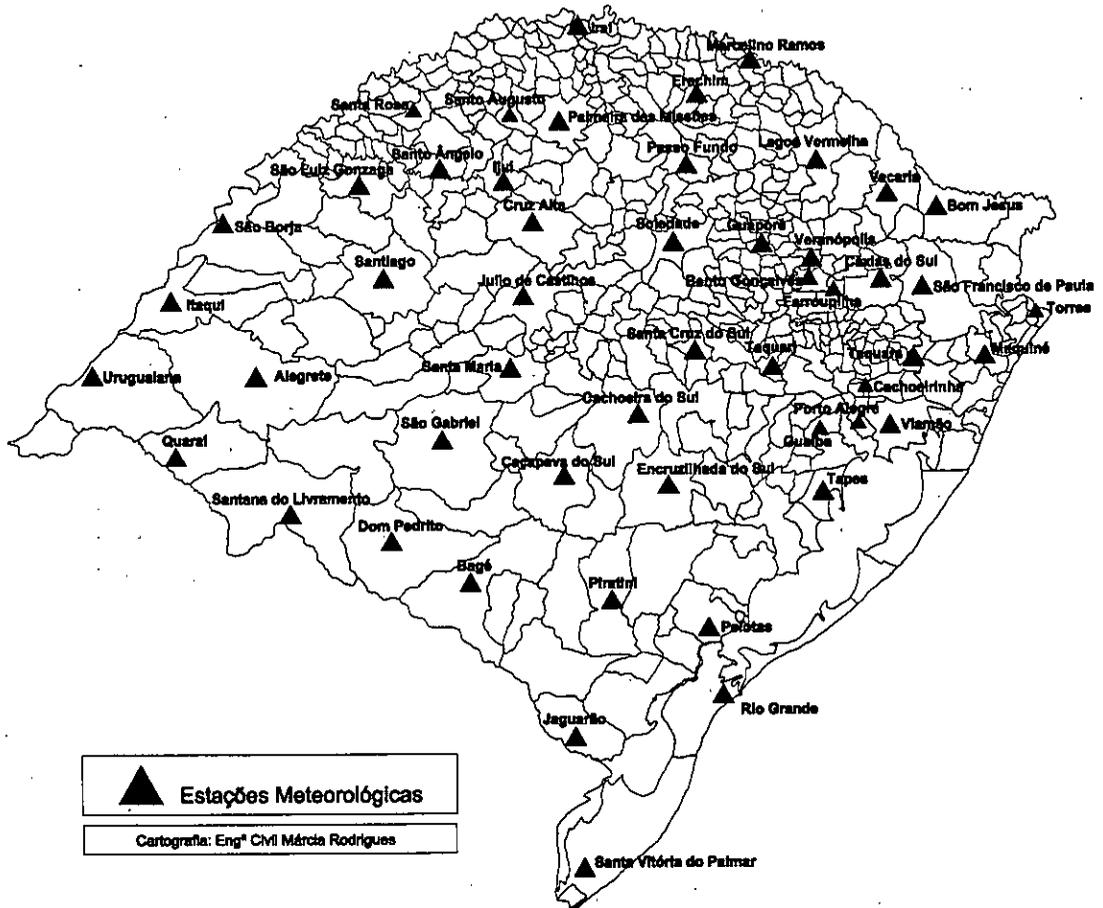


Figura 1. Localização geográfica, no mapa do Estado do Rio Grande do Sul, das estações meteorológicas utilizadas neste estudo

AMPLIAÇÃO DO CALENDÁRIO DE SEMEADURA DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL PELO USO DE CULTIVARES ADAPTADOS AOS DISTINTOS AMBIENTES

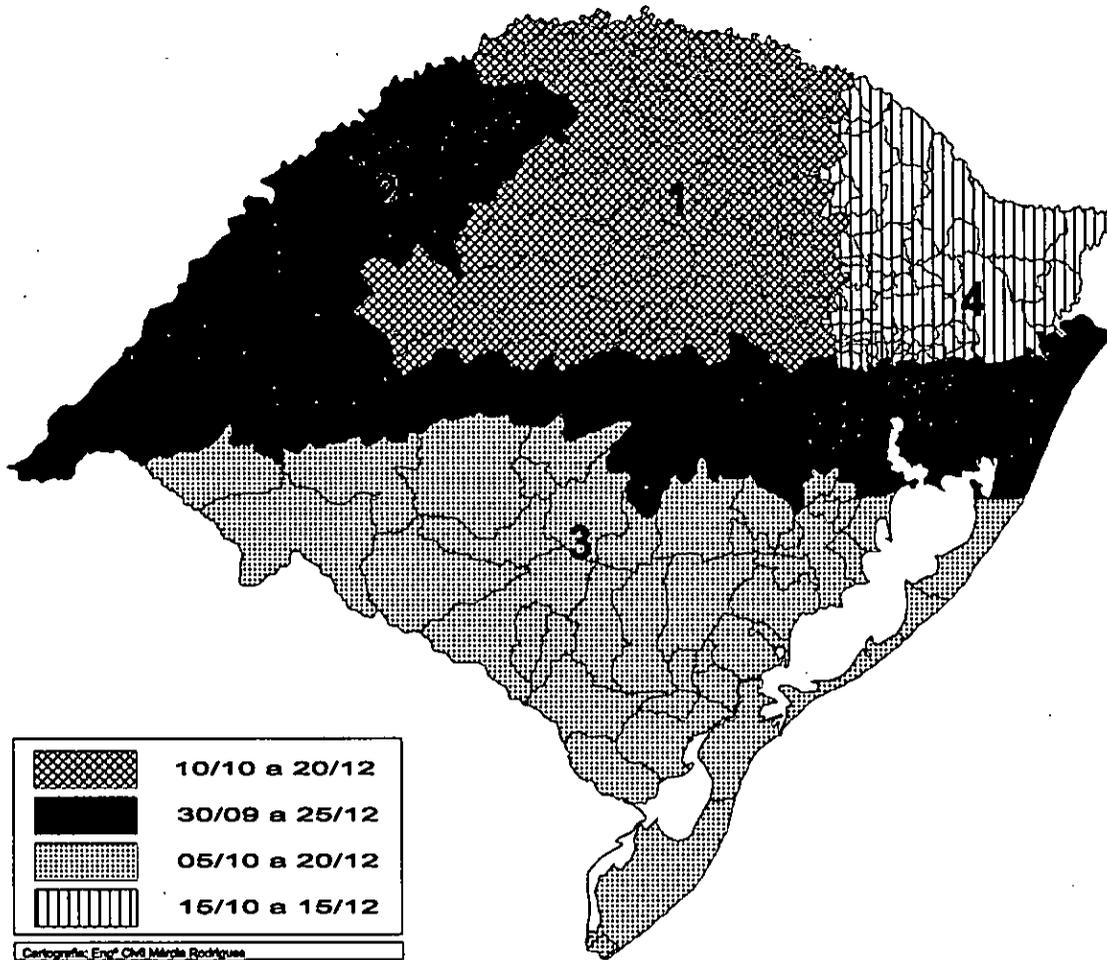


Figura 2. Visualização geográfica do novo calendário de semeadura da soja para o Estado do Rio Grande do Sul.

CONDIÇÕES TÉRMICAS PARA O CULTIVO DO PEPINEIRO NA REGIÃO DO BAIXO VALE DO TAQUARI, RS. 1 – TEMPERATURAS BAIXAS LIMITANTES¹

GALILEO ADELI BURIOL², ARNO BERNARDO HELDWEIN³, VALDUINO ESTEFANEL⁴, RONALDO MATZENAUER⁵, ILOIR ÂNGELO MARCON⁶

RESUMO – Determinou-se a probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas do ar para o cultivo do pepineiro na região do Baixo Vale do Taquari, RS. Foram utilizados os dados diários de temperatura mínima do ar, período de 20/01/1963 a 31/01/1999, registrados na estação meteorológica de Taquari (latitude: 29°48'S, longitude: 51°49'W e altitude: 75m). A partir destes determinou-se a probabilidade de ocorrência de temperatura mínima diária igual ou inferior a 0°C, 3°C, 4°C, 5°C, 12°C e 15°C. Considerou-se a temperatura mínima igual ou inferior a 0°C como um referencial climático de ocorrência de geadas; igual ou inferior a 3°C, 4°C e 5°C como limites equivalentes à temperatura letal a 5cm acima do nível do solo em noites de fraca, média ou forte inversão térmica, respectivamente; igual ou inferior a 12°C como a temperatura base de crescimento da planta; e igual ou inferior a 15°C como a temperatura base de crescimento da planta, utilizada no zoneamento agroclimático das cucurbitáceas. O número mínimo de dias com temperatura baixa em cada decêndio mostrou bom ajustamento à distribuição binomial negativa sendo este o modelo utilizado para calcular as probabilidades de ocorrência. Quando não foi possível obter as probabilidades por esse modelo, foi utilizada a distribuição de Poisson. Os resultados mostraram que existe probabilidade de 1% a 78 % de ocorrerem temperaturas mínimas letais ao pepineiro no período compreendido entre o 2º decêndio de abril e o 1º decêndio de outubro, e probabilidade menor do que 20% de ocorrerem temperaturas letais no período entre o 2º decêndio de setembro e o 2º decêndio de maio. Temperaturas mínimas iguais ou inferiores a 12°C e 15°C ocorrem ao longo de todo o ano, mas sua frequência é menor do início de dezembro ao final de março.

Palavras-chave: temperatura base, temperatura letal, geada, *Cucumis sativus*

THERMAL CONDITIONS FOR CUCUMBER IN THE TAQUARI VALLEY, RS. 1 – LOW LIMITING TEMPERATURE

ABSTRACT – The goal of this study was to determine the probabilities of low air temperature for cucumber in the Taquari valley. Daily data of minimum air temperature from 20 Jan 1963 to 31 Jan 1999 measured in Taquari State of Rio Grande do Sul, Brazil (latitude:29°48'S, longitude:51°49'W and altitude:75m) were used to calculate the probability of temperatures lower or equal than 0°C, 3°C, 4°C, 5°C, 12°C and 15°C. Such values were chosen because 0°C is a reference for frost, and 3°C, 4°C, 5°C are the lethal values for the crop during night time conditions of weak, moderate and strong inversion temperature profile, respectively, and 12°C and 15°C are values used as base temperature for the crop. The minimum number of days with the temperature supra cited was well described by a negative binomial distribution for the majority of the periods (decades = 10 days) used in the computation. Therefore we used this probability distribution to calculate the probabilities. For the periods that were not well described by that distribution, the probabilities were calculated using the Poisson distribution. The probability of lethal temperatures is higher from decade 2 in April to decade 1 in October which varied from 1 to 78% and from decade 2 in September to decade 2 in May in which this probability is lower than 20%. Minimum

¹ Trabalho realizado com recursos da FAPERGS

² Eng.º Agrº Professor do Departamento de Fitotecnia – UFSM, Bolsista do CNPq, Deptº de Fitotecnia, CCR, UFSM, 970105-900 – Santa Maria, RS. Email: valduino@.ccr.ufsm.br

³ Eng.º Agrº Professor do Departamento de Fitotecnia – UFSM.

⁴ Eng.º Agrº Professor Aposentado do Departamento de Fitotecnia – UFSM.

⁵ Eng.º Agrº Pesquisador da FEPAGRO/SCT, Bolsista do CNPq.

⁶ Acadêmico do Curso de Agronomia – UFSM, Bolsista da FAPERGS.

Recebido para publicação em 21-03-2000.

temperatures lower than 12°C and 15°C may occur all year long, but the frequency is lower from the beginning of December to the end of March.

Key words: base temperature, lethal temperature, fort, *Cucumis sativus*.

INTRODUÇÃO

O pepineiro é uma olerícola que vem despertando crescente interesse nas agroindústrias do Estado do Rio Grande do Sul. Entretanto, uma das maiores dificuldades encontradas pelas mesmas é a irregularidade no fluxo de fornecimento de frutos, ao longo do ano por parte dos produtores. Isto se deve principalmente às condições climáticas do Estado. Dentre os elementos meteorológicos limitantes à produção do pepino, salienta-se a temperatura mínima do ar. Nos meses de inverno, em praticamente todo o Estado, existe probabilidade de ocorrer temperatura igual ou inferior a 0°C (ESTEFANEL et al., 1978), a qual é letal para as plantas do pepineiro. Além disso, nos meses de início da primavera e do final do outono, ocorrem muitos dias com temperaturas inferiores a 12°C, considerada a temperatura base de crescimento do pepineiro (CERMEÑO, 1979; HELDWEIN e ANDRIOLO, 1988). Desta forma, dependendo da região climática do Estado considerada, o período recomendado para o seu cultivo em condições naturais é bastante curto.

Considerando-se as exigências térmicas do pepineiro (CERMEÑO, 1979), a probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas (ESTEFANEL et al, 1978) e os valores médios da soma térmica, expressa em soma de graus-dias nas diferentes regiões climáticas do Estado do Rio Grande do Sul (DAMARIO et al., 1976.), deduz-se que o Litoral, Vale do Uruguai e a Depressão Central são as que apresentam maior disponibilidade térmica e o menor risco para o seu cultivo. Entretanto, mesmo nessas regiões, num ou

noutro mês do período invernal, existe a probabilidade de em todos os anos ocorrerem temperaturas mínimas letais às plantas do pepineiro.

Uma das alternativas para a produção de pepino, nos meses mais frios do ano é o seu cultivo em ambientes protegidos, como estufas e túneis plásticos. Esta técnica, além de permitir o seu cultivo fora da época recomendada, possibilita alta produtividade (CERMEÑO, 1979; MARTINS et al., 1995)

Mesmo que o cultivo do pepineiro esteja aumentando em ambiente protegido, é muito importante se conhecer as suas disponibilidades térmicas em condições naturais nas diferentes regiões do Estado, principalmente com relação às datas de ocorrência da primeira e última temperatura mínima prejudicial ao seu cultivo. Com essas informações é possível planejar com segurança as épocas de seu cultivo tanto a campo como em ambiente protegido.

O objetivo do presente trabalho foi determinar a probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas limitantes ao cultivo do pepineiro na região do Baixo Vale do Taquari, RS.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados os dados diários das temperaturas mínimas do ar, no período de 20/01/1963 a 31/03/1999, registrados na estação meteorológica de Taquari, RS (latitude: 29°48'S, longitude: 51°49'W e altitude: 75m), pertencente à Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Sul, FEPAGRO.

Inicialmente fez-se uma análise da homogeneidade dos dados. Para isto utilizou-se a técnica das duplas massas (OMETO, 1981). A seguir determinou-se a probabilidade de ocorrência de temperatura mínima diária igual ou inferior a 0°C, 3°C, 4°C, 5°C, 12°C e 15°C para todos os dias do ano. Considerou-se a temperatura mínima igual ou inferior a 0°C

como um referencial climático de ocorrência de geadas e a 3°C, 4°C e 5°C, como possíveis temperaturas letais para as plantas, tendo em vista que nas noites de inversão térmica, a temperatura do ar, ao nível da superfície, é bem menor do que aquela no abrigo meteorológico a 1,5 m acima do solo. Em média, essa diferença é de 3°C e nas noites de forte inversão térmica, as diferenças geralmente são mais elevadas, podendo ocorrer 0°C a 5 cm sobre o solo desnudo e sobre o solo com cobertura morta quando no interior do abrigo meteorológico, a mínima atinge 4°C e 5°C, respectivamente (HELDWEIN et al., 1988). A temperatura mínima igual ou inferior a 12°C foi tomada como a temperatura base de crescimento das plantas (CERMEÑO, 1979) e a igual ou inferior a 15°C por ser um valor geralmente utilizado no zoneamento agroclimático das cucurbitáceas (MOTA et al, 1974).

Os dados diários de temperatura foram analisados por decêndios. Inicialmente, foram contabilizados para cada decêndio do mês e de cada ano o número de dias em que a temperatura foi igual ou inferior a 0°C (NDT \leq 0°C), 3°C (NDT \leq 3°C), 4°C (NDT \leq 4°C), 5°C (NDT \leq 5°C), 12°C (NDT \leq 12°C) e 15°C (NDT \leq 15°C). Em seguida, o NDT \leq 0°C, 3°C, 4°C, 5°C, 12°C e 15°C de cada decêndio foi ajustado às distribuições binomial negativa e Poisson, utilizando-se para verificar a aderência entre os dados observados e estimados, o teste de Kolmogoroff-Smirnoff (CAMPOS, 1983). Quando não houve ajustamento da binomial negativa, optou-se pela Poisson e quando ambas não se ajustavam, as probabilidades foram calculadas a partir das frequências relativas. O parâmetro K da distribuição binomial negativa foi estimado pelo método da máxima verossimilhança e pelo método dos momentos, sendo que após os testes, optou-se pelo primeiro para a análise definitiva (BLISS & FISHER, 1953).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste Kolmogoroff-Smirnoff mostrou que o NDT \leq 0°C, 3°C, 4°C, 5°C, 12°C e 15°C apresenta maior aderência à distribuição binomial negativa do que a Poisson. Em 281 situações em que foi feito o ajuste, a distribuição binomial negativa apresentou melhor ajustamento que a Poisson em 61 casos, sendo equivalentes nas demais situações. Em vista disso, as probabilidades de ocorrência foram obtidas sempre que possível pela distribuição binomial negativa, dando preferência à estimativa de K feita pelo método da máxima verossimilhança, por se obter por este método, uma estimativa de menor variância.

A Tabela 1 apresenta a probabilidade de ocorrência de n ou mais dias com temperatura mínima do ar igual ou inferior a 0°C, 3°C, 4°C e 5°C. Considerando-se as datas de ocorrência de temperaturas mínimas do ar igual ou menor do que 0°C, ao nível do abrigo meteorológico, o período com valores letais do pepineiro vai do 1º decêndio de julho ao 2º decêndio de agosto. Já, ao se considerar a temperatura mínima de 5°C, o período de ocorrência de possíveis temperaturas letais ao nível do solo (5 cm) vai do 2º decêndio de abril ao 1º decêndio de outubro. Isto mostra que se pode incorrer num erro ao utilizar somente a temperatura de 0°C, medida ao nível do abrigo meteorológico para definir a estação de cultivo do pepineiro, pois nesse caso, a 5 cm acima do solo pode ocorrer temperatura de 0°C em dias em que a temperatura do abrigo é mais elevada. Desta forma, recomenda-se que no período entre o 2º decêndio de abril e o 1º decêndio de outubro, o cultivo do pepineiro deva ser realizado em ambientes protegidos como em estufas e/ou túneis plásticos.

TABELA 1- Probabilidade de ocorrerem n ou mais dias com temperatura mínima diária igual ou inferior a 0°C, 3°C, 4°C e 5°C, no 1°, 2° e 3° decêndio nos doze meses do ano, em Taquari, RS.

n	Abril			Maio			Junho			Julho			Agosto			Setembro			Out
	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°
Temperatura mínima ≤ 0°C																			
1							0,10	0,06		0,03	0,22	0,05	0,09	0,03					
2								0,02			0,03		0,04						
3								0,01					0,02						
Temperatura mínima ≤ 3°C																			
1				0,11	0,26		0,29	0,40	0,49	0,39	0,53	0,37	0,40	0,17	0,14	0,20	0,03	0,03	
2				0,02	0,07		0,10	0,19	0,20	0,12	0,23	0,17	0,16	0,06	0,05	0,07			
3				0,01	0,01		0,03	0,09	0,07	0,03	0,09	0,09	0,06	0,03	0,02	0,02			
4							0,01	0,05	0,03	0,01	0,03	0,04	0,03	0,01		0,01			
5								0,02	0,01		0,01	0,02		0,01					
6												0,01							
7												0,01							
Temperatura mínima ≤ 4°C																			
1			0,03	0,03	0,23	0,38	0,36	0,56	0,53	0,49	0,64	0,41	0,56	0,27	0,23	0,40	0,20	0,08	
2					0,04	0,14	0,20	0,32	0,28	0,23	0,32	0,20	0,26	0,13	0,08	0,18	0,05		
3					0,01	0,05	0,12	0,19	0,16	0,11	0,13	0,10	0,11	0,07	0,03	0,08	0,02		
4						0,02	0,08	0,11	0,09	0,05	0,05	0,06	0,04	0,04	0,01	0,04			
5							0,05	0,06	0,05	0,02	0,02	0,03		0,02		0,02			
6							0,04	0,04	0,03		0,01	0,02		0,01		0,01			
7							0,03	0,02	0,02			0,01		0,01					
8														0,01					
Temperatura mínima ≤ 5°C																			
1		0,03	0,10	0,10	0,28	0,45	0,52	0,66	0,64	0,62	0,78	0,49	0,57	0,44	0,36	0,54	0,23	0,17	0,03
2					0,12	0,26	0,30	0,41	0,39	0,34	0,50	0,28	0,32	0,22	0,14	0,28	0,08	0,02	
3					0,06	0,16	0,18	0,25	0,24	0,18	0,28	0,17	0,17	0,12	0,06	0,14	0,03	0,01	
4					0,03	0,11	0,11	0,16	0,14	0,09	0,14	0,10	0,10	0,06	0,02	0,07	0,01		
5					0,01	0,07	0,07	0,09	0,08	0,05	0,07	0,06	0,05	0,03	0,01	0,04			
6						0,05	0,04	0,06	0,05		0,03	0,04	0,03	0,02		0,02			
7						0,03	0,03	0,03	0,03			0,03		0,01		0,01			
8							0,02	0,02	0,02				0,02		0,01				
9						0,02		0,01					0,01						
10													0,01						

A Figura 1 mostra a probabilidade de ocorrência de um ou mais dias com temperatura mínima decenal igual ou menor do que 0°C, 3°C, 4°C e 5°C. Observa-se que os valores mais elevados de probabilidade ocorrem nos meses de junho, julho e início de agosto e que até o 3° decêndio do mês de abril e no 1° decêndio do mês de maio ocorre somente temperatura mínima igual ou menor do que 4°C e 5°C e

com valores baixos de probabilidade. Assim, considerando-se que nestes meses as temperaturas mínimas não atingem o nível crítico com muita frequência, pode-se planejar que o final do ciclo da cultura se estenda até a 1ª quinzena de maio, pois a probabilidade de dano é pequena e caso ocorra o prejuízo, este será apenas parcial, tendo em vista que a maior parte da produção já terá sido colhida.

CONDIÇÕES TÉRMICAS PARA O CULTIVO DE PEPINEIRO NA REGIÃO DO BAIXO VALE DO TAQUARI, RS.
1 - TEMPERATURAS BAIXAS LIMITANTES

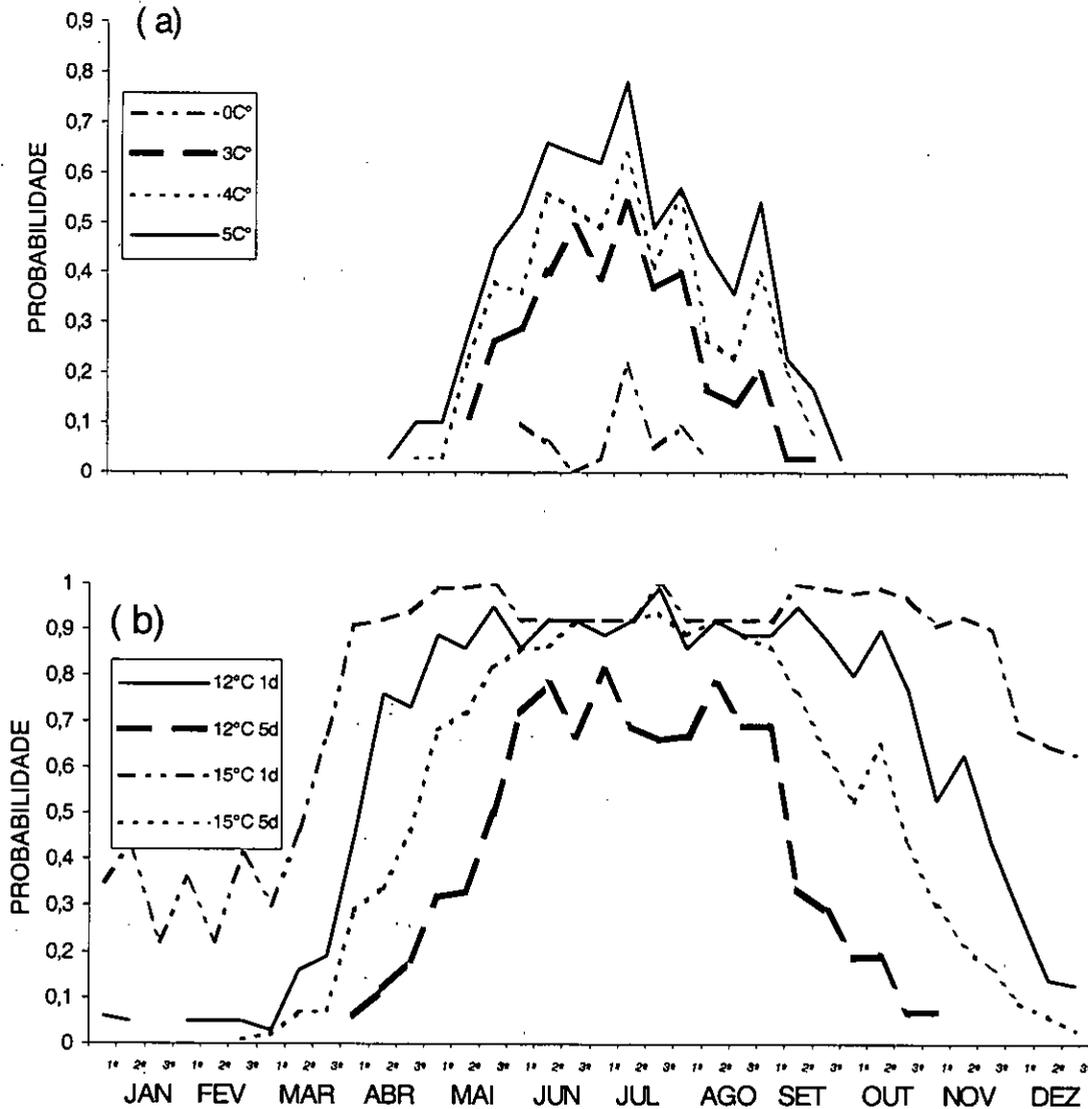


FIGURA 1- Probabilidade de ocorrência de um ou mais dias com valores de temperatura mínima decendial igual ou menor que 0°C, 3°C, 4°C, e 5°C (a) e de um ou mais dias e de cinco ou mais dias com temperatura mínima igual ou menor que 12°C e 15°C (b) em Taquari, RS.

Dados obtidos em trabalhos realizados em Santa Maria, mostram que a temperatura mínima diária do ar no interior da estufa, considerando uma estufa bem vedada, é, em média em torno de 1°C superior àquela do exterior (BURIOL et al. 1993). Nas noites mais frias, essas diferenças são ainda maiores. Nesse caso, as noites são sempre de céu límpido, sem vento, favorecendo, portando, a emissão de ondas longas pela superfície, resultando em balanço de radiação bastante negativo na área externa. No ambiente protegido pelo

plástico ocorre intensa condensação do vapor d'água, na face interna do filme plástico, reduzindo assim a transmissividade da radiação infravermelha e fazendo com que as diferenças entre os dois ambientes alcancem valores de até 4°C (BURIOL et al. 1993). Tendo em vista estes resultados e observando que, em Taquari, no período de 20/01/1963 a 31/03/1999 a temperatura mínima absoluta foi de -2,8°C (Figura 2), pode-se inferir que na região não há risco de morte das plantas do pepineiro por

geadas, quando cultivadas em ambiente protegido, desde que corretamente manejado, mesmo nos períodos mais frios do ano.

Na Tabela 2 observa-se que, embora sendo baixíssimos os valores de probabilidade, mesmo no período mais quente do ano, entre final de dezembro e início de março, existe a probabilidade de

ocorrerem valores de temperatura mínima abaixo da temperatura base de crescimento do pepineiro, 12°C e 15°C. Estes valores, certamente não prejudicam o seu crescimento, pois nesta época do ano o fotoperíodo é longo e as noites curtas, permanecendo a temperatura mínima assim, pouco tempo abaixo desses limites.

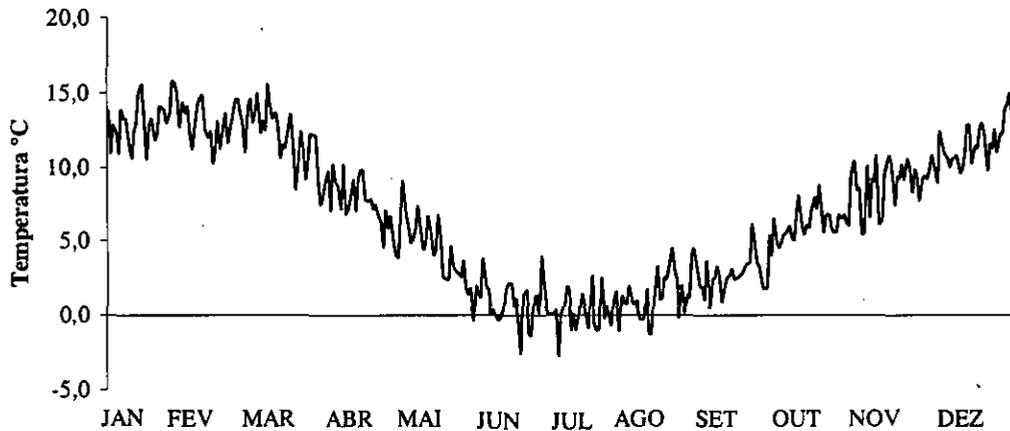


FIGURA 2 - Temperaturas mínimas absolutas diárias registradas em Taquari, RS, no período de 20/01/1963 a 31/03/1999.

Do 2º decêndio do mês de abril ao 3º decêndio do mês de setembro, período em que podem ocorrer temperaturas mínimas letais às plantas, a probabilidade de ocorrer n ou mais dias com temperatura mínima diária igual ou menor a 12°C e 15°C, é bastante elevada. A Figura 1b ilustra bem este fato. Desta forma e, considerando também a probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas iguais ou inferiores a 3°C, 4°C e 5°C, a semeadura direta a campo antes do 1º decêndio de setembro tem alta probabilidade de insucesso. A alternativa para antecipar o plantio seria a produção de mudas em estufa, a partir da 2ª quinzena de agosto, para realizar o transplantio a partir da 2ª quinzena de setembro. Observa-se que, mesmo para a probabilidade de ocorrência de 5 ou mais dias com temperatura mínima menor ou igual a 12°C, a mesma é elevada, acima de 70% em junho, julho e agosto e acima de 40% no 2º e 3º decêndios de maio e no 1º e 2º decêndios de setembro.

Seria muito importante obter o registro contínuo e concomitante de temperatura do ar no interior e exterior de estufas, localizadas nesta região para quantificar o tempo em que a temperatura permanece acima de 12°C, bem como a amplitude térmica. Isso permitiria quantificar com boa aproximação a taxa de crescimento e o desenvolvimento do pepineiro, nesses dois ambientes na região.

CONCLUSÕES

No período compreendido entre o 3º decêndio de abril e o 1º decêndio de outubro, existe a probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas letais para as plantas do pepineiro na região do Baixo Vale do Taquari, RS.

Com a utilização de estufas e túneis altos de plásticos, nos meses mais frios do ano é possível evitar a ocorrência de temperaturas mínimas letais às plantas de pepineiro na região

do Baixo Vale do Taquari.

A semeadura direta do pepineiro a campo antes da segunda quinzena de setembro tem alto risco de insucesso no estabelecimento da cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLISS, C. I.; FISHER, R. A. Fitting the negative binomial distribution to biological data. *Biometric*, Raleigh, n. 9, 176-200, 1953.
- BURIOL, G. A.; SCHENEIDER, F. M.; ESTEFANEL et al. Modificação na temperatura mínima do ar causada por estufas de polietileno transparente de baixa densidade. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.1, n.1, p 43-49, 1993.
- CAMPOS, H. de; *Estatística não paramétrica*. 4. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1983 p. 349.
- CERMEÑO, C. S. *Cultivo de hortaliças em invernaderos*. Barcelona: Editorial AEDOS, 1979. 360p.
- DAMARIO, E. A.; PASCALE, A. J.; BURIOL, G. A. Disponibilidade de calor para os cultivos do Estado do Rio Grande do sul. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, v.6, n.2, p. 129-163, 1976.
- ESTEFANEL, V.; BURIOL, G. A.; SACCOL, A. V. et al. Variabilidade e probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas absolutas do Estado do Rio Grande do Sul. *Revista do Centro de Ciências Rurais*, Santa Maria, v.8, n.4, p363-384, 1978.
- HELDWEIN, A. B.; ANDRIOLO, J. L. Temperatura base e soma térmica do subperíodo de floração-maturação do pepino. In: ENCONTRO DE HORTALIÇAS DA REGIÃO SUL, 5., 1988, Santa Maria, RS. *Resumos...* Santa

- Maria: Departamento de Fitotecnia/ CCR UFSM/ SOB, 1988. p. 68.
- HELDWEIN, A. B.; ESTEFANEL, V.; MANFRON, P. A. et al. Análise das temperaturas mínimas ocorridas em Santa Maria, RS. I - Estimativa das temperaturas mínimas do ar a 5 cm da superfície do solo desnudo. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.18, n.1, p.3-14, 1988.
- MARTINS, S. R.; FERNANDES, H. S.; POSTINGHER, D. et al. Avaliação da cultura do pepino (*Cucumis sativus*, c.), cultivado em estufa plástica, sob diferentes tipos de poda e arranjos de plantas. **Revista Brasileira de Agro-Ciência**, v.1, n.1, p 30-33, 1995.
- MOTA, F. S. dos; BEIRSDORF, M. I. C.; ACOSTA, M. J. C. et al. **Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Pelotas: EMBRAPA/EPEAS, 1974, 122p.
- OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: CERES, 1981, 440p.

CONDIÇÕES TÉRMICAS PARA O CULTIVO DO PEPINEIRO NA REGIÃO DO BAIXO VALE DO TAQUARI, RS. 2 – TEMPERATURA MÁXIMA E SOMA TÉRMICA¹

GALILEO ADELI BURIOL², ARNO BERNARDO HELDWEIN³, VALDUÍNO ESTEFANEL⁴, RONALDO MATZENAUER⁵, ILOIR ÂNGELO MARCON⁶

RESUMO – Determinou-se a probabilidade de ocorrência de temperaturas máximas do ar prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento do pepineiro e a duração em número de dias do subperíodo do transplante ao final de colheita com base na soma térmica, considerando diferentes épocas de transplante, para a região do Baixo Vale do Rio Taquari, Estado do Rio Grande do Sul. Foram utilizados os dados de temperatura máxima e mínima diárias, período de 20/01/1963 a 31/03/1999, registrados na estação meteorológica de Taquari (latitude: 29°48' S, longitude: 51°49' W e altitude: 75 m), pertencente a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO). Para a análise das temperaturas máximas calculou-se a probabilidade de ocorrência de valores iguais ou superiores a 30°C, 32°C, 34°C, 36°C e 38°C, considerando 30°C como limite superior das temperaturas ótimas para o crescimento e desenvolvimento das plantas, acima do qual os prejuízos crescem de forma proporcional ao aumento da temperatura. Para o escalonamento das épocas de colheita determinou-se a soma térmica, acima de 12°C, do subperíodo do transplante ao final de colheita. Os resultados mostraram que valores acima de 30°C ocorrem mesmo nos meses de inverno, quando não é recomendada a semeadura do pepineiro a campo em função das temperaturas mínimas letais, e que existe a probabilidade de ocorrer temperatura do ar igual ou superior a 32°C do 3º decêndio de agosto ao 3º decêndio de abril, igual ou superior a 34°C do 3º decêndio de agosto ao 1º decêndio de abril, igual ou superior a 36°C do 3º decêndio de setembro ao 3º decêndio de março e igual ou superior a 38°C do 2º decêndio de novembro ao 2º decêndio de fevereiro. A duração em número de dias do subperíodo do transplante ao final de colheita, com base na soma térmica, é mínima quando o cultivo é realizado nos meses de janeiro e primeira metade de fevereiro (até 45 dias) e máxima nos meses de agosto, setembro e março (até 100 dias).

Palavras-chave: *Cucumis sativus* L., exigência térmica, produção escalonada.

THERMAL CONDITIONS FOR CUCUMBER IN THE TAQUARI VALLEY REGION, RS. 2 – MAXIMUM TEMPERATURE AND THERMAL TIME

ABSTRACT – The probabilities of maximum temperatures harmful to the growth and development of cucumber crop and the thermal time occurring from transplanting to end of harvest of this crop were calculated for the “Baixo Vale do Taquari” Region, Rio Grande do Sul State, Brazil. Maximum and minimum temperature data during the period 20 January 1963 through 31 March 1999 measured in a meteorological station at Taquari (29°48' S Latitude, 51°49' W Longitude and 75 m altitude) were used in this study. For the analysis of maximum temperature, the probabilities of occurring values greater or equal to 30°C, 32°C, 34°C, 36°C and 38°C were calculated. It was assumed that temperatures greater than 30°C are harmful to the plant. In order to determine a planting date schedule for the crop, the thermal time above 12°C during the phenological phase from transplanting to end of harvest period was used in the calculations. Results showed that temperatures greater than 30°C may

¹ Trabalho realizado com recursos da FAPERGS.

² Eng.º Agr. Professor do Departamento de Fitotecnia – UFSM, Bolsista do CNPq, Deptº de Fitotecnia, CCR, UFSM, 97105-900 – Santa Maria, RS. E-mail: valduino@ccr.ufsm.br.

³ Eng.º Agr. Professor do Departamento de Fitotecnia – UFSM.

⁴ Eng.º Agr. Professor Aposentado do Departamento de Fitotecnia – UFSM.

⁵ Eng.º Agr. Pesquisador da FEPAGRO/SCT, Bolsista do CNPq.

⁶ Acadêmico do Curso de Agronomia – UFSM, Bolsista da FAPERGS.

Recebido para publicação em 03/02/2001.

occur even during the winter months, when growing cucumber is not recommended in this region due to the risk of low lethal temperatures. Also, it was found that there is a probability of occurring temperatures greater than 32°C from the third decade of August to the third decade April, greater or equal to 34°C from the third decade of August to the first decade of April, greater or equal to 36°C from the third decade of September to the third decade of March and greater or equal to 38°C from the second decade of November to the second decade of February. Based on thermal time, the duration of the phenological phase from transplanting to end of harvest period was shorter during January and February (as short as 45 days) and longer during August, September and March (as long as 100 days).

Key words: *Cucumis sativus L.*, thermal requirement, planting schedule.

INTRODUÇÃO

A Cooperativa Regional Agrícola Languiru LTDA. de Teutônia, Estado do Rio Grande do Sul, objetivando evitar a evasão do meio rural de seus associados, agricultores da região do Baixo Vale do Rio Taquari, incluiu o pepino em conserva em sua linha de comercialização, como uma alternativa para aumentar a rentabilidade das propriedades. Mas para que a comercialização do pepino seja viável economicamente é importante manter um fluxo regular de fornecimento do mesmo ao longo de todo ano. Sabe-se, entretanto, que no Estado do Rio Grande do Sul, em condições naturais, isto não é possível, salvo em locais e/ou regiões restritas, onde ocorre um micro ou topoclima com características subtropicais.

Dentre os elementos meteorológicos limitantes à produção de pepino, a temperatura do ar é um dos mais importantes. ANDRIOLO e HELDWEIN (1991) constataram existir uma relação direta entre a temperatura média do ar entre 21 e 25°C e o crescimento e desenvolvimento das plantas de pepineiro. Os valores de temperatura do ar mais favoráveis ao crescimento do pepineiro estão compreendidos entre 20°C e 30°C. A 12°C as plantas paralisam o seu crescimento e temperaturas inferiores a 1°C são letais (CERMEÑO, 1979; Thonson e Kelly Citado por SILVA, 1982). Desta forma, a disponibilidade térmica local e/ou regional é uma variável que permite avaliar o potencial de seu cultivo.

A ocorrência de temperaturas mínimas prejudiciais ao cultivo do pepineiro na região do Baixo Vale do Rio Taquari já foi estudada por BURIOL et al. (2000). Esses autores constataram que, no período entre o 3º decêndio do mês de abril e o 3º decêndio do mês de setembro, existe probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas letais para as plantas, sendo, para esse período, o seu cultivo recomendado somente no interior de estufas e/ou túneis plásticos. Com a utilização desta técnica é possível evitar, nesta região, a ocorrência de temperaturas mínimas letais às plantas.

Além dos danos causados pelas temperaturas mínimas do ar nos meses mais frios do ano, é importante determinar também a ocorrência das temperaturas máximas prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento do pepineiro nos meses mais quentes do ano, pois valores de temperatura do ar acima de 30°C tem efeito negativo sobre o crescimento e, principalmente, sobre a fecundação das flores do mesmo (CERMEÑO, 1979). KOOISTRA (1967) e ANDRIOLO e HELDWEIN (1991) constataram que temperaturas do ar acima de 30°C reduziram o número de frutos por planta de pepineiro. Supõe-se que a intensidade dos prejuízos são proporcionais ao aumento dos valores acima de 30°C. Também é importante determinar a disponibilidade de soma térmica para o crescimento das plantas nas diferentes épocas do ano. HELDWEIN e ANDRIOLO (1988) ao determinarem a soma térmica para

o subperíodo floração-maturação do ciclo do pepineiro, c.v. Fortuna, obtiveram 428°C dia, para uma temperatura base de 12°C. Considerando essa mesma temperatura base, SCHWAMBACH (2001) observou que o híbrido 'Marinda' inicia a produção de frutos com aproximadamente 210°C dia e ocorre drástica redução na produção de frutos quando a soma térmica ultrapassa 550°C dia. Desta forma, conhecendo-se as exigências em soma térmica dos cultivares utilizados, é possível planejar com mais precisão o escalonamento das épocas de semeadura ou transplante e, conseqüentemente, de colheita.

Em vista do exposto, este trabalho objetivou determinar para a região do Baixo Vale do Rio Taquari, RS: a) a probabilidade de ocorrência de temperaturas máximas do ar prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento do pepineiro; b) a soma térmica do subperíodo do transplante ao final-da-colheita, em graus-dia, considerando diferentes épocas de transplante.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a quantificação da disponibilidade da soma térmica diária ST_1 e da probabilidade de ocorrência de temperaturas máximas, utilizaram-se os dados diários de temperatura máxima e mínima do ar, período de 20/01/1963 a 31/03/1999, registrados na estação meteorológica de Taquari (latitude: 29°48' S, longitude: 51°49' W e altitude: 75m), Estado do Rio Grande do Sul, pertencente a Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO).

Com os dados diários das temperaturas máximas calculou-se a probabilidade de ocorrência de valores iguais ou superiores a 30°C, 32°C, 34°C, 36°C e 38°C, considerando 30°C como limite superior das temperaturas ótimas para o crescimento e desenvolvimento das plantas, acima do qual os prejuízos crescem de forma proporcional ao aumento da temperatura.

Os dados diários foram analisados por decêndios. Para cada decêndio do mês e cada mês do ano foram contabilizados o número de dias em que a temperatura do ar foi igual ou superior aos limites de 30°C, 32°C, 34°C, 36°C e 38°C. Após, avaliou-se o ajuste do número de dias de cada decêndio às distribuições binomial negativa e Poisson, utilizando o teste de Kolmogoroff-Smirnoff (CAMPOS, 1983). Utilizou-se a distribuição à qual o número de dias melhor se ajustou.

Para a quantificação da disponibilidade da soma térmica diária (ST_1) para a região do Baixo Vale do Rio Taquari, considerou-se a temperatura base inferior de crescimento das plantas (tb) de pepineiro igual a 12°C (HELDWEIN e ANDRIOLO, 1988), sendo o cálculo realizado com a equação:

$$ST_1 = [(T_{\text{máx}} + T_{\text{mín}})/2] - tb \quad (1)$$

em que $T_{\text{máx}}$ e $T_{\text{mín}}$ são a temperatura máxima e temperatura mínima do dia, respectivamente, sendo considerados os valores ST_1 positivos.

O escalonamento das épocas de colheita foi determinado, tomando-se como exemplo a soma térmica obtida com o cultivo do híbrido partenocárpico 'Marinda', atualmente o mais cultivado pelos agricultores da região do Baixo Vale do Rio Taquari, considerando o subperíodo do transplante ao final-da-colheita do mesmo. As plantas foram conduzidas em uma estufa plástica de 10 x 24 m, com 2,5 m de pé direito, 3,5m na cumeeira e cobertura em arco, sendo o material de cobertura e laterais de plástico transparente de baixa densidade (PEBD) de 0,1 mm de espessura, instalada no Campo Experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS. As plantas foram conduzidas verticalmente tutoradas com fio de ráfia, numa densidade de 3,3 plantas/m², mantendo o solo com teor de umidade equivalente a valores de potencial matricial entre -5,0 e -40,0 kPa, através de

irrigação por gotejamento. Utilizaram-se dois experimentos com transplante em 29/09/99 e 23/02/00, respectivamente, e final da colheita em 01/12/99 e 23/04/00. A soma térmica (ST_2) para cada dia foi calculada da seguinte forma:

$$ST_2 = [(t_0+t_2+t_4+\dots+t_{22})/12]-t_b \quad (2)$$

sendo t_i a temperatura registrada na hora i (2 em 2 horas). A temperatura do ar foi registrada por um termohigrógrafo instalado no interior de um abrigo meteorológico localizado a 1,5 m acima do nível do solo, na parte central da estufa. O termohigrógrafo foi aferido semanalmente através da leitura da temperatura em um termômetro padrão.

