



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC
Rodovia BR 262, km 4
Caixa Postal 154
Fone: (067) 763-1030 Fax: (067) 763-2245
79002-970 Campo Grande, MS

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 52, nov.95,p.1-9

CONFIABILIDADE DO PROGRAMA ESTRATÉGICO DE CONTROLE DOS NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS DOS BOVINOS DESENVOLVIDO PELO CNPGC

Michael Robin Honer¹
Ivo Bianchin²

INTRODUÇÃO

O programa nacional de controle estratégico dos nematódeos gastrintestinais de bovinos de corte, delineado por Honer e Bianchin (1987, 1993) e Bianchin et al. (1993) depois de duas décadas de experimentos e observações no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), baseia-se no princípio de “encaixar” a época seca com três dosificações anti-helmínticas. Em aproximadamente 65% do território nacional, esta época seca no stricto senso ocorre nos meses de junho, julho e agosto dentro de um período menos chuvoso, o qual abrange os cinco meses de maio até setembro (Honer, 1994). Nesta região, portanto, os tratamentos estratégicos do esquema básico (três tratamentos) são previstos nos meses de maio, julho e setembro.

Os tratamentos de maio e setembro ocorrem nos meses de transição de [chuva → seca] e [seca → chuva], respectivamente, enquanto o tratamento de julho situa-se no meio da época seca. Este calendário foi estabelecido baseado em diversos experimentos de campo (Melo e Bianchin, 1977; Bianchin et al., 1993). Um quarto tratamento, originalmente em dezembro, foi eliminado por não apresentar retorno econômico (Bianchin et al., 1993). O raciocínio deste esquema estratégico foi dado em Bianchin e Honer (1987).

¹ Epidemiologista, Ph.D., EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79002-970 Campo Grande, MS.

² Méd.-Vet., Ph.D., CRMV-MS Nº 0051, EMBRAPA-CNPGC.

CT-52,CNPGC,nov.95,p.2

Os primeiros trabalhos citados enfatizaram, além do esquema básico de um calendário de três tratamentos anti-helmínticos, o conceito de um programa estratégico flexível, com o reconhecimento da necessidade de incluir tratamentos táticos adicionais, quando variações nas condições climáticas, ou no manejo dos bovinos, assim os exigissem.

O presente trabalho apresenta um estudo crítico do esquema estratégico, mediante simulações de 60 anos de observações, para verificar o seu grau de confiabilidade, e identificar possíveis fatores ou parâmetros que poderiam melhorar o funcionamento do esquema na prática.

MATERIAL E MÉTODOS

Usaram-se dados meteorológicos da região de Campo Grande, MS, dos anos de 1934 - 1993, um período de 60 anos, com a finalidade de verificar quantas vezes o programa estratégico básico teria sido de efeito positivo, e quantas vezes teriam sido necessários tratamentos adicionais, dentro do esquema flexível. Foi dada atenção especial à análise das épocas secas, por serem estas, críticas para a sobrevivência e desenvolvimento dos componentes do agroecossistema da produção de carne em condições extensivas na região.

Os dados foram utilizados em uma modificação do programa CLIMEX (Sutherst e Maywald, 1985) para gerar curvas de crescimento semanais (Growth Index = GI) e valores ecológicos anuais de sobrevivência (Ecological Index = EI). O perfil biológico dos tricostrongilídeos utilizado nas simulações é equivalente ao do climatipo **C_coop**, desenvolvido anteriormente para mapeamentos de distribuições de nematódeos tricostrongilídeos, a nível nacional (Honer, 1993a; 1994).

RESULTADOS

Na Fig. 1 está representado um gráfico dos índices de crescimento semanais (GI) de nematódeos tricostrongilídeos, nos anos de 1934 a 1993, na região de Campo Grande, MS. Nesta Figura podem-se ver indicados, com flechas, os três tratamentos anti-helmínticos recomendados para esta região, portanto, posicionados na metade dos meses de maio, julho e setembro. Pode-se verificar que a curva média calculada de crescimento confirma o princípio que foi estabelecido pelos experimentos a campo: os tratamentos ocorrem em momentos críticos para as populações dos nematódeos, interrompendo seu desenvolvimento.

Na Fig. 2 estão representadas as somas (mm) das precipitações pluviométricas dos períodos **menos chuvosos** dos anos 1934 - 1993. Pode-se ver uma ligeira tendência, porém não