A soma térmica (Sst) para o subperíodo do transplante ao final-da-colheita foi obtida por:

$$Sst = \sum_{i=1}^n ST_2 \quad (3)$$

em que ST_2 é a soma térmica para cada dia, calculada de acordo com a equação 2, e n a duração do subperíodo do transplante ao final-da-colheita, em dias, também considerando-se somente os valores ST_2 positivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste Kolmogoroff-Smirnoff mostrou que os valores de temperatura máxima diária apresentam maior aderência à distribuição binomial negativa do que a Poisson. Das 64 situações em que foi feito o ajustamento, a distribuição binomial negativa apresentou melhor ajustamento que a Poisson em 56 casos. Em vista disso, as probabilidades de ocorrência foram obtidas, sempre que houve ajustamento, pela distribuição binomial negativa, dando preferência à estimativa de k feita pelo método

da máxima verossimilhança (BLISS e FISHER, 1953).

Na Tabela 1 é apresentada a probabilidade de ocorrência de n ou mais dias com temperaturas máximas do ar iguais ou superiores a 30°C, 32°C, 34°C, 36°C e 38°C. Observa-se que, mesmo nos meses de inverno, período em que são registradas temperaturas letais às plantas do pepineiro (BURIOL et al., 2000), podem ocorrer valores iguais ou superiores a 30°C. Temperaturas iguais ou superiores a 32°C ocorrem do 3º decêndio de agosto ao 3º decêndio de abril, sendo que no período compreendido entre o 2º decêndio de dezembro e o 1º decêndio de fevereiro a probabilidade é de 90% até 97% dos anos. Temperaturas iguais ou superiores a 34°C ocorrem do 3º decêndio de agosto ao 1º decêndio de abril, sendo o período de início de dezembro a início de março o de maior probabilidade, igual ou acima de 50%. Valores iguais ou superiores a 36°C ocorrem do 3º decêndio de setembro ao 3º decêndio de março e os valores mais elevados de probabilidade alcançam 38%, no 3º decêndio de janeiro. Temperaturas máximas iguais ou superiores a 38°C ocorrem somente do 2º decêndio de novembro ao 2º decêndio de fevereiro, sendo de 10% a maior probabilidade, no 2º decêndio de dezembro. Desta forma constata-se que as temperaturas máximas prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas e à fecundação dos frutos do pepineiro na região do Baixo Vale do Rio Taquari ocorrem ao longo de todo o ano, sendo o período de final de novembro a início de março o de maior risco. Verifica-se também que a probabilidade de ocorrência diminui bastante ao considerar temperaturas iguais ou superiores a 36°C, e que à medida que aumenta o nível térmico e o número de dias considerados, a probabilidade de ocorrência diminui.

TABELA 1- Probabilidade de ocorrência de n ou mais dias [p(x=n)] com temperaturas máximas diárias iguais ou superiores a 30°C, 32°C, 34°C, 36°C e 38°C, no 1º, 2º e 3º decêndio dos doze meses do ano em Taquari, RS.

n	Julho			Agosto			Setembro			Outubro			Novembro			Dezembro			Janeiro			Fevereiro			Março			Abril			Maio			Junho						
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º										
1	0,05	0,24	0,27	0,29	0,16	0,34	0,30	0,31	0,37	0,52	0,49	0,85	0,78	0,82	0,96	0,97	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	0,93	0,82	0,70	0,57	0,30	0,17	0,20	0,16	0,08	0,05	0,05				
2	0,02	0,03	0,07	0,05	0,15	0,13	0,13	0,13	0,15	0,17	0,20	0,59	0,50	0,56	0,84	0,87	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,96	0,97	0,92	0,92	0,91	0,78	0,60	0,39	0,31	0,16	0,07	0,09	0,04	0,02	0,01				
3	0,01		0,02	0,01	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,07	0,34	0,28	0,33	0,65	0,70	0,88	0,90	0,92	0,92	0,94	0,91	0,80	0,78	0,60	0,40	0,27	0,08	0,09	0,08	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01				
4					0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,17	0,14	0,18	0,43	0,79	0,73	0,81	0,81	0,86	0,80	0,65	0,60	0,41	0,25	0,17	0,03	0,05	0,04											
5							0,01	0,01	0,01		0,01	0,05	0,07	0,09	0,24	0,30	0,56	0,61	0,66	0,66	0,74	0,65	0,49	0,35	0,25	0,15	0,11													
6											0,01	0,03	0,04	0,12	0,16	0,38	0,44	0,49	0,56	0,48	0,35	0,25	0,15	0,11	0,01															
7											0,01	0,01	0,02	0,05	0,07	0,24	0,28	0,33	0,34	0,42	0,33	0,23	0,14	0,24	0,09	0,06														
8												0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,13	0,17	0,20	0,21	0,28	0,20	0,15	0,07	0,15	0,05	0,04													
9																0,07	0,10	0,12	0,12	0,10	0,06	0,05	0,01	0,05	0,01															
10																	0,04																							
11																																								
Temperatura máxima ≥ 32°C																																								
1	0,17	0,17	0,20	0,22	0,17	0,34	0,50	0,47	0,42	0,75	0,84	0,93	0,95	0,97	0,97	0,96	0,92	0,82	0,79	0,61	0,45	0,48	0,34	0,24	0,08															
2	0,07	0,06	0,07	0,06	0,04	0,14	0,23	0,21	0,23	0,42	0,57	0,76	0,80	0,88	0,85	0,86	0,76	0,61	0,57	0,60	0,38	0,27	0,17	0,08	0,04															
3	0,04	0,03	0,02	0,03	0,01	0,06	0,10	0,10	0,13	0,20	0,31	0,53	0,56	0,71	0,67	0,70	0,57	0,42	0,39	0,41	0,21	0,16	0,09	0,03	0,03															
4	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,05	0,04	0,08	0,08	0,14	0,33	0,38	0,50	0,45	0,58	0,39	0,28	0,28	0,27	0,11	0,10	0,05	0,01	0,01															
5							0,02	0,02	0,05	0,03	0,06	0,18	0,21	0,31	0,26	0,38	0,25	0,16	0,17	0,18	0,06	0,06	0,03	0,01	0,01															
6								0,01	0,01	0,03	0,02	0,09	0,11	0,16	0,14	0,25	0,15	0,11	0,11	0,11	0,03	0,04	0,02	0,01	0,01															
7										0,01	0,04	0,05	0,08	0,06	0,16	0,09	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07		
8																																								
9																																								
10																																								
11																																								
Temperatura máxima ≥ 34°C																																								
1	0,01	0,05	0,05	0,14	0,05	0,14	0,23	0,22	0,25	0,39	0,50	0,61	0,60	0,66	0,73	0,67	0,70	0,46	0,55	0,56	0,25	0,21	0,11	0,11	0,02															
2					0,05	0,04	0,06	0,12	0,10	0,23	0,34	0,39	0,35	0,38	0,43	0,44	0,24	0,29	0,31	0,11	0,10	0,10	0,08	0,03	0,03															
3						0,02	0,01	0,01	0,06	0,10	0,16	0,20	0,17	0,14	0,20	0,27	0,14	0,15	0,15	0,05	0,06	0,06	0,03	0,03	0,03															
4							0,01		0,04	0,05	0,10	0,10	0,07	0,04	0,16	0,15	0,08	0,08	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03															
5									0,02	0,02	0,02	0,05	0,04	0,03	0,01	0,09	0,09	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
6																																								
7																																								
8																																								
Temperatura máxima ≥ 36°C																																								
1																																								
2																																								
3																																								
4																																								
5																																								
6																																								
7																																								
Temperatura máxima ≥ 38°C																																								
1																																								
2																																								

Para melhor ilustrar a variação anual de ocorrência das temperaturas máximas, na Figura 1 são apresentados os valores de probabilidade de ocorrer um (01) ou mais dias e cinco ou mais dias com temperaturas máximas iguais ou superiores a 30°C, 32°C, 34°C, 36°C e 38°C. Constata-se que, para as probabilidades de um (01) ou mais dias, as temperaturas iguais ou superiores a 30°C podem ocorrer em todos os meses do ano. À medida que se aumenta o valor do nível térmico considerado, as datas de ocorrência vão se restringindo aos meses mais quentes do ano, sendo que as temperaturas máximas

iguais ou superiores a 38°C só são possíveis de ocorrer de novembro a fevereiro. Para cinco ou mais dias as ocorrências das máximas limitam-se mais ainda aos meses mais quentes do ano e os valores de probabilidade diminuem para todos os limites térmicos considerados. Não existe probabilidade de ocorrerem cinco ou mais dias com valores de temperaturas máximas iguais ou superiores a 38°C e temperaturas máximas iguais ou superiores a 36°C em cinco ou mais dias só ocorrem em alguns decêndios, não sendo representados na Figura 1 os seus valores de probabilidade, em função dos mesmos serem muito baixos.

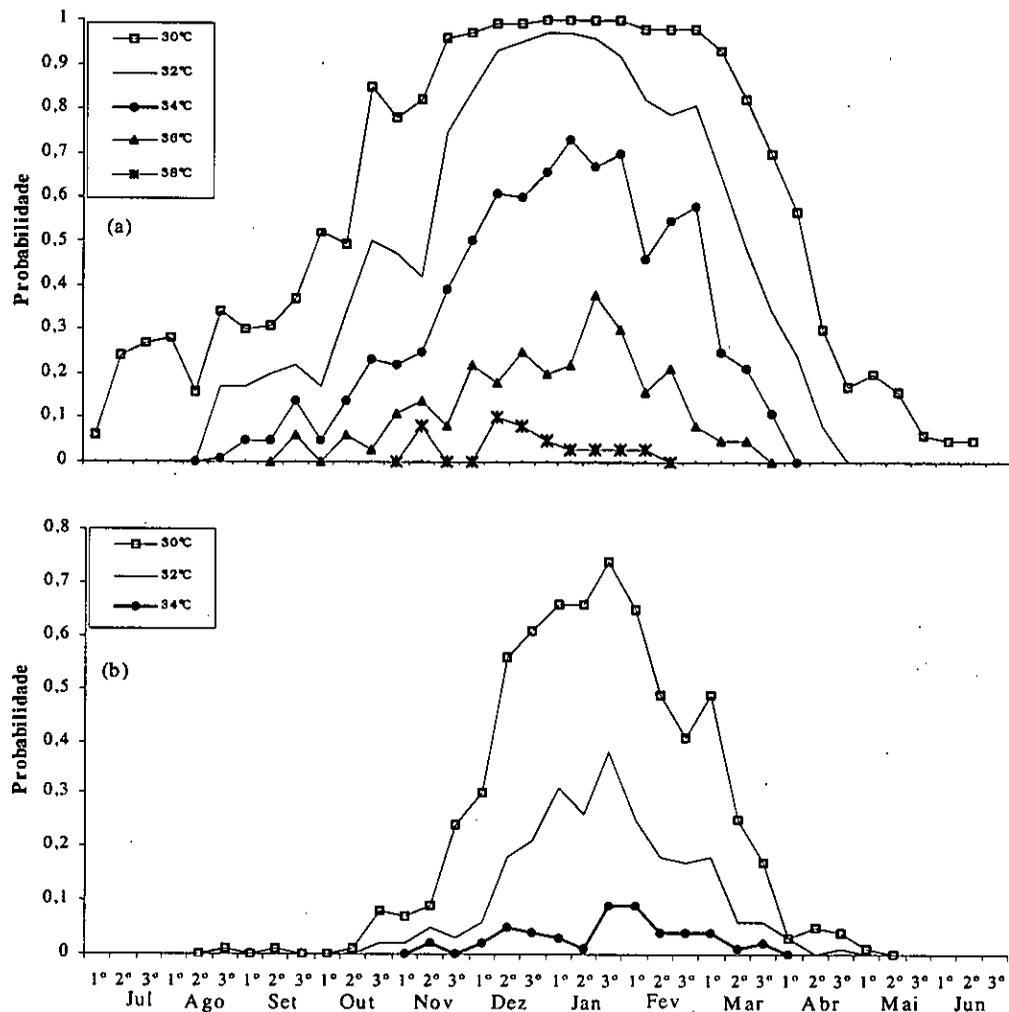


FIGURA 1- Probabilidade de ocorrer um ou mais dias [p(x=1)] com temperatura máxima igual ou superior a 30°C, 32°C, 34°C, 36°C e 38°C (a) e cinco ou mais dias [p(x=5)] (b) com temperatura máxima igual ou superior a 30°C, 32°C, 34°C por decêndio, nos doze meses do ano, em Taquari, RS.

A Figura 2 apresenta a média diária da soma térmica acima de 12°C. Observa-se que do 3º decêndio de abril ao 3º decêndio de setembro, período em que existe probabilidade de ocorrência de temperaturas mínimas letais às plantas (BURIOL et al., 2000), não sendo

assim possível o cultivo do pepineiro a campo, os valores médios diários de soma térmica são menores do que 6,5°C dia. Nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, meses mais quentes do ano, os valores médios diários de soma térmica são acima de 10°C dia.

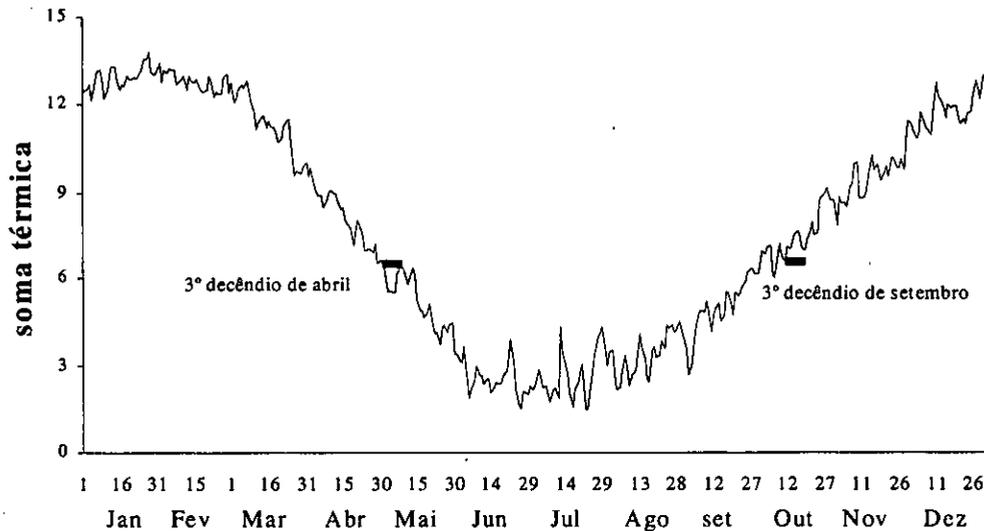


FIGURA 2- Valores médios diários de soma térmica (°C.dia) acima da temperatura base de 12°C para Taquari, RS, período 1963-1999.

A Tabela 2 apresenta a soma térmica acima da temperatura base 12°C acumulada por quinqüídios, a partir dos dias 1º, 10 e 20 de cada mês, com início em 1º de agosto e término em 10 de março, considerando esse o período em que o pepineiro poderia ser cultivado a campo. No trabalho realizado por BURIOL et al. (2000) verifica-se que na região existe probabilidade de ocorrer temperaturas mínimas letais desde o 3º decêndio de abril até o 3º decêndio de

setembro. Entretanto, tomou-se a data de 1º de agosto considerando que muitos agricultores iniciam o cultivo a campo neste mês utilizando medidas emergenciais de proteção das plantas às temperaturas mínimas nos estádios iniciais de crescimento como a utilização de túneis baixos, até alcançar o período livre de riscos. Os mesmos cuidados são tomados por alguns agricultores para garantir o final do crescimento das plantas, em abril e maio, por isso calculou-se a soma térmica até maio e junho.

TABELA 2- Soma térmica (°C.dia) acumulada (Sst) acima de 12°C por quinquídios, a partir do dia 1º, 10 e 20 de cada mês, de 1º de agosto a 10 de março.

Data de início do Set	Número de dias																					
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
01/Ago	14	28	45	60	79	101	118	142	166	191	218	249	282	318	350	387	425	470	513	556	604	653
10/Ago	16	31	50	71	89	111	135	161	187	218	250	283	318	355	392	436	478	523	570	618	667	717
20/Ago	18	40	57	80	104	129	156	186	218	252	286	323	361	404	447	492	538	587	635	685	740	796
01/Set	17	42	66	81	119	150	185	218	253	280	329	374	417	464	509	558	608	656	714	770		
10/Set	24	49	76	107	141	174	209	245	283	326	371	417	462	511	560	610	666	722	782			
20/Set	27	56	91	125	159	198	234	276	322	367	413	462	511	561	616	673	733	792				
01/Out	34	67	103	139	179	224	266	313	359	408	457	508	564	620	681	741	798					
10/Out	35	71	110	154	197	243	288	336	386	436	492	548	608	668	726	787						
20/Out	38	83	126	171	217	266	315	365	421	477	537	597	654	716	779							
01/Nov	43	90	137	185	235	287	343	400	460	520	578	641	704	768								
10/Nov	45	94	144	195	250	307	368	427	485	547	610	674	738	802								
20/Nov	50	100	156	213	273	333	390	452	516	580	644	708	772									
01/Dez	56	113	173	233	291	354	417	481	545	609	674	741	807									
10/Dez	61	120	178	240	303	367	431	495	560	627	693	759										
20/Dez	58	119	183	247	311	375	440	507	573	638	702	767										
01/Jan	63	127	192	256	321	388	454	519	583	648	709	773										
10/Jan	65	128	193	261	326	392	456	519	583	646	708	771										
20/Jan	65	132	198	263	328	391	454	518	579	642	700	756										
01/Fev	66	131	195	258	321	384	446	507	564	619	674	723	770									
10/Fev	64	127	191	254	316	376	435	491	547	595	643	687	732	771								
20/Fev	63	126	189	251	308	363	419	468	516	560	604	643	682	716	747	777						
01/Mar	62	124	181	237	293	342	380	434	478	517	555	590	620	650	681	705	727	748	765	777	780	
10/Mar	58	114	170	219	268	312	357	398	436	471	502	532	562	588	611	632	649	662	675	687	702	712

As somas térmicas obtidas para o subperíodo do transplante ao final-da-colheita dos ensaios realizados com o híbrido partenocárpico Marinda foram de 551°C dia e 549°C dia para o experimento conduzido de 29/09/1999 a 01/12/1999 e de 23/02/2000 a 23/04/2000, respectivamente. Confrontando estes resultados com o dados da Tabela 2 observa-se que a duração do subperíodo para este híbrido pode variar de em torno de 100 dias quando o transplante é realizado em 1º de agosto a 10 de setembro e em 1º a 10 de março e de 45 dias quando o transplante ocorre de 10 de dezembro a 10 de fevereiro.

No caso presente deve-se considerar que as plantas do pepineiro foram conduzidas em haste única com desponete a 2 m de altura e de seus ramos laterais logo após a 3º folha, reduzindo desta forma a duração do subperíodo

início/final da colheita em relação aquele das plantas cultivadas a campo. Neste último caso as plantas, geralmente, são conduzidas sem o desponete tanto do meristema apical como dos ramos laterais. Tendo em vista isto, na Tabela 2 apresenta-se a soma térmica até o valor de aproximadamente 750°C dia a 800°C dia e/ou até 100 dias a partir de cada data ou início da soma da mesma, permitindo assim, que seja utilizado também para cultivares com exigência térmicas mais elevadas do que o híbrido 'Marinda'.

Com os dados da Tabela 2, juntamente com o conhecimento das exigências em soma térmica do pepineiro é possível realizar um escalonamento de épocas de transplante e/ou semeadura de tal forma a atender a demanda continuada de frutos pela indústria ao longo do ano, exceto no período de inverno.

CONCLUSÕES

Temperaturas do ar elevadas prejudiciais ao crescimento e desenvolvimento das plantas e à fecundação das flores do pepineiro na Região do Baixo Vale do Rio Taquari, RS, ocorrem ao longo de todo o ano, mas os maiores riscos são observados nos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março, tanto pela intensidade como pela frequência das mesmas.

A duração do subperíodo do transplante ao final-da-colheita do pepineiro híbrido Marinda, considerando sua exigência em soma térmica, é mínima quando transplantado nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (em torno de 45 dias) e máxima quando transplantado em agosto e setembro ou no início de março (aproximadamente 100 dias).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIOLO, G. L.; HELDWEIN, A. B. Influência da época de semeadura sobre o rendimento e qualidade fisiológica de sementes do pepino. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.21, n.1, 43-50, 1991.
- BLISS, C. I.; FISHER, R. A. Fitting the binomial distribution to biological data. **Biometrics**, Raleigh, v.9, p.176-200, 1953.
- BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B.; ESTEFANEL, V. et al. Condições térmicas para o cultivo do pepineiro na Região do Baixo Vale do Taquari, RS. 1 - Temperaturas baixas limitantes. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.6, n.2, p. 215-223, 2000.
- CAMPOS, H. de. **Estatística não paramétrica**. 4. ed. Piracicaba: ESALQ/USP, 1983, 349p.
- CERMEÑO, C. S. **Cultivo de hortalizas en invernaderos**. Barcelona: Editorial AEDOS, 1979. 360p.
- HELDWEIN, A. B.; ANDRIOLO, J. L. Temperatura base e soma térmica do subperíodo de floração-maturação do pepino. In: ENCONTRO DE HORTALIÇAS DA REGIÃO SUL, 5., 1988, Santa Maria. **Resumos...** Santa Maria: Departamento de Fitotecnia/ CCR UFSM/ SOB, 1988. p.68.
- KOOISTRA, E. Femaleless in breeding glasshouse cucumbers. **Euphytica**, v.16, p.1-17, 1967.
- SCHVAMBACH, J. L. **Acumulação e distribuição da massa seca no pepino tipo conserva sob diferentes densidades de plantas em cultivo protegido**. Santa Maria: UFSM, 2001. 72p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, 2001.
- SILVA, W. J. da. Cucurbitáceas: influência de alguns fatores climáticos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.85, p.20-21, 1982.

SOBRE-SEMEADURA DE AVEIA (*Avena strigosa* Schreb.) E AZEVÉM (*Lolium multiflorum* Lam.) EM PASTAGEM NATIVA COM E SEM O USO DE PARAQUAT

FÁBIO EDUARDO SCHLICK² EDUARDO LONDERO MOOJEN³

RESUMO – O experimento foi conduzido em pastagem nativa, localizada no município de Santa Maria, na região fisiográfica da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul. O solo do local do experimento é Podzólico Vermelho Amarelo, pertencente à unidade de mapeamento São Pedro. O clima da região é do tipo fundamental Cfa, subtropical úmido. Os tratamentos constaram da introdução por sobre-semeadura de aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) na pastagem nativa, sem o uso de herbicidas e com a aplicação das doses de paraquat. A semeadura e adubação foram feitas com uma renovadora de pastagens Fundiferro RP-101, realizadas após a aplicação do herbicida no dia 21/04/98. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completamente casualizados com cinco repetições. Foram avaliados o rendimento de forragem como matéria seca (MS), composição botânica, população de plantas e filhinhos das espécies sobre-semeadas, teor de proteína bruta (PB), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e produção de sementes para a ressemeadura natural. Para todos os parâmetros estudados, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos. O rendimento médio de MS total foi de 4784 kg/ha. O teor de PB e DIVMO médios foram de 13% e 58%, respectivamente. O rendimento médio de sementes de azevém foi de 287 kg/ha.

Palavras-chave: campo natural, *Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, produção de forragem

SODSEEDING OF OATS (*Avena strigosa* Schreb.) AND ANNUAL RYEGRASS (*Lolium multiflorum* Lam.) INTO NATIVE PASTURE WITH AND WITHOUT THE USE OF PARAQUAT

ABSTRACT – The experiment was conducted on a native pasture in Santa Maria, Rio Grande do Sul State, Brazil. The soil is a Red Yellow Podzolic. The climate of the region is Cfa, subtropical umid. Treatments were the introduction by sodseeding of oats (*Avena strigosa*) and annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) into native pasture, with and without dosis of paraquat. The seeding and fertilization were made with a sod-seeder drill, after herbicide applications on 04/21/98. The experimental design was a randomized complete blocks with five replications. It was evaluated dry matter yield (DM), botanical composition, plant and tiller populations of sodseeded species, crude protein content (CP), *in vitro* organic matter digestibility (IVOMD) and seed yield for natural reseeding. No significant differences were found for all the parameters studied. Pasture average DM yield was 4784 kg/ha. CP content and IVOMD were 13% and 58%, respectively. Ryegrass average seed yield was 287 kg/ha.

Key words: natural pasture, *Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, forage production

¹Extraído da Dissertação de Mestrado em Zootecnia, do primeiro autor, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

²Zootecnista, Mestre em Zootecnia. Feschlick@zipmail.com.br

³Engenheiro agrônomo, Doutor, Professor Titular, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, CEP 97105-900, Santa Maria, RS. Autor para correspondência.

Recebido para publicação em 29-11-1999.

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul possui uma área de 282 000 km², sendo que desta, 10 523 566 ha, ou seja, 37%, são de pastagens nativas (IBGE, 1996).

SOUZA (1985), ESCOSTEGUY (1990) e MOOJEN (1991) relatam que a vegetação campestre do Rio Grande do Sul caracteriza-se por apresentar uma composição botânica em que a maioria das espécies presentes pertence às famílias *Poaceae* e *Asteraceae*. O maior número de gêneros e espécies pertence às tribos *Panicaceae* e *Andropogoneae*, que se caracterizam por agruparem espécies macrotérmicas (GONÇALVES, 1980). Segundo CARÁMBULA (1996) as pastagens nativas sul americanas são compostas basicamente por plantas C₄ que apresentam crescimento estival.

MORHDIECK (1980) relata que a pecuária de corte do Rio Grande do Sul está baseada fundamentalmente em pastagem nativa. PÖTTER et al. (1997) mostraram que o chamado sistema tradicional ou pecuária extensiva produz 60,45 kg/ha/ano de peso vivo (PV), o que torna a atividade pouco competitiva. GROSSMAN (1956) verificou que há um ganho de peso, de bovinos de corte, satisfatório no período de setembro a março e uma perda substancial de abril a agosto. MOOJEN (1991) trabalhou em pastagem nativa com níveis de oferta de forragem para bovinos de corte durante um ano completo mostrando que uma adequada carga animal em pastagem nativa, durante o período de crescimento, possibilita uma produção animal satisfatória. Porém, o mesmo autor, mostra que no período frio do ano, mesmo mantendo-se as ofertas de forragem adequadas às cargas, há perda de peso.

MÜLLER e PRIMO (1986), compararam diferentes cadeias forrageiras, com bovinos de corte, e verificaram que os animais mantidos somente em pastagem nativa alcançaram o peso de abate (430-440

kg PV) aos 48 meses, enquanto os animais que receberam pastagem cultivada de inverno, em duas ocasiões, atingiram o peso aos 24 meses.

A adoção da prática de sobre-semeadura, nas pastagens nativas do Rio Grande do Sul mostra que é possível aumentar em muito a produção animal, sem degradar o recurso natural, conservando o solo e as pastagens (SCHOLL et al., 1976; COELHO FILHO, 1995).

Considerando o interesse, não só de preservar este recurso natural, mas em torná-lo mais produtivo, e de forma sustentável, o presente trabalho objetiva avaliar a resposta de uma pastagem nativa sobre-semeada com aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém anual (*Lolium multiflorum*) sem a utilização de herbicida e com a aplicação do herbicida de contato Paraquat em diferentes doses.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área de pastagem nativa, localizada no município de Santa Maria, na região fisiográfica da Depressão Central do Estado do Rio Grande do Sul. O clima regional predominante é o Cfa (subtropical úmido) (MORENO, 1961). O solo do local do experimento é classificado como Podzólico Vermelho Amarelo, pertencente à unidade de mapeamento São Pedro (BRASIL, 1973). A vegetação do local caracteriza-se por apresentar dominância de gramíneas, sendo a espécie mais freqüente *Paspalum notatum*, a que contribuiu com 85% da matéria seca (MS) disponível (SOUZA, 1985).

O trabalho iniciou-se em dezembro de 1997 e foi concluído em novembro de 1998. Os tratamentos constaram da introdução de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém anual (*Lolium multiflorum*) em pastagem nativa sem e com o uso de paraquat, nas doses de 200, 400 e 600 g/ha de 1,1'-dimetil-4,4-bipiridílio

íon (paraquat) dicloreto 200 g/l. Os tratamentos são designados pelos símbolos P0, P1, P2 e P3., que correspondem, respectivamente, à testemunha (sem herbicida) e às tres doses crescentes do herbicida.

O delineamento utilizado foi o de blocos completos inteiramente casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições.

O trabalho foi instalado em uma área de pastagem nativa com 510 m² dividida em 20 parcelas, em que cada uma media 3,08 x 4,00 m. Entre os blocos e as parcelas foi utilizado um espaço (ruas) de 1 m.

No dia 21 de abril de 1998 foi feita a aplicação do herbicida, sendo utilizado um aparelho manual com barra de aspersão, com três aspersores. A introdução das espécies foi feita com uma renovadora de pastagem marca Fundiferro, modelo RP 101, de nove linhas espaçadas de 17 cm. A sobre-semeadura com adubação simultânea se deu após a aplicação do herbicida. Foram utilizados 80 kg/ha de sementes de aveia e 25 kg/ha de sementes de azevém em mistura. Na adubação de base, foram utilizados 250 kg/ha da fórmula N-P-K 2-28-18. A adubação nitrogenada constou da aplicação de 180 kg/ha de nitrogênio dividida em três doses iguais, aplicadas após cada corte.

Para avaliar o rendimento de MS foram realizados três cortes, sendo o corte 1 no dia 24/07/98, o corte 2 no dia 28/08/98 e o corte 3 no dia 30/09/98. Os cortes foram feitos a uma altura de aproximadamente 8 cm acima do nível do solo, e em cada parcela foi coletado o material de 6 m² (área útil), sendo o restante também cortado e desprezado. O material colhido foi pesado e separado em duas amostras, uma para a determinação do teor de MS e outra para composição botânica. As amostras para a composição botânica foram separadas manualmente, nos componentes aveia, azevém, material morto e vegetação nativa, sendo que os dois últimos componentes foram desprezados, pois sua contribuição foi mínima. Após o primeiro corte, realizado em

24 de julho de 1998, para se avaliar o número de plantas e afilhos foram retiradas cinco amostras de cada parcela, consistindo cada uma em uma leiva, com aproximadamente 20 cm de comprimento e da largura da linha de semeadura que foi em média de 5 cm. As amostragens foram feitas em linhas distintas, ao acaso. Nas leivas foram contados o número de plantas e de afilhos de cada espécie. Para a avaliação do rendimento de sementes de azevém, foi realizado um corte de 1 m² em cada parcela no dia (22/11/98), sendo cortadas somente as inflorescências do azevém. O material colhido ficou exposto ao sol, e após 5 dias, foram feitas debulha manual e tamisagens, três em peneira de 1,71 mm e três em peneira de 0,7 mm. Após, as sementes foram submetidas à corrente de ar, a uma altura de 30 cm, com o objetivo de se obter somente peso de sementes, sem se contar o peso de partes da planta.

Para as análises estatísticas, os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância e às médias, comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5%. Todas as análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa estatístico SAS (1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de MS, das espécies sobre-semeadas, por corte e total, é apresentado na Tabela 1. Observando-se esta tabela, verifica-se que para a produção total não foi encontrada diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos, mostrando que a aplicação do herbicida Paraquat não favoreceu a produção das espécies introduzidas. Este comportamento é contrário ao encontrado por CAVALHEIRO (1997), que observou superioridade produtiva nos tratamentos com herbicida paraquat, glifosato e sulfosate quando comparados à testemunha. Da mesma forma, GOMAR et al. (1996) e CARAMBULA (1996), também verificaram

superioridade produtiva das espécies e paraquat na sobre-semeadura em pastagem introduzidas com o uso de herbicida glifosato nativa.

TABELA 1- Rendimento de matéria seca de aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sobre-semeadas em pastagem nativa com e sem o uso de Paraquat, Santa Maria, RS, 1998.

Doses de Paraquat g/ha	Cortes			Total
	24/07/98	28/08/98	30/09/98	
	-----kg/ha-----			
0	1591 ^a	1213 ^a	2023 ^a	4828 ^a
200 g	1735 ^a	1049 ^{ab}	2164 ^a	4947 ^a
400 g	1687 ^a	1011 ^b	2081 ^a	4779 ^a
600 g	1389 ^a	1150 ^{ab}	2045 ^a	4584 ^a
Pr>F	0,196	0,041	0,893	0,770
CV %	15,84	9,64	14,83	11,46

* Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O trabalho de CAVALHEIRO (1997), quando comparado a este, em termos de rendimento de MS apresenta valores superiores, tendo uma média de 6500 kg/ha de MS para os tratamentos com herbicida e 4500 kg/ha de MS, para a testemunha, mostrando um claro benefício dos herbicidas sobre a produção de MS. Porém, deve-se colocar em pauta, o efeito do ano nos distintos trabalhos. Em 1996, o outono foi seco, sendo que esta condição pode ter potencializado o efeito do herbicida, pois, além da deficiência de água, a pastagem nativa sofreu dessecação, e posteriormente houve formação de geadas prejudicando mais ainda a pastagem nativa. Foi relatado ainda que, para promover o estabelecimento das espécies sobre-semeadas, foram feitas regas, as quais também podem ter contribuído para uma maior expressão do efeito supressor do herbicida sobre a pastagem nativa, beneficiando as espécies sobre-semeadas.

No presente trabalho, o efeito de curto prazo do herbicida sobre a pastagem nativa, foi marcante, havendo um aumento linear da quantidade de material morto na MS, à medida que aumentava a dose do herbicida, expresso

pela equação $Y = 62,72 + 6,42X$ ($X =$ dose do herbicida; $r^2 = 0,71$). Porém, esta ação aparentemente não foi suficiente para afetar o rendimento de MS das espécies sobre-semeadas. Examinando-se o comportamento climático do período experimental, observa-se que em 1998, além de uma maior disponibilidade de água no outono, o inverno foi bastante ameno. Estas condições devem ter contribuído para que a dessecação feita não fosse suficiente para afetar a produção das espécies sobre-semeadas, mostrando uma capacidade da pastagem nativa em recuperar-se a médio prazo, da ação do herbicida Paraquat em condições menos rigorosas de clima. Segundo VINCENZI (1998), a disponibilidade de água no solo, e as condições de umidade no microambiente, acima da superfície deste, exercem controle dominante sobre a germinação e o estabelecimento das sementes de forrageiras sobre-semeadas.

BERMUDEZ et al. (1998) mostram que o uso da sobre-semeadura com herbicidas não apresenta vantagens, quando o equipamento de semeadura possuir sulcadores do tipo sapata, que favorecem o estabelecimento da espécie sobre-

semeada. Este sistema, segundo os autores, diminui a competitividade oferecida pela vegetação nativa devido à ação física de abertura do solo e também da comunidade vegetal.

Ao analisar os cortes individualmente, observa-se que no primeiro corte, realizado 94 dias após a sobre-semeadura, não foi encontrada diferença significativa ($P \geq 0,05$). Esta análise mostra que o uso do herbicida Paraquat não promoveu incremento na produção de forragem das espécies sobre-semeadas. Os valores são superiores aos encontrados por CAVALHEIRO (1997). Esta superioridade produtiva de um trabalho sobre o outro pode ser atribuída, principalmente, à maior disponibilidade de água no solo em 1998.

Para o segundo corte, foi observada uma diferença significativa ($P < 0,05$), sendo que apenas o tratamento 400g/ha foi inferior à testemunha. Esta diferença foi atribuída à posição das parcelas do tratamento em dois blocos, pois no sorteio do desenho experimental, estas localizaram-se em região mais baixa do terreno e, devido ao excesso de umidade no solo neste período, pode ter ocorrido uma diminuição do crescimento das plantas, prejudicando o tratamento.

No terceiro corte, o rendimento de forragem não apresentou diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre as médias. Houve um aumento de produção no corte, sendo este fato atribuído a maior participação do azevém e ao fato desta espécie estar no seu pico de produção. Da mesma maneira, COELHO FILHO (1995), trabalhando com sobre-semeadura de aveia e

azevém mais trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum*) ou ervilhaca (*Vicia sativa*), mostrou um aumento no acúmulo de MS na mesma época.

Este comportamento produtivo, sem o efeito diferencial dos tratamentos no terceiro corte, foi encontrado por CAVALHEIRO (1997) e por BERMUDEZ et al. (1996). O rendimento foi igual para todos os tratamentos devido ao fato, que no início da primavera a espécie sobre-semeada se apresentava plenamente estabelecida. Também é importante observar, que o campo nesta época não apresentava competitividade com a espécie sobre-semeada, facilitando o seu desenvolvimento, não importando se houve ou não dessecação.

Os rendimentos totais atingidos não diferiram estatisticamente ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos. Os valores são semelhantes aos encontrados por CAVALHEIRO (1997) na testemunha, e semelhantes aos encontrados por UTLEY et al. (1976), que trabalharam com sobre-semeadura de aveia e azevém em gramíneas perenes estivais e em resteva de sorgo e milho.

Um dos principais objetivos de uma mistura forrageira é fazer com que a distribuição de forragem seja o mais uniforme possível, e que o período de utilização desta seja prolongado. Na Tabela 2, é apresentada a participação percentual dos componentes aveia e azevém ao longo do período experimental. Com base nas análises estatísticas observou-se que os tratamentos não diferiram ($P \geq 0,05$) entre si.

TABELA 2- Contribuição percentual dos componentes aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sobre-semeados em pastagem nativa com e sem o uso de Paraquat, Santa Maria, RS, 1998.

Doses de Paraquat g/ha	Cortes					
	24/07/98		28/08/98		30/09/98	
	Aveia	Azevém	Aveia	Azevém	Aveia	Azevém
0	84*	12*	57*	36*	7*	91*
200 g	82*	14*	59*	33*	7*	90*
400 g	84*	11*	52*	40*	6*	91*
600 g	81*	17*	53*	40*	9*	88*
Pr>F	0,297	0,405	0,390	0,185	0,520	0,472
CV %	5,16	34,94	12,38	17,03	49,81	4,32

* Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Analisando-se esta tabela verifica-se que, no primeiro corte houve uma grande contribuição da aveia, e uma participação menor do azevém. Para o segundo corte foi observada uma tendência de equilíbrio entre as espécies, aumentando a participação do azevém, e uma diminuição da aveia. No terceiro corte houve uma inversão na contribuição forrageira, sendo alcançada a maior contribuição do azevém.

Este comportamento também foi encontrado por CAVALHEIRO (1997). O comportamento produtivo do azevém foi inverso ao da aveia, conforme o autor, ao longo do tempo. GOMES e REIS (1997) estudando a produção de forrageiras anuais de estação fria, relataram que a aveia produziu 63% do rendimento total de MS no outono, 28% no inverno e 9% na primavera.

Já o azevém produziu 14% no outono, 30% no inverno e 56% na primavera.

Fica claro que a mistura de aveia e azevém em sobre-semeadura promove uma distribuição mais uniforme na produção de forragem.

O número de plantas e filhotes geralmente é usado para expressar a densidade ou abundância do componente, sendo uma avaliação estritamente quantitativa, que é usualmente expressa por unidade de área (TOTHILL, 1978). O número de plantas e de filhotes das espécies sobre-semeadas é apresentado na Tabela 3. Verifica-se que não houve diferença significativa ($P \geq 0,05$) entre os tratamentos, para ambos os parâmetros das espécies introduzidas.

TABELA 3- População de plantas e de afilhos por metro linear de aveia (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sobre semeados em uma pastagem nativa com e sem o uso de Paraquat, 29/07/98. Santa Maria, RS, 1998.

Doses de Paraquat g/ha	Aveia		Azevém	
	Plantas	Afilhos	Plantas	Afilhos
 n°/m linear			
0	75 ^a	204 ^a	115 ^a	194 ^a
200 g	80 ^a	209 ^a	104 ^a	172 ^a
400 g	62 ^a	184 ^a	89	176 ^a
600 g	66 ^a	174 ^a	105 ^a	188 ^a
Pr>F	0,483	0,062	0,888	0,924
CV %	25,48	17,24	18,35	22,10

* Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A equivalência entre os tratamentos, para os componentes plantas e afilhos, demonstra que o uso do herbicida Paraquat não interferiu no estabelecimento das espécies sobre-semeadas. Esta observação concorda com BERMUDEZ et al. (1998) que mostraram que o uso dos herbicidas paraquat e glifosate não afetou a população de plantas e afilhos. Porém, os autores relataram que houve aumento no peso das plantas dos tratamentos com herbicida, o que não foi encontrado no presente trabalho, e que pode ser inferido da Tabela 2.

Para os parâmetros PB e DIVMO não foram observadas diferenças significativas ($P \geq 0,05$). Os valores médios de PB para o primeiro, segundo e terceiro cortes, respectivamente, foram 16, 12 e 11%. Os valores médios de DIVMO também para os

respectivos cortes foram 60, 60 e 54%.

As médias de rendimento de sementes de azevém, em função dos tratamentos aplicados, são apresentadas na Tabela 4. Verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P \geq 0,05$). Esta semelhança pode ser atribuída ao fato de que o efeito do herbicida no período não contribuiu para a produção das espécies sobre-semeadas. CAVALHEIRO (1997) mostrou que para parâmetros de produção e qualidade não houve efeito de herbicida sobre as espécies sobre-semeadas. Isto deve-se ao pleno estabelecimento da espécie em questão e ao baixo crescimento do campo nativo na época de florescimento, dando condições para um desenvolvimento do azevém sem competitividade.

TABELA 4- Rendimento de sementes de azevém (*Lolium multiflorum*) sobre-semeado em mistura com aveia (*Avena strigosa*) em pastagem nativa, com e sem o uso de Paraquat, Santa Maria, RS, 1998.

Doses do Paraquat g/ha	Produção de sementes kg/ha
0	272 ^a
200 g	290 ^a
400 g	305 ^a
600 g	280 ^a
Pr>F	0,421
CV%	11,02

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

CARÁMBULA (1977) afirma que a ressemeadura natural é um fator determinante na manutenção das pastagens. Neste sentido, o azevém, por ser uma gramínea adaptada ao ambiente do Rio Grande do Sul tem demonstrado ser eficiente no retorno por ressemeadura natural.

CONCLUSÕES

Nas condições de realização deste trabalho, observou-se que o uso do herbicida Paraquat em sobre-semeadura de aveia e azevém, com renovadora de pastagem em pastagem nativa, não influi na produção de forragem das espécies introduzidas, na população de plantas e de afilhos, na produção de sementes de azevém e nos indicadores de qualidade de forragem. Nestas condições, a sua utilização ao nível de produção é injustificada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERMÚDEZ, R.; CARÁMBULA, M.; AYALA, W. et al. Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL – Zona Campos, 17., 1998, Lages, *Anais...* Lages, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul.** Recife: Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária, Divisão de Pesquisa Pedológica, 1973 (Boletim técnico, n.30), p.431
- CARÁMBULA, M. **Produccion y manejo de pasturas sembradas.** Montevideo: Hemisferio Sur, 1977. 464p.
- CARÁMBULA, M. **Pasturas naturales mejoradas.** Montevideo: Hemisferio Sur, 1996.
- CAVALHEIRO, A. T. **Sobre-semeadura de aveia (*Avena strigosa*) + azevém (*Lolium multiflorum*) em campo natural com e sem o uso de herbicidas.** Santa Maria: UFSM, 1997. 78 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- COELHO FILHO, R. C. **Produção animal em misturas forrageiras de estação fria sobre-semeadas em uma pastagem natural.** Santa Maria: UFSM, 1995. 113p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1995.
- ESCOSTEGUY, C. M. D. **Avaliação agrônômica de uma pastagem natural sob níveis de pressão de pastejo.** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, UFRGS. 231p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1990.
- GOMAR, E. P.; PRÉCHAC, F. G.; MARCHESI, C. Siembra directa en sistemas basados en produccion de forraje: región noreste. In: CURSO DE ATUALIZACIÓON SOBRE MANEJO Y CONSERVACION DE SUELOS, Montevideo. *Anais...*, Montevideo: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, 1996. p.101-121.
- GOMES, J. F.; REIS, J. C. L. Produção de forrageiras anuais de estação fria no litoral sul do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, *Anais...* Juiz de Fora: 1997. v.2, Forragicultura.
- GONÇALVES, J. O. N. As principais forrageiras de ocorrência natural no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS: “DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS”, 1980, Porto Alegre.

- Anais...**, Porto Alegre: Farsul, 1980, p. 59-73.
- GROSSMAN, J. Grazing experiments with beef cattle in Rio Grande do Sul, Brazil. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 7., 1956, New Zealand. **Proceedings...** Hamilton, 1956. p. 528-537.
- IBGE - 1996, <http://www.ibge.gov.br/informacoes/censo96/agro/43/d43t01.htm>
- MOHRDIEK, K. H. Formações campestres do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS - "DE QUE PASTAGENS NECESSITAMOS", 1980, Porto Alegre, **Anais...**, Porto Alegre: Farsul, 1980. p. 18-27.
- MOOJEN, E. L. **Dinâmica e potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a pressões de pastejo, épocas de diferimento e níveis de adubação**. Porto Alegre: UFRGS, 1991. 172p. Tese (Doutorado em Zootecnia) Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 41 p.
- MÜLLER, L.; PRIMO A. T. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 445-452, abr. 1986.
- PÖTTER, L.; LOBATO, J. F. P.; MIELITZ NETTO, C. G. A. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 34., Juiz de Fora: 1997. p. 298-301.
- SAS, Institute Inc. **SAS language reference**. Version 6. Cary, NC: SAS Institute, 1990. 1042p.
- SCHOLL, J. M.; LOBATO, J. F. P.; BARRETO, I. L. Improvement of pastures by direct seeding into native grass in Southern Brazil with oats, and with nitrogen supplied by fertilizer or arrowleaf clover. **Turrialba**, v. 26, n. 2, 1976
- SOUZA, J. M. **Determinação do rendimento e da composição botânica de uma pastagem natural**. Santa Maria: UFSM, 1985. 120p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, 1985.
- TOTHILL, J. C. Measuring botanical composition of grasslands. In: MANNETJE. L. **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Farnham Royal: C. A. B, 1978. 260 p.
- UTLEY, P. R.; MARCHANT, W. H.; McCORMICK, W. C. Evaluation of annual grass forages in prepared seedbeds and overseeded into perennial sods. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 42, n. 1, p. 16-20, 1976.
- VINCENZI, M. L. Fatores essenciais para o sucesso da sobre-semeadura da espécie de inverno em campos naturais e naturalizados. In: REUNIÃO DO GRUPO TÉCNICO EM FORRAGEIRAS DO CONE SUL - Zona Campos, 17., 1998, Lages, **Anais...** Lages. 1998. p.20-39.

IMPLICAÇÕES DE HERBICIDAS NÃO SELETIVOS SOBRE A PROGÊNIE DO ARROZ CULTIVADO QUANDO APLICADOS NA FASE DE MATURAÇÃO

NILSON G. FLECK¹, DIRCEU AGOSTINETTO², RIBAS A. VIDAL¹, ALDO MEROTTO JUNIOR³

RESUMO – Com o objetivo de avaliar os efeitos de herbicidas não seletivos, utilizados como dessecantes na fase de maturação, sobre a progênie do arroz cultivado (*Oryza sativa* L.), conduziu-se experimentos a campo, em laboratório e em casa de vegetação nas estações de crescimento 1997/98 e 1998/99. Os tratamentos testados foram: os herbicidas glyphosate, glufosinate e paraquat, aplicados em duas épocas e em duas doses utilizando-se o regulador de crescimento hidrazida maléica que foi usado como padrão, além de uma testemunha sem aplicação de produto químico. O cultivar de arroz reagente utilizado foi a IRGA-416. As demais práticas de manejo aplicadas foram as preconizadas para a cultura, a qual se desenvolveu sob infestação de arroz vermelho (*O. sativa*). Avaliaram-se as seguintes variáveis: viabilidade e germinação das sementes de arroz, emergência, altura e matéria seca das plântulas. Conclui-se que: as aplicações dos herbicidas glyphosate, glufosinate e paraquat por ocasião da maturação fisiológica do arroz cultivado, não afetam a viabilidade, a germinação e a emergência das plântulas. Os herbicidas não seletivos, usados como dessecantes em arroz, apresentam efeitos equivalentes aos do regulador de crescimento hidrazida maléica em relação às características da progênie da cultura, e que elevada infestação de arroz vermelho afetam negativamente a germinação das sementes de arroz cultivado, mas não alteram o crescimento inicial das plantas da progênie.

Palavras chave: *Oryza sativa*, arroz irrigado, arroz vermelho, herbicida dessecante, germinação, semente.

IMPLICATIONS OF NON-SELECTIVE HERBICIDES ON FLOODED RICE PROGENY WHEN APPLIED AT MATURITY PHASE

ABSTRACT – With the objective to evaluate the effects of non-selective herbicides, utilized for crop desiccation at its maturity phase, on flooded rice (*Oryza sativa* L.) progeny, there were conducted experiments at field, laboratory, and greenhouse conditions, during the growing seasons of 1997/98 and 1998/99. Treatments tested were the herbicides glyphosate, glufosinate, and paraquat, applied at two rates and at two times, the growth regulator maleic hydrazide was used as a standard, besides a check without chemical application. The rice reagent cultivar was IRGA-416. The remainder management practices applied were those recommended for the crop, which developed in the presence of a red rice infestation. It was evaluated the following variables: rice seed viability and germination, and emergence, height, and dry weight of seedlings. In general, applications of the herbicides glyphosate, glufosinate, and paraquat, at physiological maturity of flooded rice, do not affect seed viability and germination, or seedling emergence. The non-selective herbicides, used for crop desiccation showed effects equivalent to those of the growth regulator maleic hydrazide in relation to the characteristics of rice progeny. High infestation of red rice affects negatively the germination of flooded rice seeds, but does not affect initial growth of the seedlings of its progeny.

Key words: *Oryza sativa*, cultivated rice, red rice, germination, seed, desiccation.

¹ Eng. Agr. Ph. D. Professor do Departamento de Plantas de Lavoura da Faculdade de Agronomia da UFRGS – Bolsista do CNPq. Caixa Postal 776, CEP 91501-970, Porto Alegre-RS.

² Eng. Agr. Aluno do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Faculdade de Agronomia da UFRGS.

³ Eng. Agr. Mestre em Fitotecnia. Professor do Departamento de Plantas de Lavoura da Faculdade de Agronomia da UFRGS. Recebido para publicação em 11-04-2000.

INTRODUÇÃO

As sementes, produzidas pelas plantas daninhas que escapam aos métodos de controle, resultam em populações estáveis ou crescentes no banco de sementes no solo, nos anos subsequentes. O acréscimo de sementes no banco dá-se, principalmente, através da produção das mesmas pelas plantas estabelecidas no próprio local. Portanto, os cuidados preventivos com a floração e a produção de sementes por plantas daninhas não devem restringir-se apenas ao período em que elas competem com as culturas. Os produtos químicos aplicados durante a fase de reprodução das plantas daninhas podem reduzir a produção de sementes pela planta-mãe, como também afetar sua viabilidade (ANDRES e FLECK, 1994).

Muitos relatos aparecem na literatura referindo que herbicidas não seletivos aplicados durante estádios reprodutivos de culturas, reduzem a interferência de plantas daninhas na operação de colheita e finalizam a maturação das culturas, permitindo antecipar a colheita (CERDEIRA et al., 1985). No entanto, estes produtos não devem afetar as características reprodutivas ou a progênie das plantas cultivadas, pois desta forma podem inviabilizar a utilização das sementes na próxima semeadura.

Neste sentido, BOVEY et al. (1975) observaram que a germinação de sementes de sorgo não foi afetada pela aplicação de glyphosate nas doses de 560 e 1120 g/ha. Já, RATNAYAKE e SHAW (1992) verificaram que os herbicidas glufosinate, glyphosate e paraquat não afetaram a germinação das sementes nem o desenvolvimento de plântulas de soja quando foram aplicados no estádio R₈. Por outro lado, os autores observaram que o herbicida glyphosate reduziu a germinação de sementes e o número de plântulas normais quando foi aplicado nos estádios R₅, R₆ e R₇ da soja. Já o glufosinate afetou o número de

plântulas normais apenas quando aplicado nos estádios R₅ e R₆.

A proporção e o tipo de dano causado às sementes da cultura, por herbicidas aplicados em fases avançadas do desenvolvimento dependem, primariamente, do estádio em que se encontram as sementes na época da aplicação herbicida (RATNAYAKE e SHAW, 1992). Resultados obtidos por JEFFERY et al. (1981) indicam que glyphosate aplicado na pré-colheita do milho, cujos grãos apresentavam níveis de umidade de 38% ou menos, não afetam o peso ou a germinação de sementes, embora a emergência e o vigor de plântulas da progênie tivessem sido afetados. Contudo, estas variáveis não foram afetadas por glyphosate aplicado quando os grãos apresentavam umidade de 30% ou menos. Em sorgo granífero, observou-se redução na germinação das sementes, quando o glyphosate foi aplicado com teor de umidade dos grãos de 31% (BOVEY et al., 1975).

Além do estádio de desenvolvimento da cultura e da época de aplicação, o efeito herbicida sobre a cultura pode estar relacionado com o modo de translocação do produto. Em *Cyperus esculentus* (tiririca), o herbicida amitrole, aplicado na fase reprodutiva, foi detectado nas sementes em análise de autoradiografia com carbono marcado, demonstrando a possível translocação do produto para órgãos de demanda (HILL et al., 1963).

Os trabalhos referidos sinalizam a possibilidade de se reduzir a produção de sementes de arroz vermelho, sem causar efeitos adversos na progênie do arroz cultivado, quando produtos químicos são aplicados na fase de maturação da cultura. O presente experimento teve como objetivo avaliar os efeitos decorrentes de herbicidas não seletivos aplicados na fase de maturação, sobre a progênie do arroz cultivado infestado com arroz vermelho.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos durante as estações de crescimento 1997/98 e 1998/99, e foram divididos em duas etapas. A primeira constou de dois experimentos realizados a campo na Estação Experimental do Arroz (EEA), pertencente ao Instituto Rio-Grandense do Arroz (IRGA), localizada no município de Cachoeirinha-RS, e a segunda constou de ensaios realizados em laboratório e em casa de vegetação, junto ao Departamento de Plantas de Lavoura da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre-RS.

A área, onde foram conduzidos os ensaios permaneceu em pousio na estação de crescimento anterior a de instalação do primeiro experimento. No primeiro ano de pesquisa, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, sendo que cada bloco constou de 15 tratamentos, e com as unidades experimentais apresentando uma área de 13,5 m² (3 x 4,5 m). O delineamento utilizado no segundo ano foi completamente casualizado, com quatro repetições, sendo as unidades experimentais formadas por uma área de 12 m² (2 x 6 m). Os tratamentos testados foram idênticos aos do primeiro ano, sendo acrescentada uma testemunha adicional, sem infestação de arroz vermelho (Tabela 1). As aplicações dos produtos ocorreram durante um período de 5 a 6 dias, o qual coincidiu, aproximadamente, com a fase de maturação fisiológica do arroz cultivado.

Em ambas as estações de crescimento, o preparo do solo foi realizado pelo sistema convencional (aração e gradagem). Com o objetivo de garantir o estabelecimento da população de arroz vermelho, este foi semeado a lanço na densidade aproximada de 100 sementes/m², realizando-se então uma nova gradagem para incorporação das sementes, finalizando-se o preparo do solo

com a passagem de rolo canelado. A população média de arroz vermelho que se estabeleceu na área foi equivalente a 71 e 248 plantas/m², para o primeiro e segundo anos, respectivamente.

O cultivar de arroz reagente aos tratamentos testados foi IRGA-416, apresenta como principais características: ciclo precoce (até 120 dias), estatura baixa (menos de 100 cm), alta capacidade de afilamento e resistência ao acamamento. A semeadura foi realizada em linha, na densidade de 400 sementes/m², nos dias 17 de dezembro de 1997 e 19 de novembro de 1998, para primeira e segunda estações de crescimento, respectivamente. A adubação do solo baseou-se em análise prévia das características químicas do solo. Como adubação de cobertura, utilizou-se nitrogênio na forma de uréia, fracionando-se a dose em duas aplicações.

O controle de plantas daninhas (exceto arroz vermelho) foi realizado 2 dias antes de se iniciar a irrigação, ou 8 dias após a emergência (DAE), com a aplicação da mistura em tanque dos herbicidas quinclorac + propanil + pyrazosulfuron. A supressão da irrigação foi realizada quando as plantas de arroz cultivado encontravam-se em maturação de colheita (umidade nos grãos de 22%). Na segunda estação de crescimento, devido à ocorrência de *Oryzophagus oryzae*, aplicou-se o inseticida carbofuran aos 43 DAE.

Os produtos químicos (tratamentos) foram aplicados no horário compreendido entre 10:00 e 11:30 horas. Para isso, foi utilizado pulverizador costal de precisão, no qual foram usados bicos de jato plano em leque da série 110.03, mantendo-se pressão constante de 150 kPa e velocidade de deslocamento de 3,6 km/h, o que propiciou a aplicação de um volume de 200 L/ha de calda.

Na primeira estação de crescimento, as aplicações de produtos químicos foram realizadas 14 dias após o florescimento (DAF) do arroz cultivado para os tratamentos contendo glyphosate e hidrazida maléica na primeira

época e 17 DAF para a segunda época. Também aos 17 DAF foram aplicados os tratamentos com glufosinate e paraquat para a primeira época, e posteriormente, aos 20 DAF os da segunda época. No segundo ano de pesquisa, os tratamentos com glyphosate e hidrazida maléica foram aplicados 19 DAF na primeira época e 23 DAF na segunda época; enquanto glufosinate e paraquat foram aplicados 23 DAF na primeira época e 25 DAF na segunda. As diferenças de aproximadamente 5 dias entre as aplicações, comparando-se as duas estações de crescimento, deveu-se ao maior teor de umidade medido nos grãos do arroz cultivado no segundo ano, o que foi provocado pela maior infestação de arroz vermelho nesta safra.

Na primeira estação de crescimento, a colheita do arroz foi realizada em duas épocas: aos 99 DAE para os tratamentos 1 a 12, e 6 dias após (aos 105 DAE) para os tratamentos 13, 14 e 15 (Tabela 1). Na segunda estação de crescimento, a colheita ocorreu aos 106 DAE para os tratamentos 1 a 12 e 16, e 5 dias após (aos 111 DAE) para os tratamentos 13, 14 e 15. O atraso na colheita dos tratamentos 13, 14 e 15 objetivou permitir que os grãos do arroz cultivado atingissem umidade de colheita (22%). Os efeitos dos tratamentos foram avaliados em laboratório e em casa de vegetação, a partir de amostras das sementes coletadas a campo.

TABELA 1 - Tratamentos aplicados na fase de maturação do arroz cultivado, EEA/IRGA, Cachoeirinha, RS, 1997/98 e 1998/99

Tratamento (nº)	Produto químico ¹	Doses		Umidade dos grãos ² (%)
		(g. i. a./ha)	(L/ha p. c.)	
1	Glyphosate	720	1,5	34 ⁴
2	Glyphosate	1440	3,0	34 ⁴
3	Glyphosate	720	1,5	30 ⁵
4	Glyphosate	1440	3,0	30 ⁵
5	Glufosinate	200	1,0	30 ⁵
6	Glufosinate	400	2,0	30 ⁵
7	Glufosinate	200	1,0	28 ⁶
8	Glufosinate	400	2,0	28 ⁶
9	Paraquat ³	200	1,0	30 ⁵
10	Paraquat ³	400	2,0	30 ⁵
11	Paraquat ³	200	1,0	28 ⁶
12	Paraquat ³	400	2,0	28 ⁶
13	Hidrazida maléica	1800	10,0	34 ⁴
14	Hidrazida maléica	1800	10,0	30 ⁵
15	Testemunha sem aplicação			
16	Testemunha sem arroz vermelho			

¹ Correspondentes aos produtos comerciais (p. c.) Roundup, Finale, Gramoxone e Fazor, respectivamente;

² Na época da aplicação dos produtos químicos;

³ Com adição do adjuvante Agral na concentração de 0,1% v/v;

⁴ Arroz cultivado em estádio de grão pastoso a duro e arroz vermelho em estádio de emissão de panículas;

⁵ Arroz cultivado em estádio de grão duro e arroz vermelho em estádio de floração plena;

⁶ Arroz cultivado em estádio de grão duro e arroz vermelho em estádio de grão leitoso no terço superior das panículas.

O teste de viabilidade das sementes foi realizado logo após a colheita do arroz, utilizando-se 30 sementes para cada unidade experimental de campo, seguindo-se as recomendações para análise de sementes (BRASIL, 1992). O teste de germinação das sementes do arroz cultivado foi realizado logo após a colheita, em ambas as estações de crescimento e, posteriormente, aos 187 e 220 dias após a colheita (DAC) para o primeiro e segundo anos, respectivamente, sendo

realizado de acordo com as regras para análise de sementes (BRASIL, 1992).

No presente experimento, considera-se como semente, o fruto (cariopse) ou grão do arroz formado pelo embrião, endosperma, tegumento, pericarpo e casca (pálea e lema). Assim, o termo "semente" é usado apenas no sentido agrônomo, para designar a unidade de propagação do arroz cultivado.

Para avaliação da emergência das plântulas, foram utilizadas 50 sementes (duas

repetições de 25 sementes) de cada unidade experimental oriunda do campo. A semeadura foi realizada manualmente à profundidade de 1 cm em vasos plásticos contendo cerca de 1 kg solo. A contagem das plântulas emergidas foi efetuada 15 dias após a semeadura.

A altura de plântulas foi determinada através da medição do comprimento da parte aérea de dez plântulas em cada vaso, de forma aleatória, a qual foi realizada 15 dias após a semeadura. Para a quantificação da matéria seca da parte aérea, coletou-se, aleatoriamente, dez plântulas em cada vaso, 15 dias após a semeadura. Após a separação da parte aérea e das raízes, elas foram colocadas em estufa à temperatura de 60°C durante 72 horas, sendo então pesadas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de covariância (utilizando-se como covariável o número de colmos de arroz vermelho/m²) através do teste F. Para as variáveis viabilidade das sementes, germinação aos 187 DAC e emergência de plântulas, obtidas na primeira estação de crescimento, e para todas as variáveis obtidas na segunda estação de crescimento, não se constatou significância para análise de covariância, procedendo-se então, análise de variância,

através do teste F. Nos casos de constatação de significância estatística da análise, foram procedidas comparações entre as médias dos tratamentos utilizando-se o teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade. Os valores expressos em percentagem, antes de serem submetidos à análise de covariância, ou de variância, foram transformados através do arco seno da raiz quadrada de cada observação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira estação de crescimento, o teste de viabilidade das sementes, realizado logo após a colheita, não detectou significância estatística entre tratamentos. O valor médio desta variável foi 70,8% de sementes viáveis (Tabela 2). Já, para a variável germinação das sementes, cujo teste foi realizado logo após a colheita, embora se verificasse significância estatística pela análise de covariância através do teste F, quando se aplicou o teste de comparação de médias entre tratamentos, este não indicou diferenças significativas. Geralmente, a germinação das sementes de arroz nesta ocasião variou entre 65 e 76 %.

TABELA 2 - Efeito de produtos químicos aplicados na fase de maturação do arroz cultivado sobre a viabilidade e a germinação das sementes do cultivar de arroz IRGA-416, em teste realizado em laboratório logo após a colheita, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1998

Tratamentos testados	Doses (g. i. a./ha)	Unidade dos grãos ¹	Viabilidade (%)	Germinação (%)
Glyphosate	720	34	87 ³	65 a ²
Glyphosate	1440	34	90	72 a
Glyphosate	720	30	83	71 a
Glyphosate	1440	30	85	68 a
Glufosinate	200	30	92	65 a
Glufosinate	400	30	80	67 a
Glufosinate	200	28	91	70 a
Glufosinate	400	28	93	76 a
Paraquat	200	30	91	66 a
Paraquat	400	30	90	70 a
Paraquat	200	28	88	71 a
Paraquat	400	28	95	67 a
Hidrazida maléica	1800	34	93	66 a
Hidrazida maléica	1800	30	86	71 a
Testemunha sem aplicação			91	72 a
Coeficiente de variação (%)			8,3	7,3

¹ Na época de aplicação dos produtos químicos.

² Médias seguidas pela mesma letra, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

³ Não significativo pela análise de variância ao nível de 5% de probabilidade.

Na segunda estação de crescimento, para viabilidade de sementes (Tabela 3), em geral não se verificou diferenças significativas entre os tratamentos com herbicidas dessecantes, à exceção do tratamento com glufosinate a 400 g/ha, aplicado na segunda época, que foi superior à dose de 200 g/ha aplicada na primeira época, e do tratamento com paraquat a 400 g/ha que foi superior à dose de 200 g/ha, quando ambos foram aplicados na segunda época. Já, a testemunha sem infestação de arroz vermelho apresentou maior viabilidade de sementes que o padrão hidrazida maléica aplicada na primeira época. Contudo, não houve diferenças entre a testemunha que não recebeu aplicação e os tratamentos que utilizaram hidrazida maléica.

A maior percentagem de germinação logo após a colheita, para sementes produzidas no segundo ano (Tabela 3), foi observada na testemunha sem infestação de arroz vermelho, a qual superou todos os demais tratamentos. A testemunha que não recebeu aplicação e o tratamento padrão com hidrazida maléica foram equivalentes. Para a maioria dos tratamentos com herbicidas não ocorreram diferenças em relação à testemunha não tratada e a hidrazida maléica aplicada na segunda época. Dentro de tratamentos herbicidas verificaram-se algumas diferenças: entre doses de glyphosate na segunda aplicação e entre épocas de glufosinate para dose de 400 g/ha.

TABELA 3 - Efeito de produtos químicos aplicados na fase de maturação do arroz cultivado sobre viabilidade e germinação das sementes do cultivar de arroz IRGA-416, em teste realizado em laboratório logo após a colheita, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1999

Tratamentos Testados	Doses (g. l. a./ha)	Umidade dos grãos ¹	Viabilidade (%)	Germinação (%)
Glyphosate	720	34	97,9 abcd ²	73,4 def
Glyphosate	1440	34	97,7 abcd	79,4 bcde
Glyphosate	720	30	89,2 d	63,0 f
Glyphosate	1440	30	97,7 abcd	85,1 bc
Glufosinate	200	30	92,5 cd	73,6 def
Glufosinate	400	30	95,1 bcd	69,9 ef
Glufosinate	200	28	97,7 abcd	78,3 bcde
Glufosinate	400	28	99,7 ab	83,8 bcd
Paraquat	200	30	97,7 abcd	73,3 def
Paraquat	400	30	97,1 abcd	80,1 bcde
Paraquat	200	28	89,7 d	80,5 bcde
Paraquat	400	28	98,5 abc	74,3 cdef
Hidrazida maléica	1800	34	96,3 bcd	87,1 b
Hidrazida maléica	1800	30	99,7 ab	85,2 bc
Testemunha sem aplicação			97,7 abcd	83,6 bcd
Testemunha sem arroz vermelho			100,0 a	94,1 a
Coeficientes de variação (%)			8,1	7,1

¹ Na época de aplicação dos produtos químicos.

² Médias seguidas pela mesma letra, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

O teste de germinação de sementes, realizado 187 dias após a colheita do arroz, e relativo à primeira estação de crescimento, não apresentou significância estatística entre tratamentos, sendo 66% o valor médio desta variável (Tabela 4). A germinação das sementes, cujo teste foi conduzido 220 dias após a colheita do segundo experimento de campo, apresentou o maior valor na testemunha sem infestação de arroz vermelho, superando

todos os demais tratamentos. Para a segunda época de aplicação dos tratamentos com glyphosate, a germinação de sementes foi superior na dose de 1440 g/ha em relação a dose de 720 g/ha, confirmando a diferença entre doses utilizadas. No entanto, nenhum dos tratamentos que recebeu aplicação de herbicidas diferiu da testemunha não tratada ou do padrão em que se utilizou hidrazida maléica.

TABELA 4 - Efeito de produtos químicos aplicados na fase de maturação do arroz cultivado sobre germinação das sementes do cultivar de arroz IRGA-416, em teste realizado em laboratório 187 (1998) e 220 (1999) dias após a colheita, UFRGS, Porto Alegre, RS

Tratamentos	Doses (g. i. a. /ha)	Umidade dos grãos ¹	Germinação (%)	
			1998	1999
Glyphosate	720	34	81 ²	77 bc ²
Glyphosate	1440	34	80	77 bc
Glyphosate	720	30	85	69 c
Glyphosate	1440	30	83	83 b
Glufosinate	200	30	84	74 bc
Glufosinate	400	30	82	77 bc
Glufosinate	200	28	84	78 bc
Glufosinate	400	28	83	76 bc
Paraquat	200	30	80	69 c
Paraquat	400	30	84	74 bc
Paraquat	200	28	88	77 bc
Paraquat	400	28	82	69 c
Hidrazida maléica	1800	34	85	77 bc
Hidrazida maléica	1800	30	86	80 bc
Testemunha sem aplicação			84	79 bc
Testemunha sem arroz vermelho			---	92 a
Coefficiente de variação (%)			4,9	8,5

¹ Na época de aplicação dos produtos químicos.

² Médias seguidas pela mesma letra, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

³ Não significativo pela análise de variância ao nível de 5% de probabilidade.

As sementes de arroz apresentam-se fisiologicamente maduras quando atingem o peso máximo de matéria seca. O cultivar de arroz IRGA-416, na ausência de infestação de arroz vermelho, atinge peso máximo de grãos cerca de 24 dias após o florescimento, quando eles apresentam 27% de umidade. Porém, a presença de arroz vermelho, embora não chegue a alterar o período de máximo acúmulo de massa nos grãos, eleva o teor de umidade presente nos grãos do arroz cultivado para 30%, condição que define a época adequada para aplicação de herbicida não seletivo em lavoura de arroz infestada com arroz vermelho (FLECK et al., 1999).

Pesquisas apontam para o fato de que a aplicação de herbicidas dessecantes, quando realizada na época correta, não prejudica a germinação das sementes, sendo que em alguns casos pode aumentá-la. Entretanto, efeitos negativos da adoção desta prática, em relação à perda do poder germinativo das sementes, também são relatados por outros autores. Em um dos estudos (DEAMBROSI e SALDAIN, 1997), glyphosate aplicado nas doses de 325 e 1080 g/ha no estágio de grãos pastosos do arroz cultivado e na floração do arroz vermelho,

reduziu a viabilidade das sementes de arroz quando estas foram colhidas 15 e 25 dias após a aplicação dos tratamentos. Por outro lado, GUBBELS et al. (1993) relataram que a germinação de sementes de linho foi pouco afetada pela dessecação da cultura com diquat e glufosinate a 550 e 750 g/ha, respectivamente. No entanto, glyphosate a 900 g/ha reduziu a germinação de sementes para épocas iniciais de aplicação, porém, o efeito negativo diminuiu com o atraso na aplicação.

Outros autores atribuem os efeitos de herbicidas não seletivos, além da época de aplicação, ao modo de translocação dos produtos dos locais de absorção até as sementes. Ao aplicarem paraquat e glyphosate 4, 3 e 2 semanas antes da época de colheita da soja, WHIGHAM e STOLLER (1979) observaram que paraquat não afetou a germinação das sementes nem o vigor das plântulas em nenhuma das datas, atribuindo o efeito à reduzida translocação do produto após sua absorção. Porém, glyphosate em todas as épocas de aplicação reduziu estas variáveis, embora na última época de aplicação as plantas se encontrassem fisiologicamente maduras. Segundo os autores, glyphosate parece ser

translocado para os meristemas das sementes em desenvolvimento após aplicação, mas não para aquelas já plenamente desenvolvidas antes da aplicação. A presença de glyphosate nos embriões depende do estágio de desenvolvimento da semente na época de aplicação, pois nem todas as plântulas avaliadas mostraram danos. Já, glufosinate é herbicida que apresenta maior similaridade ao paraquat, com limitada translocação pelo xilema e floema, atuando principalmente no local de absorção (AHRENS, 1994).

As plantas podem responder diferentemente a determinado herbicida por apresentarem diferenças intrínsecas de ordem bioquímica ou fisiológica e também morfológica, que conduzem a distintos graus de absorção, translocação e metabolização do composto (DEVIRINE, 1989). O efeito da interação da planta e do herbicida é, também, função da estrutura química, da formulação,

do veículo, da técnica de aplicação e da dose do herbicida (HOLLY, 1976). Desta forma, a época de aplicação, as diferenças de translocação e as interações entre as plantas de arroz e os herbicidas dessecantes utilizados no presente experimento, podem explicar parcialmente as diferenças encontradas no desempenho dos mesmos sobre a progênie do arroz cultivado.

Para emergência de plântulas, avaliada 202 dias após a colheita do arroz na primeira estação de crescimento (Tabela 5), verificou-se redução da variável para os tratamentos com paraquat e hidrazida maléica, aplicados na primeira época, em comparação à testemunha não tratada. Para os demais tratamentos, as percentagens de emergência variaram entre 60 e 76% e não diferiram da testemunha que não recebeu aplicação e tampouco do padrão hidrazida maléica aplicada na segunda época.

TABELA 5 - Efeito de produtos químicos aplicados na fase de maturação do arroz cultivado sobre emergência de plântulas do cultivar de arroz IRGA-416, em teste realizado em casa de vegetação 202 (1998) e 228 (1999) dias após a colheita para o primeiro e segundo ano respectivamente, UFRGS, Porto Alegre, RS

Tratamentos testados	Doses (g. i. a./ha)	Umidade dos grãos ¹	Emergência (%)	
			1998	1999
Glyphosate	720	34	62 abcd ²	66 bcd
Glyphosate	1440	34	60 bcd	69 bcd
Glyphosate	720	30	76 a	63 bcd
Glyphosate	1440	30	65 abcd	74 ab
Glufosinate	200	30	72 abc	65 bcd
Glufosinate	400	30	73 ab	67 bcd
Glufosinate	200	28	68 abc	71 bcd
Glufosinate	400	28	78 a	70 bcd
Paraquat	200	30	56 cd	58 cd
Paraquat	400	30	50 d	70 bcd
Paraquat	200	28	70 abc	66 bcd
Paraquat	400	28	68 abc	57 d
Hidrazida maléica	1800	34	55 cd	64 bcd
Hidrazida maléica	1800	30	67 abc	65 bcd
Testemunha sem aplicação			75 ab	73 abc
Testemunha sem arroz vermelho			-----	85 a
Coeficientes de variação (%)			10,9	4,9

¹ Na época de aplicação dos produtos químicos.

² Médias seguidas pela mesma letra, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação à emergência de plântulas no segundo ano, cuja avaliação foi realizada 228 DAC, a testemunha sem presença de arroz vermelho geralmente superou os demais tratamentos químicos testados (Tabela 5).

Paraquat aplicado na dose de 400 g/ha na segunda época, proporcionou menor emergência, comparativamente à testemunha não tratada, contudo, não diferiu de hidrazida maléica.

Sementes oriundas de plantas de sorgo aspergidas com glyphosate produziram elevada percentagem de plântulas anormais, com espaços cloróticos internervuras (BAUR et al., 1977). O dano foi maior quando os tratamentos foram aplicados 25 dias após o florescimento, quando os grãos de sorgo apresentavam umidade de 30 a 40%. Segundo os autores, a dessecação de sorgo próximo à maturação fisiológica propiciou que o herbicida glyphosate fosse translocado para as sementes em formação e, quando elas germinavam, os produtos tóxicos acumulados eram remobilizados e causavam mortalidade de plântulas. De igual forma, glyphosate, sulfosate e paraquat aplicados em diferentes doses e estádios sobre a cultura do trigo em estágio de grão leitoso, reduziu o peso das sementes, a germinação e, conseqüentemente, a emergência de plantas (JEFFERY, 1992). Quando os produtos foram aplicados com grãos em estágio pastoso, apenas a emergência de plântulas foi afetada. Já, quando a aplicação foi realizada com grãos em estágio de massa firme, somente paraquat afetou a emergência de plântulas.

Para altura de plântula de arroz na primeira estação de crescimento (Tabela 6), a maioria dos tratamentos não diferiu da testemunha, com exceção de glyphosate a 1440

g/ha quando aplicado na primeira época e de glufosinate a 200 g/ha na aplicação de segunda época, os quais reduziram esta variável.

Com relação à matéria seca de plântula (Tabela 6), em geral os tratamentos com glyphosate, glufosinate e paraquat não diferiram da testemunha não tratada e nenhum deles diferiu do padrão hidrazida maléica. No entanto, assim como ocorreu para altura de plântula, verificou-se o mesmo comportamento para matéria seca com utilização de glyphosate a 1440 g/ha na primeira época e com glufosinate a 200 g/ha na segunda época, os quais reduziram a variável em relação à testemunha. Também dois dos tratamentos em que foi utilizado paraquat reduziram a matéria seca de plântula relativamente à testemunha não tratada.

Na segunda estação de crescimento, a altura de plântula (Tabela 7) variou em função do tratamento químico aplicado. Assim, os valores desta variável foram menores para todas as plântulas oriundas dos tratamentos com glyphosate, quando comparados ao da testemunha não tratada e ao de hidrazida maléica na segunda época de aplicação, usada como padrão. De igual modo, glufosinate e paraquat, nas doses menores na primeira época e nas doses maiores na segunda época, reduziram a altura das plântulas da progênie.

TABELA 6 - Efeito de produtos químicos aplicados na fase de maturação do arroz cultivado sobre altura e matéria seca de plântula do cultivar de arroz IRGA-416, em teste realizado em casa de vegetação aos 187 dias após a colheita, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1998

Tratamentos testados	Doses (g. l. a./ha)	Umidade dos grãos ¹	Altura (cm)	Matéria seca (mg/plântula)
Glyphosate	720	34	11,1 abc ²	10,8 abcd
Glyphosate	1440	34	10,4 bc	10,0 bcd
Glyphosate	720	30	12,0 a	12,3 abc
Glyphosate	1440	30	11,5 ab	10,8 abcd
Glufosinate	200	30	11,7 ab	11,6 abc
Glufosinate	400	30	11,3 ab	11,4 abcd
Glufosinate	200	28	9,9 c	8,1 d
Glufosinate	400	28	12,2 a	13,3 ab
Paraquat	200	30	11,6 ab	10,7 abcd
Paraquat	400	30	11,0 abc	9,3 cd
Paraquat	200	28	11,3 ab	10,0 bcd
Paraquat	400	28	12,1 a	10,7 abcd
Hidrazida maléica	1800	34	10,9 abc	9,7 bcd
Hidrazida maléica	1800	30	11,6 ab	11,4 abcd
Testemunha sem aplicação			11,9 a	14,0 a
Coeficientes de variação (%)			7,3	18,4

¹ Na época de aplicação dos produtos químicos.

² Médias seguidas pela mesma letra, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

No segundo ano de pesquisa, na maioria dos casos a matéria seca das plântulas oriundas dos tratamentos com herbicidas não diferiu da testemunha não tratada e também de hidrazida maléica (Tabela 7). Mas, como constatado para altura de plântula, ocorreu redução da matéria seca para plântulas oriundas de tratamentos com glufosinate e paraquat aplicados na menor dose para a primeira época e também para paraquat usado na maior dose na segunda época.

As variáveis altura e matéria seca de plântula apresentaram maiores valores na segunda estação de crescimento, comparativamente à primeira (Tabelas 6 e 7). Isto pode ser devido à melhor qualidade fisiológica das sementes em decorrência de condições climáticas mais favoráveis ocorrentes na segunda estação de crescimento, ou talvez a condições diferenciais de ambiente entre os testes conduzidos em casa de vegetação nas duas condições.

TABELA 7 - Efeito de produtos químicos aplicados na fase de maturação do arroz cultivado sobre altura e matéria seca de plântula do cultivar de arroz IRGA-416, em teste realizado em casa de vegetação aos 228 dias após a colheita, UFRGS, Porto Alegre, RS, 1999

Tratamentos testados	Doses (g. i. a./ha)	Umidade dos grãos ¹	Altura (cm)	Matéria seca (mg/plântula)
Glyphosate	720	34	15,1 bcd ²	25,9 ab
Glyphosate	1440	34	13,6 e	23,9 bcd
Glyphosate	720	30	15,1 bcd	25,5 abcd
Glyphosate	1440	30	14,7 bcde	25,4 abcd
Glufosinate	200	30	14,1 de	22,6 cd
Glufosinate	400	30	15,5 abc	26,5 ab
Glufosinate	200	28	15,8 ab	26,9 ab
Glufosinate	400	28	14,9 bcd	25,3 abcd
Paraquat	200	30	14,3 cde	22,4 d
Paraquat	400	30	16,3 a	26,2 ab
Paraquat	200	28	16,4 a	25,6 abc
Paraquat	400	28	14,0 de	19,5 e
Hidrazida maléica	1800	34	14,9 bcd	24,5 abcd
Hidrazida maléica	1800	30	16,4 a	27,6 a
Testemunha sem aplicação			16,5 a	25,9 ab
Testemunha sem arroz vermelho			16,3 a	26,2 ab
Coeficientes de variação (%)			4,9	7,6

¹ Na época de aplicação dos produtos químicos.

² Médias seguidas pela mesma letra, comparadas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

A translocação de assimilados para sementes em desenvolvimento pode acelerar a morte ou a maturação das plantas, resultando em menor quantidade de produtos assimilados nas sementes e, conseqüentemente, menor peso médio de grãos (RATNAYAKE e SHAW, 1992). Na primeira estação de crescimento, o peso médio de sementes oriundas dos tratamentos que receberam herbicidas desseccantes foi 5 e 4% inferior ao da testemunha sem aplicação e ao da média dos tratamentos com hidrazida maléica, respectivamente. Já para a segunda estação de crescimento, não se constatou diferenças entre o peso médio das sementes provenientes dos

tratamentos com herbicidas e a testemunha não tratada ou deles com o peso médio das sementes nos tratamentos com hidrazida maléica. Desta forma, os resultados obtidos indicam que as variáveis altura e matéria seca de plântula não variaram em função do peso médio das sementes originais.

A elevada infestação de arroz vermelho que se estabeleceu no segundo ano da pesquisa, associada à maior altura de suas plantas em relação às do arroz cultivado, com certeza provocou um efeito protetor (guarda chuva), impedindo provavelmente que parte do produto químico aspergido atingisse plenamente as folhas da cultura. Este fato,

permite pressupor que os resultados obtidos na segunda estação de crescimento sobre a progênie do arroz cultivado devam-se, em grande parte, à interferência exercida pelo arroz vermelho e à interceptação da pulverização provocada por sua folhagem. Estes aspectos podem ter confundido parcialmente os efeitos inerentes aos produtos químicos, afetando seu desempenho pleno nas plantas da cultura.

CONCLUSÕES

Aplicação dos herbicidas não seletivos glyphosate, glufosinate e paraquat por ocasião da maturação fisiológica do arroz cultivado, em geral não afeta a viabilidade e a germinação de sementes e a emergência de plântulas da progênie.

Os herbicidas não seletivos, usados como dessecantes em arroz, apresentam efeitos equivalentes aos do regulador de crescimento hidrazida maléica em relação às características de sementes e da progênie da cultura.

A presença de elevada infestação de arroz vermelho durante o cultivo do arroz irrigado afeta negativamente a germinação das sementes de arroz cultivado, mas não altera o crescimento inicial das plantas da progênie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHRENS, W. H. (Ed.) **Herbicide handbook**. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352p.

ANDRES, A.; FLECK, N. G. Efeitos de imidazolinonas e sulfoniluréias sobre a produção de sementes e emergência de plântulas de quinquilho. **Planta Daninha**, Brasília, v.12, n.2, p.63-69, 1994.

BAUR, J. R.; MULLER, F. R.; BOVEY, R. W. Effects of preharvest desiccation with glyphosate on grain sorghum seed.

Agronomy Journal, Madison, v.69, n.6, p.1015-1018, 1977.

BOVEY, R. W.; MILLER, F. R.; BAUR, J. R. Preharvest desiccation of grain sorghum with glyphosate. **Agronomy Journal**, Madison, v.67, n.5, p.618-621, 1975.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992. 365p.

CERDEIRA, A. L.; COLE, A. W.; LUTHE, D. S. Cowpea (*Vigna unguiculata*) seed protein response to glyphosate. **Weed Science**, Champaign, v.33, n.1, p.1-6, 1985.

DEAMBROSI, E.; SALDAIN, N. Supreción de la producción de semilla de arroz rojo. In: INIA. **Arroz: resultados experimentales 1996/97**. Treinta y Tres, 1997. p.12-14.

DEVIRINE, M. D. Phloem translocation of herbicides. **Review Weed Science**, Champaign, v.4, p.191-213, 1989.

FLECK, N. G.; AGOSTINETTO, D.; SILVA, P. R. F. da et al. Duração e taxa do enchimento de grãos, rendimento de grãos e componentes do rendimento da cultivar de arroz IRGA-416 afetados pela presença de arroz vermelho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO; REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 23., 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 1999. p.494-496.

GUBBELS, G. H.; BONNER, D. M.; KENASCHUK, E. O. Effect of time of swathing and desiccation on plant drying seed, color and germination of flax. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v.73, n.4, p.1001-1007, 1993.

HILL, E. R.; LACHMAN, W. H.; MAYNARD, D. N. Translocation of amitrole in yellow nutsedge and its effect on seed

- germination. **Weeds**, Gainesville, v.11, n.3, p.165-166, 1963.
- HOLLY, K. Selectivity in relation to formulation and application methods. In: AUDUS, L. J. (Ed.) **Herbicides: physiology, biochemistry, ecology**. New York: Academic Press, 1976. v.2. p.249-277.
- JEFFERY, L. S. Wheat progeny response to preharvest herbicide applications. In: INTERNATIONAL WEED CONTROL CONGRESS, 1992, [s.l.]. **Proceedings...** [s.l.: s.n.], 1992. v.2. p.233-236.
- JEFFERY, L. S.; ENGLISH, J. R.; CONNELL, J. The effect of fall application of glyphosate on corn (*Zea mays*), soybeans (*Glycine max*), and johnsongrass (*Sorghum halepense*). **Weed Science**, Champaign, v.29, n.2, p.190-195, 1981.
- RATNAYAKE, S.; SHAW, D. R. Effects of harvest-aid herbicides on soybean (*Glycine max*) seed yield and quality. **Weed Technology**, Champaign, v.6, n.2, p.339-344, 1992.
- WHIGHAM, D. K.; STOLLER, E. W. Soybean desiccation by paraquat, glyphosate, and ametryn to accelerate harvest. **Agronomy Journal**, Madison, v.71, n.4, p.630-633, 1979.

CAPTURA DE *Anastrepha fraterculus* (WIEDMANN, 1830) E *Ceratitis capitata* (WIEDMANN, 1824) (DIPTERA: TEPHRITIDAE) COM ATRATIVOS ALIMENTARES ASSOCIADOS COM INSETICIDA E CORANTE

LUÍS ANTÔNIO CHIARADIA¹, JOSÉ MARIA MILANEZ²

RESUMO – As moscas das frutas são pragas “chaves” de muitas frutíferas, pois suas posturas e larvas danificam os frutos. Para estudar a atratividade destas moscas por atrativos alimentares associados com inseticida e/ou corante foi instalado um experimento num pomar de pessegueiros da variedade ‘Chiripá’, localizado em Chapecó, SC. O delineamento utilizado foi fatorial, com quatro repetições no tempo, composto por três fatores combinados: com e sem trichlorfon a 1 %; com e sem corante alimentar amarelo a 0,625 %; e quatro atrativos alimentares, totalizando 16 tratamentos. Os atrativos usados foram: glicose invertida a 10 %, proteína hidrolisada a 5 %, vinagre de vinho tinto a 25 % e fosfato di-amônico a 1,25 %. Os frascos “caça-mosca” receberam 200 ml das formulações e foram colocados na parte interna da copa de árvores. Cinco dias após a instalação das armadilhas, as iscas foram substituídas e as amostras transportadas ao Laboratório de Fitossanidade do Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades da Epagri S.A., onde as moscas foram contadas. Os resultados mostraram que atrativos alimentares, associados com inseticida e corante amarelo, favoreceram a captura de tefritídeos. A glicose invertida foi o atrativo mais eficaz para as moscas das frutas, destacando-se na atratividade de *Anastrepha fraterculus*.

Palavras-chave: moscas das frutas, iscas, corante, inseticida.

Capture of *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann, 1830) and *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824) (Diptera: Tephritidae) attractive feeding associated to colour pigment and insecticide

ABSTRACT – Fruit-flies are considered “key” orchard pests because their laying and their worms cause damages in the fruits. To study the attractiveness of flies by associating attractive feed, pesticide and pigment it was installed one experiment in a peach orchard, ‘Chiripa’ variety, in Chapecó, SC, South Brazil. The design was established in a factorial structure with four replicates in time and three factors combined: with and without trichlorfon 1 %; with and without food yellow pigment 0,625 %; and four attractive feed, totaling 16 treatments. The feed used were: inverted glucose 10 %, hydrolysis protein 5 %, dyed vinegar 25 % and di-ammoniac phosphate 1,25 %. The trap flasks with 200 ml of ingredients were put in the canopy. Five days after the formulations were changed and the samples were brought to Fitosanitary Laboratory of Research Center for Small Farms of Epagri, where the flies were counted. Results showed that insecticide with no repellent action and yellow pigment were favourable in capturing tephritids. Inverted glucose 10 % was the most efficient attractive food to fruit-flies, with prominence in the attractiveness of *Anastrepha fraterculus*.

Key words: fruit-flies, baits, pigment, pesticide.

¹ Engo Agro, M. Sc.; Epagri/CPMP; C.P. 791; Tel. (0xx49) 323-4877, Ramal 359; Fax 323-0600; E-mail: chiaradi@epagri.rct-sc.br; CEP 89901-970; Chapecó - SC.

² Engo Agr, Ph. D.; Epagri/CPMP; C.P.791; Tel. (0xx49) 323-4877, Ramal 367; Fax 323-0600; E-mail: milanez@epagri.rct-sc.br; CEP 89901-970; Chapecó - SC.

Recebido para publicação em 03-05-2000.

INTRODUÇÃO

Devido ao seu elevado potencial biótico, à abundância e à adaptação hospedeira e grande capacidade de dispersão, as moscas das frutas tornaram-se pragas “chave” de muitas espécies vegetais, em regiões de clima temperado a tropical. Suas posturas endofíticas e os danos das larvas na polpa reduzem a produção e a qualidade das frutas, condições que muitas vezes inviabilizam a comercialização e a exportação (LIMA, 1992).

Frutas de diversas espécies vegetais são atacadas pelas moscas das frutas, entre elas, o pêsego (*Prunus persica*), nêspera (*Eriobotrya japonica*), a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*), a goiaba (*Psidium guayava*), a cereja-do-mato (*Eugenia involucrata*), araçás (*Psidium* spp.), que são os hospedeiros preferenciais e a jaboticaba (*Myrciaria cauliflora*), os citros (*Citrus* spp.), a pitanga (*Eugenia uniflora*), o pessegueiro-bravo (*Prunus selowii*) e a maçã (*Pyrus malus*), que são hospedeiros alternativos (SALLES, 1995; VELOSO et al. 1999).

O controle das moscas das frutas preconiza a adoção do “manejo integrado”, constituído de diversos meios e métodos capazes de manter a infestação destas pragas abaixo do nível de dano econômico. A eliminação dos frutos remanescentes da colheita e dos temporões, a destruição de hospedeiros alternativos e sem importância econômica, monitoramento da praga com feromônios e atrativos, o uso de isca envenenada, pulverização parcial ou total da copa das árvores com iscas e caldas tóxicas são práticas recomendadas no controle destas pragas (LIMA, 1992; NORA e HICKEL, 1997).

Para monitorar os níveis de infestação de tefritídeos, são utilizados frascos do tipo “caça-mosca”, constituídos por embalagens que contenham aberturas em suas paredes e atrativos alimentares em seu interior. Existem diversos modelos destes frascos, sendo o tipo

McPhail, o mais eficiente na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae) (PRANDO et al., 1995). Outros modelos alternativos podem ser confeccionados com embalagens plásticas descartáveis, perfurando o terço superior das paredes do recipiente, com furos de aproximadamente 1,0 cm de diâmetro (SALLES, 1995). Estes frascos devem ser instalados nas bordas do pomar, pendurados na porção interna da copa das árvores e aproximadamente a 1,70 m acima do nível do solo. Para maior eficácia do monitoramento, os atrativos devem ser substituídos semanalmente (MORIMOTO et al., 1991; PORTO et al., 1995; NORA e HICKEL, 1997).

Estudos demonstram a eficiência de diferentes substâncias, para serem utilizadas como atrativos no monitoramento das moscas das frutas, existindo inclusive informações desconhecidas. Vinagre de vinho tinto, sucos de laranja, uva e maracujá, todos na concentração de 25 %, são recomendados por HICKEL (1993). BRAUN et al. (1993) recomendam suco de uva e suco de tangerina a 25 %, melado de sorgo, melado de cana e açúcar mascavo na concentração de 7 %, desaconselhando o uso de vinagre de vinho tinto e de vinagre de laranja a 25 %. ROSIER et al. (1995) constataram maior eficiência dos sucos de uva (60 %) em relação aos vinagres (40 %) e observaram que a adição de metabissulfito de potássio reduziu a fermentação do vinagre, diminuindo a atratividade para as moscas.

GARCIA et al. (1999), avaliaram os seguintes atrativos: farelo de trigo a 6 %, açúcar mascavo e melado de cana a 7 %, glicose invertida a 10 %, vinagre de vinho tinto a 25%, sucos de laranja, maracujá, pêsego e pitanga a 25 % e suco de mamão a 30 %. Foi constatada maior atratividade de fêmeas de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann, 1824) (Diptera, Tephritidae) pela glicose invertida, seguida do suco de pitanga, uva e pêsego. Os sucos de cenoura, mamão, laranja e goiaba a 5 % e o

melaço a 2,5 % são indicados por KUBO e BATISTA FILHO (1992) para a captura de *Anastrepha* spp. e para *Ceratitidis capitata* (Wiedmann, 1830) (Diptera, Tephritidae) que recomendam os três primeiros atrativos, a levedura de cerveja a 5 % e a levedura de cana a 10 %.

BALDEON (s.d.) recomenda o monitoramento e controle de moscas das frutas nos pomares caseiros, através do uso de frascos “caça-mosca” contendo como atrativo o fertilizante DAP (fosfato di-amônico) associado com um corante amarelo.

Segundo KUBO e BATISTA FILHO (1992), a associação de atrativos alimentares e inseticidas, sem ação repelente em frascos “caça-mosca” é facultativa, visto que os agrotóxicos não interferem na eficiência da captura de tefritídeos.

BRESSAN et al. (1991), estudando a atratividade de *Anastrepha* spp. por objetos de diferentes cores e formas geométricas, constataram que os esféricos de coloração amarela exerceram maior atração para estas moscas, seguido dos de coloração verde, com este mesmo formato. URAMOTO et al. (1999), testando a eficácia de tubos coloridos e impregnados com a mistura de óleo e malation, na atratividade e controle de *A. fraterculus* e *C. capitata* em condições de laboratório, verificaram efeito tóxico residual do inseticida por mais de cinco meses, embora não tenham observado diferenças significativas na atratividade por tubos de coloração amarela e verde.

O presente experimento teve por objetivo comparar a eficácia de quatro atrativos recomendados no monitoramento e controle de moscas das frutas, associados com corante amarelo e/ou inseticida.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos meses de novembro e dezembro de 1999, em um

pomar de pessegueiros da variedade ‘Chiripa’, situado no Município de Chapecó, SC. As plantas de oito anos, implantadas no espaçamento de 4,0 x 6,0 m, tinham 2,5 m de altura.

O delineamento experimental utilizado foi o fatorial, composto por três fatores e quatro repetições no tempo. Os 16 tratamentos do experimento constituíram-se na combinação de quatro atrativos alimentares e a sua associação ou não, com o inseticida trichlorfon a 1 % e corante artificial para fins alimentícios de cor amarela a 0,625 %. Os atrativos testados e suas concentrações foram as seguintes: glicose invertida a 10 %, proteína hidrolisada a 5 %, vinagre colonial de vinho tinto a 25 %; e DAP a 1,25 %.

Os frascos “caça-moscas” foram confeccionados com garrafas plásticas transparentes, com capacidade de dois litros. No terço superior da parede dos recipientes foi feita uma linha de perfurações com 0,6 cm de diâmetro, espaçadas de 1 cm. Nas tampas dos vasilhames foi afixado um arame, para pendurar os frascos nas árvores. Estes frascos, após receber 200 ml das formulações, foram colocados na porção interna das copas de árvores situadas na borda leste do pomar, numa altura aproximada de 1,70 m acima do nível do solo. Durante a condução deste experimento não foram feitos outros tratamentos fitossanitários no pomar.

A cada cinco dias, os atrativos foram substituídos e as amostras transportadas para o Laboratório de Fitossanidade do CPPP (Centro de Pesquisa para Pequenas Propriedades) da Epagri, onde os tefritídeos foram contados em conjunto e separadamente (*C. capitata* e *Anastrepha* spp.). Os dados obtidos foram transformados em raiz quadrada de $x + 0,5$ (RIBOLDI, 1993), submetidos ao teste “F” e as médias comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Indivíduos da espécie *C. capitata* representaram 34,65 % dos tefritídeos capturados no experimento. Todas as moscas do gênero *Anastrepha* capturadas foram identificadas como sendo *A. fraterculus*, caracterizando a predominância desta espécie na Região de Chapecó, SC.

Os tefritídeos capturados possivelmente foram moscas “incursoras”, provenientes de mata adjacente ao pomar, onde existiam mirtáceas nativas, principalmente guabirobeiras, que se encontravam em fase de frutificação naquela época, visto que o proprietário controlava regularmente as moscas com a aplicação de isca atrativa tóxica, até três dias antes da instalação deste experimento.

Através da análise de variância do número total de tefritídeos capturados, observou-se significância no efeito do corante e dos atrativos alimentares (Tabela 1); porém de forma independente, visto que a interação simples entre estes dois fatores não foi significativa. Em relação ao efeito do fator inseticida, não foi constatada significância, quando analisado isoladamente. Assim, o resultado significativo verificado na interação dos três fatores, talvez tenha sido decorrente da atratividade das moscas pela emanção de gases e/ou da cor dos atrativos alimentares e a ação tóxica do inseticida, que impediu a fuga dos insetos. Estes resultados corroboram com as informações de KUBO e BATISTA FILHO (1992), que facultam o uso de pesticidas sem ação repelente nos frascos “caça-moscas”. Da mesma forma, confirmam as recomendações de BALDEON (s.d.) e BRESSAN et al. (1991) sobre a atratividade de tefritídeos por objetos

de cor amarela.

No desdobramento desta interação tripla, ao verificar-se o efeito dos atrativos alimentares associados às variáveis: “com inseticida” do fator inseticida e “com corante” do fator corante, constatou-se que a glicose invertida a 10 % apresentou o melhor desempenho na captura de tefritídeos (Figura 1). Este resultado é semelhante ao obtido por GARCIA et al. (1999), que constatou maior eficácia desta formulação, em relação aos outros atrativos utilizados na captura de fêmeas de *Anastrepha fraterculus*. No desdobramento da análise de variância, ao comparar-se o efeito dos atrativos alimentares associados às variáveis “sem inseticida” do fator inseticida e “sem corante” do fator corante, verifica-se que a glicose invertida a 10 %, destacou-se na atratividade de moscas das frutas, porém com resultados que não diferiram estatisticamente do vinagre de vinho tinto a 25 % e do DAP a 1,25 %, sendo o pior desempenho o da proteína hidrolisada a 5 %, que não capturou nenhum espécime nas quatro repetições do tratamento (Figura 2). No desdobramento da interação tripla, quando foi comparado o efeito dos atrativos alimentares associados apenas com um dos fatores, corante ou inseticida, não houve diferença estatística entre tratamentos.

A menor captura de “moscas” nas formulações com vinagre de vinho tinto em relação às com glicose invertida, pode ser sido decorrente da cor escura do vinagre, que mascarou a ação do corante. Esta hipótese é fortalecida pelo fato das formulações com glicose invertida e vinagre de vinho tinto não terem diferido estatisticamente quando comparadas no desdobramento da interação na ausência de corante e inseticida.

TABELA 1- Análise de variância do número total de tefritídeos capturados nos tratamentos do experimento. Chapecó, 1999

Causas da variação	Graus de Liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F=	Probabilidade de F=
blocos	3	7,88	2,63	5,63	0,002 **
inseticida	1	0,27	0,27	0,59	0,550 ns
corante	1	5,92	5,92	12,70	0,001 **
atrativo alimentar	3	4,31	1,43	3,08	0,036 *
inseticida x corante	1	0,60	0,60	1,30	0,258 ns
inseticida x atrativo alimentar	3	0,96	0,32	0,68	0,567 ns
corante x atrativo alimentar	3	2,78	0,92	1,99	0,127 ns
coran. x inset. x atrat. alim.	3	5,40	1,80	3,86	0,015 *
resíduo	45	21,00	0,46		
Total	63	49,19			

ns = não significativo; * = significativo; e ** = altamente significativo.

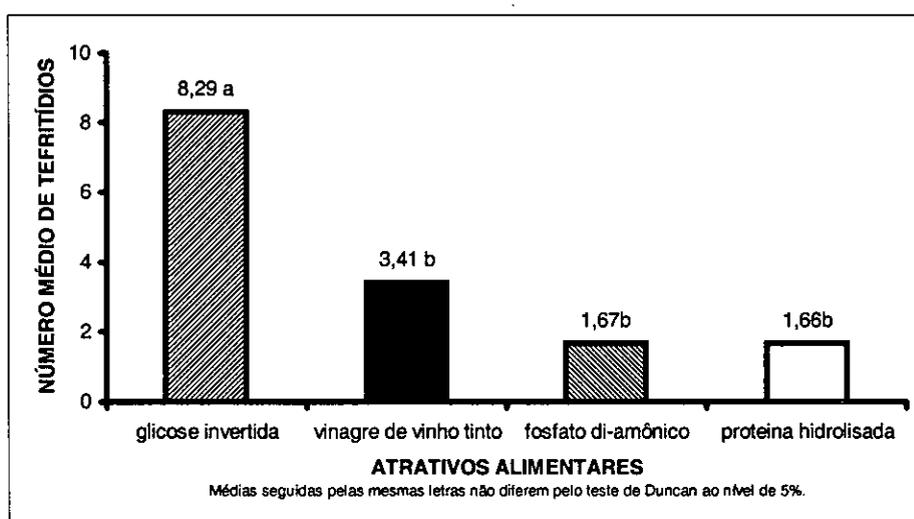


FIGURA 1- Tefritídeos capturados nas quatro repetições dos tratamentos constituídos da associação de atrativos alimentares, inseticida e corante. Chapecó, 1999

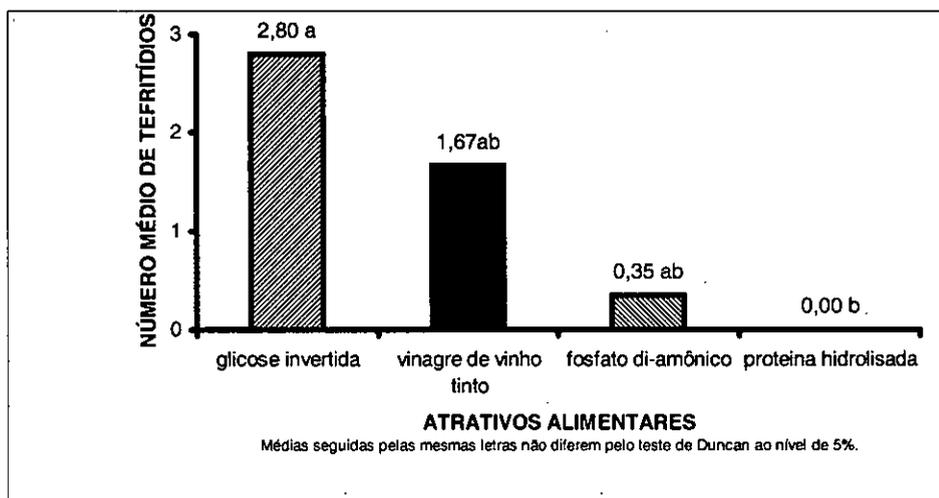


FIGURA 2- Tefritídeos capturados nas quatro repetições dos tratamentos constituídos de atrativos alimentares, na ausência de corante e inseticida. Chapecó, 1999

O destaque apresentado pela glicose invertida, em relação aos demais atrativos testados e devido as suas características de ser facilmente encontrada, ter pouca variação em sua composição e ser comercializada com preço compatível com outros atrativos alimentares recomendados, caracteriza esta substância como um ótimo atrativo para monitorar tefritídeos. Da mesma forma, poderá ser recomendada na adição de iscas e caldas tóxicas, agregando mais uma alternativa às orientações de HICKEL (1993).

A análise dos dados do número total de adultos de *A. fraterculus* capturados, nos

diferentes tratamentos mostrou significância para a interação dos fatores: atrativo alimentar, corante e inseticida (Tabela 2). No desdobramento desta interação, comparando-se os atrativos alimentares na presença de inseticida e corante, os melhores tratamentos foram os com glicose invertida e vinagre de vinho tinto, em relação à proteína hidrolisada e ao DAP. (Figura 3). Este resultado reforça as informações de HICKEL (1993) e GARCIA et al. (1999), que recomendam estes atrativos no monitoramento de tefritídeos. Convergem também com a informação de BALDEON (s.d.) que preconiza a adição de corante amarelo ao atrativo.

TABELA 2- Análise de variância do número total de *Anastrepha fraterculus* (Wiedmann, 1830) (Diptera, Tephritidae) capturadas nos tratamentos do experimento. Chapecó, 1999

<i>Causas da variação</i>	<i>Graus de liberdade</i>	<i>Soma de quadrados</i>	<i>Quadrado médio</i>	<i>Valor de F=</i>	<i>Probabilidade de F=</i>
blocos	3	3,32	1,10	3,34	0,026 *
inseticida	1	0,01	0,01	0,04	0,831 ns
corante	1	2,51	2,51	7,81	0,008 **
atrativo alimentar	3	5,67	1,89	5,72	0,002 **
inseticida x corante	1	0,12	0,12	0,37	0,550 ns
inseticida x atrativo alimentar	3	2,16	0,72	2,18	0,101 ns
corante x atrativo alimentar	3	2,59	0,86	2,61	0,061 ns
corante x inset. x atrat. alim.	3	4,39	1,46	4,42	0,008 **
resíduo	45	14,88	0,33		
Total	63	35,70			

ns = não significativo; * = significativo; e ** = altamente significativo.

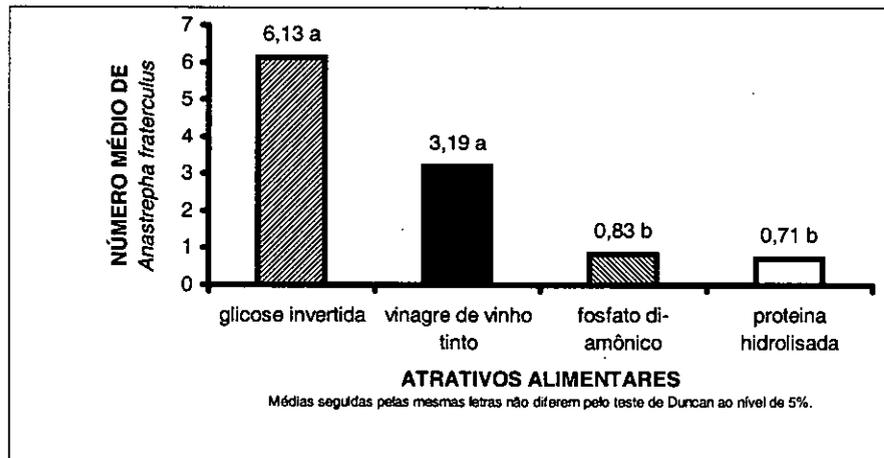


FIGURA 3 - *Anastrepha fraterculus* capturadas nas quatro repetições dos tratamentos, constituídos de atrativos alimentares associados a corante e inseticida. Chapecó, 1999

Nos desdobramentos desta interação tripla, ao se comparar os atrativos alimentares na ausência do inseticida e/ou corante, não foi verificada diferença entre os tratamentos, além de capturar menor número de espécimes, em relação às formulações com estes aditivos.

A análise de variância do número total de adultos de *C. capitata*, capturados no experimento caracterizou efeito apenas do fator corante (Tabela 3 e Figura 4), vindo ao encontro das orientações de BALDEON (s.d.), que sugere a adição de corante amarelo aos frascos “caça-mosca” para auxiliar a captura de tefritídeos.

É importante ressaltar, que a maioria dos autores não faz referência em seus estudos

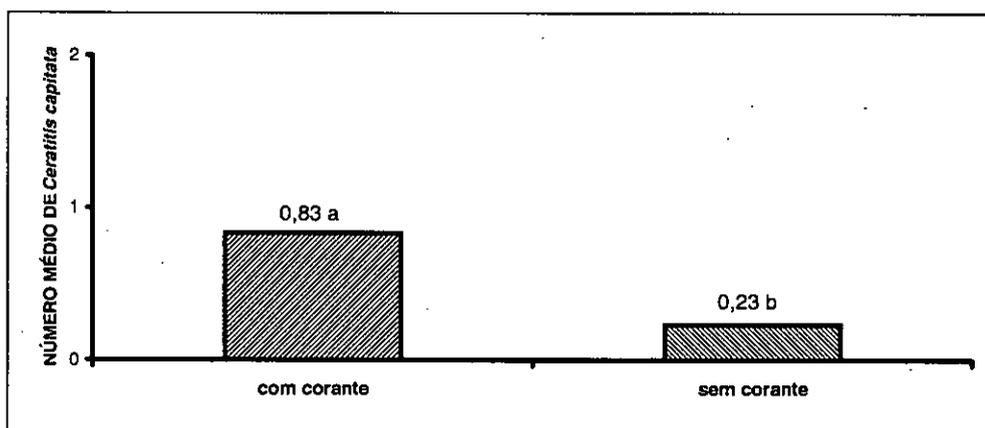
sobre as espécies de moscas das frutas capturadas, sendo talvez esta uma possível causa da variação de resultados de captura. Por outro lado, a variação de combinações dos atrativos usados nos testes, sempre faz com que um dos atrativos seja mais eficaz, principalmente porque estas moscas são atraídas por diversas substâncias, desde que estas estejam em fermentação.

Os resultados deste experimento sugerem existir atratividade preferencial dos tefritídeos por certos atrativos, sendo importante identificar as espécies de moscas predominantes nos locais de monitoramento, antes de escolher o atrativo a ser utilizado para monitorar e controlar suas infestações.

TABELA 3- Análise de variância do número total de *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824) (Diptera, Tephritidae) capturadas no experimento. Chapecó, 1999

Causas de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor de F _m	Probabilidade de F _m
blocos	3	5,49	1,83	8,48	0,001 **
inseticida	1	0,49	0,49	2,29	0,133 ns
corante	1	1,44	1,44	6,69	0,012 *
atrativo alimentar	3	1,46	0,48	2,26	0,092 ns
inseticida x corante	1	0,24	0,24	1,11	0,296 ns
inseticida x atrativo alim.	3	0,17	0,05	0,27	0,847 ns
corante x atrativo alimentar	3	0,42	0,14	0,65	0,587 ns
corante x inset. x atrat. alim.	3	0,84	0,31	1,45	0,237 ns
resíduo	45	9,71	0,21		
Total	63	20,39			

ns = não significativo; * = significativo; e ** = altamente significativo.



Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

FIGURA 4 - *Ceratitis capitata* (Wiedmann, 1824) (Diptera, Tephritidae) capturadas nas 32 repetições do experimento. Chapecó, 1999

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido e pelos resultados alcançados é possível concluir que:

- a adição de corante amarelo e inseticida sem efeito repelente aos atrativos alimentares nos frascos “caça-mosca”, favorece a captura de tefritídeos, e que:

- a glicose invertida a 10 % associada com corante amarelo e inseticida, é indicada para o monitoramento e controle de infestações de tefritídeos, principalmente os da espécie *A. fraterculus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALDEON, A. **Controlemos la mosca de la fruta com trampas caseiras**. Los Quijes: M. A. del PERU – SENASA, s.d. (Folder informativo)
- BRAUN, J.; MORAES, L. A. H. de; PORTO, O. M. Atrativos para as “moscas-das-frutas” *Anastrepha* spp. (Diptera, Tephritidae) em citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15, n.1, p.77-80, 1993.
- BRESSAN, S.; TELES, M. M. da C.; CARVAJAL, S. S. R. Influência das cores e formas das armadilhas na captura de *Anastrepha* spp. (Diptera; Tephritidae) em condições naturais. **Anais da SEB**, Viçosa, v.20, n.1, p.17-26, 1991.
- GARCIA, F. R. M.; CAMPOS, J. V.; COURSEUIL, E. Avaliação de atrativos na captura de *A. fraterculus* (Diptera, Tephritidae) em São Carlos, SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SEB, 1999. p. 657.
- HICKEL, E. R. **Pragas do pessegueiro e da amexeira e seu controle no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 1993. 45 p. (Boletim técnico, 66)
- KUBO, R. K.; BATISTA FILHO, A. Uso de atrativos naturais no monitoramento e controle de moscas-das-frutas. **Laranja**, Cordeirópolis, v.13, n.2, p. 577-605, 1992.
- LIMA, I. S. de. Semioquímicos das moscas-das-frutas (Diptera: Tephritidae). **Anais da SEB**, Viçosa, v.21, n.3, p.437-452, 1992.
- MORIMOTO, F.; RODANTE, A.; NETO, A. F. do C.; DEMONER, C. A.; ALVES, J. G.; TORMEN, W. **Manual técnico de citricultura**. Curitiba: EMATER-PR, 1991. 68p.
- NORA, I; HICKEL, E. R. **Controle integrado de moscas-das-frutas: manual do produtor**. Florianópolis: Epagri, 1997. 21p. (Boletim Didático, n.15).
- PORTO, O. de M. et al. **Recomendações técnicas para a cultura de citros no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1995. 78p. (Boletim FEPAGRO, 3)
- PRANDO, H. F.; NORA, I.; MALAVASI, A.; RIBEIRO, N. A. Avaliação de modelos de armadilha para detecção de *Anastrepha* spp. (Tephritidae) em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. **Anais...** Caxambu: SEB, 1995. p. 608.
- RIBOLDI, J. **Elementos básicos de estatística**. Porto alegre: UFRGS. 80p. 1993. 104 p. (Cadernos de Matemática e Estatística)
- ROSIER, J. P.; NORA, I.; BRANCO, E. S.; NASCIMENTO, A. Diminuição da eficiência de sucos de uva e vinagres na captura de tefritídeos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 15., 1995, Caxambu. **Anais...** Caxambu: SEB, 1995. p. 607.
- SALLES, L. A. B. **Bicologia e controle da mosca-das-frutas sul-americana**. Pelotas: Embrapa-CPACT, 1995. 58p.
- URAMOTO, K.; SUGAYAMA, R. L.; MALAVASI, A. Análise de tubos impregnados com inseticidas contra

moscas-das-frutas *Ceratitis capitata* e *Anastrepha fraterculus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SEB, 1999. p.377.

VELOSO, V. R. S.; ZUCCHI, R. A.; NAVES, R. V.; FERNANDES, P. M.; FERREIRA, G. A.; MACÊDO, L. B. Plantas nativas hospedeiras de moscas-das-frutas (Diptera, Tephritidae) nos cerrados de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

ENTOMOLOGIA, 17., 1999, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SEB, 1999. p. 260.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Engenheiros Agrônomos João Vieira Neto e Telmo Canton pelas análises estatísticas e Roberto A. Zucchi pela identificação das moscas das frutas.

EFEITO DO NITROGÊNIO NA INTENSIDADE DA FERRUGEM COMUM E DAS PODRIDÕES DO COLMO DE HÍBRIDOS DE MILHO

LUIZ EDUARDO BASSAY BLUM¹, LUIS SANGOI¹, DANIEL MARCELO KOTHE², ARNO OTMAR SIMMLER²

RESUMO – Este estudo foi conduzido no distrito de Santa Terezinha do Salto (Lages, SC), no ano agrícola de 1998/1999, com o objetivo de avaliar os efeitos de doses crescentes de nitrogênio, em cobertura na incidência e na severidade da ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) e das podridões (*Gibberella zeae* e *Pythium* sp.) do colmo de híbridos de milho (*Zea mays*), cultivados nas últimas quatro décadas. Foram testadas quatro doses de nitrogênio (0, 50, 100 e 200 kg de N/ha), na forma de uréia em combinação com os híbridos AG 12 (ciclo tardio), AG 28 (ciclo tardio), AG 303 (ciclo precoce) e AG 9012 (ciclo super-precoce), representativos das décadas de 60, 70, 80 e 90, respectivamente. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso (quatro repetições) com parcelas subdivididas (parcela = híbridos; sub-parcelas = níveis de nitrogênio). Os resultados mostraram que doses mais elevadas de nitrogênio induziram a níveis mais severos da ferrugem. Os híbridos mais novos de ciclo menor (AG 303 e AG 9012) foram mais afetados pela ferrugem. A incidência de podridões do colmo foi maior nos híbridos AG 28 e AG 303. O híbrido AG 9012 foi o mais produtivo, embora tenha sido um dos mais afetados, tanto pela ferrugem quanto pelas podridões.

Palavras-chave: doença de planta, *Puccinia sorghi*, *Gibberella zeae* e *Pythium* sp.

THE EFFECT OF NITROGEN ON COMMON RUST AND STALK ROTS OF MAIZE HYBRIDS

ABSTRACT – This study was conducted at the Santa Terezinha do Salto district (Lages, SC, Brazil) during the 1998/1999 growing season. The main objective of this trial was to evaluate the effects of increasing rates of nitrogen (0, 50, 100 and 200 kg/ha) fertilization (Urea form) in combination with corn (*Zea mays*) hybrids (AG 12, AG 28, AG 303, and AG 9012) on the incidence and severity of common rust (*Puccinia sorghi*) and stalk rots (*Gibberella zeae* and *Pythium* sp.). The experimental design was a completely randomized block (four replications) with split-plots. Hybrids were located on the main plots and nitrogen rates on the split plot of each block. The results showed that common rust severity increased with the increasing rates of nitrogen. The hybrids AG 303 and AG 9012 were more affected by rust than the hybrids AG 12 and AG 28. The hybrids AG 28 and AG 303 presented more incidence of stalk rot than the other hybrids. Despite of being one of the most affected by the diseases, the hybrid AG 9012 was the most productive.

Key words: corn diseases, *Puccinia sorghi*, *Gibberella zeae* e *Pythium* sp.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma cultura que responde positivamente em produtividade à aplicação de níveis crescentes de nitrogênio

(MUZZILI e OLIVEIRA, 1992; SANGOI et al., 1999). O nitrogênio absorvido pelas plantas é essencial para a síntese de aminoácidos, proteínas, bases nitrogenadas, cofatores (NAD⁺, FAD, CoA), hormônios

¹ Eng. Agr., Ph. D., Prof. do Departamento de Fitotecnia do CAV/UEDESC, Av. Luiz de Camões 2090, Caixa Postal 281, 88520-000 Lages – SC/Brasil.

² Aluno de Agronomia do CAV/UEDESC, Av. Luiz de Camões 2090, Caixa Postal 281, 88520-000 Lages – SC/Brasil. Bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

Recebido para publicação em 28-04-2000.

(zeatina) e metabólitos aleloquímicos (bezoxazinal, glucosídios cianogênicos, gramina) (WINK, 1997). A fertilização nitrogenada pode influenciar positivamente ou negativamente, dependendo da cultura, na intensidade de doenças em plantas cultivadas (AGRIOS, 1997). Para o trigo (*Triticum aestivum* L.), existem informações de que doses excessivas de nitrogênio podem induzir o incremento da severidade da ferrugem da folha (*Puccinia recondita* Rob. Ex Desm. f. sp. *tritici*) e do oídio (*Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* E. Marchal) (VON TIEDMANN, 1996; AGRIOS, 1997). Por outro lado, há pouca informação sobre os efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a incidência e severidade de doenças no milho.

Trabalhos, visando a seleção de híbridos de milho com resistência a algumas enfermidades, são relativamente comuns (VON BÜLLOW, 1968; FANTIN et al., 1991). Porém, informações conclusivas sobre o efeito da precocidade de híbridos de milho na ocorrência de doenças foliares ou do colmo, carecem de relatos científicos que comprovem os resultados e não apenas especulem sobre os mesmos.

Nas lavouras produtoras de milho do Planalto Catarinense, a ferrugem comum da folha, causada por *Puccinia sorghi* Schw. e as podridões do colmo causadas mais frequentemente por *Gibberella zea* (Schw.) Petch. e *Pythium* Pringsh. sp., estão entre as moléstias mais prevalentes. Relatos sobre o efeito destas doenças, no desenvolvimento da cultura do milho para esta região, são raros ou apenas empíricos.

A tendência atual do melhoramento do milho para desenvolver híbridos precoces e super-precoces com elevado potencial de resposta a doses altas de nitrogênio, levou-nos a responder questões importantes, sendo uma delas: se poderiam esta precocidade e alta resposta ao nitrogênio influenciar na ocorrência de doenças do milho? Estabeleceu-se a partir disto que então, os principais objetivos deste estudo seriam os de avaliar os efeitos de

crescentes doses de nitrogênio e da precocidade de diferentes híbridos de milho na incidência e severidade da ferrugem e das podridões do colmo. Para alcançar tais propósitos realizou-se um experimento a campo, na safra 1998/1999, no município de Lages/SC.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização e particularidades do experimento – O ensaio foi realizado no distrito de Santa Terezinha do Salto a 25 km do município de Lages/SC. O solo da área experimental foi classificado como “terra bruna estruturada”, de textura 1 com 55% de argila e teor de matéria orgânica entre 4,0 e 4,5%. A semeadura dos híbridos de milho foi efetuada em 28/10/1998 numa densidade aproximada de 75000 plantas/ha e com um espaçamento de 80 cm entre linhas. Cada parcela experimental constituiu-se de 6 linhas de 6m cada uma, com aproximadamente 36 plantas por linha.

Níveis de nitrogênio e híbridos de milho – No momento da semeadura foram aplicados no solo 20, 70 e 100 kg/ha de nitrogênio, fósforo e potássio, respectivamente. A quantidade de nitrogênio aplicado em cobertura variou conforme o tratamento. A aplicação de nitrogênio em cobertura foi feita em 8/12/1998, quando as plantas apresentavam-se com 5 a 6 folhas expandidas, correspondendo aos estágios V5 a V6, respectivamente, pela escala de RITCHIE e HANWAY (1993). Foram aplicados os seguintes níveis de nitrogênio na forma de uréia: 0, 50, 100 e 200 kg/ha. Os híbridos testados foram os tardios AG 12 e AG 28 e o precoce AG 303 e o super-precoce AG 9012, produzidos e comercializados pela empresa Agrocere Sementes S. A. de forma expressiva nas décadas de 60, 70, 80 e 90, respectivamente.

Avaliações, épocas e método de avaliação – Foi avaliada a severidade da ferrugem comum ao final do período de

florescimento (entre 1/2 e 8/2/1999) e na fase de grão leitoso (entre 22/2 e 26/2/1999), nos estágios VT e R3, respectivamente, pela escala de RITCHIE e HANWAY (1993). A incidência de podridões no colmo foi estimada ao final do ciclo (30/4/1999). Para a avaliação da ferrugem coletaram-se 10 folhas de plantas selecionadas ao acaso em cada parcela e em cada período de avaliação. As folhas foram coletadas logo abaixo da espiga superior de cada planta. Para cada folha foram enumeradas as pústulas de ferrugem e estimadas a sua área foliar (dm^2). As podridões do colmo foram quantificadas tomando-se ao acaso 15 plantas por parcela, e identificando-se o tipo de podridão em cada uma delas. Em laboratório, foram avaliadas a incidência de podridões causadas por *G. zeae*, através da presença de peritécios, e por *Pythium* sp., pela presença de zoosporângios e hifa cenocítica, por serem predominantes nesta época de semeadura.

Delineamento experimental e análise estatística – O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Os híbridos fizeram parte das parcelas e os níveis de nitrogênio das sub-parcelas. O experimento constituiu-se de 4 blocos, com 4 parcelas (híbridos) por bloco e 4 sub-parcelas (níveis de N) por parcela. Os valores em número de pústulas por folha foram transformados em número de pústulas por dm^2 de folha e os em porcentagem (incidência de podridão) foram transformados em arco-seno ($\% \text{ de podridão} / 100$)^{1/2} para normalizar os dados. Após efetuadas as devidas transformações, os dados foram processados através de Análise de Variância. Havendo

significância estatística ($P \leq 0,05$) dos valores médios obtidos, os mesmos foram comparados entre si através do teste de Tukey (HASSARD, 1991). A análise de regressão foi efetuada relacionando os níveis de nitrogênio, produtividade e severidade de ferrugem nos híbridos de milho (HASSARD, 1991). Para as análises e o processamento estatístico dos dados foi usado o programa 'SigmaStat versão 2' (SPSS/Jandel Scientific Software, Chicago, Illinois, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados, submetidos à análise de variância (Tabela 1) e apresentados na Tabela 2, mostram que os híbridos com menor ciclo (AG 303 e AG 9012) apresentaram maiores valores médios de severidade da ferrugem comum. Dentro de cada nível de nitrogênio e entre cada híbrido, estas diferenças numéricas não ocorreram devido à inexistência de interação estatística significativa entre o híbrido e o nitrogênio (Tabela 1). Os híbridos mais precoces podem atingir antecipadamente estágios de desenvolvimento mais suscetíveis à ferrugem em comparação aos híbridos mais tardios. Relata-se que a ferrugem comum é mais freqüente na fases finais do ciclo do milho (EMBRAPA, 1982; REIS e CASA, 1996), fato este que pode justificar parcialmente, a maior incidência em híbridos precoces. É claro que outros fatores tais como a resistência genética de cada híbrido, os componentes climáticos e os edáficos podem estar envolvidos nesta resposta diferencial expressa pelos híbridos testados neste estudo.

TABELA 1 - Resumo da análise de variância dos fatores e parâmetros avaliados.

Parâmetro	Pústulas/dm ²			Incidência de Podridão		Total
	Época da avaliação		Média	Agente causal		
	VT	R3		<i>Pythium</i>	<i>Gibberella</i>	
Fator	Híbrido					
GL	3	3	3	3	3	3
QM	41,340	77,583	57,784	308,272	152,378	424,848
F	13,500	12,148	14,726	3,659	2,225	6,518
P	0,002	0,002	0,001	0,056	0,154	0,013
Fator	Dose					
GL	3	3	3	3	3	3
QM	39,422	17,748	17,859	17,148	189,752	91,285
F	4,548	3,322	3,883	0,116	1,903	1,133
P	0,009	0,030	0,017	0,949	0,145	0,349
Fator	Híbrido x Dose					
GL	9	9	9	9	9	9
QM	7,409	8,795	5,393	127,457	208,058	166,597
F	0,855	1,646	1,173	0,863	2,087	2,068
P	0,573	0,139	0,341	0,566	0,057	0,059

VT = florescimento; R3 = grão leitoso; GL = graus de liberdade; QM = quadrado médio; F = F calculado; P = probabilidade calculada.

TABELA 2 – Influência de híbridos de milho na severidade (número de pústulas / dm²) da ferrugem comum (*Puccinia sorghi*).

Híbrido	Época de avaliação		Média
	Florescimento	Enchimento dos grãos	
AG 12 (tardio)	4,03 a ¹	3,13 a	3,58 a
AG 28 (tardio)	5,86 a b	6,15 b	6,00 b
AG 303 (precoce)	6,39 a b	6,78 b c	6,58 bc
AG 8012 (precoce)	7,93 b	8,40 c	8,16 c

¹ Valores na mesma coluna seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

TABELA 3 – Influência de níveis de nitrogênio na severidade (número de pústulas / dm²) da ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) do milho.

Nitrogênio (kg/ha)	Época de avaliação		Média
	Florescimento	Enchimento dos grãos	
0	4,21 a ¹	4,85 a	4,53 a
50	5,40 a b	7,21 b	6,30 ab
100	7,78 b	5,68 a b	6,73 b
200	6,82 a b	6,71 a b	6,77 b

¹ Valores na mesma coluna seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05).

Embora a utilização dos níveis crescentes de nitrogênio tenha aumentado a produtividade dos híbridos de milho (Figura 1), aumentou também a incidência de ferrugem (Tabela 3 e Figura 2). Relata-se que a resposta à adubação nitrogenada em relação às doenças é variável (AGRIOS, 1997). Sabe-se que o excesso e a falta de fertilização nitrogenada

podem favorecer a suscetibilidade de plantas a distintos grupos de fitopatógenos. O excesso de nitrogênio provoca a formação de tecidos jovens e suculentos favorecendo a severidade de doenças como o fogo bacteriano das pomáceas (*Erwinia amylovora* (Burril) Wislow), as ferrugens (*Puccinia Person spp.*) e o oídio (*Erysiphe graminis* DC.) do trigo.

Todavia, a falta de nitrogênio induz maior susceptibilidade das solanáceas à *Alternaria solani* (Ell. & Mart.) Jones & Grout, *Fusarium* Link. spp. e *Ralstonia solanacearum* (Smith),

bem como o aumento da podridão em beterraba (*Beta vulgaris* L.) por *Sclerotium rolfsii* Sacc. e em plântulas de vários vegetais por *Pythium* (AGRIOS, 1997).

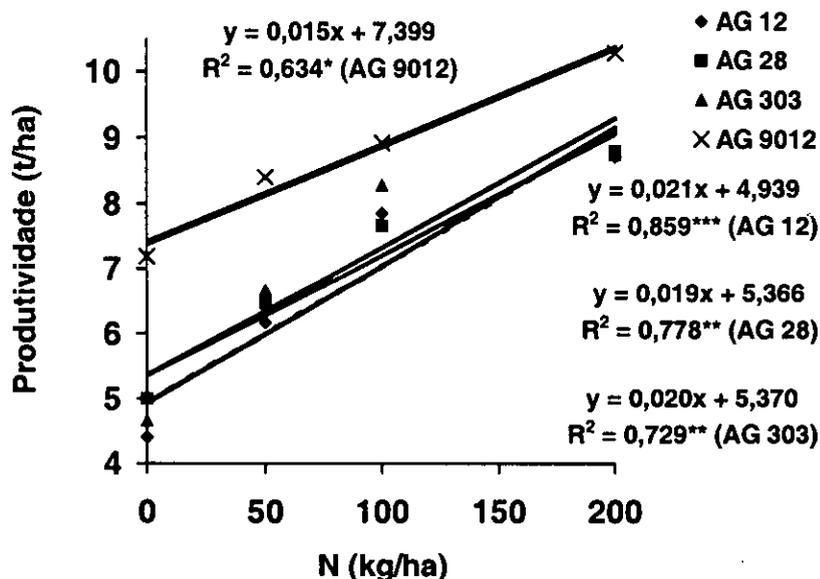


FIGURA 1. Efeitos de níveis crescentes de nitrogênio sobre o rendimento de grãos em híbridos de milho (AG 12, AG 28, AG 303 e AG9012), na safra 1998/1999 em Lages/SC (*significante a 5%, **significante a 1% e ***significante a 0,1% de probabilidade).

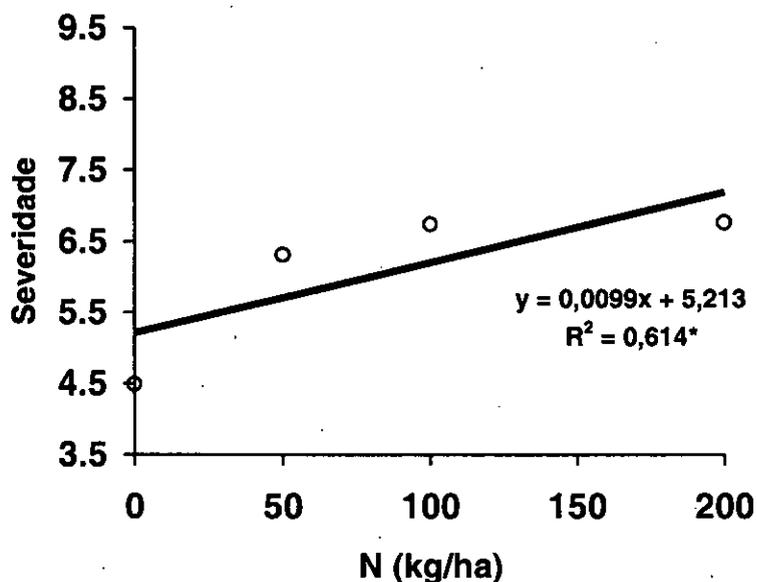


FIGURA 2. Efeitos de níveis crescentes de nitrogênio sobre a severidade média (pústulas/dm²) de ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) em híbridos de milho, na safra 1998/1999 em Lages/SC (*significante a 5% de probabilidade).

Neste estudo, pode-se observar (Figura 2) que as doses crescentes de nitrogênio provocaram severidade mais elevada da ferrugem. Para a média entre os híbridos ($r^2 = 0,614$, $P \leq 0,05$) houve correlação positiva e significativa entre o aumento da dose de nitrogênio e o aumento na severidade da ferrugem (Figura 2). HOWARD et al. (1994), DANIAL e PARLEVLET (1995), MASCAGNI et al. (1997) e COLBACH e SAUR (1998), constataram um aumento da severidade de doenças foliares do trigo, entre elas a ferrugem da folha (*P. recondita*) e a ferrugem amarela (*P. striiformis* Person), com o aumento nas doses de nitrogênio. YAMADA (1995) comenta que a alta concentração de nitrogênio reduz a produção de compostos fenólicos de ação anti-fúngica ou fungistática e a concentração de lignina nas folhas. Por outro lado, aumenta a concentração de aminoácidos e amidas favorecendo a incidência de doenças causadas por parasitas obrigatórios (*Puccinia* e *Erysiphe* R. Hedw.

Ex. DC.: Fr.) e menos frequentemente por parasitas facultativos (*Septoria* Sacc., *Bipolaris* Shoemaker, *Alternaria* Nees ex Fr.).

A incidência de podridões por *Pythium* ou *Giberella* entre os híbridos de milho não diferiu significativamente (Tabela 4). Todavia, a incidência total de podridões (*Pythium* + *Giberella*) do colmo foi ligeiramente maior em híbridos mais precoces (Tabela 4). Contudo, os híbridos precoce AG 303 e o tardio AG 28 apresentaram significativamente maior incidência de podridões quando comparados ao híbrido tardio AG 12. O híbrido AG 28 apresentou no ano agrícola 1997/1998 maior incidência de podridões no colmo [*Colletotrichum graminicola* (Cesati) Wilson, *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. e *Fusarium moniliforme* Sheld.], maior incidência e severidade de podridão por *D. maydis* nas espigas e maior severidade de ferrugem (*P. sorghi*) na folha (SANGOI et al., 2000).

TABELA 4 – Influência de híbridos de milho na incidência [arco-seno (% incidência / 100)^{1/2}] de podridões do colmo.

Híbrido	Podridão		
	<i>Giberella</i>	<i>Pythium</i>	Total
AG 12 (tardio)	19,11 a	8,16 a	24,18 a
AG 28 (tardio)	22,73 a	16,86 a	33,00 b
AG 303 (precoce)	26,67 a	16,37 a	33,97 b
AG 9012 (precoce)	22,80 a	10,13 a	28,52 ab

¹ Valores na mesma coluna (híbridos) seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Não houve efeito significativo isolado de doses de nitrogênio e a proporção de podridões, nem interação entre incrementos, na quantidade de nitrogênio aplicado em cobertura e o aumento de incidência de podridão do colmo (Tabela 1). Todavia, geralmente, a adubação nitrogenada favorece a incidência de podridões do colmo causadas por fungos necrotróficos (*Gibberella* Sacc. e *Pythium*). WORKNEH et al. (1993) relataram que a podridão radicular causada pelo fungo necrotrófico *Phytophthora* de Bary spp., em tomateiro, foi favorecida pelo incremento de doses de nitrogênio. Este

comportamento pode estar associado às justificativas dadas por YAMADA (1995), entre elas o fato de que parasitas facultativos (necrotróficos) podem ser favorecidos por tecidos senescentes e por menores quantidades de compostos fungistáticos, fatores que favorecem a incidência das podridões.

Embora mais afetados por ferrugem, os híbridos mais precoces foram mais produtivos e responderam melhor a doses crescentes de nitrogênio (Figura 1). Isto reforça o fato de que muitas vezes o melhoramento, voltado ao acréscimo de produtividade, não

necessariamente está associado positivamente à resistência ou tolerância a algumas doenças. Todavia, em detrimento da maior incidência de doenças, o uso de híbridos precoces e superprecoces mostrou-se recomendável pela melhor resposta à adubação nitrogenada e pela maior produtividade.

CONCLUSÕES

1. A severidade da ferrugem comum (*P. sorghi*) foi maior nos híbridos precoces AG 303 e AG 9012.
2. A incidência de podridões do colmo (total e por *Gibberella zea*) foi maior nos híbridos AG 303 e AG 28.
3. O híbrido super-precoce AG 9012 foi o mais produtivo dos quatro testados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. 4.ed. San Diego: Academic Press, 1997. 635 p.
- COLBACH, N.; SAUR, L. Influence of crop management on eyespot development and infection cycles of winter wheat. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v.104, p.37-48, 1998.
- DANIAL, D. L.; PARLEVIET, J. E. Effects of nitrogen fertilization on disease severity and infection type of yellow rust on wheat genotypes varying in quantitative resistance. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v.143, n. 11-12, p. 679-681, 1995.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Recomendações técnicas para a cultura do milho**. Sete Lagoas, 1982. 53 p. (Circular Técnica n.6)
- FANTIN, G. M.; SAWAZAKI, E.; BARROS, B. C. Avaliação de milho pipoca quanto a resistência a doenças e qualidade da pipoca. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.17, n.2, p.90-99, 1991.
- HASSARD, T. H. **Understanding biostatistics**. St. Louis: Mosby Inc., 1991. 292 p.
- HOWARD, D. D.; CHAMBERS, A. Y.; LOGAN, J. Nitrogen and fungicide effects on yield components and disease severity in wheat. **Journal of Production Agriculture**, New York, v.7, n.4, p.448-454, 1994.
- MASCAGNI, H. J.; HARRISO, S. A.; RUSSIN, J. S.; DESTA, H. M.; COLYER, P. D.; HABETZ, R. J.; HALLMARK, W. B.; MOORE, S. H.; RABB, J. L.; HUTCHINSON, R. L.; BOQUET, D. J. Nitrogen and fungicide effects on winter wheat produced in the Louisiana Gulf Coast region. **Journal of Plant Nutrition**, New York, v. 20, n. 10, p. 1375-1390, 1997.
- MUZILLI, O.; OLIVEIRA, E. L. Nutrição e adubação. In: O MILHO NO PARANÁ. Londrina: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, 1992. p. 88-95. (Circular, 29)
- REIS, E. M.; CASA, R. T. **Manual de identificação e controle de doenças de milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte Editora, 1996. 80 p.
- RITCHIE, S. W.; HANWAY, J. J. How a corn plant develops. Ames: Iowa State University of Science and Technology, 1993. 26p. (Special Report, 48)
- SANGOI, L.; ENDER, M.; ALMEIDA, M. L.; KONFLANZ, V. A.; RAMPOZO, C.; GRACIETTI, L. C. Manejo da adubação nitrogenada para milho em diferentes sistemas de preparo de solo. In: 2ª REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DO MILHO E FEIJÃO, 2., 1999, Lages. **Resumos...** Lages: UDESC/EPAGRI, 1999. p. 208-212.
- SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. F.; BOGO, A.; KOTHE, D. M. Incidência e

- severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 17-21, 2000.
- VON BÜLLOW, J. F. W. **Influência da seleção entre e dentro de famílias de uma população de milho (*Zea mays* L.) sobre a atividade complementar das reações milho-ferrugem (*Puccinia sorghi* Schw.)**. Rio de Janeiro: UFRRJ, 1968. 130 p. Tese (Mestrado), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
- VON TIEDMANN, A. Single and combined effects of nitrogen fertilization and ozone on fungal leaf diseases on wheat. **Journal of Plant Diseases and Protection**, Stuttgart, v.103, n.4, p.409-419, 1996.
- WINK, M. Special nitrogen metabolism. In: DEY, P. M.; HARBORNE, J. B. **Plant biochemistry**. San Diego: Academic Press, 1997. p. 439-486.
- WORKNEH, F.; VANBRUGGEN, A. H. C.; DRINKWATER, L. E.; SHENNAN, C. Variables associated with corky root and Phytophthora root-rot of tomatoes in organic and conventional farms. **Phytopathology**, v.83, n.5, p.581-589, 1993.
- YAMADA, T. **A nutrição mineral e a resistência das plantas às doenças**. POTAFOS. Piracicaba: POTAFOS, 1995. p.1-3. (Informações Agrônômicas, n. 72)

CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR BRASILEÑO EXPORTADOR DE FRUTAS TROPICALES

JOÃO CAETANO FIORAVANÇO^{1,2}

RESUMO – O trabalho apresenta parte dos resultados de uma pesquisa realizada com empresas brasileiras exportadoras de frutas tropicais. O objetivo principal do estudo foi tentar caracterizar tais empresas com o propósito de conhecer as suas estruturas, estratégias de venda, de crescimento e de promoção dos produtos, os planos de marketing, os principais mercados importadores e os problemas enfrentados para exportar, entre outros fatores. A partir dos resultados busca-se diagnosticar quais são os aspectos que dificultam um melhor desempenho exportador desse setor e, na medida do possível, apontar algumas soluções. O pouco tempo de atuação no mercado de frutas, o reduzido tamanho das empresas, a concentração dos envios a um único mercado, a venda em consignação, a falta de previsão de vendas e de um programa de marketing, a pouca importância atribuída aos estudos de mercado, propaganda e apoio aos produtos e o deficiente apoio governamental são alguns dos fatores que dificultam as exportações de frutas tropicais aos mercados da União Européia.

Palavras-chave: Brasil, comércio exterior, fruta tropical, exportação, pesquisa de mercado.

CHARACTERIZATION OF THE BRAZILIAN EXPORTER SECTOR OF TROPICAL FRUITS

ABSTRACT – This work presents a part of the results of an investigation carried out with tropical fruits Brazilian exporter firms. Research aimed to characterize such companies with the purpose to know its structures, its sale, growth and product's promotion strategies, its marketing plans, main importers markets and the problems faced to export, among other factors. Starting from the results, looked for to diagnose which aspects that play against a better exporter performance to sector and to point to some solutions. Little time of performance in the fruit's market, reduced size of the companies, export's concentration to an market only, consignment sale, lack of forecast of sales and of a marketing program, little importance to market studies, marketing and product's support and the faulty government support are some of the factors that hinder the exports of tropical fruits to European Union markets.

Key words: Brazil, external trade, tropical fruit, export, market research.

INTRODUCCIÓN

La fruticultura es, incuestionablemente, una de las actividades más importantes del sector agrícola brasileño. La disponibilidad de suelos fértiles, las condiciones climáticas favorables y la tradición del agricultor permiten una producción muy variada de frutas con una

calidad sensorial superior.

La actividad frutícola en Brasil se desarrolla en aproximadamente 2 millones de hectáreas, genera en torno a 4 millones de empleos directos y contribuye con más o menos US\$ 11 billones al PIB agrícola (BARRETO FILHO, 1997). Además, dicha actividad contribuye decisivamente para el crecimiento

¹ Parte de la Tesis Doctoral del autor presentada a la Universidad Politécnica de Valencia, España.

² Ing. Agrónomo, Dr. Secretaria da Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul. Rua João de César, 434, CEP 90070-070 Passo Fundo-RS.

Recebido para publicação em 30/12/2000.

económico de muchas regiones del país al involucrar en su desarrollo una serie de otros servicios relacionados.

La fruticultura brasileña también se destaca en el ámbito internacional. En 1999, de acuerdo con los datos de la FAO (2000), la producción brasileña de frutas alcanzó el volumen de 35 573 miles de toneladas, lo que significa el 7,67 % del total mundial.

Algunos autores, entre los cuales ALMEIDA (1996), SANTANA (1996), GONÇALVES et al. (1998) y FIORAVANÇO (2000), al tiempo que resaltan la magnitud de la producción de frutas de Brasil y su innegable potencial de crecimiento, apuntan la fragilidad del sector cuando el análisis avanza del plano productivo para el comercial. O, más precisamente, cuando se analiza el desempeño exportador del país en comparación a otras naciones que participan en los intercambios comerciales.

Efectivamente, la cuota detenida por Brasil dentro del comercio mundial de frutas en fresco es muy reducida, situándose, históricamente, abajo del 1 % del valor total comercializado. Los volúmenes exportados por Brasil normalmente se sitúan entre el 1 y el 2 % del total nacional producido, no correspondiendo, en absoluto, con la magnitud de la producción y colocando en evidencia la debilidad del sector.

Algunos trabajos han intentado diagnosticar los factores que juegan en contra y a favor de las exportaciones brasileñas de frutas. GONÇALVES et al. (1995), por ejemplo, han analizado la competitividad de Brasil en algunas frutas con base en la teoría de las ventajas competitivas de Porter. Sus conclusiones han evidenciado que los recursos naturales y la mano de obra barata, teóricamente factores dan soporte al desarrollo del sector frutícola nacional, representan muy poco cuando se trata de productos que exigen tecnologías de punta y una sofisticada logística de transporte y distribución, aspectos en que la estructura frutícola brasileña se muestra muy deficitaria.

Para FERNANDES (1998) la excesiva carga tributaria incidente, tanto a nivel de producción como de comercialización (exportación), el endeudamiento sectorial y las barreras internacionales son algunos de los obstáculos que hay que superar para fortalecer el desarrollo competitivo del sector.

De acuerdo con FAVERET FILHO (1999) Brasil todavía no está preparado para enfrentar los desafíos del comercio internacional de frutas frescas. Los obstáculos, según él, se encuentran tanto en la tradición de que la fruta es un producto local para el gusto local (calidad inferior), en los fallos del mercado (asimetría informativa, mercados incompletos, concentración excesiva del sector distributivo), en la deficiente actuación gubernamental (generación de información, I+D tecnológicos, financiamiento de las exportaciones, defensa sanitaria) y en la desorganización sectorial.

Por fin, SACRAMENTO FILHO e COLLARES (1999) han considerado el denominado «*Custo Brasil*»³ como uno de las principales causas recientes de la reducida competitividad de las empresas brasileñas en general.

¿Y lo que piensan los empresarios del sector? Para ellos, ¿qué factores juegan a favor y cuáles juegan en contra de un mejor desempeño exportador del sector brasileño de frutas tropicales en los mercados comunitarios? Eso es, precisamente, lo que se busca descubrir con ese trabajo.

Los objetivos fundamentales de la investigación son, por tanto, los siguientes: a) obtener una visión de la realidad de las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales, es decir, conocer sus productos, sus estructuras, sus objetivos, sus estrategias de

³ Es un conjunto de factores económicos, institucionales y de infraestructuras que encarecen directa e indirectamente los costes de las empresas y que se convencionó llamar de "Custo Brasil". Dichos factores inciden tanto sobre los productos con potencial para ser exportados directamente o como insumos como también sobre los productos de consumo limitado al mercado interno.

ventas, de crecimiento y de promoción etc; b) analizar la actitud comercial de los exportadores de frutas tropicales hacia los mercados de la Unión Europea, indiscutiblemente, el principal mercado receptor del producto brasileño.

MATERIAL Y MÉTODOS

El cuestionario

Partiéndose del conocimiento previo del sector, del análisis global disponible y llevándose en cuenta los objetivos planteados en la investigación, se diseñó el cuestionario preliminar.

El cuestionario piloto fue enviado a diez empresas y sometido a apreciación de seis expertos (profesores e investigadores) conocedores del tema con el objetivo de comprobar su funcionamiento y obtener el grado de comprensión y pertinencia de las preguntas, pudiéndose, en consecuencia, establecer las modificaciones que fueran necesarias. Del total enviado, tres de los cuestionarios enviados a las empresas y la totalidad de los encaminados a los expertos han retornado cumplimentados.

A partir de las sugerencias de los expertos y de los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario piloto, se realizaron las modificaciones que se estimaron oportunas y se elaboró el cuestionario definitivo. El cuestionario presentado puede ser calificado de abierto pues si bien se demandaban cuestiones precisas, existía la posibilidad por parte del encuestado de aportar sus juicios en aquellos puntos que así lo deseara.

Por se tratar de una primera aproximación, que parte del suelo, sin ninguna referencia anterior, se ha optado por presentar un cuestionario que proporcionase la visión más global posible dentro del limitado número de cuestiones recomendadas. En ese artículo se presenta una parte de los resultados.

Administración del cuestionario definitivo

A partir de una relación facilitada por la Secretaria de Comércio Exterior (SECEX) del Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo do Brasil (MICT), que contenía las empresas que en 1995 habían realizado exportación de frutas tropicales en fresco por cualquier valor, se envió una encuesta postal a las empresas que se ha logrado obtener la dirección, en total 156. Del total enviado, 34 han retornado indicando dirección incorrecta o cambio de dirección, 3 han contestado afirmando que ya no trabajaban más con frutas en fresco y 24 han contestado con el cuestionario debidamente cumplimentado. Luego, tras disminuir el número de cuestionarios que no han llegado a las empresas, 37 al todo, se obtiene un porcentaje de respuestas válidas del 20,17 % $[(24/119) \times 100]$, lo que puede ser considerado muy bueno para ese tipo de encuesta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tiempo de actuación en los mercados de frutas tropicales

Los resultados presentados en relación al tiempo que las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales actúan en los mercados nacionales e internacionales evidenciaron que se trata mayoritariamente de empresas jóvenes, con hasta diez años de actividad. El tiempo medio de actuación en el mercado nacional es de 6,9 años, al paso que el tiempo medio en el mercado internacional se sitúa en 5,3 años.

El mayor tiempo de actuación en los mercados nacionales en relación a los mercados exteriores es perfectamente normal puesto que, de un modo general, en un primer momento las empresas tienden a actuar en los mercados más cercanos, conocidos y, de cierta forma, menos exigentes. Pasado un determinado período de tiempo, tras haber logrado mayor experiencia y fortaleza, las

empresas intentan ampliar su ámbito de actuación hacia los mercados más distantes, como los exteriores.

El reducido tiempo de actuación en los mercados internacionales es un factor negativo para la competitividad de las empresas del sector pues, en último análisis, significa un menor conocimiento de la forma de funcionamiento de los mercados, de los requisitos de las empresas distribuidoras, de las exigencias de los consumidores y de los recursos tecnológicos y comerciales utilizados por las empresas competidoras.

Aprovisionamiento

Con relación a la forma de aprovisionamiento de las empresas, los resultados obtenidos han indicado lo siguiente: el 50,0 % de las empresas se aprovisionan exclusivamente a través de su propia producción, el 4,2 % lo hace exclusivamente a través de compra de fruta de terceros y el 41,7% de las empresas se utiliza de ambas las posibilidades para se abastecer. En ese último caso, el 90,0 % de las empresas se abastece mayoritariamente de su propia producción, contra el 10,0 % que lo hace principalmente a través de compra de fruta de terceros. El 4,2 % de las empresas no han contestado a esta pregunta.

Como se desprende, predomina la figura del productor-exportador, es decir, él que realiza la producción de una parte importante del producto que exporta, cubriendo la diferencia con compras de otros productores. Por otro lado, es poco frecuente la figura del exportador puro, entendiendo como tal, la empresa que compra de terceros todo lo que exporta y que no posee producción alguna. Una parte expresiva de las empresas encuestadas combinan ambas funciones: es decir, producción propia y compras de otros productores.

Volumen comercializado

En lo que se refiere al volumen comercializado, tanto en el mercado nacional como en los mercados internacionales, éste osciló entre las 120 toneladas y las 32 700 toneladas. Sin embargo, como se puede apreciar en el Cuadro 1, la gran mayoría de las empresas son empresas pequeñas o muy pequeñas. Según los resultados obtenidos, el 50,0 % de las empresas comercializa 1000 toneladas o menos, el 25,0 % de ellas comercializa entre 1001 y 5000 toneladas, el 16,7 % de las empresas comercializa entre 5001 y 25 000 toneladas y tan sólo el 4,2 % comercializa más de 25 000 toneladas. El 4,2 % de las empresas no han contestado a esta pregunta.

CUADRO 1 - Volumen comercializado por las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales (en toneladas)

	EMPRESAS	
	Nº	%
Hasta 1000	12	50,0
De 1001 a 5000	6	25,0
De 5001 a 25 000	4	16,7
Más de 25 000	1	4,2
No contesta	1	4,2
TOTAL	24	100

FUENTE: Elaboración a partir de la encuesta.

Es perfectamente reconocido que la concentración de la demanda por parte de los grandes grupos de la distribución comercial alimentaria está llevando a la búsqueda de grandes cantidades de productos de unas variedades, calidades y especificaciones previamente establecidas, por lo que necesitan adquirir estos productos a empresas capaces de ofrecer dichas cantidades a precios competitivos y de forma continuada en el tiempo. Luego, frente a esas características del mercado mundial, la mayor parte de las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales posee una dimensión menor de la que sería deseable, hecho que exige una urgente concentración de la oferta, bajo una de las diversas formas asociativas posibles, con el fin de atender a los operadores del mercado.

El pequeño volumen de ventas (menor tamaño) tiene como inconvenientes los siguientes aspectos: a) menor poder de negociación frente a los importadores y la imposibilidad de atender sus requisitos tanto en relación a la gama de productos como servicios; b) menor período de ocupación de las instalaciones y del personal de la empresa con el consecuente incremento de los costes fijos y pérdida de eficiencia por la constante incorporación de empleados que muchas veces no poseen el preparo adecuado. Dichos factores son extremadamente negativos para la competitividad. Además, la existencia de período de inactividad en las empresas con una cartera de productos muy pequeña, hace que pierdan el contacto con los importadores, dejando abierta la puerta a otros proveedores con posibilidad de servicio durante todo el año o al menos durante un período más dilatado de tiempo.

Destino de los productos comercializados

Cuando preguntadas sobre el destino de las frutas comercializadas las respuestas han indicado lo siguiente: tan sólo el 4,2 % de las empresas trabaja exclusivamente con

exportación, igual porcentaje de empresas que vende exclusivamente en el mercado nacional. Por otro lado, el 87,5 % de las empresas afirmaron que comercializan frutas tanto en el mercado nacional como en los mercados exteriores. El 4,2 % de las empresas no han contestado a esta pregunta.

Para el 42,9 % de las empresas que comercializan en ambos mercados la mayor parte de las ventas correspondieron al mercado nacional, al paso que para el 47,6 % de ellas el principal mercado de destino de sus frutas es el mercado internacional. El 9,5 % de las empresas respondieron que el mercado nacional y el mercado internacional son iguales de importante para su empresa.

La importancia prácticamente equivalente entre el mercado nacional y los mercados exteriores para las empresas brasileñas que exportan frutas tropicales demuestra la poca orientación a los mercados internacionales que caracteriza dicho sector. Una clara orientación al mercado exterior es uno de los factores fundamentales para el éxito de toda empresa que aspira expansionar sus actividades más allá de las fronteras nacionales pues significa, en último análisis, aceptar que es dicho mercado el que define las características de la oferta porque es él que la va a valorar, siendo obligación de las empresas adaptar su oferta a las exigencias del comprador.

Esa desorientación al mercado externo puede estar asociada a muchos factores, como puede ser la falta de calidad o de alternativas de variedades para satisfacer a los mercados más exigentes, la deficiencia de los servicios para atender a los requerimientos de la demanda, las pequeñas dimensiones de las empresas que impiden la negociación con grandes operadores internacionales, las diferencias de precios entre los mercados domésticos e internacionales que permiten tasas de rentabilidad distintas entre los dos mercados considerados etc.

Conclusiones semejantes han sido

obtenidas por otros autores. Para WILKINSON (1995), por ejemplo, entre los factores que impidieron la consolidación de nuevas rubricas de exportación en los mercados de frutas y hortalizas se destacan el peso del mercado doméstico, la ausencia de sinergias locacionales y empresariales, y la ausencia de instrumentos de política eficaces. Ya FAVERET FILHO (1999) resalta que Brasil exporta menos frutas de lo que podría por el simple hecho de que la mayor parte de los productores desconoce parte de la demanda externa que no se manifiesta bajo la forma de rendimientos, por los deficientes servicios logísticos y por la ausencia de una acción organizada del Estado.

Los resultados obtenidos con la encuesta han indicado también una distinta propensión exportadora según el tipo de producto principal comercializado por la empresa. Concretamente, el mango y el melón son los productos que tienen como principales mercados los exteriores, al paso que el plátano, la papaya y la uva tienen el mercado nacional como los más importantes. Eso significa, en otras palabras, que únicamente las empresas que exportan productos de mayor calidad consiguen un lugar de destaque en los mercados externos.

La comparación de las ventas medias realizadas por las empresas en cada mercado indica que el mercado doméstico absorbe las mayores cantidades de productos, lo que confirma la mayor facilidad de abastecimiento del mercado nacional por parte de las empresas y, consecuentemente, la dificultad en suministrar cantidades mayores a los mercados internacionales. En países mejor preparados para la exportación y, donde el mercado internacional es el principal, como es el caso de España, por ejemplo, son las empresas de mayor tamaño (según su facturación) las que venden preferentemente en los mercados de los países más ricos y más exigentes, al paso que las de menor tamaño venden principalmente en los mercados de los países menos exigentes y en el mercado doméstico.

Principales mercados de exportación

Del total de empresas que realizan exportación de frutas, la mayor parte, es decir, el 65,2 % exporta sus productos para un único mercado, el 21,7 % lo hace a dos mercados y el 8,7 % lo hace a 3 mercados. El 4,3 % de las empresas no han contestado a esta pregunta.

Las empresas que exportan a un único mercado, lo hacen de la siguiente forma: el 93,3 % a la Unión Europea y el 6,7 % al MERCOSUR. Ya las empresas que exportan a dos o tres mercados tienen la Unión Europea como el principal destino de sus productos. Los mercados de América del Norte, Japón u Otros mercados no fueron citados como más importantes por ninguna de las empresas en el referido año.

Esos resultados no se constituyen en ninguna sorpresa pues la excesiva concentración de las exportaciones brasileñas de frutas frescas a los mercados comunitarios y la fragilidad en abordar nuevos mercados potenciales en Asia, Oriente Medio o Lesie europeo es una realidad irrefutable.

Como se verá más adelante, en las estrategias de crecimiento, la necesidad de desarrollar y conquistar nuevos mercados es una preocupación evidenciada por un número bastante expresivo de empresas encuestadas.

Cartera de productos

Con relación a las frutas exportadas por las empresas, las respuestas obtenidas indicaron que pocas son las frutas que Brasil consigue producir y exportar con calidad y competitividad. Las únicas frutas referidas han sido aquellas con una presencia relativamente más importante dentro de la fruticultura brasileña, es decir, el mango, el melón (amarillo y orange flesh), la papaya, el plátano y la uva

de mesa.⁴ Ninguna de las empresas afirmó exportar alguna otra variedad de fruta de clima tropical, como la piña, el aguacate, el maracuyá o las anonáceas.

El 60,9 % de las empresas exporta un único producto y el 34,8 % exporta dos productos. El 4,3 % de las empresas no han contestado a esta cuestión.

Aunque la predominancia de pocos productos en el paquete exportador de los países sea la tónica imperante en el mercado internacional, como lo demuestran los ejemplos de Colombia y Ecuador (plátano), Chile (uva, pera y manzana), España (cítricos, fresa y melocotón) y Costa Rica (plátano y piña), entre otros, la fragilidad de la cartera de productos para la exportación de Brasil, constituida únicamente por dos o tres productos de menor expresión en el comercio mundial, queda patente.

Las empresas deben ofrecer al mercado distintas alternativas de productos para satisfacer las necesidades de los clientes, evitar los problemas asociados a los pequeños volúmenes de venta y a la baja disponibilidad de producto a lo largo del año y aprovechar más racionalmente las instalaciones, los equipos y la mano de obra. Cuanto más amplia es la gama de productos ofrecidos, dentro de las posibilidades técnicas de la empresa, mejores son las perspectivas para competir en los mercados internacionales.

Estrategia de venta

Con relación a la estrategia empleada por las empresas para vender las frutas en los mercados de la Unión Europea, las respuestas presentadas indicaron lo siguiente: la mayor parte de las empresas, el 54,2 %, venden sus productos a través de un importador/

distribuidor. La segunda estrategia más utilizada (20,8 %) consiste en la venta a través de agente propio y por intermedio del importador/distribuidor. Sólo el 8,3 % de las empresas utilizan exclusivamente representantes o agentes propios para la distribución de sus productos. El 4,2 % de las empresas emplean representantes o agentes del país de destino, porcentaje alcanzada también por las empresas que venden directamente a empresas minoristas (supermercados e hipermercados). Ninguna de las empresas afirmó que realiza sus ventas exclusivamente a importador puro o emplea otro tipo de estrategia para vender sus productos.

En el comercio internacional de frutas los operadores tradicionales son los importadores especializados que compran a los exportadores, directamente o a través de un intermediario, transportan o hacen transportar el producto, lo descargan o lo almacenan para venderlo a mayoristas o a centrales de compra de la gran distribución. Hay, sin embargo, otras clase de operadores, como los mayoristas importadores, mayoristas exportadores, cooperativas de productores, Marketing Boards etc. (BARCELÓ et al., 1996). Las grandes superficies y las asociaciones de minoristas todavía juegan un papel reducido en la mayoría de los mercados internacionales.

Los exportadores brasileños al trabajar en su mayor parte con importadores-distribuidores deben tener el cuidado de procurar elegir los que sean especialistas en frutas tropicales pues dichos operadores saben valorizar y trabajar mejor el producto que un importador no especializado, aspecto ese subrayado también por VITAL (1997).

Lo más importante, sea cual sea el canal de distribución elegido, es que las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales contemplen al sector de la distribución como un colaborador y no como una rival, compartiendo las informaciones relevantes y generando la cooperación necesaria para una adecuada integración de

⁴ La uva fina de mesa, aunque no sea una fruta tropical, es cultivada en su mayor parte en el Nordeste de Brasil (clima tropical), hecho que justifica su inclusión dentro del conjunto de frutas tropicales exportadas. La región Nordeste, especialmente en la área de Petrolina-Juazeiro, se constituye en la actualidad en el principal zona de producción de frutas destinadas al mercado exterior.

las actividades y fortalecimiento de las relaciones en el canal.

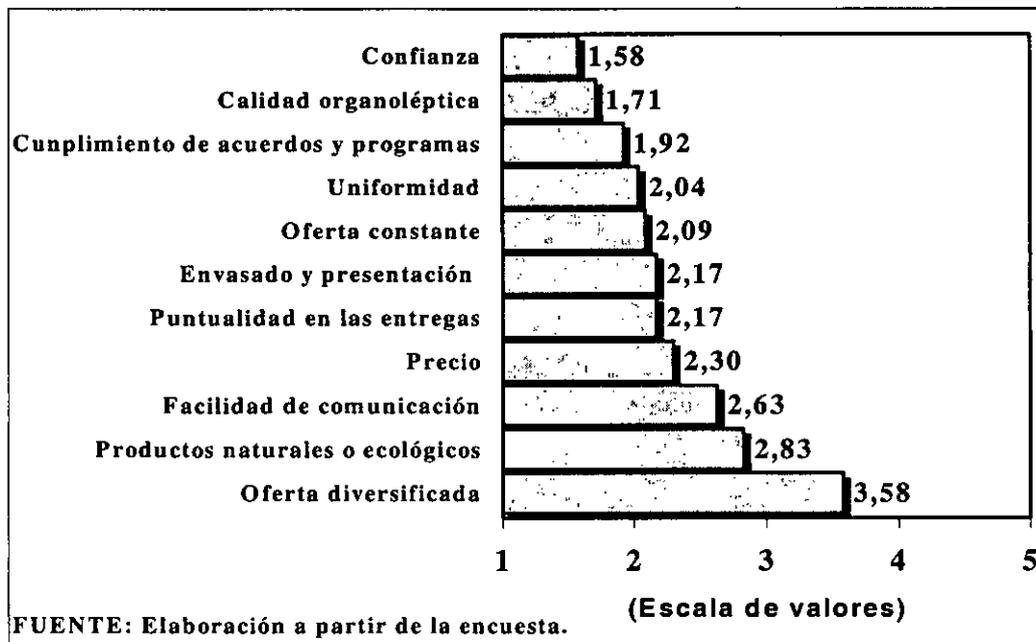
Con relación a la forma de venta de las frutas, las respuestas presentadas por las empresas son las siguientes: la venta en consignación es la forma predominante entre dichas empresas (58,3 %), al paso que la venta en firme es la forma predominante para tan sólo el 12,5 % de las empresas; algunas de las empresas venden tanto en firme como en consignación, aunque la mayor parte de las ventas corresponda a esta última alternativa; el 12,5 % de las empresas no han contestado a esta pregunta.

Se habla de venta en firme cuando el comprador adquiere la mercancía a un precio fijo antes de su distribución y ésta pasa a ser de su propiedad. Por el contrario, existe venta en consignación cuando el operador vende por cuenta del exportador que sigue siendo el propietario. Este es, sin duda, un gran problema para las empresas brasileñas exportadoras, pues significa un factor de debilidad a más frente a los importadores-distribuidores, hecho que refuerza la necesidad de intentar establecer con los mismos una relación basada en la

cooperación con el objeto de sacar mayor provecho.

Elementos más valorados por los clientes

Cuando preguntadas sobre la importancia que los clientes atribuían a una serie de factores relacionados con el proceso de comercialización, las empresas respondieron lo que se presenta en la Figura 1. Según las empresas, el factor más valorado por los clientes es la confianza, que en promedio recibió una valoración de 1,58 en una escala de 1 (muy importante) a 5 (nada importante); le siguen los factores calidad organoléptica del producto y cumplimiento de acuerdos y programas, aspectos que han recibido notas de 1,71 y 1,92, respectivamente. Otros factores bien valorados fueron: uniformidad del producto (2,04), oferta constante (2,09), envasado y presentación adecuados (2,17), puntualidad en las entregas (2,17) y precio (2,30). Por otro lado, los factores peor valorados fueron facilidad de comunicación (2,63), productos naturales o ecológicos (2,83) y oferta diversificada (3,58).



1=muy importante; 5=nada importante

FIGURA 1 - Importancia que los clientes de las empresas brasileñas exportadoras de frutas atribuían a determinados factores

Los resultados obtenidos vienen a corroborar la idea defendida de que hoy día la competitividad se apoya en un amplio conjunto de factores, además del precio, como lo han demostrado los trabajos de ALDANONDO (1994), SIGUÁN (1994), TEFERTILLER e WARD (1995), HUANG (1996) e SCHWENTESIUS e GÓMEZ (1997), entre otros. En otras palabras, lo que se percibe es que la demanda de los importadores/distribuidores valoriza ante todo los factores relacionados con la organización y eficiencia del exportador, es decir, con los aspectos que garantizan una relación estable, duradera y beneficiosa para ambos: cumplimiento de acuerdos y programas, oferta continuada, puntualidad en las entregas, calidad del producto etc.

Esos resultados también van de encuentro a los alcanzados por HERNÁNDEZ e MUNUERA (1997) que, con base en un análisis de un grupo de cooperativas agrarias de la Región de Murcia (España), exportadoras de frutas y hortalizas, concluyeron que las principales razones por las cuales dichas cooperativas consiguen vender sus productos en los principales mercados de Europa son la capacidad para cumplir con la palabra dada, así como la calidad con que llega el producto y la mayor atención y adaptación a las necesidades de los compradores. Dicho estudio destacó también que el precio fue el factor que recibió la calificación más baja en una escala de importancia.

LÓPEZ e DEL CAMPO (1996), en un estudio sobre la actitud de los exportadores de frutas cítricas a los mercados británicos, también han comprobado que los factores

mejor valorados por los compradores fueron el «servicio» ofrecido y la calidad del producto, mientras el precio ha sido el aspecto menos valorado.

Previsión de ventas

Con relación a las principales formas de previsión de ventas de las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales los resultados presentados han sido los que siguen. El 91,7 % de las empresas afirmó que hace previsión de ventas, contra el 8,3 % de las empresas que no lo hace. El 37,5 % de las empresas que hacen previsión de ventas utilizan al menos una de las formas presentadas, el 37,5 % utilizan dos formas y el 16,7 % utilizan tres parámetros para determinar las previsiones de venta. Los parámetros preferidos para hacer las previsiones según las respuestas ofrecidas son la utilización de los datos históricos en combinación con el sondeo previo a los clientes, con un porcentaje de respuesta del 20,8 %, la combinación de la disponibilidad de producto con el sondeo previo a los clientes, con el 16,7 %, y la combinación de disponibilidad de producto, datos históricos y sondeo a los clientes, también con un porcentaje de 16,7 %.

Estrategias de crecimiento

Cuando cuestionadas sobre la necesidad de aumentar las ventas, las empresas han contestado lo que se presenta en la Figura 2. La contestación afirmativa ha sido ofrecida por 91,7 % de los encuestados, contra el 8,3 % que respondieron que no preveían incrementar el volumen exportado.

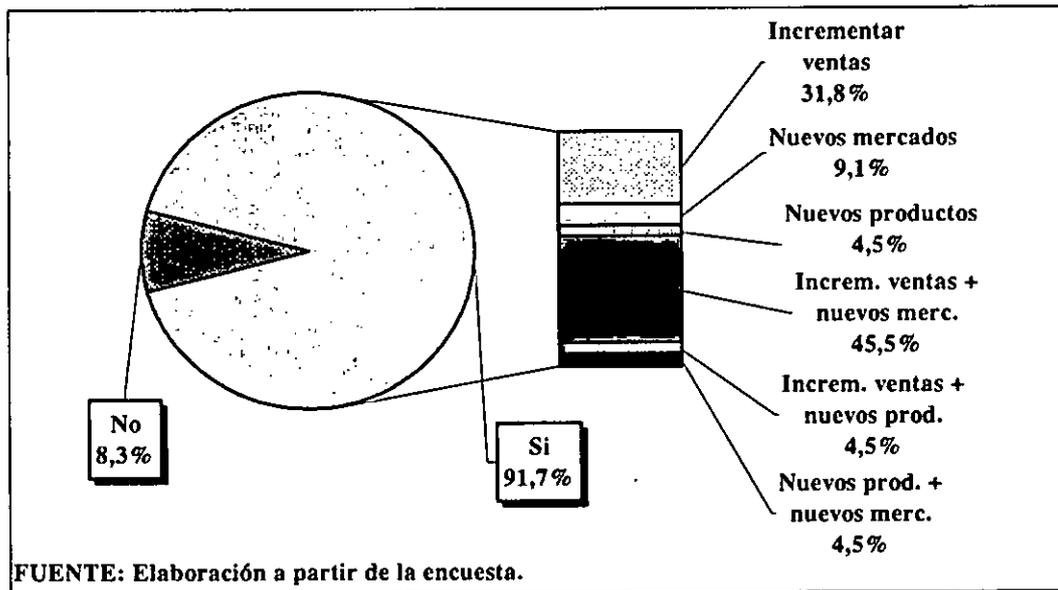


FIGURA 2 - Porcentaje de empresas que desearía incrementar el volumen de frutas exportadas

Las vías de crecimiento se traducen en opciones que se obtienen por intermedio de una única alternativa o combinando las distintas alternativas de crecimiento en base a productos actuales y nuevos y mercados actuales y nuevos. Para el 31,8 % de las empresas que han contestado positivamente la principal estrategia elegida es incrementar las ventas de los productos tradicionales en los mercados tradicionales. Es decir, dichas empresas están satisfechas con la cartera de productos que disponen y con los mercados que actúan, pero no lo están con sus volúmenes de ventas. El 45,5 % de las empresas que también desean incrementar las ventas creen que además de aumentar las ventas de los productos tradicionales en los mercados tradicionales es necesario desarrollar nuevos mercados para lograr dicho objetivo. Para el 4,5 % de las empresas la necesidad de incrementar las ventas debe apoyarse en el aumento de las ventas de los productos tradicionales en los mercados tradicionales combinada la oferta de nuevos productos. Para las demás empresas que contestaron desear aumentar las ventas, las forma apuntadas para alcanzar este crecimiento son: el desarrollo de nuevos mercados (9,0 %), la oferta de nuevos

productos (4,5 %) y el desarrollo de nuevos mercados combinado con la oferta de nuevos productos (4,5 %).

Según los resultados anteriores, está bastante claro que las empresas optan en su mayoría y en primer lugar por la especialización como vía de crecimiento, antes que la diversificación. Esta especialización se concreta en la mayor penetración en el mercado actual (ganancia de cuotas) y/o a través del desarrollo de nuevos mercados, tratando de atender las mismas necesidades con los mismos productos y la misma tecnología.

El crecimiento de las ventas a través de la diversificación de la gama de productos, es decir, mediante la introducción de nuevos productos, sea en los mercados tradicionales sea en nuevos mercados, es la estrategia de crecimiento apuntada por un número muy reducido de empresas. Esta constatación es plenamente acorde con el nivel tecnológico y los bajos volúmenes de ventas que caracterizan las empresas del sector brasileño de frutas tropicales. La ampliación del número de productos exportados requiere todo un proceso de aprendizaje en relación a la manipulación y conservación del nuevo producto, conocimiento de los mercados e inversiones para la producción y preparo del mismo.

Asimismo, aunque la ampliación de la cartera de productos sea de fundamental importancia para la ampliación del período de operación a lo largo del año y disminución de los costes fijos, ella implica en inversiones que muchas empresas se resisten a realizar o no poseen capacidad financiera para tal.

Esa necesidad de incrementar el volumen de las exportaciones y de los productos ofrecidos, en un primer momento, y la ampliación de los mercados, en una etapa posterior, es una exigencia muy presente, máxime cuando el mercado a lo que se destina la mayor parte de las exportaciones es el mercado de la Unión Europea, indiscutiblemente el más competitivo y codiciado mercado por las empresas o países volcados a la exportación.

Estrategia promocional

Cuando preguntadas se realizaban algún tipo de propaganda o apoyo promocional a sus productos, el 29,2 % de las empresas respondieron afirmativamente, contra el 66,7 % que negaron realizar cualquier tipo de

apoyo a sus productos. El 4,2 % de las empresas no han contestado a esa cuestión (Figura 3).

El 42,9 % de las empresas emplea un único medio de propaganda o apoyo promocional, el 28,6 % emplea dos medios y el 28,6 % emplea tres medios.

Las formas de propaganda y apoyo promocional más utilizadas por las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales son la distribución de catálogos y folletos (empleada por 14,3 % de las empresas), la participación en ferias o exposiciones (utilizada por 28,6 % de las empresas), la distribución de catálogos y folletos y la participación en ferias o exposiciones (utilizadas conjuntamente por 14,3 % de las empresas), la participación en ferias o exposiciones y en misiones comerciales (utilizadas en conjunto por el 14,3 % de las empresas) y, finalmente, la combinación de distribución de catálogos y folletos, participación en ferias o exposiciones y participación en misiones comerciales (empleadas por el 28,6 % de las empresas).

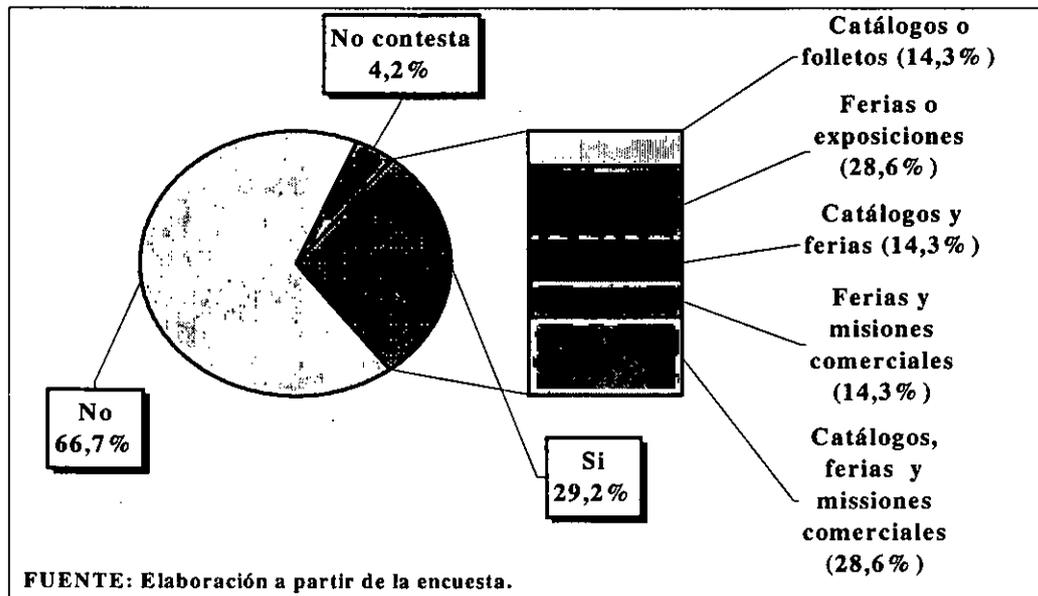


FIGURA 3 - Porcentaje de empresas que realizan propaganda o apoyo promocional para aumentar las ventas

El uso de mecanismos de comunicación masivos en mercados exteriores presenta unos costes insostenibles para la totalidad de las empresas de pequeño porte de cualquier sector y país. Por eso, la utilización de formas de publicidad como los folletos o catálogos descriptores del producto y la participación en ferias internacionales son formas más adecuadas de presentar un producto o de impulsar su venta y, consecuentemente, más empleadas. Sin embargo, hay que buscar alternativas dentro y fuera del país a fin de desarrollar programas más eficientes de promoción y apoyo a los productos brasileños se si quiere ganar cuotas de mercado. Campañas de divulgación bien estructuradas en cooperación con empresas importadoras, por ejemplo, pueden generar buenos resultados en términos de expansión de ventas.

VITAL (1997), con base a informaciones recabadas junto a importadores y dirigentes de organizaciones representativas de los importadores también llegó a la conclusión de que los operadores requieren una mayor divulgación de las frutas brasileñas. Ellos consideran las campañas promocionales deficientes, a pesar de una u otra excepción.

Estudios de mercado

En la Figura 4 se presenta las respuestas referentes sobre la realización de investigaciones o estudios de mercado en alguno de los países en los que las empresas brasileñas venden los productos. El 45,8 % de las empresas afirmaron ya haber realizado alguna investigación o estudio de mercado en algún de los países para los cuales vende, contra el 54,2 % de las empresas que nunca han hecho cualquier tipo de estudio.

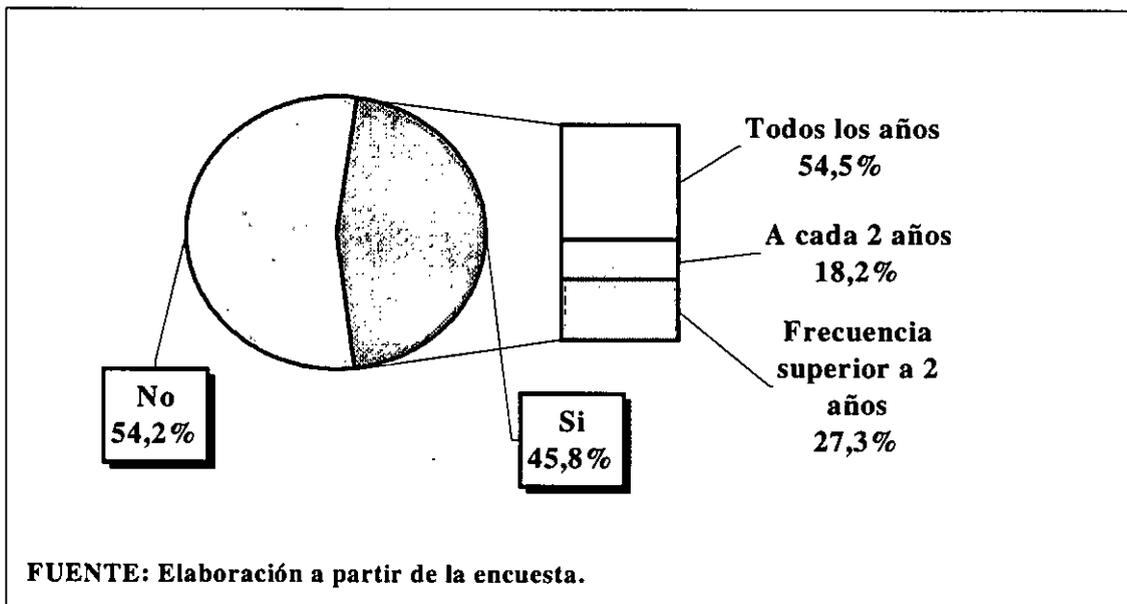


FIGURA 4 - Porcentaje de empresas que han realizado estudios de mercado en alguno de los países para los que vende

Entre las empresas que realizan estudios de mercados, el 54,5 % de ellas realizan los estudios anualmente, el 18,2 % lo hacen a cada dos años y el 27,3 % lo hacen con una frecuencia superior a 2 años (Figura 4).

El conocimiento del mercado por parte de las empresas comercializadoras de frutas significa tener identificados a los clientes o compradores y a los consumidores actuales y potenciales, conocer sus necesidades y

apetencias, sus hábitos y tendencias de consumo actuales y futuras, para de esta forma poder satisfacer a estas necesidades.

El conocimiento del mercado depende de la orientación de las empresas al mercado, así como del esfuerzo que éstas realicen en su conocimiento e investigación tanto a nivel cualitativo como cuantitativo. Las dos situaciones más típicas a las que corresponden necesidades de información y profundidad de estudio son: la situación de aquellas empresas que no exportan o lo hacen esporádicamente, sin conocer los mercados de destino de sus exportaciones; o la de las empresas que ya exportan con regularidad a algunos mercados, pero no han definido su potencial, ni la forma de presencia comercial adecuada, o no han logrado conectar con los segmentos que presentan mejores oportunidades. En otras palabras, no han formulado objetivos claros y, consecuentemente, sus estrategias, si existen, son vacilantes e imprecisas.

El 81,2 % de las empresas se encargan ellas mismas de hacer los estudios de mercado contra el 9,1 % de las empresas que encargan el estudio a una empresa especializada y el 9,1 % que confía el estudio a su agente de ventas.

Los motivos alegados por las empresas para no realizar dichos estudios o investigaciones de mercado fueron los siguientes: para el 7,7 % de las empresas dichos estudios no se llevan a cabo por problemas de comunicación, para el 7,7 % debido a la dificultad en la obtención de la información, para el 38,5 % debido al coste del estudio, para 15,4 % los problemas limitativos son la dificultad para obtener la información y los costes del estudio y para el 15,4 % son los costes y la no necesidad de realización. El 15,4 % de las empresas alegaron otro factor, a saber: bajo volumen de exportación de la empresa, lo que significa decir dificultad financiera para su realización.

Plan de marketing internacional

La gran mayoría de las empresas encuestadas, es decir, el 75,0 % afirmaron que no desarrollan un plan de marketing internacional, al paso que el 20,8 % de ellas contestaron que desarrollan dicho plan. El 4,2 % de las empresas no contestaron a la pregunta (Figura 5).

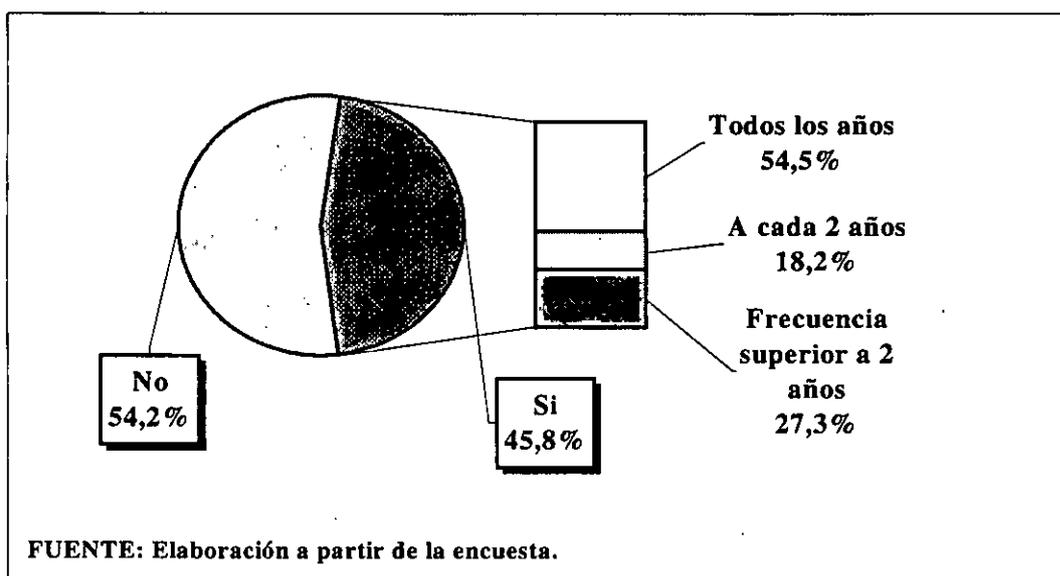


FIGURA 5 - Porcentaje de empresas que desarrolla algún plan de marketing internacional

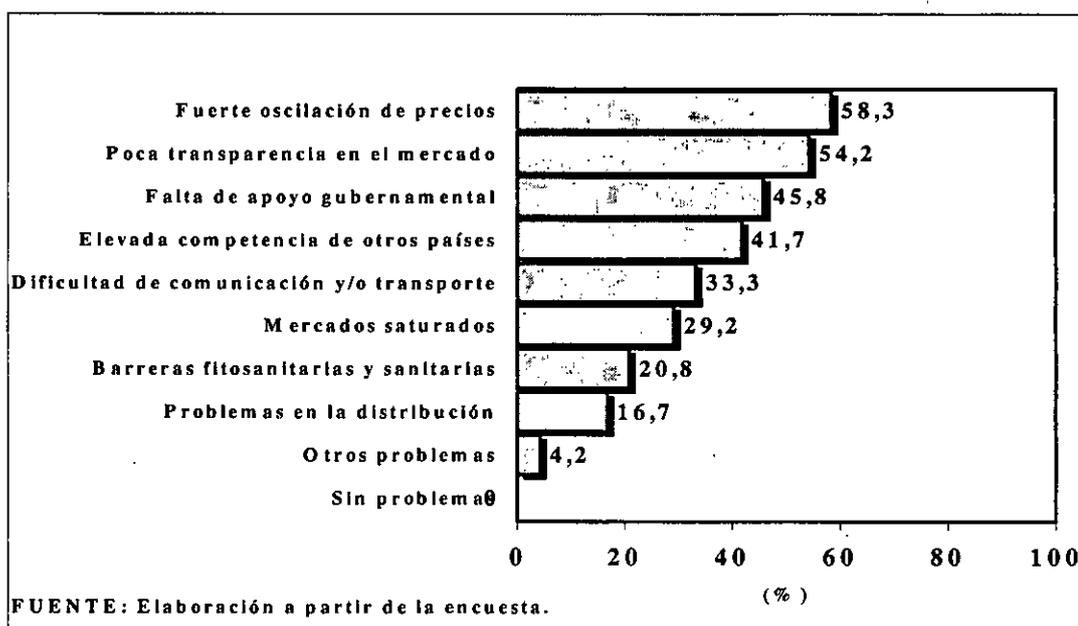
Los responsables por diseñar y planear las tareas de marketing internacional, según las respuestas de las empresas que desarrollan dicho plan son: el departamento de exportación, en 20,0 % de los casos, la dirección de la empresa juntamente con el departamento de exportación, en 40,0 % de los casos, la dirección de la empresa juntamente con el departamento de marketing, también en 20,0 % de los casos. Para el restante 20,0 % de las empresas, el plan de marketing es desarrollado por otros, es decir, por el importador (Figura 5).

La utilización adecuada de las herramientas e instrumentos de marketing tales como la política de productos, servicios, marcas, envases y embalajes, precios, canales de distribución y puntos de venta, promoción, comunicación y fuerza de ventas permiten lograr mayores cuotas de mercados, mejores precios, mayor fidelidad en los clientes, una mejor presentación en el punto de venta, mayor reconocimiento de los productos y las marcas por parte de los consumidores y también, como consecuencia, mejores niveles

de rentabilidad. Definitivamente, el marketing es una garantía de éxito de los programas de exportación de las empresas de cualquier sector y, por tanto, no sorprende que la gran mayoría de las empresas brasileñas no desarrolla cualquier tipo de plan de marketing internacional.

Principales problemas para exportar

Cuando cuestionadas a respecto de los principales problemas en la exportación de frutas tropicales en fresco a los mercados de la Unión Europea, las respuestas ofrecidas fueron: la fuerte oscilación de precios en el mercado, que puede provocar grandes diferencias entre los resultados de una campaña y otra, ha sido apuntado como la mayor dificultad para exportar para el 58,3 % de las empresas; le siguen otros problemas como la poca transparencia en el mercado, aspecto realzado por 54,2 % de las empresas, la falta de apoyo gubernamental, según el 45,8 % de las empresas, y la elevada competencia ejercida por otros países, problema señalado por el 41,7 % de las empresas (Figura 6).



Nota: los porcentajes acumulados superan el 100 % debido a que cada encuestado tenía la posibilidad de contestar hasta 3 problemas.

FIGURA 6 - Principales problemas apuntados por las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales

La falta de transparencia en el mercado se debe a la falta de control sobre el canal, es decir, la falta de conocimiento de lo que sucede una vez enviado el producto al comprador. Existe, en muchos casos, una dependencia del exportador respecto al importador, debido al sistema de fijación de precios (venta en consignación) y desconocimiento del estado en que ha llegado la fruta en destino.

El aumento de la competencia es un hecho inevitable dentro del panorama mundial de creciente liberalización de los mercados. La incorporación de nuevos competidores, generalmente países del Hemisferio Sur con producciones importantes de frutas y hortalizas, será la tónica predominante en el futuro. Consecuentemente, hay que aprender a convivir con la competencia exterior y aceptar el hecho de que sólo las empresas mejor preparadas para satisfacer a los mercados serán las que sobrevivirán a medio y largo plazo. Para hacer frente a esa agudización de la competencia es imprescindible un cambio de orientación desde la producción hacia el mercado. Cambio que debe ir acompañado de las modificaciones necesarias a la modernización y aumento de la eficiencia empresarial.

Los problemas menos importantes, según las empresas, son las barreras fitosanitarias y sanitarias, con una frecuencia de respuesta del 20,8 % y los problemas relacionados con el sector de la distribución, con el 16,7 %. El 4,2 % de las empresas apuntaron los problemas técnicos en la producción como un aspecto que afecta a las exportaciones. La totalidad de las empresas considera que hay algún tipo de problema asociado a la exportación de frutas tropicales a los mercados de la UE, es decir, ninguna empresa se considera plenamente satisfecha.

CONCLUSIONES

Se ha intentado con este trabajo realizar una aproximación general a las características

y comportamiento de las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales. En síntesis, se puede destacar que en la comercialización de frutas tropicales hacia el exterior predominan los productores-exportadores, es decir, empresas que poseen plantaciones de frutas tropicales para el abastecimiento de la mayor parte de sus necesidades pero que también realizan compras de otros productores cuando necesitan completar su oferta.

La mayor parte de las empresas poseen relativamente poco tiempo de actuación en los mercados, son empresas pequeñas o muy pequeñas y para ellas tanto el mercado exterior como el nacional son iguales de importantes.

La gran mayoría de las empresas que realizan exportación lo hacen a un único destino, donde se sobresale el mercado comunitario. La cartera de productos de esas empresas es reducida y los envíos a los mercados exteriores se basan normalmente en un único producto o en dos, como máximo. Los productos de mayor destaque son el mango, el melón, la papaya, el plátano y la uva.

De un modo general, las empresas venden sus productos a través de un importador/distribuidor o por intermedio de un agente propio en combinación con el importador/distribuidor. Es muy poco importante la venta efectuada directamente a empresas minoristas (supermercados o hipermercados). Predomina, en el proceso de exportación, la venta en consignación en la mayoría de las negociaciones.

El aspecto más valorado por los clientes de las empresas brasileñas exportadoras de frutas tropicales es la confianza; le sigue, a continuación, la calidad organoléptica del producto y el cumplimiento de acuerdos y programas.

La mayoría de las empresas afirmó que hace previsión de ventas. Dichas previsiones se basan en varios factores, no existiendo una forma predominante. Otra contestación efectuada por casi la totalidad de las empresas se relaciona con la necesidad de aumentar las ventas, que se plasmaría, según los

encuestados, de la siguiente forma: por un lado, a través del incremento de las ventas de los productos tradicionales en los mercados tradicionales, lo que denota una cierta satisfacción con los productos y los mercados que operan y, por otro lado, a través del incremento de las ventas de los productos tradicionales en los mercados tradicionales conjugada con el desarrollo de nuevos mercados. En otras palabras, las empresas del sector brasileño de frutas tropicales optan en su mayoría y en primer lugar por la especialización como vía de crecimiento, antes que la diversificación. Esta especialización se concretaría en una mayor penetración en el mercado actual (ganancia de cuotas) y/o a través del desarrollo de nuevos mercados.

Otros factores que pueden ser destacados del estudio es la poca importancia que las empresas atribuyen a aspectos como propaganda y apoyo promocional a los productos y a estudios de mercado. Los principales problemas alegados para la no realización de estudios de mercado se refieren a la dificultad de comunicación, dificultad de obtención de la información deseada y coste del estudio. Asimismo, la mayoría de las empresas no desarrolla un plan de marketing internacional.

Los principales problemas en la exportación de frutas tropicales a los mercados de la Unión Europea apuntados por los encuestados son la fuerte oscilación de precios, la poca transparencia en el mercado, la falta de apoyo gubernamental y la elevada competencia ejercida por otros países.

Al final, se puede concluir que hay una serie de factores que impiden un mejor desempeño exportador de las empresas y que necesitan ser sanados. Uno de los principales es, sin duda, la excesiva importancia atribuida al mercado doméstico por las empresas. Es innegable que un mercado nacional desarrollado y exigente se constituye en el soporte natural que garantiza la continuidad de los programas de exportación de cualquier

mercancía y en la fuerza propulsora para la renovación varietal, introducción de nuevas especies y aumento de la calidad de la fruta. Sin embargo, el mercado brasileño, históricamente cerrado a los productos extranjeros, siempre se ha caracterizado por absorber la casi totalidad de los productos ofrecidos independientemente de su calidad (normalmente baja) y precio (generalmente elevados). No se está, en absoluto, pregonando la sustitución del mercado doméstico por el externo. Al contrario, se reconoce que ambos mercados deben ser valorizados y desarrollados de igual forma. Sin embargo, la exportación debería ser siempre encarada como una actividad permanente, importante para la modernización productiva y con una expectativa de resultados a mediano y largo plazo. Los mercados exteriores no pueden ser vistos como la solución puntual para problemas de exceso de oferta o falta de demanda interna.

Otro aspecto negativo a resaltar es el reducido tamaño de las empresas que dificulta mucho los estudios de mercado, las campañas promocionales, el desarrollo de planes de marketing más amplios y, al final, la competencia y las ventas. El asociacionismo y la cooperación comercial se constituye en una solución para combatir la concentración y el poder de las empresas distribuidoras, concentrar la oferta para hacer frente a los requisitos de dichas empresas y reducir los costes operacionales, de promoción y comerciales.

Por fin, se necesita una mejor regulación del sector con el fin de vigilar severamente, durante las etapas de producción y comercialización, la realización de prácticas incorrectas. Al mismo tiempo, se requiere un control más rigurosos sobre el cumplimiento de las normas de calidad de los productos, tanto con relación a los destinados al mercado interno como a los destinados a la exportación. En el primer caso, con el fin de valorizar más el mercado doméstico, protegiendo el productor y el consumidor de prácticas

abusivas por parte de los comerciantes y, al mismo tiempo, buscando elevar el nivel de calidad practicado. En el segundo caso, para evitar que exportadores oportunistas burlen las normas y vendan productos sospechosos o de baja calidad que perjudican a las exportaciones del sector en su totalidad. Al mismo tiempo, reforzar la actuación diplomática a nivel internacional, pues la «competitividad diplomática» es una arma crucial tanto para resistir a la competencia desleal de las exportaciones subsidiadas de los países industrializados, cuanto para abrir nuevos mercados y oponerse a las medidas arancelarias y no arancelarias impuestas por los países.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDANONDO, A. La agricultura canaria: evolución reciente de la agricultura de exportación. **Papeles de Economía Española**, Madrid, n.60/61, 1994. (suplemento), p.111-123.
- ALMEIDA, F. R. de F. Oportunidades (quase) perdidas. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 50, n.6, p. 68-70, 1996.
- BARCELÓ, L. V.; COMPÉS, R.; CEBRIÁN, E.; RODRÍGUEZ, A. Análisis sectorial: frutas y hortalizas y sus transformados. In: SUMPSI, J. M.; BARCELÓ, L. V. (Eds.) **La Ronda Uruguay y el sector agroalimentario español**. Madrid: MCT/MAPA, 1996. p. 47-125.
- BARRETO FILHO, M. D. Vantagens comparativas e baixa competitividade. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v.17, n.10, p. 44-45, 1997.
- FAVERET FILHO, P. Correndo por fora. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v.19, n1, p. 36-38, 1999.
- FAO. Faostat Database. [online]. Disponível: <http://www.fao.org> [capturado 05 maio 2000].
- FERNANDES, M. S. A cadeia produtiva da fruticultura. In: CALDAS, R. de A.; PINHEIRO, L. E. L. et al. (Eds.) **Agronegócio brasileiro: ciência, tecnologia e competitividade**. Brasília: CNPq, 1998. Cap. 15, p.201-214.
- FIORAVANÇO, J. C. O mercado comunitário de frutas: participação e perspectivas para o Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.30, n.3, p.17-33, 2000.
- GONÇALVES, J. S.; AMARO, A. A.; MAIA, M. L.; SOUZA, S. A. M. Competitividade e complementaridade dos complexos de frutas e hortaliças dos países do Cone Sul: discussão sob a ótica da inserção brasileira. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.42, n.3, p.1-52, 1995.
- GONÇALVES, J. S.; AMARO, A. A.; MAIA, M. L.; SOUZA, S. A. M.; PEREZ, L. H. **Frutas: Prognóstico Agrícola, 1998/1999**. São Paulo, v.2, p. 195-220, 1998.
- HERNÁNDEZ, M.; MUNUERA, J. L. Consideraciones sobre la competitividad de la empresa de comercialización hortofrutícola. **Distribución y Consumo**, Madrid, n.35, p. 92-107, 1997.
- HUANG, C. L. Consumer preferences and attitudes towards organically grown produce. **European Review of Agricultural Economics**, Amsterdam, v.23 n.3, p. 331-342, 1996.
- LÓPEZ, D. B.; DEL CAMPO, F. J. La actitud comercial de los exportadores españoles hacia el mercado británico de cítricos en fresco. **Levante Agrícola**, Valência, n.335, p.68-77, 1996.
- SACRAMENTO FILHO, L.; COLLARES, M. J. Custo Brasil: “causas recentes da baixa competitividade das empresas brasileiras”. **Reúna: Revista de Economia**, Belo Horizonte, n.9, p.56-67, 1999.
- SANTANA, V. L. V. Fruticultura: a vez do mercado. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.1, n.2, p.43-50, 1996.

- SCHWENTESIUS, R.; GÓMEZ, M. A. (1997). Competitividad de las hortalizas mexicanas en el mercado estadounidense. **Comercio Exterior**, México, D. C./97, p.962-974.
- SIGUÁN, A. **El consumo de alimentos en Alemania**: interpretación del cambio en el consumo de los productos hortofrutícolas desde una perspectiva socio-cultural. Valencia: Generalitat Valenciana, 1994. 395p.
- TEFERTILLER, K. R.; WARD, R. W. (1995). Revealed comparative production advantage: implications for competitiveness in Florida's vegetable industry. **Agribusiness**, Nova York, v.11, n.2, p.105-115.
- VITAL, T. W. **Frutas frescas do Brasil importadas pela União Européia: regulação do mercado**. Paris: Universidade de Paris I, 1997. 35p. (Documento de Trabalho).
- WILKINSON, J. Competitividade da agroindústria brasileira. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.42, n.1, p.27-56, 1995.

CARACTERIZAÇÃO E REGISTRO DE *Pulvinaria ficus* HEMPEL, 1900 (HEMIPTERA, COCCIDAE) EM *Portulaca grandiflora* HOOK (PORTULACACEAE)¹

CRISTINE ELISE PULZ², VERA REGINA DOS SANTOS WOLFF³

RESUMO – A planta ornamental *Portulaca grandiflora* Hook (“onze-horas”) é muito difundida principalmente na região do litoral norte do Rio Grande do Sul. Foi encontrada grande infestação da cochonilha *Pulvinaria ficus* Hempel, 1900, nesta planta cultivada em canteiros. O preparo e a determinação desta cochonilha foram efetuados no Laboratório de Entomologia da FEPAGRO, Porto Alegre, RS, sendo as lâminas permanentes depositadas na coleção de Coccoidea, do Museu Prof. Ramiro Gomes Costa, desta Instituição. A caracterização é acompanhada de fotos da fêmea adulta em estereomicroscópio, microscópio óptico e microscópio eletrônico de varredura. As fotografias foram realizadas na FaBio e no CEMM da PUCRS. *P. ficus*, além das ornamentais, afeta outras plantas de importância econômica, como frutíferas. Seu reconhecimento é importante, uma vez que apresenta potencial para ser uma praga, e que possam ser adotadas medidas adequadas caso o seu controle seja necessário. Realizou-se, também, a ampliação da lista de hospedeiros e de distribuição geográfica.

Palavras-chave: cochonilha, coccídeo, onze-horas, planta ornamental.

CHARACTERIZATION AND RECORD OF *Pulvinaria ficus* HEMPEL, 1900 (HEMIPTERA, COCCIDAE) IN *Portulaca grandiflora* HOOK (PORTULACACEAE)¹

ABSTRACT – The ornamental plant *Portulaca grandiflora* Hook is very diffused mainly in the north coast of Rio Grande do Sul. Was founded a large attack of scale insect *Pulvinaria ficus* Hempel, 1900, in this plant, cultivated in stonecutter. The prepar and determination of scale insect was made on Laboratory of Entomology FEPAGRO, Porto Alegre, RS, been the permanent microslides deposited in collection of Coccoidea, Prof. Ramiro Gomes Costa Museum, of this Institution. The characterization is followed by pictures of adult female in stereomicroscope, optic microscope and scanning electronic microscope. The pictures were made in FaBio and CEMM of PUCRS. *P. ficus* over there ornamental plants, attacks other economic important plants, as fruitplants. Your recognition is important, a time that presents potencial as plague, that be can adopted adequate rules if your control been necessary. Realized, also, the increase of host-list and geographic distribution.

Key words: scale insect, coccid, “onze-horas”, ornamental plant.

INTRODUÇÃO

Pulvinaria Targioni-Tozzetti, 1866 inclui 136 espécies, com distribuição cosmopolita. No Brasil, segundo GIBSON e READ (2001), ocorrem 11 espécies. *Pulvinaria ficus* Hempel, 1900 e *Pulvinaria paranaensis* Hempel, 1928

são citadas para o Rio Grande do Sul e São Paulo.

A descrição original de *P. ficus* HEMPEL (1900) aborda poucos caracteres e não apresenta ilustrações, dificultando a sua determinação.

O aspecto morfológico externo da fêmea

¹ Painel apresentado no XIII RAIB – Reunião Anual do Instituto Biológico, São Paulo, SP, de 06 a 10.XI.2000

² Bióloga, M. Sc. – e-mail: dictyo73@bol.com.br

³ Bióloga, Dr. – Bolsista recém-doutor FAPERGS/FEPAGRO. Rua Gonçalves Dias, 570 – Menino Deus, 90.130-060, Porto Alegre, RS/BRASIL. e-mail: wolffver@bol.com.br
Recebido para publicação em 30/12/2000.

adulta assemelha-se às espécies de *Icerya* Signoret, 1875 (Margarodidae) por apresentar um ovissaco branco feltroso, preso à extremidade posterior do corpo. Difere das espécies dessa família, além de outros aspectos, principalmente por apresentar placa anal.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados exemplares, fixados em lâminas, pertencentes ao Museu Prof. Ramiro Gomes Costa, da Fundação de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (FEPAGRO), Porto Alegre, Brasil (MRGC) e do Instituto Biológico de São Paulo (IBSP).

Os dados do material examinado são apresentados conforme foram encontrados nas etiquetas.

Foram preparadas lâminas permanentes do material proveniente de Noiva do Mar, município de Xangrilá, RS, utilizando-se solução de NaOH, a 10%, com desidratação em série alcoólica e montagem em Bálsamo do Canadá, sendo incorporadas ao acervo do MRGC.

Na lista de hospedeiros e distribuição geográfica, além dos dados das etiquetas, foram acrescentadas informações das bibliografias.

As fotografias foram realizadas na Faculdade de Biociências (FaBio) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com câmara fotográfica acoplada ao microscópio estereoscópico (Zeiss - Stemi - SV8 - MC80) e no Centro de Microanálises e Microscopia da PUCRS (CEMM) com microscópio eletrônico de varredura (PHILIPS modelo XL30).

As medidas (médias de comprimento e largura) foram obtidas através de ocular micrométrica acoplada ao microscópio estereoscópico (ocular 10x e objetiva 1,6x), baseadas em nove fêmeas adultas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pulvinaria ficus Hempel, 1900

Pulvinaria ficus HEMPEL, 1900, p.486-488 [sp. n., descrição, ilustração, hospedeiro, taxonomia], 1901, p.100, 101 [taxonomia, descrição, hospedeiro, distribuição], 1920, p.18, 19 [taxonomia, descrição, hospedeiro, distribuição]; Cocker, 1902, p.253 [taxonomia] citado por GIBSON e READ, 2001; Fernald, 1903, p.132 [catálogo] citado por GIBSON e READ, 2001; LIMA, 1936, p.172 [catálogo]; LEPAGE, 1938, p.367 [distribuição, hospedeiros, informação material-tipo]; COSTA, 1940, p.420-421 [hospedeiro, distribuição, descrição, ilustração]; COSTA e REDAELLI, 1946 [hospedeiros, descrição, ilustrações], 1949 [hospedeiro, descrição]; VERNALHA, 1953, p.143 [hospedeiro, distribuição]; SILVA et al., 1968, p.151 [catálogo]; CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239 [hospedeiro, distribuição]; Pollar e Alleyne, 1986, p.39 [hospedeiro, distribuição, importância econômica] citado por GIBSON e READ, 2001; BENDOV, 1993, p.259, 260 [catálogo].

Caracterização: Fêmea adulta em fase de postura (Figs 1-5): corpo oval e convexo, 39,6 mm de comprimento e 25,8 mm de largura, recoberto por uma fina camada de cera; coloração marrom-alaranjado; superfície dorsal rugosa com três ou quatro pregas transversais (pt) entre o pró e o mesotórax; margem do corpo (mc) levemente arqueada; ovissaco (ov) alongado, originando-se na porção posterior do corpo, formado de cera branca e flocosa que, sob microscópio eletrônico, tem aspecto de filamentos (fi) delgados e circulares produzidos por glândulas, que se exteriorizam através de poros (po) circulares; pernas (pe) desenvolvidas.

Superfície dorsal (Figs 6, 7): setas marginais escassas, delgadas, de diferentes tamanhos, com ápice simples. Poros discoidais

pré-operculares, nos segmentos abdominais, próximos à placa anal. Numerosos microcondutos de contorno oval, dispersos em toda a superfície. Abertura anal coberta com placas (pa) triangulares com três setas apicais, três subapicais e duas próximas à prega anal. Anel anal (aa) com oito setas (sa).

Superfície ventral (Figs 6, 8-10): antenas com oito artícu­los, sendo o terceiro (3a) mais longo. Segundo (2a) e quinto (5a) artícu­los apresentam uma seta longa, destacando-se das demais. Três pares de setas interantenas (si) de tamanho variado. Canal espiracular, desde o espiráculo anterior até as setas espiraculares (se), rodeado por numerosos poros quinqueloculares (pq) estendendo-se até a margem do corpo. Pernas: trocânter (tr) com uma seta longa (sl); esclerotização túbio-tarsal (tt); tarso com duas setas apicais longas, com ápice expandido; uma unha (un) com extremidade afilada e dois arólios (ar) com ápice expandido. Numerosos condutos tubulares dispersos em toda superfície. Três setas espiraculares grossas, sendo a mediana bem mais longa que as laterais. Poros genitais quinqueloculares e três pares de setas finas e longas na região mediana, entre a vulva e o quarto segmento abdominal.

Comentários: assemelha-se à *P. minuta* Caride Massini e Bréthes, 1918 pelo formato do corpo, pelo número e forma das setas estigmáticas, pela placa anal e pelos poros subgenitais. Diferencia-se da mesma pelo número de setas interantenas, por apresentar maior quantidade de glândulas tubulares dorsais e ventrais, pelo maior comprimento do terceiro artícu­lo antenal em relação aos demais e pela seta longa nos terceiro e quinto artícu­los da antena.

Material tipo: Sítipo: Fêmea, Brasil, São Paulo, preparação nº 318; depositado no Museu de Zoologia de São Paulo (MZSP); não examinado.

Hospedeiros: **Anacardiaceae:** *Mangifera* sp. (HEMPEL, 1900, p.488), *Mangifera indica* “mangueira” (LIMA, 1936, p.172; LEPAGE, 1938, p.367; COSTA e REDAELLI, 1946, p.300; 1949, p.27; CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239). **Apocynaceae:** *Plumeria acuminata* (= *P. acutifolia*) “jasmineiro-manga”, “agoniada” (SILVA et al, 1968, p.151). **Aquifoliaceae:** *Ilex coccinea* (SILVA et al., 1968, p.151). **Compositae** *Artemisia* sp. (CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239). **Euphorbiaceae:** *Acalypha* sp. (SILVA et al. 1968, p.151). **Lauraceae:** *Persea americana* (Pollard e Alleyne, 1986 citado por GIBSON e READ, 2001). **Meliaceae:** *Melia azedarach* Linnaeus “cinamomo” (COSTA e REDAELLI, 1946, p.300; 1949, p.27; SILVA et al., 1968, p.151; CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239). **Moraceae:** *Ficus* sp. (HEMPEL, 1900, p.488; LIMA, 1936, p.172; LEPAGE, 1938, p.367; SILVA et al., 1968, p.151), *Ficus benjamina* (COSTA, 1940, p.420; COSTA e REDAELLI, 1946, p.300; 1949, p.27; VERNALHA, 1953, p.143; CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239), *Ficus retusa* var. *nitida* (SILVA et al., 1968, p.151); *Morus* sp. “amoreira” (SILVA et al, 1968, p.151). **Myrtaceae:** *Psidium* sp. (HEMPEL, 1900, p.488; LIMA, 1936, p.172; LEPAGE, 1938, p.367; SILVA et al., 1968, p.151), *Psidium guajava* Raddi “goiabeira” (SILVA et al., 1968, p.151; CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239), *Sygygium aromaticum* “cravo-da-Índia” (SILVA et al, 1968, p.151). **Polygonaceae:** *Muehlenbeckia platyclada* (LIMA, 1936, p.172; LEPAGE, 1937, p.367; SILVA et al., 1968, p.151). **Portulacaceae:** *Portulaca grandiflora* Hook “onze-horas”. **Rubiaceae:** *Gardenia florida* Linnaeus “jasmineiro-do-cabo” (SILVA et al, 1968, p.151; CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239), *Gardenia jasminoides* Ell. (CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239), *Ixora* sp. (SILVA et al., 1968, p.151), *Ixora coccinea* Linnaeus (HEMPEL, 1900, p.488; LIMA, 1936, p.172; LEPAGE, 1937, p.367;

SILVA et al., 1968, p.151). **Rutaceae:** *Citrus* spp. (SILVA et al. 1968, p.151; CORSEUIL e BARBOSA, 1971, p.239). **Sapotaceae:** *Lucuma caimito* "abieiro" (SILVA et al. 1968, p.151).

Predadores: *Olesicoccus costa-limai* Borgm., 1931 (Diptera, Cecidomyiidae) (LIMA, 1936, p.172; SILVA et al., 1968, p.151).

Material examinado: BRASIL. *Minas Gerais:* Viçosa, 01.iv.1932 (Hambleton, E.J.), em pimenta-da-Jamaica (A. Hempel), 1 lâmina, 1 fêmea (IBSP 509, gav. 14 / div. 37); *São Paulo:* São Roque, ix.1931 (Deslandes, J.), em goiabeira (A. Hempel), 1 lâmina, 1 fêmea e 1 tubo de vidro com fêmeas (IBSP 268, gav. 14 / div. 36); idem: São Paulo, 13.iii.1931 (Benjamin), em figueira (A. Hempel), 2 lâminas, 4 fêmeas em cada lâmina e 1 tubo de vidro com fêmeas (IBSP 415, gav. 14 / div. 38 e gav. 14 / div. 39); ibidem, 15.viii.1929 (sem coletor); ibidem, 13.i.1931 (Costa, O.), em *Ficus benjamina*, (A. Hempel), 1 tubo de vidro com fêmeas (IBSP 404); ibidem, 15.viii.1929 (sem coletor), (A. Hempel), 1 tubo de vidro com fêmeas (IBSP 412); ibidem, 13.iii.1931 (Benjamin), em figueira, (A. Hempel), 1 tubo de vidro com fêmeas (IBSP 419); ibidem, 07.vii.1936 (Oliveira, B.F.), em goiabeira, (A. Hempel), 1 tubo de vidro com fêmeas (IBSP s/n); idem: Araçatuba, 20.vi.1928 (A. Hempel), em goiabeira (A. Hempel), 1 tubo de vidro com fêmeas (IBSP 92); idem: Santa Rita do Passa Quatro, 23.vii.1928 (A. Hempel), em goiabeira (A. Hempel), 3 tubos de vidro com fêmeas (IBSP 205); *Rio Grande do Sul:* Xangrilá (Noiva do Mar), 05.xi.2000 (Pulz, C.E.), ex. "onze-horas" *Portulaca grandiflora* (V.R.S. Wolff), 1 lâmina, 4 fêmeas (MRGC 348); idem, 1 lâmina, 3 fêmeas (MRGC 349); idem, Porto Alegre, 04.iv.1949 (Redaelli, D.C.), ex. "artemisia" e "sorriso-de-Maria" (D.C. Redaelli), 1 lâmina, 1 fêmea (MRGC 0051); idem, 1 lâmina, 1 fêmea (MRGC

0052); idem, 1 lâmina, 1 fêmea (MRGC 0053).

Distribuição geográfica: BRASIL. *Minas Gerais* (SILVA et al, 1968: 151): Viçosa, *São Paulo* (HEMPEL, 1900: 488; LIMA, 1936: 172; VERNALHA, 1953: 143; SILVA et al, 1968: 151): São Paulo (LEPAGE, 1937: 367), Santos (LEPAGE, 1937: 367), São Roque, Araçatuba, Santa Rita do Passa Quatro, *Rio de Janeiro* (SILVA et al, 1968: 151), *Rio Grande do Sul* (SILVA et al, 1968: 151): Xangrilá (Noiva do Mar), Porto Alegre (COSTA, 1940: 420).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEN-DOV, Y. **A systematcis catalogue of softs scales of the world.** Flora & Fauna. Florida: Sanchill Crane, 1993. (Flora & Fauna, Handbook, 9).
- CORSEUIL, E.; BARBOSA, V. M. B. A família Coccidae no Rio Grande do Sul (Homoptera, Coccoidea). **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v.54, p. 237-241, 1971.
- COSTA, R. G. *Pulvinaria ficus* Hemp., 1900. **Revista Agronômica**, Porto Alegre, v.4, n.41, p. 420-421, 1940.
- COSTA, R. G.; REDAELLI, D. C. Cochonilhas ou coccideas do Rio Grande do Sul. **Boletim Agronômico**, Porto Alegre, v.10, n.119-120, p. 300-303, 1946.
- _____. **Cochonilhas ou coccideas do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secção de Informações e Publicidade Agrícola, 1949, 107p. (Série C)
- GIBSON, G.; READ, J. Scalenet. Basis: Advanced Research Division. <http://www.sel.barc.usda.gov/scalecgi/...t.exe?Family=Coccidae&Genus=Pulvinaria> (15.03.2001 15:43 p.01-04.)
- HEMPEL, A. As coccidas brasileiras. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v.4, p. 365-537, 1900.

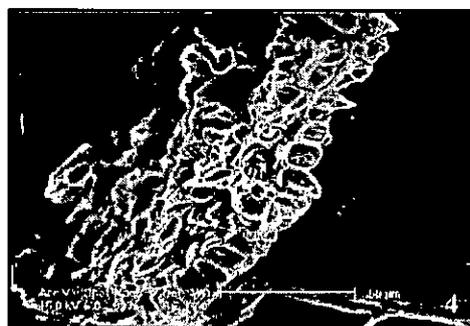
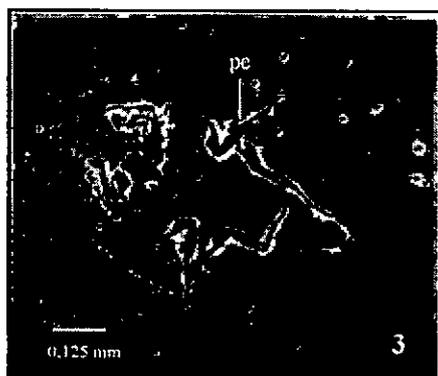
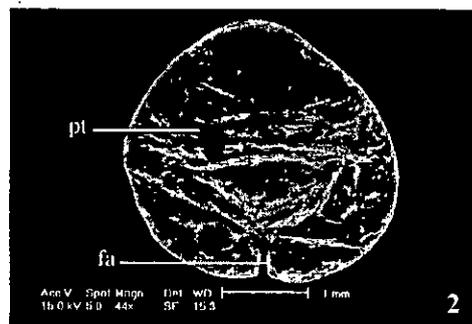
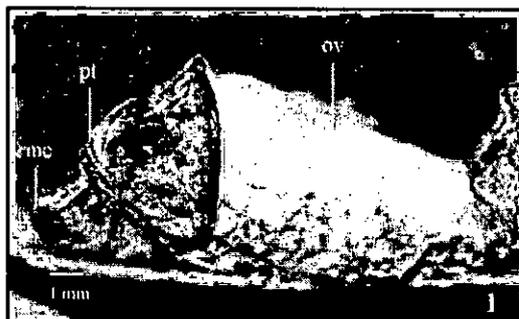
LIMA, A. da C. **Terceiro catalogo dos insectos que vivem nas plantas do Brasil.** Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1936. 460p.

LEPAGE, H. S. Catálogo dos coccideos do Brasil (Homoptera-Coccoidea). **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v.23, p.327-491, 1938.

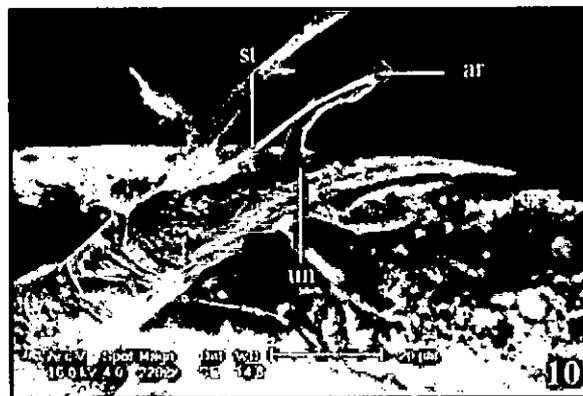
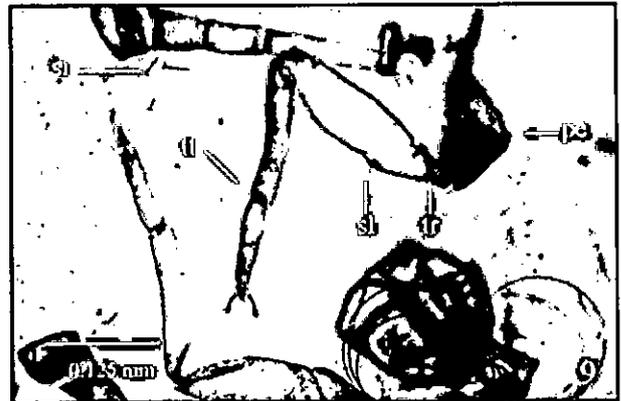
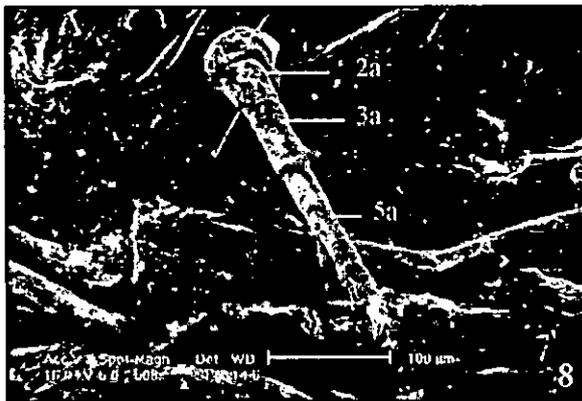
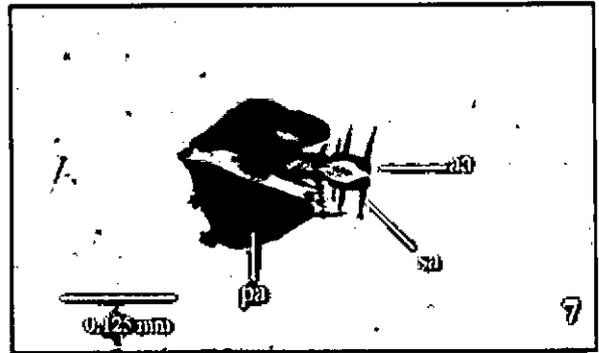
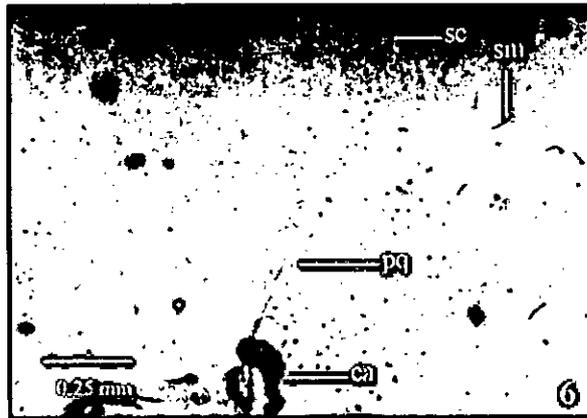
SILVA, A. G. D'araujo; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L.

Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil. Parte II. 1º Tomo. Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Ministério da Cultura, 1968. v.1, 622p. (Parte II, t. 1, Insetos, Hospedeiros e Inimigos Naturais)

VERNALHA, M. M. Coccídeos da coleção I. B. P. T. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v.8, n.12, p.111-304, 1953.



FIGURAS 1-5. *Pulvinaria ficus* Hempel, 1900 - fêmea adulta. 1. Vista ventral. mc, margem do corpo; pt, pregas transversais; ov, ovissaco. 2. Vista dorsal. f a, fenda anal; pt, pregas transversais. 3. Vista ventral. pe, pernas. 4. Filamentos de cera. 5. Poro e filamentos de cera. fi, filamento de cera; po, poro.



FIGURAS 6-10. *Pulvinaria ficus* Hempel, 1900 - fêmea adulta. 6 . Vista ventral. ca, espiráculo anterior; pq, poro quinquelocular; se, setas estigmáticas; sm, setas marginais. 7 . Abertura anal. aa, anel anal; pa, placa anal; sa, seta anal. 8 . Antena. 2a, 2^o artículo antenal; 3a, 3^o artículo antenal; 5a, 5^o artículo antenal. 9 . Vista ventral (parcial). pe, perna; si, seta interantenal; sl, seta do trocânter; tr, trocânter; tt, tíbio-tarsal (esclerotização). 10. Tarso. ar, arólio; st, seta do tars o; un, unha.

ARTIGO DE REVISÃO

CONTROLE DA COCHONILHA DO ABACAXIZEIRO *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (HEMIPTERA; STERNORRYNCHA; PSEUDOCOCCIDAE) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

NELSON SEBASTIÃO MODEL¹

RESUMO – Este trabalho apresenta recomendações para o controle da cochonilha do abacaxizeiro e faz sugestões para adequar a época, o número de tratamentos e o volume de calda às condições do RS, bem como considerações sobre custo comparativo dos inseticidas recomendados, destino das caldas usadas, manejo da biomassa contaminada, estado sanitário e longevidade das lavouras e necessidades de pesquisa, objetivando reduzir perdas devido a esta praga que, em outras regiões, é controlada através do tratamento de mudas e/ou pulverizações preventivas das lavouras aos 60, 150 e 240 dias após o plantio, aplicando-se, respectivamente 30, 50 e 70 ml de solução/planta. Entretanto, estas recomendações estão baseadas em pesquisas feitas em e para regiões climaticamente diferentes daquelas reinantes no RS onde observações de lavoura e o comportamento da temperatura, precipitação e umidade do ar ao longo do ano, indicam que a população de cochonilhas cresce de setembro a maio e diminui no inverno. Em função disso, e levando-se em conta que no RS o abacaxizeiro apresenta crescimento mais lento, ciclo mais longo e menor produtividade de biomassa, é recomendável que as lavouras recebam de dois a quatro tratamentos anuais, preferencialmente no período de maior crescimento da praga e da cultura (setembro a maio), usando 70% do volume de calda dos produtos recomendados para outras regiões. Tratar ou não as mudas e a escolha do tratamento mais adequado depende do tipo de muda, preparo do solo, grau de contaminação e época do ano.

Palavras-chave: Ananas comosus, fitossanidade, pragas, murcha

CONTROLLING THE PINEAPPLE MEALYBUG *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) (HEMIPTERA; STERNORRYNCHA; PSEUDOCOCCIDAE) IN RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

ABSTRACT – This paper shows recommendations for controlling the pineapple mealybug and gives suggestions to adapt to the season, the number of treatments and the volume of the mixture according to the conditions of the Rio Grande do Sul, as well as considerations about the comparative costs of the insecticides recommended, destiny of the mixture used, the managing of the contaminated biomass, sanitary situation and longevity of the crops and needs of research in the State with the objective of reducing losses due to the plagues which, in other regions, are controlled through of treatment of plants and/or preventive pulverizing of the crops 60, 150 e 240 days after the planting, applying, respectively 30, 50 and 70 ml of solution/plant. However, these recommendations are based on research made in and for areas climatically different from those which prevail in Rio Grande do Sul where observations of crop and the behavior of the temperature, precipitation and humidity of the air during the year indicate that the population of the mealybugs grows from September to May and decreases in the winter. In function of this, and taking in account that in Rio Grande do Sul the pineapple shows a slower growing rate, a longer cycle and less productivity of biomass, it is recommended that the crops receive from two to four treatments yearly, preferably in the period of the bigger growth of the plague and of the crop (September to Mai), using 70% of the volume of the mixture of the recommended products in other regions. The treating or not of the plants and

¹ Engº Agrº. M.Sc. – FEPAGRO, Rua Gonçalves Dias, 570, 90130 - 060. Porto Alegre, RS.

Recebido em 06/10/2000.

the choice of the most adequate treatment depends on the type of scion, preparation of the ground, the grade of contamination and the season of the year.

Key words: Ananas comosus, phytotechny wilt

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do problema e objetivos

Em 1988, o Rio Grande do Sul produziu 4 921 t de abacaxi (KIST et al., 1991) mas somente através da CEASA-RS, foram comercializadas 10 378 t de frutos. No mesmo ano a indústria de conservas precisou importar mais 2 200 t. Então, sem considerar a quantidade de frutos consumidos no RS, tanto in natura quanto enlatados e que não são comercializadas pela CEASA, somente para atender a demanda da quantidade comercializada pela referida central de abastecimento, seria necessário aumentar em 55% a quantidade de abacaxi produzida no RS. Portanto há necessidade de expandir a produção de abacaxi no Estado, não só para atender, sem importar, a demanda do mercado interno, mas também por ser uma cultura de grande importância social por gerar empregos, receita e distribuir renda no meio rural. Para aumentar a produção e a produtividade são necessárias mais pesquisas para aprimorar técnicas de cultivo e manejo da cultura e também conhecimento mais detalhado para minimizar os problemas fitossanitários das lavouras, principalmente aqueles causados pela cochonilha do abacaxizeiro *Dysmicoccus brevipes* (Cockerel, 1893), que em outros estados causam perdas superiores a 30%, e que no RS, em algumas circunstâncias, podem causar perda total da lavoura.

Esse inseto é encontrado sugando a seiva das raízes e axilas foliares e, quando em altas infestações, nos frutos (HAMBLETON, 1935). O sintoma causado denomina-se murcha-do-abacaxi e é causado por um complexo "toxina da cochonilha + vírus latente", ainda não

totalmente esclarecido (CARTER, 1963). As mudas são o principal veículo de transmissão da praga, já que antes do plantio, nem sempre são tratadas porque os agricultores consideram esta operação cara e trabalhosa, preferindo em alguns casos fazer o controle da cochonilha através da aplicações de defensivos durante o desenvolvimento da cultura (SANTA CECÍLIA e REIS, 1985).

Este trabalho apresenta recomendações para o controle da cochonilha do abacaxizeiro feitas para outras regiões e faz sugestões para adequar a época, o número de tratamentos e o volume de calda às condições do Rio Grande do Sul, bem como considerações sobre o custo dos inseticidas recomendados, destino das caldas usadas, manejo da biomassa contaminada, estado sanitário e longevidade das lavouras e necessidades de pesquisa para o estado, com o propósito de diminuir as perdas devido a esta praga.

1.2 Dados descritivos e biológicos da cochonilha

As fêmeas adultas de *D. brevipes* apresentam cerca de 1,0 mm de comprimento, coloração rósea, corpo oval coberto por secreção pulverulenta branca que aumenta o tamanho de seu corpo em três vezes. Circundando o corpo do inseto existem 34 prolongamentos de tamanhos e espessuras aproximadamente iguais, exceto os oito posteriores que são maiores e mais robustos, porém sempre menores que a metade do tamanho do corpo (SANCHES, 1980).

Os machos adultos são totalmente diferentes das fêmeas: são menores, apresentam um par de asas, possuem um par de filamentos caudais longos, sendo sua longevidade bastante curta (normalmente apenas um dia), tempo suficiente para a cópula. Após esta, dentro de ovissacos, as fêmeas põem ovos com formato oval, córion liso e coloração amarelo-alaranjada. A reprodução da *D. brevipes* é sexuada e por ovoviparidade, sendo que após

a oviposição as formas jovens já se encontram formadas no interior dos ovos e em apenas 10-50 minutos depois da postura começam a eclodir as ninfas (MENESES, 1973).

As ninfas das fêmeas passam por três instares: no primeiro apresentam maior atividade e se locomovem mais rapidamente, podendo percorrer grandes distâncias. Porém no segundo e terceiro instares, apesar de não serem fixas, movimentam-se lentamente. Essas ninfas que originarão fêmeas passam por três instares durante o período ninfal. Já as ninfas dos machos passam por quatro instares, sendo que com exceção do primeiro, nos outros três eles vivem em casulos ceráceos constituídos pelas exúvias de segundo estágio, e a partir do terceiro instar não se alimentam. O período ninfal de ambos os casos é de aproximadamente 25 dias (MENESES, 1973). As fêmeas adultas fecundadas têm longevidade de aproximadamente 34 dias, enquanto que as virgens vivem maior período de tempo, pois não dispendem energia para a reprodução, podendo desta maneira aumentar a sua longevidade (MENESES, 1973).

Os períodos quentes e úmidos são favoráveis ao desenvolvimento da *D. brevipes* (ROCHA, 1960) enquanto que chuvas pesadas diminuem a população do inseto através do arrastamento (GIACOMELLI, 1969).

1.3 Plantas hospedeiras

A cochonilha do abacaxizeiro, também conhecida por pulgão branco, piolho branco, piolho farinhento e cochonilha pulverulenta do abacaxi, além do abacaxizeiro *Ananas comosus* (L.) Merrill, apresenta mais de 30 hospedeiros, dentre os quais destacam-se: tronco do abacateiro, raízes de algodoeiro, raízes de amendoim, raízes de arroz, raízes de amoreira, raízes de bananeira, raízes de cana-de-açúcar, raízes e internódios de milho, raízes de soja e tiritica (SILVA et al., 1968).

1.4 Protocooperação entre formigas e cochonilhas

As cochonilhas vivem em associação (protocooperação) com várias espécies de formigas. Estas se alimentam da excreção açucarada das cochonilhas e, em troca, protegem as colônias destes coccídios, cobrindo-as com terra e restos orgânicos, criando assim um microclima favorável à sua multiplicação em condições de maior proteção contra inimigos naturais e intempéries. Além disso, as formigas carregam em seu corpo as formas jovens da cochonilha servindo-lhe de veículo de disseminação de uma planta para outra. (SANCHES, 1980).

Segundo GUAGLIUME (1973) e SILVA et al., 1968 as espécies *Solenopsis saevissima*, *Brachymyrmex admotus*, *Camponotus cingulatus*, *Paratrechina fulva*, *Crematogaster quadriformis gracilior*, *Wasmannia auropunctata* e *Odontomachus haematoda* podem viver em associação com a *D. brevipes*, sendo a mais comum a *S. saevissima* ("lava-pés").

1.5 Sintomas de ataque de cochonilhas

A espécie *D. brevipes* vive em colônias, normalmente sugando a seiva das raízes e axilas foliares, porém quando em altas infestações pode aparecer nos frutos, depressões ou cavidades florais e na porção superior das folhas e em mudas (HAMBLETON, 1935; FONSECA, 1950).

Ao sugarem a seiva do abacaxizeiro as cochonilhas introduzem nas plantas toxinas de natureza desconhecida (SANCHES, 1978) que provocam alterações no metabolismo, podendo inclusive levar a planta à morte. Esta sucção e conseqüente introdução de substâncias tóxicas provoca na planta o sintoma conhecido popularmente por "murcha do abacaxi", a qual apresenta o seguinte quadro sintomatológico: inicialmente as folhas ficam avermelhadas e flácidas; posteriormente têm os seus bordos

tendendo a enrolarem-se e as extremidades curvam-se para baixo, sendo que nesta fase as folhas normalmente mostram-se com coloração vermelho-amarelada; progredindo na sintomatologia da murcha, observa-se que as folhas adquirem coloração parda, perdem a turgescência e secam; e finalmente, arrancando-se a planta, nota-se que o sistema radicular está totalmente anormal, exceto as raízes bem novas, que aparentemente estão sadias (FONSECA, 1950; MONTENEGRO et al., 1959; ABRAHÃO et al, 1961).

1.6 Prejuízos causados pela cochonilha

Os prejuízos causados pela murcha do abacaxizeiro devem-se à redução da colheita por morte de plantas sem que tenham frutificado, ou por impedirem a frutificação normal, provocando elevado número de frutos atrofiados e murchos, impróprios para o consumo (BATISTA, 1947).

O tempo decorrido entre a infestação e o aparecimento dos sintomas varia de acordo com a idade e o vigor da planta (PIZZA JR., 1969). Em plantas infestadas aos cinco meses após o plantio, os sintomas aparecem três meses depois, enquanto que aquelas infestadas aos nove meses, os sintomas só aparecem quatro meses e meio após. Devido a longa defasagem entre a infestação e o aparecimento dos sintomas, recomenda-se o controle preventivo em áreas normalmente infestadas.

2. Flutuação populacional provável no RS em função do clima e idade da planta

As condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da *D. brevipes* são os períodos quentes e úmidos (ROCHA, 1960), enquanto que chuvas de grande intensidade diminuem a população do inseto através do arrastamento (GIACOMELLI, 1969).

Na região produtora de Minas Gerais, durante três ciclos do abacaxizeiro, foi estudado o efeito dos fatores climáticos e da época de plantio sobre a infestação da praga (SANTA CECÍLIA, 1990). A cochonilha ocorreu durante todo o ciclo da cultura, variando a intensidade da infestação mas sempre crescente com o desenvolvimento das plantas. As maiores infestações ocorreram nas épocas secas. A precipitação pluviométrica foi o fator que mais afetou a infestação da praga, geralmente com efeito adverso. Temperatura máxima e umidade relativa também estiveram associados; quando em altos índices propiciaram um decréscimo na infestação. Em função dos resultados obtidos, os autores sugerem o controle da praga na fase vegetativa das plantas.

Em outro trabalho SANTA CECÍLIA e ROSSI, 1991 observaram que a partir do décimo mês após o plantio, os tratamentos deixaram de agir eficientemente no controle da praga, embora tenha ocorrido decréscimo na sua população no décimo terceiro mês após o plantio. Além da precipitação, temperatura e umidade, também a idade da planta parece influir sobre a população de cochonilhas.

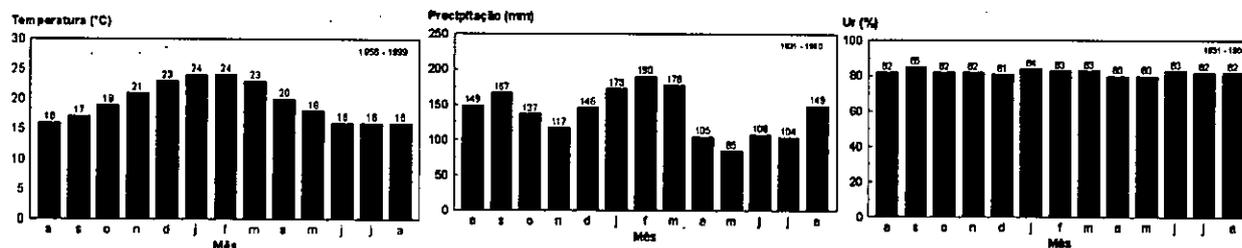


Figura 1. Normais de temperatura, precipitação e umidade relativa do ar ao longo do ano no litoral norte do RS (Maquiné-RS).

O comportamento da temperatura, precipitação e umidade relativa do ar ao longo do ano em Maquiné-RS (Figura 1) indicam que naquela região os meses entre setembro e maio são os que apresentam temperaturas mais favoráveis ao desenvolvimento da praga. Dentro deste período, janeiro, fevereiro e março são os que podem impor alguma restrição (arrastamento) por serem os mais chuvosos do ano. A umidade relativa do ar alta (80%) e constante ao longo do ano, é bastante favorável ao desenvolvimento da cochonilha.

Não se conhece trabalhos que tenham investigado a flutuação populacional da cochonilha do abacaxizeiro ao longo do ano no Rio Grande do Sul, mas com base no comportamento dos elementos meteorológicos (Fig. 1) e pesquisas feitas em outras regiões, além de observações colhidas em lavouras deste estado, é possível afirmar que no RS, a população de cochonilhas diminui bastante no inverno (junho, julho e agosto) devido as baixas temperaturas. Volta a aumentar a partir de setembro quando, em condições favoráveis e sem controle, pode multiplicar-se exponencialmente, atingindo o pico em abril e especialmente maio, que é um mês seco (MODEL, 1999a), constituindo-se assim no período mais favorável às maiores infestações e grandes prejuízos para o abacaxizeiro.

Em função disso, a época e o número de tratamentos recomendados para outras regiões, devem ser adequados ao comportamento do clima e da cultura no estado do RS, bem como devem ser aperfeiçoadas as formas de controle depois do primeiro ciclo. No entanto, os maiores prejuízos pelo ataque de cochonilhas ocorrem até a primeira colheita, pois além de reduzi-la, comprometem também a sanidade e o vigor das plantas que darão origem aos rebentões que definirão o potencial produtivo das colheitas seguintes (MODEL e SANDER, 1999a).

3. Ocorrência da cochonilha em função do preparo do solo

MODEL e SANDER (1999b), pesquisando o efeito do preparo de solo e de técnicas de plantio sobre o rendimento do abacaxizeiro em Maquiné-RS, observaram que a ocorrência e os prejuízos causados pela cochonilha no plantio direto e no cultivo mínimo foram maiores do que no plantio convencional. Neste, o revolvimento do solo e a ausência de cobertura dificultam o desenvolvimento de formigas e cochonilhas. Aqueles, por não mobilizarem o solo e manterem sobre ele maior porcentagem de cobertura, criam um ambiente mais favorável a ambas, especialmente para as cochonilhas, que ficam melhor protegidas contra as intempéries e inimigos naturais, fornecendo secreção açucarada às formigas que disseminam a praga carregando em seu corpo as formas jovens de uma planta para outra.

Em função disso, sempre que o abacaxizeiro for cultivado em plantio direto ou cultivo mínimo, devem ser aumentados os cuidados com a sanidade das mudas e da lavoura, pois nestes preparos o desenvolvimento da cochonilha é facilitado.

4. Controle

4.1 Controle biológico

No controle biológico estabelece-se a praga chave do agroecossistema do abacaxizeiro, neste caso a cochonilha. É feito o reconhecimento dos inimigos naturais da praga chave que habitam a cultura. Por outro lado, tratando-se de manejo integrado, ao se utilizar a praga principal ou chave para efeito de amostragem, é importante o reconhecimento dos inimigos naturais, tanto da praga chave como das secundárias, com o objetivo de preservá-las, não permitindo que a praga secundária atinja o nível da primária.

Em trabalho com controle biológico BARLET, 1939 constatou que a cochonilha *Dismicococcus brevipes* (Cockerell, 1893) (Hemiptera; Pseudococcidae) era parasitada por *Anagyrus coccidivorus* Dozier (Hymenoptera; Encyrtidae) e *Hambletonia pseudococcina* Compere, 1936 (Hymenoptera; Encyrtidae). A espécie *H. pseudococcina* foi referida (PLANK, 1940) como já estabelecida nas regiões de Lagas e Arecibo, Porto Rico. MENESES (1973), constatou que a cochonilha *D. brevipes* é parasitada por *Anagyrus sp.* (Hymenoptera; Encyrtidae) e *Baeoplatycerus viriosus* De Santis. O autor faz ainda referência a esta praga como sendo predada por larvas de *Pseudiasata brasiliensis* Lima, 1937 (Diptera; Drosophilidae) e larvas e adultos de *Cryptolaemus montrouzieri*, Mulsant.

Em estudo dos parasitoides da cochonilha-do-abacaxi no município de Piumhi-Mg, durante a ano agrícola de 1985-86 (Pizza Jr., 1969), as espécies encontradas foram: *H. pseudococcina* (Compere, 1936) e *Anagyrus ananatis*, 1949 (Hymenoptera, Encyrtidae).

A realização de mais pesquisas nas condições de lavoura do Estado do RS, aumentam as perspectivas de criação e liberação de inimigos naturais da cochonilha do abacaxizeiro visando o seu controle com menor custo ambiental.

4.2 Controle químico

4.2.1 Tratamento de mudas

4.2.2 Imersão completa

Neste tratamento as mudas são acondicionadas em balaio ou outro recipiente com capacidade para 100 a 150 mudas. Ambos são completamente mergulhados em outro recipiente maior (normalmente caixas de 250 ou 500 l) cheio de calda (inseticida-acaricida recomendado) onde ficam imersas por um período de três a cinco minutos. Mudas e

recipiente ao serem retirados deverão ser deixados em condições que facilite a drenagem e a coleta do excesso de calda e o secamento das mudas.

Este método é relativamente trabalhoso e demorado pois as mudas devem ser previamente acondicionadas em balaio ou sacos antes de serem mergulhadas na calda. Não é um tratamento recomendável quando se deseja tratar quantidades inferiores a 2 000 a 3 000 mudas, pois exige grande volume de calda que depois fica como resíduo. Apesar disso apresenta a vantagem de atingir todas as partes das mudas causando uma desinfestação mais completa que os demais tratamentos.

4.2.3 Imersão parcial

Na imersão parcial pode ser usado o mesmo recipiente (caixas de amianto) utilizadas para a imersão completa com menor quantidade de calda inseticida-acaricida (15-20 cm de lâmina no fundo da caixa), suficiente para molhar a base das mudas, onde concentram-se as cochonilhas. Para acondicioná-las de pé, uma ao lado da outra, usa-se recipientes (balaio semi-metálico) com a base circular plana com capacidade para 50 mudas. Como há molhamento apenas parcial de balaio e mudas, requer menor quantidade de calda do inseticida recomendado sendo mais econômico que o tratamento anterior. As mudas depois de tratadas precisam de menos tempo para drenar o excesso de calda e isto facilita o manuseio e o plantio das mesmas logo após o tratamento. Indicado para tratar menores quantidades de mudas.

4.2.4. Pulverização das mudas antes da sua colheita

Neste tratamento as mudas são pulverizadas diretamente ainda sobre a planta-mãe após a colheita dos frutos. Quando possível faz-se a colheita das mudas após um dos tratamentos feitos contra cochonilhas ou broca. Apresenta o inconveniente de ser difícil atingir todas as partes da muda com o inseticida. É

uma operação rápida que pode ser concomitante aos tratamentos gerais da lavoura feitas para controlar a cochonilha ou a broca do fruto.

4.2.5 Pulverização das mudas depois de colhidas

Depois de colhidas, as mudas devem ser deixadas durante aproximadamente uma semana sobre a planta-mãe, onde poderão ser pulverizadas ou posteriormente colocadas sobre uma lona, justapostas em posição invertida com a base voltada para cima e aspergidas (pulverizador costal) com calda inseticida-acaricida. Posteriormente devem ser colocadas na posição em que são plantadas e pulverizadas novamente. Dependendo do produto usado a lona pode ser fechada com as mudas dentro para melhorar a eficiência do tratamento. Recomendado para pequenas quantidades de mudas: é prático, econômico e não deixa calda como resíduo. Exceptuando-se o tratamento de imersão completa os demais podem ser complementados com pulverização das mudas no campo logo depois de plantadas.

4.3 Produtos recomendados para o tratamento de mudas

O tratamento de mudas não tem sido estimulado no Brasil e vem sendo recomendado apenas nos casos de grandes infestações, isto é, quando o número de colônias de cochonilhas é muito elevado (CUNHA et al., 1994a). Neste caso as mudas devem ser mergulhadas em uma solução inseticida-acaricida de etion (75ml/100 litros de água), paration metílico ou diazinon (90ml/100 litros de água), dimetoato (50ml/100 litros de água) durante três a cinco minutos, findos os quais são elas retiradas, deixando-se escorrer o líquido excedente. A seguir as mudas são colocadas em posição vertical, para que a solução atinja bem a parte basal das folhas.

4.4 Demais práticas (controle cultural) para o controle da cochonilha

Um bom preparo de solo, a completa destruição dos restos do cultivo anterior e as ervas daninhas que podem ser hospedeiras da praga, o combate eficiente às formigas (pré e pós-plantio), e a utilização de mudas sadias constituem-se medidas auxiliares eficazes no controle desta praga.

5. Época e número de tratamentos para o controle da cochonilha em lavouras estabelecidas

Segundo CUNHA et al. (1994a), o controle da cochonilha pode ser feito com parathion metílico CE 60 (150 mililitros/100 litros de água), dimetoato CE 40 (150 mililitros/100 litros de água) e vamidotion 300 CE (100 mililitros/100 litros de água). Deve-se pulverizar preventivamente, aos 60, 150 e 240 dias após o plantio, aplicando, respectivamente, cerca de 30, 50 e 70 mililitros da solução por planta. Em períodos chuvosos, podem ser empregados produtos granulados (aldicarbe e dissulfotom), aplicando 0,5 e 1 grama do produto comercial por planta, respectivamente, embora não sejam mais recomendados (AGROFIT, 1998). Para evitar que haja maior disseminação da cochonilha, é necessário combater também as formigas doceiras, como as lava-pés. Um bom preparo de solo é suficiente para amenizar este último problema.

5.1 Época e número de tratamentos para as condições do Rio Grande do Sul

As recomendações para o controle da cochonilha do abacaxizeiro são feitas com base em pesquisas realizadas em regiões cujas condições climáticas são diferentes daquelas reinantes no estado. No Rio Grande do Sul comportam-se de maneira diferente a temperatura, a umidade do ar, a quantidade e

a distribuição das chuvas ao longo do ano. Isto afeta a ocorrência e a flutuação populacional das cochonilhas ao longo do ciclo do abacaxizeiro, que no RS apresenta crescimento mais lento, menor produtividade de biomassa e ciclo mais longo. Assim, produtos, datas e número de tratamentos recomendadas para outras regiões devem ser adaptados às peculiaridades do clima e da cultura no estado.

Para os plantios feitos em setembro e abacaxizeiros induzidos naturalmente no segundo inverno e ciclo de 30 meses (condição predominante no RS), três pulverizações podem não ser suficientes para um controle eficiente da cochonilha. Para as condições do Rio Grande do Sul, provavelmente o número adequado de tratamentos dependa da sanidade das mudas usadas, época de plantio, comprimento do ciclo e demais condições que afetam o desenvolvimento da cultura.

Para os plantios feitos em setembro, com muda tratada em solo preparado

convencionalmente, o primeiro tratamento pode ser feito 3-4 meses depois (dez-jan). O segundo pode ser feito no início de março e o terceiro no final de abril. Como há tendência da cochonilha crescer exponencialmente de setembro até maio, é conveniente diminuir os intervalos de aplicações na medida em que setembro se distancia e maio se aproxima. Na exploração da soca, depois da primeira colheita, talvez seja possível diminuir o número de tratamentos feitos para controlar cochonilhas, porém não se deve correr riscos para economizar em um item de custo (inseticida) que representa 1% do custo total de um hectare de abacaxizeiros cultivados no nível tecnológico médio (MODEL, 1999b).

Como no RS, em média o tamanho da planta e do fruto produzido são menores do que aqueles produzidos em outras regiões, as quantidades de calda a serem pulverizadas também podem ser menores (70%) e devem ir aumentando proporcionalmente ao acúmulo de biomassa pela cultura.

Tabela 1. Sugestão de datas e quantidade de calda para os tratamentos contra cochonilhas e broca do fruto do abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul.

Ano	Mês	Dia	Tratamento	Calda - ml/planta
Ano 1				
	Setembro	15	Plantio - muda tratada	
	Outubro			
	Novembro			
	Dezembro	15	Primeiro tratamento	COCHONILHA 20
	Janeiro			
	Fevereiro			
	Março	01	Segundo tratamento	COCHONILHA 35
	Abril			
	Maio	01	Terceiro tratamento	COCHONILHA 50
	Junho			
	Julho			
	Agosto			
Ano 2				
	Setembro	15	Quarto tratamento	COCHONILHA e broca 50
	Outubro	01		broca do fruto
	Outubro	15		broca do fruto
	Novembro	01		broca do fruto
	Novembro	15	Quinto tratamento	COCHONILHA e broca 50
	Dezembro			
	Janeiro			
	Fevereiro			
	Março	01	Sexto tratamento	COCHONILHA 50
	Abril			
	Maio	01	Sétimo tratamento	COCHONILHA 50

6. Escolha do tratamento em função do tipo de muda, grau de contaminação e época do ano

O sucesso de um empreendimento abacaxícola depende muito da sanidade das mudas usadas no plantio. O tratamento das mudas por imersão é o tratamento mais eficaz e seguro mas, segundo CUNHA et al. (1994a), só é recomendado nos casos de alta infestação, talvez porque os agricultores considerem esta operação trabalhosa e cara. No entanto, a opção de tratar as mudas antes ou depois do plantio e, mesmo qual o tratamento a ser usado, depende do manejo dado à lavoura antes da colheita das mudas, da época do ano, tipo de muda e grau de contaminação das mesmas.

Nas lavouras mantidas em bom estado fitossanitário e onde o controle da broca dos frutos foi feito com produtos que também controlam a cochonilha, as mudas tendem a apresentar menor grau de infestação. Há tendência do grau de contaminação das mudas aumentar de setembro até maio devido ao aumento da temperatura. Normalmente no Rio Grande do Sul o abacaxi é plantado em setembro, época em que as mudas estão menos contaminadas do que aquelas plantadas em meses posteriores favoráveis ao plantio. Porém, nos plantios de setembro as mudas terão pela frente um período favorável ao desenvolvimento da praga e da cultura o que não acontece nos plantios feitos em meses anteriores ao período frio e desfavorável a ambas.

Em termos gerais o grau de contaminação das mudas aumenta de cima para baixo: mudas de pedúnculo são menos contaminadas que mudas filhote-rebentão e estas menos atacadas que os rebentões.

7. Custo comparativo de alguns produtos recomendados

A escolha do inseticida para o controle

de cochonilhas deve levar em conta, além da sua eficiência contra a praga alvo, também a sua toxicidade ao homem e ao ambiente, bem como a dose recomendada e o preço. Tomando-se as doses e os preços dos produtos recomendados por CUNHA et al. (1994) como referência e, supondo-se que apresentam eficiência semelhante para o mesmo volume de calda aplicado, pode-se fazer a seguinte comparação do custo do primeiro tratamento.

Tabela 2. Custo comparativo do primeiro tratamento para lavouras com 50 000 plantas/ha visando o controle da cochonilha usando produtos e doses recomendadas (CUNHA et al., 1994a).

Produto	Recomendação ml/L de água	Custo L/PC	Custo p/ml	Custo p/costal	Costais p/ha	Custo do tratamento
a-Dimetoato CE 40	1,5 ml	R\$ 17,00	0,017	R\$ 0,34	75	R\$ 25,50
b-Par. Metílico CE 60	1,5 ml	R\$ 22,00	0,022	R\$ 0,44	75	R\$ 33,00
c-Vamidotion CE 30	3,3 ml	R\$ 38,00	0,038	R\$ 0,76	75	R\$ 57,00

Considerando-se a recomendação de colocar 30ml de calda por planta, gastaríamos 1 500 litros/ha de calda, ou seja 75 costais de 20 l com um custo de R\$ 25,50; R\$ 33,00 e 57,00 para fazer o primeiro tratamento, usando-se os produtos a, b e c, respectivamente.

8. Conveniência de utilização de produtos que sejam eficientes também para o controle de outras pragas

Em muitas situações o controle da cochonilha pode ser feito com inseticidas que também controlam outras pragas, especialmente a broca do fruto, broca do colo e ácaros, cujo maior período de ocorrência (setembro a maio) é concomitante aos períodos de maior ocorrência da cochonilha. Este procedimento diminui os custos de produção da lavoura, economiza tempo, mão-de-obra e

produto, além de poupar o homem e o ambiente.

Para as lavouras onde o abacaxizeiro é induzido naturalmente, o primeiro tratamento contra a broca do fruto deve ser feito no mês de setembro, ocasião em que as inflorescências são pulverizadas. Nesta oportunidade podem ser usados produtos que controlam também as cochonilhas e, neste caso, além da inflorescência, a planta inteira deve ser pulverizada.

Como são feitos aproximadamente quatro tratamentos para o controle da broca, e como é desejável que decorra um longo período entre a última aplicação de qualquer produto e a colheita dos frutos em janeiro e fevereiro (verão), em algumas circunstâncias, é possível fazer coincidir o último tratamento para o controle da broca com o primeiro tratamento para o controle de cochonilhas em lavouras de segundo ano.

9. Destino das caldas usadas para o tratamento de mudas

As caldas usadas para o tratamento de mudas perdem a sua eficácia depois de um determinado período e devem ter um destino de maneira que liberem o recipiente onde estão armazenadas para outro uso com o menor custo ambiental possível.

Quando o período de armazenamento não expirar o período de validade, podem ser usadas para novos tratamentos de mudas ou aspergidas sobre lavoura já estabelecida para o controle de cochonilhas ou outra praga que controle com eficiência. Podem ainda veicular outras aplicações com inseticidas ou macro e micronutrientes em adubações foliares.

10. Manejo da biomassa contaminada e instalação de novos plantios em lavouras velhas

A destruição de abacaxizeiros velhos pode ser feita mecanicamente com implementos trituradores seccionadores especiais de vários tipos, alguns dos quais são capazes de executar o trabalho de modo a facilitar consideravelmente o enterrio posterior dos restos da cultura, como acontece por ex. no Havaí. CHAIRY (1984) afirma ainda que, embora discutível, a queima dos restos culturais muitas vezes é praticamente inevitável, especialmente no caso de lavouras excessivamente praguejadas.

Porém, quando se planta novamente em uma área já cultivada com abacaxizeiros, será que o fracionamento e o enterrio da biomassa contaminada por pragas e moléstias é suficiente para desinfestar a área? Será que o efeito desta prática no sentido de diminuir o nível de infestação de pragas e moléstias é maior do que aquele conseguido deixando-se os resíduos do cultivo anterior na superfície (mantendo a umidade e controlando as plantas daninhas e a erosão) exposto ao sol e aos tratamentos fitossanitários?

No RS, devido a maior ocorrência de geada nas áreas baixas, planta-se o abacaxizeiro também em locais de relevo íngreme. Isto impede o uso de máquinas para fracionar e enterrar a biomassa do cultivo anterior através da lavração. Mesmo quando o agricultor dispõe de outra área para fazer novos plantios, o simples abandono da área não garantirá a descontaminação da biomassa da lavoura antiga e o seu uso para novos plantios. Em função disso, e também naqueles casos em que o potencial produtivo da lavoura foi comprometido pelo ataque de pragas (cochonilhas) ou pelas colheitas sucessivas, considerando que a estrutura já está montada (cercas, estradas, água, solo corrigido etc.), pode ser necessário e conveniente fazer plantios sucessivos na mesma área, o que gera a necessidade de criar alternativas para, sem lavrar, descontaminar a biomassa das lavouras antigas para estabelecer sucessivos plantios na mesma área.

Havendo escassez de mudas a lavoura pode ser recuperada plantando-se aos poucos, no meio das filas antigas, nas partes mais altas para evitar recontaminação com as cochonilhas arrastadas pela água. Esses plantios, sempre que possível, devem ser feitos em épocas que permitam usar a lavoura antiga para proteger o solo contra a erosão e colher os frutos que ainda pode estar produzindo. A época mais adequada é aquela que permite bom estabelecimento inicial das mudas plantadas dentro da lavoura antiga (nov.) e que não precisem conviver com a lavoura velha durante muito tempo, devido as dificuldades para se controlar daninhas em lavouras com o dobro da população original de plantas. Plantando-se em novembro, por ocasião da colheita dos frutos da lavoura antiga, as mudas já estarão pegadas e bem desenvolvidas, tornando possível arrancar, desinfestar e dispor as plantas antigas no meio das filas da lavoura nova - servirão como cobertura para controlar a erosão e as ervas daninhas e manter maior umidade no solo.

11. Estado fitossanitário e longevidade das lavouras

Em algumas regiões do Brasil e do mundo, em função do agravamento dos problemas fitossanitários da lavoura, há tendência de serem feitas apenas duas colheitas e, em algumas situações apenas uma. Porém, considerando-se os altos custos de implantação da lavoura e a redução dos custos de manutenção nas colheitas seguintes (MODEL, 1999b), pode ser conveniente manejá-las para que se possa aumentar o número de colheitas em um mesmo plantio mediante a exploração da soca. Para isso, é muito importante que se tenham cuidados, principalmente até a primeira colheita pois o estado da lavoura neste período definirá a longevidade da lavoura e o potencial produtivo das colheitas seguintes. Esses cuidados referem-se a escolha da melhor época e técnica de plantio, espaçamento, tamanho e sanidade das mudas, tratamentos fitossanitários, nutrição e controle de invasoras. A qualidade dos rebentões, que são os responsáveis pela produção nas colheitas seguintes, dependem do vigor e sanidade das plantas que lhe dão origem (MODEL e SANDER, 1999a). Em função disso, tudo aquilo que prejudicar as plantas no primeiro ciclo comprometerá as colheitas seguintes.

12. Necessidade de pesquisa para o controle da cochonilha no Estado do RS

a) Desenvolver pesquisas para conhecer melhor como a temperatura, umidade, precipitação e a idade da planta afetam a flutuação populacional da cochonilha ao longo do ano no RS.

b) A partir destas informações adequar produtos, número e intervalo entre tratamentos, bem como a melhor época para sua aplicação.

c) Pesquisar inseticidas e técnicas de manejo que também sejam eficientes para o

controle da cochonilha quando se adota o cultivo mínimo e o plantio direto.

e) Para fazer novos plantios, onde não é possível lavar, desenvolver técnicas de manejo que permitam descontaminar a biomassa de lavouras velhas.

f) Fazer pesquisas que dêem suporte para fazer controle biológico da cochonilha.

g) Desenvolver sistema de monitoramento climático que permita prever e controlar possíveis infestações.

13. Conclusões

- As recomendações para o controle da cochonilha estão baseadas em pesquisas feitas em e para regiões climaticamente diferentes daquelas reinantes no RS.

- O comportamento da temperatura, precipitação e umidade do ar ao longo do ano, bem como observações feitas em lavouras do estado indicam que no RS, a população de cochonilhas diminui bastante no inverno; volta a aumentar a partir de setembro e cresce até maio, sendo este o período mais favorável ao seu desenvolvimento.

- Em função disso e levando-se em conta que no RS o abacaxizeiro apresenta crescimento mais lento, ciclo mais longo e menor produtividade de biomassa, é recomendável que as lavouras recebam de dois a quatro tratamentos anuais, preferencialmente no período de maior crescimento da praga e da cultura (setembro a maio), usando 70% do volume de calda dos produtos recomendados para outras regiões.

- Tratar ou não as mudas e a escolha do tratamento mais adequado depende do tipo de muda, preparo do solo, grau de contaminação e época do ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, J.; TORRES, S. C. A.; ANDRADE, A. C. Decadência do abacaxi causada pelo piolho branco. **O Biológico**, São Paulo, v. 27, n.10, p.237-241, 1961.
- BARLET, K. A. Introduction and colonization of two parasites of the pineapple mealy bug. **Journal of Agriculture**, Puerto Rico, v. 23, n.2, p. 67-72, 1939.
- BATISTA, C. A. "A murcha de Pseudococcus" ameaça permanente das plantações de abacaxi. **Boletim da Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio de Pernambuco**, Recife, v.14, n.3, p. 279-284, 1947.
- CARTER, W. Mealybug wilt of pineapple: a reappraisal. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v.105, p.741-764, 1963.
- CHOAIRY, S. A. **O abacaxizeiro**. João Pessoa: EMEPA-PB, 1984, 93p (EMEPA-PB. Documentos, 2)
- CUNHA, G. A. P. da; MATOS, A. P. de; CABRAL, J. R. S.; SOUZA, L. F. da S.; SANCHES, N. F.; REINHARDT, D. H. R. C. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994a. 41p. (Série publicações Técnicas FRUPEX, 11).
- CUNHA, G. A. P. da; MATOS, A. P. de; SOUZA, L. F. da S.; SANCHES, N. F.; REINHARDT, D. H. R. C.; CABRAL, J. R. S. **A cultura do abacaxi**. Brasília: EMBRAPA - SPI, 1994b. (Coleção Plantar, 12).
- FONSECA, J. P. da. Murcha do abacaxi, sua causa e combate. **O Biológico**, São Paulo, v.16, n. 6, p. 115-16, 1950.
- GIACOMELLI, E. J. **Curso de abacaxicultura em nível de pós-graduação: resumo das aulas teóricas**. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1969. 89p. (Mimeografado).
- GUAGLIUME, P. **Pragas da cana-de-açúcar, Nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto do Açúcar e do Alcool, 1973. 622p. (Coleção Canavieira,10).
- HAMBLETON, E. J. Notas sobre pseudococcinae de importância econômica no Brasil com descrição de quatro espécies novas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.6, n.13, p. 105-120, 1935.
- KIST, H. G. K.; MÂNICA, I.; GAMA, F. S. N.; ACCORSI, M. R. Influência de densidade de plantio do abacaxi cv. smooth cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n.93, p.325-330. 1991.
- MENESES, E. B. **Bioecologia e controle da cochonilha farinhosa do abacaxi, Dysmicoccus brevipes (Cockerell, 1893)** Ferris, 1950 (Homoptera - Pseudococcidae). Piracicaba: ESALQ-USP, 1973. 77p. (Dissertação de Mestrado).
- MODEL, N. S. Água no solo e conveniência de irrigação do abacaxizeiro no litoral norte do RS. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.5, n.2. p.229-239, 1999a.
- MODEL, N. S. Rentabilidade da cultura do abacaxizeiro cultivado no Rio Grande do Sul sob diferentes níveis tecnológicos. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.5, n.2. p. 217-228, 1999b.
- MODEL, N. S.; SANDER, G. R. Nutrientes na biomassa, rendimento e qualidade de abacaxi na segunda colheita em função do preparo do solo e técnicas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**. Porto Alegre, v.6, n.1, p.7-18, 2000a.
- MODEL, N. S.; SANDER, G. R. Produtividade e características do fruto de abacaxizeiro em função do preparo do solo e técnicas de plantio. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.5, n.2. p.209-216, 1999b.

- MONTENEGRO, H. W. S.; GALLO, D.; ROCHA, J. M. **O emprego de novos inseticidas no controle da cochonilha do abacaxi** (*Pseudococcus brevipes* Ckell). Piracicaba: ESALQ - USP, 1959. 9p. (Boletim, 15).
- PIZZA J. R.; C. T. **Cultura do abacaxi**. Campinas: CATI, 1969. 25p.
- PLANK, H. K. A survey of the pineapple mealy bug in Puerto Rico and preliminary studies of its control. **Jornal de Agricultura**, Puerto Rico, v. 24, p. 49-75, 1940.
- ROCHA, J. M. Combate às pragas do abacaxi. **São Paulo Agrícola**, São Paulo, v. 2, n.17, p.12, 1960.
- SANCHES, N. F. Pragas do abacaxi. In: ENCONTRO NACIONAL DE ABACAXI, 1., Feira de Santana, BA, 1978. 12p.
- SANCHES, N. F. **A acarofauna do abacaxizeiro** (*Ananas comosus* L. Merrill) na Bahia e sua entomofauna. Piracicaba: ESALQ - USP, 1980. 99p. (Dissertação de Mestrado).
- SANTA-CECÍLIA, L. V. C. **Efeitos de fatores climáticos e da época de plantio do abacaxizeiro sobre a cochonilha pulverulenta *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell, 1893) - Homoptera: Pseudococcidae) nas principais regiões produtoras do Estado de Minas Gerais**. Lavras: Escola Superior de Agricultura de Lavras, 1990. 114p. Dissertação (Mestrado).
- SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; REIS, P. R. A cochonilha e a murcha-do-abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.37-41, 1985.
- SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; ROSSI, M. M. Eficiência comparativa de alguns inseticidas e métodos de aplicação no controle da cochonilha-do-abacaxi. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.6, p.843-848, 1991.
- SILVA, A. G. D. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. de. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. v.4.

SEÇÃO: VETERINÁRIA

OCORRÊNCIA DE ENDOPARASITAS NAS FEZES DE SUÍNOS EM GRANJAS DO SUDOESTE DO PARANÁ

BENITO GUIMARÃES DE BRITO¹, KELLY CRISTINA TAGLIARI², CLEBER ABREU BARROS³

RESUMO – A incidência de endoparasitas de suínos foi observada durante o verão e inverno do ano de 1991, em 21 granjas da região sudoeste do Paraná. Em cada criação foram avaliados a presença de diarreia nos leitões, coeficiente de variação do peso ao desmame (CV) e o ganho de peso médio diário (GPD) até o desmame. As amostras de fezes coletadas das matrizes e leitegadas, foram examinadas através do método de flutuação. No período do verão, os Coccídeos e Estrongilídeos foram os parasitas mais frequentemente encontrados nas fezes de matrizes e leitões. No período de inverno, a ocorrência maior foi de Coccídeos, tanto em matrizes quanto em leitões. O GPD foi de 38g/dia inferior e o CV 12% superior em granjas positivas para Coccídeos no exame de fezes dos leitões, em relação às negativas.

Palavras-chave: suíno, parasitas, diarreia.

OCCURRENCE OF ENDOPARASITES IN PIG FARMS OF SOUTHWEST PARANÁ

ABSTRACT – They were appraised in the summer and winter of the year of 1991, the incidence of endoparasites in 21 pig farms of the Southwest of Paraná. In each herd were evaluated the diarrhoea in the suckling, weight variation coefficient (VC) at weaning and average daily weight gain (DWG) in the period. The samples of collected feces of the sows and her litters were appraised for the flotation method. In the period of the summer, the Coccids and Strongilids they were the parasites more frequently found in the feces of sows and her litters. In the winter period, the larger occurrence was of Coccids, so much in sows as her litters. DWG and VC were respectively 38g/day lower and 12% higher in farms where Coccids were demonstrated in piglets feces in comparison to negative farms.

Key words: pig, parasites, diarrhoea.

1. Méd. Vet., MSc. – Pesquisador do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Centro de Ciências Agrárias. Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, 86.051-970, Londrina - PR, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: bgbrito@zipmail.com.br
2. Bióloga, MSc. – Doutoranda do Curso de Zoologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681, prédio 12C, 90.619-900, Porto Alegre – RS, Brasil.
3. Méd. Vet., Esp. – Especialista em Produção e Patologia Suína, Caixa Postal 12168, 60.358-000, Fortaleza – CE, Brasil. Recebido para publicação em 30/03/2000.

INTRODUÇÃO

As parasitoses constituem um dos fatores que podem causar consideráveis perdas econômicas na produção de suínos. Segundo JOHNSON et al. (1972), o parasitismo reduz em até 11% o ganho de peso médio diário dos suínos e piora a conversão alimentar em até 15%. O Departamento de Agricultura dos EUA em 1976, estimou a perda anual causada por endoparasitas de suínos em mais de US\$ 214 milhões (BORDIN, 1987).

Diversos agentes podem estar envolvidos na etiologia das parasitoses. Exames coprológicos realizados em fêmeas suínas em Santa Catarina diagnosticaram a presença de ovos de *Oesophagostomum spp*, *Hyostrongylus rubidus* e *Ascaris suum* (FORMIGA et al., 1980). No Paraná, SILVA et al. (1998) realizaram um estudo sobre os principais fatores de risco que interferem no desempenho de leitões, e verificaram a presença de endoparasitas em 55,5% dos animais avaliados. Trabalhos realizados com suínos no México, determinaram a presença dos Estrongilídeos, *Eimeria spp*, *Ascaris suum* e *Trichuris suis* (ROSAS PÉREZ et al., 1989). A quantificação de ovos por grama de fezes para *Metastrongylus spp*, *Oesophagostomum spp*, *Ascaris suum*, *Strongyloides ransomi*, *Trichuris suis* e Coccídeos foi descrito por RAYNAUDE & VIRAT (1979). Em leitões, a *Isospora suis*, a *Eimeria spp* e o *Cryptosporidium* têm sido considerados importantes agentes no complexo das diarreias (LINDSAY et al. 1983; RODRÍGUEZ et al., 1987 e FREIRE et al., 1996). A ocorrência do *Cryptosporidium spp* foi estudada em amostras de fezes de 219 suínos com diarreia com idade inferior a 50 dias, provenientes de granjas suinícolas do sudoeste do Paraná. Oocistos de *Cryptosporidium spp* foram encontrados em 19 (8,67%) amostras estudadas (FREIRE et al., 1996). O *Balantidium coli* é um protozoário comensal do cólon dos suínos, que invade a mucosa em presença de lesão, por outros

agentes e é altamente prevalente (WHITE, 1994).

O manejo das criações, a estação do ano e a idade dos animais são fatores de risco importantes na ocorrência das parasitoses intestinais em suínos. GENNARI et al. (1997) verificaram em granjas de suínos de São Paulo e Minas Gerais um maior percentual de ocorrência de nematóides e *Balantidium coli* nas amostras de granjas que usavam lâminas d'água. Além da umidade, a deficiência de higiene nas instalações, predispõe o desenvolvimento dos parasitas, dificultando o controle dos mesmos (LIGNON et al., 1998). A coccidiose suína pode ocorrer em qualquer época do ano, sendo que a maioria dos surtos ocorre durante o verão e o outono, quando as altas temperaturas e a umidade favorecem a esporulação dos oocistos (ROSTAGNO et al., 1999). A idade dos animais está relacionada com a infestação por determinados parasitos. A coccidiose suína é mais freqüente na segunda semana de vida dos leitões, embora os Coccídeos possam ser encontrados em animais de todas as idades (BRITO et al., 1995). Os nematóides são encontrados com maior freqüência em animais adultos (GENNARI et al., 1997).

O presente trabalho teve por objetivo identificar os principais endoparasitas de suínos na região sudoeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas 21 granjas de suínos, com o mínimo de 30 matrizes, criadas sob sistema confinado e localizadas na região sudoeste do Paraná. Em cada granja foram coletadas, no inverno e no verão do ano de 1991, amostras de fezes de no mínimo seis matrizes de seus leitões, ao desmame.

As amostras de fezes, coletadas em frascos estéreis, foram conservadas em refrigeração e enviadas ao Laboratório de Sanidade Animal do IAPAR, na Estação Experimental de Pato Branco, para pesquisa e

identificação de ovos de parasitos pelo método descrito por SHEATHER (1923), em duas repetições.

A ocorrência de diarreia foi anotada a partir do primeiro dia de vida dos leitões. Foi considerada leitegada com diarreia quando mais de dois leitões estavam afetados. Com base na leitegada, a diarreia foi classificada em três categorias de ocorrência: **1 - ausente**: quando não houve diarreia em nenhum dia na leitegada; **2 - pouca**: quando a leitegada apresentou diarreia durante 1 a 5 dias; **3 - muita**: quando a leitegada apresentou diarreia por mais de 5 dias (MORES et al., 1995). Quanto às pesagens dos leitões, estas foram realizadas em grupo, no nascimento, e individualmente, por ocasião do desmame, com o objetivo de se avaliar o ganho de peso médio diário no período e a uniformidade das leitegadas, no desmame.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do exame parasitológico das amostras de fezes das matrizes e leitões, por granja de suínos, no período de verão e inverno, estão apresentados na Tabela 1. Das amostras de fezes coletadas das matrizes e leitões, das 21 granjas examinadas, foi diagnosticada a presença de *Ascaris suum*, Estrongilídeos, Coccídeos e *Trichuris suis*. Na Dinamarca, em estudo epidemiológico, realizado por ROEPSTORFF & JORSAL (1989), verificaram a presença de *Ascaris suum*, *Oesophagostomum spp* e *Trichuris suis* em 88% 58% e 23% das matrizes, respectivamente. Em 37,5% e 71,5% das granjas analisadas, os exames parasitológicos das fezes de leitões foram positivos, no verão e inverno, respectivamente. Na análise das fezes das matrizes, os exames foram positivos em 95,5% e 81,0% das granjas, no período de verão e inverno, respectivamente.

Tabela 1. Percentual de granjas de suínos com ocorrência de ovos de endoparasitas na região sudoeste do Paraná, no período de verão e inverno.

	AGENTES	VERAO (%)	INVERNO (%)
M A T R I Z E S	<i>Ascaris suum</i>	0	4.5
	Estrongilídeos	9.5	0
	Coccídeos	33.5	48
	<i>Ascaris suum</i> + Coccídeos	0	9.5
	Coccídeos + Estrongilídeos	48	9.5
	Coccídeos + <i>Trichuris spp</i>	0	9.5
	Coccídeos+Estrongilídeos+ <i>Trichuris spp</i>	4.5	0
	Negativo	4.5	19
	Total	100	100
	L E I T Õ S	<i>Ascaris suum</i>	0
Coccídeos		9.5	62.5
Estrongilídeos		14	0
Coccídeos + Estrongilídeos		14	0
<i>Ascaris suum</i> + Coccídeos		0	4.5
Negativo		62.5	28.5
Total		100	100

As infestações, por mais de um parasito, foram mais freqüentes nas reprodutoras do que nos leitões. ROSAS PÉREZ et al. (1989) relataram que, 70,62% dos animais amostrados no México, apresentaram infestação mista.

Das 21 granjas pesquisadas, em 48,0% foram encontrados ovos de *Estrongilídeos* e *Coccídeos*, nas matrizes no período de verão. Em 33,5% e 48,0% destas granjas, foram encontradas somente *Coccídeos* nas matrizes, no verão e inverno, respectivamente. Em 62,5% das granjas, no período de inverno, foram detectados somente *Coccídeos* nas leitegadas. Estes resultados estão de acordo com os apresentados por TAYLOR (1981) na Inglaterra, ROSAS PÉREZ et al. (1989) no México e GENNARI et al. (1997) no Brasil.

Na Tabela 2, é apresentado a influência da presença de *Coccídeos* nas fezes dos leitões, no ganho de peso médio diário até o desmame,

o coeficiente de variação do peso até o desmame e na ocorrência de diarreia nos leitões das granjas do Sudoeste do Paraná. A ocorrência de diarreia foi verificada em 18 granjas e, conseqüentemente, os leitões não alcançaram o ganho de peso médio diário ideal (=200g durante a fase de aleitamento), índice estabelecido por MORES et al. (1995), apresentando desuniformidades das leitegadas ao desmame. TAGLIARI & BRITO (1998) demonstraram que a ocorrência de diarreia por um único dia, dependendo da faixa etária do lactente, é suficiente para provocar uma redução no crescimento dos leitões entre 9 a 21%. Outros autores (SVENSMARK et al., 1989), observaram que leitegadas com diarreia pré-desmame tinham menor uniformidade e pesavam em média 0,4 Kg a menos aos 30 dias de idade, comparativamente às leitegadas sem diarreia.

Tabela 2. Ganho de peso médio diário (GPD), coeficiente de variação do peso ao desmame (CV) e ocorrência de diarreia nos leitões de granjas com presença e ausência de *Coccídeos* nas fezes dos leitões.

VARIÁVEIS	PRESENÇA DE COCCÍDEOS	AUSÊNCIA DE COCCÍDEOS
GPD (g)	152	190
CV (%)	30	18
DIARRÉIA	Presente	Ausente

CONCLUSÕES

Os *Coccídeos* e *Estrongilídeos* foram os parasitos mais freqüentemente encontrados nas fezes de matrizes e leitões, das granjas do sudoeste do Paraná, no período de verão. No inverno, a maior ocorrência foi a de *Coccídeos*, tanto em matrizes quanto em leitões.

AGRADECIMENTO

Ao Instituto Agrônômico do Paraná pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORDIN, E. L. Relação entre infecções por parasitas internos de suínos e o custo de alimentação - Uma revisão. *A Hora Veterinária*, n.39, v.5, p. 21-27, 1987.
- BRITO, B. G. de; FILIPPSEN, L. F.; MORES, N. et al. Etiologia da diarreia de leitões lactentes em granjas suinícolas do sudoeste do Paraná. *SEMINA*, v.16, n.1, p.13-17, 1995.
- FORMIGA, D. N.; UENO, H.; LIGNON, G. B. Exames parasitológicos em amostras fecais de fêmeas suínas durante o ciclo reprodutivo. Concórdia, SC, EMBRAPA-CNPSA, 1980, 4 p.

- (EMBRAPA – CNPSA. Comunicado Técnico, n. 06).
- FREIRE, R. L.; BRITO, B. G.; LEITE, D. M. G.; et al. Ocorrência de *Cryptosporidium* spp em leitões com diarreia em granjas suinícolas do sudoeste do Paraná. **Semina**, v.17, n.1, p.38-40, 1996.
- GENNARI, S. M.; LISBOA, M. N. T.; NISHI, S. M. et al. Ocorrência de parasitos intestinais em suínos mantidos sob diferentes manejos em granjas dos estados de São Paulo e Minas Gerais. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**, 8. Foz do Iguaçu – Pr. **Anais...** 1997, 239-240.
- JOHNSON, W. P.; EGGERT, R. G.; POESCHELL, G. P. et al. Levamisole as an anthelmintic for swine. **J. Am. Vet. Ass.**, v. 161, n. 11, p. 1221-1225, 1972.
- LIGNON, G. B.; PAIVA, D. P.; SOBESTIANSKY, J. et al. **Controle de endoparasitos**. In: SOBESTIANSKY, J.; WENTZ, I.; SILVEIRA, P. R. S. et al. *Suinocultura intensiva*. Brasília: EMBRAPA – SPI, p.275-281, 1998.
- LINDSAY, D. S.; CURRENT, W. L.; ERNST, J. V. et al. Diagnosis of neonatal porcine coccidiosis caused by *Isospora suis*. **Veterinary Medicine Small Animal Clinician**, v.78, n.1, p.89-95, 1983.
- MORES, N.; SOBESTIANSKY, J.; CIACCI, J. R. et al. Estudo ecopatológico sobre problemas em leitões lactentes em criações no sul do Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.47, n.4, p.549-559, 1995.
- RAYNAUD, J. P.; VIRAT, M. **Le Point sur le Parasitisme dû aux Nématodes chez le Porc en France. Éléments Épidémiologiques et Diagnostiques. Pathologie et Méthodes de Lutte**. In: **JOURNÉES NATIONALES DE GROUPMENTS TECHNIQUES VÉTÉRINAIRES**, v.8, Paris, 1979. p.23.
- RODRÍGUEZ, D. H.; FUENTES, R. N.; PRATS, V. M. V. et al. **Enfermedades parasitarias**. In: NECOECHEA, R. R.; AGUADÉ, C. P. *Enfermedades de los cerdos*. Diana: México, p.374-429, 1987.
- ROEPSTORFF, A.; JORSAL, S. E. Prevalence of helminth infections in swine in Denmark. **Veterinary Parasitology**, v.33, n.3-4, p.231-239, 1989.
- ROSAS PÉREZ, F. R.; CALLEJAS, E. R.; HERNÁNDEZ, A. A. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en cerdos de traspato de la región de tierra caliente, del estado de Guerrero. **Vet. Mex.**, v.20, n.2, p. 227, 1989.
- ROSTAGNO, M. H.; BICALHO, K. A.; LAGE, A. P. et al. Prevalência de *Isospora suis* em leitões de granjas comerciais de ciclo completo. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS**, 9. Belo Horizonte – MG. **Anais...** 1999, 195-196.
- SHEATHER, A. L. The detection of worm eggs in the faeces of animals, and some experiments in the treatment of parasitic gastritis in cattle. **J. Comp. Pathol. Therap.**, v.36, n.2, p. 69-90, 1923.
- SILVA, C. A.; BRITO, B. G.; MORES, N. et al. Fatores de risco relacionados com o desempenho de leitões lactentes em granjas de suínos da região norte do Paraná. **Ciência Rural**, v.28, n.4, p.677-681, 1998.
- SVENSMARK, B.; NIELSEN, K.; WILLEBERG, P. Epidemiological studies of piglet diarrhoea in intensively managed danish sow herds. II. Post-weaning diarrhoea. **Acta Vet. Scand.**, v.30, p.55-62, 1989.
- TAGLIARI, K. C.; BRITO, B. G. Redução do ganho de peso e ocorrência de mortalidade

- por diarreia em leitões lactentes. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v.4, n.2, p.211-213, 1998.
- TAYLOR, D. J. **Pig Diseases**. Burlington: Cambridge, 2, 1981, 200p.
- WHITE, M. E. C. A clinical update of parasites in the pig. **The Pig Journal**, v.33, p.41-53, 1994.

EXTRATOS VEGETAIS (*Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare*) EM UMA VACINA CONTRA O HERPESVÍRUS BOVINO TIPO 5 (BHV-5)

OTTO FELDENS¹, TELMO VIDOR², SILVIA DE OLIVEIRA HÜBNER³, DANIZA COELHO HALFEN⁴

RESUMO – Este trabalho analisa o efeito da adição do extrato das folhas de *Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare* em vacina inativada contra Herpesvírus bovino tipo 5 (BHV-5) sobre a resposta imune humoral em bovinos vacinados. Duas vacinas para BHV-5 inativadas com etilenimina binária e emulsificadas com adjuvante oleoso foram produzidas a partir de uma suspensão viral com título de $10^{8.6}$ DICC₅₀/ml. Uma das vacinas (vacina B) teve a incorporação de extrato bruto das plantas *Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare* na dose de 5mg de extrato de cada planta por dose. As vacinas foram testadas em dois grupos de 19 bovinos, vacinados com 3 doses (3ml) de cada vacina com intervalo mensal. Os títulos de anticorpos neutralizantes foram determinados em diferentes intervalos após a vacinação através do teste de soroneutralização. Trinta dias após a terceira dose vacinal a vacina A induziu título médio de anticorpos de 96 e a vacina B de 80. Na análise estatística não houve diferença significativa entre os títulos de anticorpos induzidos pelas duas vacinas ($p>0,05$). Os resultados indicaram que a adição dos extratos destas plantas não influenciou a resposta imune humoral nesta vacina.

Palavras-chave: Herpesvírus bovino, Vírus da encefalite bovina, BHV-5, imunoestimulantes, vacina.

PLANT EXTRACTS (*Nicotiana glauca* and *Chrysanthemum vulgare*) IN A VACCINE TO BOVINE HERPESVIRUS TYPE 5 (BHV-5)

ABSTRACT – The effect of *Nicotiana glauca* and *Chrysanthemum vulgare* leave extracts on the humoral response in cattle vaccinated with an inactivated vaccine to bovine Herpesvirus type 5 (BHV-5) were examined. Two inactivated oil-adjuvanted BHV-5 vaccines were prepared with an infectious titre (pre-inactivation) of $10^{8.6}$ DICC/ml, inactivated with binary ethylenimine (BEI) and emulsified in oil adjuvant. *Nicotiana glauca* and *Chrysanthemum vulgare* extracts were added (5mg of each extract per dose) as a coadjuvant to one of the vaccines (vaccine B). Two groups of nineteen calves were vaccinated with 3 doses (3 ml) at four week intervals between doses. Neutralizing antibody levels in sera were determined at different time intervals after vaccination. Thirty days after the administration of the third dose the mean neutralizing antibody titre was 96 for vaccine A and 80 for vaccine B. There was no significant difference between the antibody titres induced by the two vaccines ($p>0.05$). These results indicate that extracts of these plants had no adjuvant effect on the inactivated BHV-5 vaccine.

Key words: Bovine herpesvirus, Bovine encephalitis virus, BHV-5, immunostimulants, vaccine.

¹ Méd. Vet., MSc. IAGRO Av. Senador Filinto Müller, 1146, Bairro Universitário, 79.074-460. Campo Grande, MS.

² Méd. Vet., PhD. Professor do Departamento de Veterinária Preventiva, Faculdade de Veterinária, UFPel, 96010-900. Pelotas, RS

³ Méd. Vet., MSc. Professor do Departamento de Veterinária Preventiva, Faculdade de Veterinária, UFPel, 96010-900. Pelotas, RS E-mail hubner@ufpel.tche.br Fax (0532) 759159. (Autor para correspondência).

⁴ Méd. Vet., MSc. Professor do Departamento de Ciências Biomédicas, UCS, 95001-970. Caxias do Sul, RS. Caixa Postal 1352

Recebido para publicação em 02/10/2000.

INTRODUÇÃO

O Herpesvírus bovino tipo 5 (BHV-5) é o agente etiológico de uma enfermidade neurológica caracterizada por meningoencefalite não supurativa, de curso geralmente fatal, que afeta principalmente bovinos jovens (FLORES et al., 1998). O Herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1) está associado a distúrbios respiratórios (rinotraqueíte infecciosa bovina - IBR) e reprodutivos, e possui estreita relação antigênica com BHV-5. As vacinas inativadas para BHV-1 são amplamente utilizadas em países onde o vírus é endêmico, como uma alternativa para o controle da enfermidade (DONKERGOED e BABIUK, 1991; FENNER et al., 1993). As vacinas inativadas são seguras, estáveis ao armazenamento, e não reverterem a virulência. Porém, necessitam de várias doses e do uso de adjuvantes para produzirem uma melhor resposta imunológica (FENNER et al., 1993). O uso dos adjuvantes vacinais visa compensar a perda da capacidade de replicação das amostras de vírus inativados, que resulta frequentemente numa resposta imune de curta duração. VICTORATOS et al. (1997) demonstraram que alguns adjuvantes direcionam a mudança de classe de anticorpos através da indução de diferentes tipos de citocinas. Assim, a administração de adjuvante completo de Freund, adjuvante incompleto de Freund, AI(OH)₃ e QuilA resulta em uma resposta imune do tipo 2 (humoral), por aumentarem a expressão dos genes para interleucina 4 (IL-4), interleucina 5 (IL-5) e interleucina 13 (IL-13). BeSO₄ aumenta produção de RNA mensageiro para IL-5 and IL-6, e lipopolissacarídeos (LPS) estimulam síntese de IL-6 e fator de necrose tumoral-alfa (TNF- α); VICTORATOS et al. 1997).

A busca de vacinas inativadas que preencham os critérios desejados de uma vacina "ideal", com indução de imunidade específica eficiente e de longa duração, total

segurança, ausência de reações adversas e facilidade de administração, tem resultado na necessidade de pesquisa de melhores adjuvantes e coadjuvantes. A atividade coadjuvante ou paraimune é definida como o efeito da estimulação do sistema imune exercido por algumas substâncias (MAYR, 1986). Segundo ALKEMADE (1990) estas substâncias são fortes ativadoras dos macrófagos, incrementando a produção da interleucina 1 (IL-1), um coadjuvante natural que de forma inespecífica amplia a resposta imune a antígenos e células tumorais. A IL-1 atua como mediadora de imunidade via linfócitos T e estimula os linfócitos B para a produção de anticorpos, induz febre, aumenta a liberação do hormônio adrenocorticotrófico (ACTH) e cortisol, ativa os fibroblastos e estimula a multiplicação de linfócitos e a liberação de IL-2 e interferon γ pelas células T CD4⁺ (ALKEMADE, 1990). Pesquisas recentes tem revelado diversos compostos vegetais com pronunciada atividade imunoestimulante. Arabinogalactanos provenientes de *Echinacea purpurea*, *Achyrocline satureoides*, *Urtica dioica* (WAGNER, 1995) e proteínas isoladas de *Cajanus indicus* promovem uma estimulação de resposta imune humoral e celular (DATTA et al., 1999). O extrato aquoso de *Piper longum* demonstrou atividade imunoestimulante específica e também inespecífica (TRIPATHI et al., 1999). No experimento conduzido por VIDOR et al (1998), a adição do extrato bruto das plantas *Nicotiana glauca* („Catinga de Mulata“) e *Chrysanthemum vulgare* („Erva Paraguaia“), demonstraram uma forte estimulação da resposta imune humoral em frangos imunizados contra a doença de Newcastle. O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do extrato obtido das folhas das plantas *Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare* adicionado a uma vacina inativada contra o Herpesvírus bovino tipo 5 (BHV-5) sobre a resposta imune humoral em bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

VÍRUS

Foi utilizada uma amostra de BHV-5 (denominada RP), isolada de surto de meningoencefalite no município de Pelotas, RS, para a produção da vacina e testes sorológicos. A multiplicação viral foi realizada em células de linhagem "Madin Darby Bovine Kidney" (MDBK). O título da suspensão de vírus foi calculado pelo método de Behrens & Kärber (MAYR et al., 1982), tomando por base a presença/ausência de efeito citopático.

VACINAS

Foi produzida com a amostra de BHV-5 uma vacina inativada com adjuvante oleoso (vacina A) e outra com adjuvante oleoso adicionada de extrato de plantas (vacina B). Após a obtenção da suspensão viral com título de 10^7 doses infectantes para cultivos celulares 50% (DICC₅₀/25 µl) foi realizada a inativação com etilenimina binária (BEI), na concentração final de 0,02 M (pH 7,8). A BEI foi obtida pela ciclização do BEA (2-bromoetilamina) a 0,2 M (0,409 g de BEA em 10 ml de água destilada) sob condições alcalinas por uma hora a 37°C. A solução alcalina utilizada para ciclização foi NaOH 0,2M. A suspensão viral com inativante foi submetida a agitação magnética durante 12 horas a temperatura ambiente, conforme descrito por BAHNEMANN et al. (1974). O controle de vírus ativo na suspensão foi realizado inoculando-se a suspensão viral tratada com BEI em cultivo de células MDBK. A BEI foi neutralizada com tiossulfato de sódio (Na₂S₂O₃) a 2%.

Na elaboração das vacinas foram utilizadas nove partes de óleo mineral e uma parte de emulsionante. Na vacina B foi adicionado extrato vegetal bruto extraído das

plantas *Chrysanthemum vulgare* e *Nicotiana glauca* na proporção de 5 mg de cada planta por dose de vacina. Ambas espécies foram coletadas no mês de novembro, período anterior a floração, no herbário (nº 20.720) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O extrato bruto foi obtido das folhas das plantas secas em estufa a 60°C durante 30 minutos. Após trituração, maceração e filtração, o extrato foi adicionado à vacina. As vacinas foram emulsionadas com emulsionador de mesa. A vacina A foi constituída de 125 ml de suspensão viral inativada de BHV-5 e 125 ml de óleo. A vacina B foi composta da mesma suspensão viral inativada emulsificada em óleo com a adição do extrato bruto de *Chrysanthemum vulgare* e *Nicotiana glauca*.

Para controle de qualidade do produto final, após emulsificada a vacina passou pelos testes da gota, condutibilidade elétrica, estabilidade da emulsão, esterilidade e inocuidade (GOTO, 1978).

EXPERIMENTAÇÃO EM ANIMAIS

Foram utilizados 38 bovinos do sexo feminino, com idade entre 12 e 24 meses, da raça Hereford, que pela prova de soroneutralização não apresentavam anticorpos para BHV-5. Os animais foram escolhidos ao acaso e mantidos em pastoreio rotativo. Os animais foram divididos em dois grupos de 19 bovinos cada. Um grupo foi vacinado com três doses (3 ml/dose) da vacina A e o outro grupo recebeu as mesmas doses da vacina B. Os animais foram vacinados via intramuscular profunda, com intervalo de 30 dias entre cada dose da vacina. Foram realizadas nove coletas de sangue para sorologia segundo o seguinte cronograma: dia 1 (coleta branca); 15 dias após a 1ª dose; 30 dias após a 1ª dose; 15 dias após a 2ª dose; 30 dias após a 2ª dose; 15 dias após a 3ª dose; 30 dias após a 3ª dose; 120 dias após a 3ª dose e 210 dias após a 3ª dose.

TITULAÇÃO DE ANTICORPOS

Os títulos de anticorpos produzidos após a vacinação foram determinados pelo teste de soroneutralização. A soroneutralização foi realizada com a mesma amostra de BHV-5, com título de $10^{6,50}$ DICC₅₀/25 µl. As amostras de soro foram testadas com quatro repetições, em diluições de base logarítmica 2, frente a 100 DICC₅₀/25 µl. As microplacas com a mistura soro e vírus foram incubadas por uma hora a 37°C, após o que foram adicionadas células MDBK a uma concentração de 30 000 células/50µl. Para o cálculo dos títulos de anticorpos foi usado o método de Behrendts & Kärber (MAYR et al., 1982).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

O delineamento experimental foi classificado como inteiramente ao acaso com parcelas divididas. A variável analisada foi a média dos títulos de anticorpos em \log_2 . Foi usado o teste F e teste de Duncan para comparar as médias das vacinas e análise de regressão polinomial.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos títulos de anticorpos neutralizantes aos 15 e 30 dias após a 1ª, 2ª e 3ª dose e aos 120 e 210 dias após a 3ª dose (180 e 270 dias após a 1ª dose), nos dois grupos de animais vacinados, encontram-se na figura 1. Pode ser observado a evolução comparativa das médias dos títulos de anticorpos (recíproca de \log_2) dos animais vacinados com a vacina oleosa simples (vacina A) e vacina oleosa com extrato vegetal (vacina B). Após a 1ª dose vacinal a maioria dos animais (37/38) não produziu anticorpos detectáveis por soroneutralização. Trinta dias após a 2ª dose vacinal (dia 60 após a 1ª dose) 63% (24/38)

dos animais dos dois grupos apresentaram títulos de anticorpos superior a 1:8 (correspondente a 3 na escala logarítmica; dados não mostrados), enquanto que as titulações realizadas 30 dias após a 3ª dose vacinal mostraram que 100 % dos animais vacinados nos dois grupos apresentaram títulos acima de 1:8, quando o título médio de anticorpos induzido pela vacina A foi 96 e a vacina B foi 80.

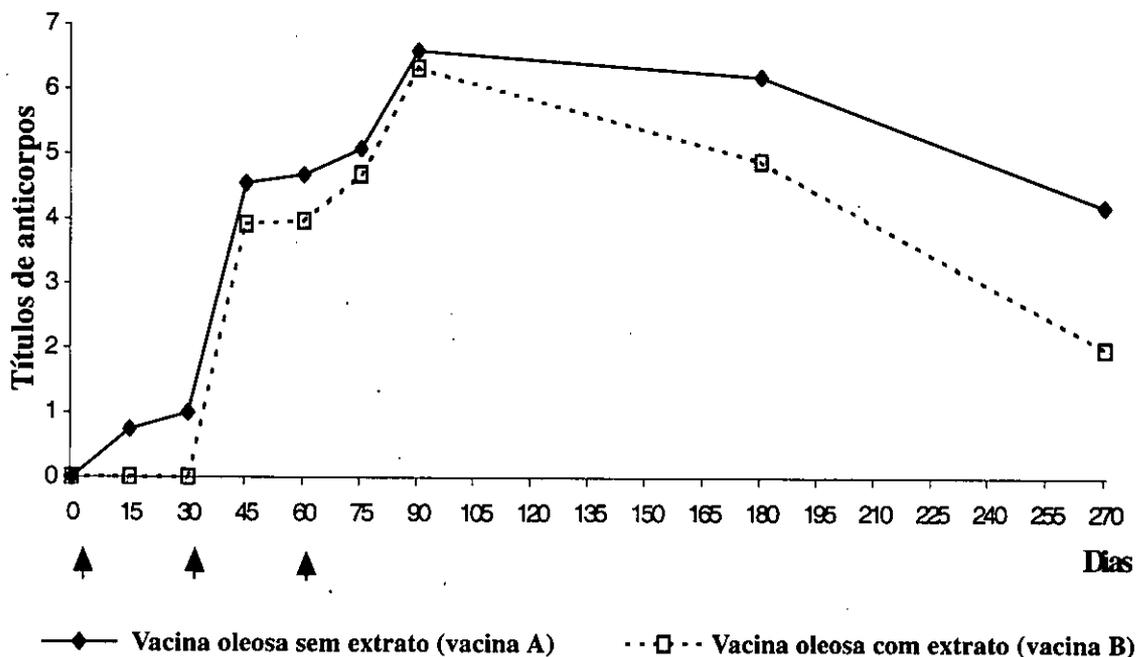
As vacinas A e B demonstraram boa eficiência na indução de síntese de anticorpos nos animais vacinados, verificada pelos títulos de anticorpos 30 dias após administração da 3ª dose. Os anticorpos sintetizados após a vacinação declinaram gradativamente. Quatro meses após aplicação da 3ª dose 81% (30/37) dos animais ainda mantinham título igual ou superior a 1:8, mas somente 24% (9/37) dos animais apresentavam este título após 7 meses. LAZAROWICZ et al. (1983), testando vacinas inativadas para IBR, observaram que a indução de anticorpos neutralizantes maior ou igual a 1:16 ocorria após uma 2ª dose, com intervalo de quatro semanas. Neste mesmo estudo, todos os animais com títulos de anticorpos iguais ou superiores a 1:8 ficaram protegidos das enfermidades ocasionadas por BHV-1 no teste de desafio. No presente trabalho, embora os animais vacinados tenham produzidos títulos médios de anticorpos superiores (96 para a vacina A e 80 para a vacina B) aos títulos obtidos por LAZAROWICZ et al. (1983), somente aos 30 dias após a terceira dose 100% dos animais apresentaram títulos de anticorpos neutralizantes superiores a 1:8. Portanto, com as vacinas inativadas contra BHV-5 produzidas neste estudo, para que todos animais apresentassem títulos de anticorpos maiores ou igual a 1:8, foi necessário a aplicação de três doses. Este resultado está de acordo com o estudo de SCHIPPER & KELLING (1975) que ao avaliarem bovinos vacinados com uma vacina inativada contra BHV-1 observaram que 63% (41/65) não

apresentavam título de anticorpos demonstráveis após uma segunda dose.

A presença de atividade coadjuvante em *Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare* foi primeiramente estudada no trabalho conduzido por VIDOR et al (1998). Vacina inativada oleosa para doença de Newcastle adicionada do extrato bruto das folhas de *Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare*, induziu níveis de anticorpos em média 3,5 vezes maiores quando comparados ao grupo vacinado com a vacina sem o extrato, uma diferença altamente significativa ($p < 0,01$) (VIDOR et al., 1998). No presente trabalho a vacina inativada para BHV-5 com extratos de *Nicotiana glauca* e *Chrysanthemum vulgare* não mostrou diferença significativa ($p > 0,05$) em comparação com a vacina para BHV-5 sem extrato, quanto aos níveis de

anticorpos produzidos. Como supõe-se que as substâncias paraímunes façam estimulação inespecífica, esperava-se que a resposta humoral fosse aumentada, como ocorreu com a vacina de Newcastle. Os resultados descritos por VIDOR et al. (1998) não foram repetidos neste trabalho, porém, a resposta imune celular induzida pelas vacinas não foi avaliada. A imunidade celular é muito importante na defesa contra a maioria das infecções virais, especialmente infecções por herpesvírus, onde a propagação viral ocorre célula a célula, sem o contato viral com os fluidos corporais (NATARAJ et al., 1997). Considera-se indispensável medir o estímulo da imunidade celular em outros experimentos com os extratos vegetais utilizados.

FIGURA 1 - Média dos títulos de anticorpos neutralizantes (recíproca de \log_2) dos animais vacinados com vacina oleosa e vacina oleosa com extrato vegetal. As setas indicam a primeira (dia zero), segunda (dia 30) e terceira (dia 60) dose das vacinas.



Conclui-se que as médias dos títulos de anticorpos induzidos pelas duas vacinas não apresentaram diferença estatística significativa,

não havendo, portanto, influência do extrato vegetal sobre a resposta imune humoral nas condições do presente experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKEMADE, S. J. Estudios preliminares de los efectos inmunológicos de fragmentos de pared celular de *Mycobacterium*. **11^{as} Lecturas Memoriales Bain Fallon Asociacion Veterinaria Australiana**. 1990. 16p.
- BAHNEMANN, H. G.; MELLO, P. A. de.; ABARACON, D.; GOMES, I. Immunogenicity in cattle of foot-and-mouth disease vaccines inactivated with binary ethylenimine. **Bulletin Office International Epizooties**, v. 81, p. 1335-1343, 1974.
- DATTA, S.; SINHA, S.; BHATTACHARYYA, P. Effect of a herbal protein, Cl-1, isolated from *Cajanus indicus* on immune response of control and stressed mice. **Journal of Ethnopharmacology**, Clare, v.67, n.3, p. 259-267, 1999.
- DONKERSGOED, J. V.; BABIUK, L. A. Diagnosis and managing the respiratory form of infectious bovine rhinotracheitis. **Veterinary Medicine**, Lenora, v. 86, n.1, p. 86-94, 1991.
- FENNER, F. J.; GIBBS, E. P.; MURPHY, F. A.; ROTT, R.; STUDERT, M. J.; WHITE, D. **Veterinary Virology**. 2.ed. San Diego: Academic Press, 1993. 666p.
- FLORES, E. F.; SILVA, A. M.; WEIBLEN, R. Neuropatogenicidade do herpesvírus bovino tipo 5 (HVB-5). In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE HERPESVÍRUS BOVINO (TIPO 1 E 5) E VÍRUS DA DIARRÉIA VIRAL BOVINA (BVDV), 1998, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 1998. p. 127-136.
- GEORGE, L. W. Understanding the encephalitis form of the infectious bovine rhinotracheitis. **Veterinary Medicine**, Lenexa, United States. p. 335-337, 1991.
- GOTO, N. Comparative studies on effects of incomplete oil adjuvants with different physical properties. **Japanese Journal of Medical Science & Biology**, Tokio, v.31, p.53-79, 1978.
- LAZAROWICZ, M. V.; STECK, F.; ACKERMANN, M.; KIHM, U. Prüfung von zwei impfstoffen gegen die infectiöse bovine rhinotracheitis. **Schweiz Archives Tierheilkd**, Switzerland, v. 125, p. 797-808, 1983.
- MAYR, A.; BACHMANN, P. A.; BIBRACK, B. M.; WITHMANN, G. **Virologische arbeitsmethoden - band IV - sicherheit bei virologischen arbeiten: biometrische methoden**. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1982.
- MAYR, A. Progress in the immunization and paraimmunization of comercial animals. **Praktische Tierarzt**, Hanover, v. 10, p. 865-870. 1986.
- NATARAJ, C.; EIDMANN, S.; HARIHARAN, M. J.; SUR, J. H.; PERRY, G. A.; SRIKUMARAN, S. Bovine Herpesvirus 1 Downregulates the Expression of Bovine MHC Class I Molecules. **Viral Immunology**, Nebraska, v.10, p. 21-34, 1997.
- SCHIPPER, I. A.; KELLING, C. L. Evaluation of inactivated infectious bovine rhinotracheitis vaccines. **Canadian Journal of Comparative Medicine**, Canadá, v. 39, n.4, p. 402-405, 1975.
- SOULEBOT, J. P.; GUILLEMIN, F.; BRUN, A.; DUBOURGET, P.; ESPINASSE, J. Infectious bovine rhinotracheitis: study on the experimentally induced disease and its prevention using an inactivated, adjuvant vaccine. **Development of Biological Standardization**, Switzerland, v. 52, p. 463-483, 1982.
- TRIPATHI, D. M.; GUPTA, N.; LAKSHMI, V.; SAXENA, K. C.; AGRAWAL, A. K.

- Antigiardial and immunostimulatory effect of *Piper longum* on giardiasis due to *Giardia lamblia*. **Phytotherapy Research**, United Kingdom, v. 13, n. 7, p. 561-565, 1999.
- VICTORATOS, P.; YIANGOU, M.; AVRAMIDIS, N.; HADJIPETROU, L. Regulation of cytokine gene expression by adjuvants in vivo. **Clinical and Experimental Immunology**, Oxford, v.109, n. 3, p. 569-578, 1997.
- VIDOR, A. C.; JANTZEN, M. M.; PONSATI, R. VIDOR, T. Efeito imunoestimulante de moléculas vegetais. In: VII CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. Pelotas. **Anais...** Pelotas. 1998. p. 391.
- WAGNER, H. Immunostimulants of plant-origin. **Croatica Chemica Acta**, Zagreb, Croatian, v. 68, n. 3, p. 615-626, 1995.
- ZUFFA, A.; BRANYIK, A.; ZALAJ, J.; MRACEK, K. Immunization effectiveness of the inactivated vaccine against infectious bovine rhinotracheitis (IBR) with an oily adjuvant. **Veterinary Medicine**. v. 24, n.5, p. 257-268, 1979.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A revista **PESQUISA AGROPECUÁRIA GAÚCHA** aceita, para publicação, artigos técnico-científicos, revisões e relatos de caso de interesse agropecuário, inéditos, ainda não encaminhados a outra revista para o mesmo fim. Excetuam-se trabalhos apresentados em congressos ou outros eventos na forma de resumos, bem como resultados de dissertações, teses, ou apresentados de forma sucinta em relatórios, informes, etc. As opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos são de inteira responsabilidade dos autores. Todavia, a Comissão Editorial, junto à Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações. Os artigos poderão ser escritos em português, espanhol ou inglês, mas devem conter um resumo em português e em inglês.

O artigo deverá ser encaminhado à Comissão Editorial da FEPAGRO em três vias (original e duas cópias), acompanhado de ofício assinado pelos autores. As páginas do original devem ser numeradas e rubricadas por todos os autores (margem inferior direita). **Nas cópias, omitir o nome dos autores e notas de rodapé, para serem enviadas aos assessores.** O artigo deverá ser redigido em fonte **Times New Roman, 12**, numa só face de papel tamanho A4 (21,0 x 29,7 cm), com espaço duplo, margem direita e esquerda de 3,0 cm, para permitir anotações.

No caso de aceitação do artigo, após ser analisado pela Assessoria Científica e pela Comissão Editorial, o mesmo deverá ser encaminhado, na versão final, em disquete 3.5", acompanhado de uma via impressa em papel. Utilizar processador de texto **WORD/Windows** e editores gráficos compatíveis, como o Excel e Corel.

Para cada artigo publicado serão enviadas, gratuitamente, 20 separatas ao primeiro autor, que se encarregará de distribuir aos demais autores.

Os autores deverão enviar endereço completo para correspondência, juntamente com número de fax/telefone ou e-mail. Para comunicação mais rápida: EDITORAÇÃO FEPAGRO: e-mail: edito@fepagro.rs.gov.br

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

1. Padronizar os trabalhos utilizando códigos de nomenclatura reconhecidos internacionalmente. Os nomes científicos e outros latinos deverão ser escritos em *itálico*. Adotar a nomenclatura binomial completa, tanto no resumo, como no abstract, ou a primeira vez que for citado no texto. Os nomes de cultivares agrônômicas e hortícolas serão escritos entre aspas simples, quando não estiver precedido da palavra cultivar. Escrever em **negrito** o que se desejar destacar (ou sublinhar).
2. Usar somente abreviações de unidades do Sistema Internacional (SI). As abreviações não convencionais devem ser explicadas, quando aparecem pela primeira vez no texto.
3. Separar os valores das unidades de medida por um espaço (35 kg). Usar a barra diagonal (25 kg/ha; 25 kg/m²/s) em lugar de expoentes negativos.
4. Os números devem ser em algarismos arábicos para medidas exatas, séries de quantidades e em apresentações estatísticas. Onde a fluência do texto exigir, se escreverá por extenso. Escrever números de quatro algarismos sem espaço ou ponto (2000). Em números de cinco ou mais algarismos, usar espaço (20 000). Em tabelas, os números de quatro dígitos terão um espaço para se alinhar com os de cinco dígitos.
5. Utilizar símbolos para os elementos e compostos químicos, quando apropriados, especialmente se houver muita repetição.
6. Usar nomes comuns de princípios ativos e formulações químicas em vez de nomes comerciais, que, se usados, deverão ser identificados como tais e em nota de rodapé salientar que a Fepagro e os autores não estão recomendando o produto.

7. O termo **cultivar** deverá ser substantivo masculino consoante a norma gramatical.
HOUAISS, A. et.al. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.
p.887.

FORMATO DO TEXTO

TÍTULO: Deve ser claro, breve e conciso, informando o conteúdo do trabalho. Apresentá-lo em MAIÚSCULAS e **negrito**, sem ponto final e centrado. Poderá ser seguido do número ¹(um) para chamada de rodapé.

AUTORES: Iniciando na margem esquerda, com espaço de uma linha abaixo do título, os nomes serão escritos em MAIÚSCULAS, por extenso e em seqüência, separados por vírgula e com numeração sobrescrita para identificar, no rodapé, sua profissão, grau de especialização, instituição a que pertence e endereço.

RESUMO: Deve ser suficientemente informativo para que o leitor identifique o conteúdo e interesse do trabalho. Não deverá ultrapassar 150 palavras e será escrito num só parágrafo. Deixar espaço de duas linhas abaixo dos autores.

Palavras-chave: Logo após o resumo, com espaço de uma linha, indicar palavras adicionais para indexação - não utilizar palavras já contidas no título. As palavras, sugeridas pelo(s) autor(es), poderão ser modificadas de acordo com as indicações do THESAGRO, através da revisão pelo Serviço de Documentação e Informação da Fepagro.

ABSTRACT: Antes do Abstract, colocar a versão de título em inglês, centrado. O abstract deverá ser escrito de forma correta. (**Obrigatoriamente sua revisão deverá ser feita por pessoa que conheça bem o idioma**).

Key words: Colocar as equivalentes das indicadas em português.

O texto principal constará dos seguintes tópicos: INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO, CONCLUSÕES e REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS. Os agradecimentos, quando necessários, serão apresentados no final, devendo ser sucintos. Os títulos: INTRODUÇÃO e ABSTRACT deverão ser centralizados à esquerda e os demais, centrados.

INTRODUÇÃO: Constará de revisão de literatura e incluirá os objetivos do trabalho.

As citações de autores no texto deverão ser feitas da seguinte forma: (SILVA, 1995); (SILVA e BASTOS, 1984); mais de dois, (SILVA et al., 1996); se for citado mais de um trabalho, separam-se por ponto e vírgula (SILVA e BASTOS, 1994; SILVA et al., 1994; ROSSER e MASTER, 1996a; ROSSER e MASTER, 1996b).

Quando se fizer referência no texto ao(s) autor(es), ou iniciar a frase mencionando-o(s), somente o ano ficará entre parênteses. Ex: "SILVA (1993) estudou ...".

Evitar o uso de CORREA (1975) citado por SILVA (1995).

MATERIAL E MÉTODOS: Descrever a tecnologia empregada no trabalho, o local onde foi conduzido, descrição das análises estatísticas empregadas, etc. O local de execução deverá ser escrito por extenso, quando aparecer pela primeira vez.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Apresentar em conjunto. As tabelas e figuras devem ser numeradas

de forma independente, com números arábicos e serão incluídas no texto. Caso não seja possível, o autor deverá assinalar onde deseja que as coloquem, mediante uma anotação em espaço entre dois parágrafos.

TABELAS: Terão o título acima, escrito em **negrito**, sem ponto final e apresentado de forma concisa e explicativa: **TABELA 1 - ...**. Usar **Fonte Sas Monospace, tamanho 9, tanto no título como nos dados da tabela**. Ao pé das Tabelas poderão constar notas explicativas em **Fonte 8**.

FIGURAS: Incluem gráficos, mapas, fotos e desenhos e terão o título abaixo das mesmas, escrito em **negrito**, sem ponto final: **FIGURA 1 - ...**. Usar **Fonte 9**. Ao pé das Figuras, acima do título, poderão constar notas explicativas (**Fonte Sas Monospace, tamanho 9**).

Caso não seja possível a incorporação dentro do texto, as figuras devem ser preparadas, em ordem de preferência, por impressora de computador a laser ou jato de tinta; em papel branco com tinta preta; ou papel vegetal com nanquim. Fotografias em preto e branco serão em papel com brilho, bem contrastadas e devem ser identificadas no verso. Poderão ser aceitas fotos, slides e gráficos coloridos, quando indispensáveis. Neste caso, será cobrada uma taxa do(s) autor(es), segundo orçamento da gráfica.

Para a impressão, as figuras ou fotos, apresentadas em separado do texto, poderão ser reduzidas à metade ou um terço de seu tamanho original, sendo necessário observar este aspecto para não perder a visibilidade dos detalhes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: Os trabalhos citados no texto serão ordenados, alfabeticamente, pelo sobrenome do primeiro autor, seguido da inicial do(s) prenome(s), exceto para nomes de origem espanhola, onde entram os dois últimos sobrenomes. Devem seguir as normas da ABNT (Norma NB-66 de 1989).

Para distinguir trabalhos diferentes de mesma autoria, será levada em conta a ordem cronológica, segundo o ano da publicação. Se num mesmo ano houver mais de um trabalho do(s) mesmo(s) autor(es), acrescentar uma letra ao ano (ex. 1996a ; 1996b). Separam-se os diferentes autores por ponto e vírgula (;). Na referência, a segunda e demais linhas subseqüentes iniciarão sob a terceira letra.

Exemplos quanto ao tipo de material a ser referenciado:

Periódicos:

RUBIN, S. de A. L.; SANTOS, O. S. dos. Progresso do melhoramento genético da soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.2, n.2, p.139-147, 1990.

(Para evitar desuniformidade nas abreviaturas de periódicos, recomenda-se escrevê-los por extenso).

Livros:

SOARES, F.; BURLAMAQUI, C. K. **Pesquisa científica: uma introdução, técnicas e exemplos**. 2.ed., São Paulo: Formar, 1972. 352p.

Capítulo de livro:

FOY, C. D. Effects of aluminum on plant growth. In: CLARSON, E.W. (Ed.) **The plant root and its environment**. Charlottesville: University Free of Virginia, 1977. p.601-642.

VENDRAMIN, J. D. A resistência de plantas e o manejo de pragas. In: CROCOMO, W.B. (Ed.) **Manejo integrado de pragas**. Botucatu: UNESP, 1990. Cap.9, p.177-197.

Teses, dissertações:

1. Dissertação ou tese, publicada:

SILVA FILHO, G.N. **Flutuação populacional de microorganismos em solos submetidos a diferentes sistemas de manejo.** Porto Alegre: UFRGS, 1984. 153p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Microbiologia do Solo, Faculdade de Agronomia, UFRGS. 1984.

2. Dissertação ou tese, não-publicada:

PRECOMANN, D.B. **A embolia cerebral cardiogênica nas doenças cérebro-vasculares isquêmicas: estudo clínico tomográfico.** Porto Alegre, 1996. 185p. Tese (Doutorado em Cardiologia) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Boletins e Relatórios:

VILHORDO, B.W.; MÜLLER, L. **Caracterização botânica de algumas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) pertencentes aos oito grupos comerciais.** Porto Alegre: IPAGRO, 1979. 72p. (Boletim Técnico, 4)

IPRNR. Seção de Conservação do Solo. **Relatório Anual.** Porto Alegre, 1990. 45p.

Trabalhos de Reuniões e Congressos:

ORLANDO FILHO, L.; LEME, E.J. de M. A utilização agrícola dos resíduos da agroindústria canavieira. In: SIMPÓSIO SOBRE FERTILIZANTES NA AGRICULTURA BRASILEIRA, 2., 1984, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, 1984. p. 451-475.

ARTIGOS DE REVISÃO E RELATOS DE CASO

Uma revisão deve ter um objetivo claro e relevante, com o intuito de apresentar conclusões sobre um trabalho. É um estudo de um assunto particular onde se reúnem, analisam e discutem informações já publicadas, devendo incluir comentários críticos e uma conclusão. O autor de uma revisão deve incluir trabalhos anteriores que fizeram evoluir o assunto ou que o fariam evoluir. Deverá conter: Título, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, uma Introdução, seguida de texto com a abordagem do tema que poderá ser dividido em tópicos, destacados em negrito, só com a primeira letra em maiúscula, Conclusões e Bibliografia citada. Obedecerá às mesmas normas indicadas para os artigos.

Os relatos de caso deverão conter os seguintes tópicos: Título, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, descrição do caso, Resultados e discussão, Conclusões e Referência Bibliográficas. Os diferentes tópicos também seguem as mesmas normas descritas anteriormente.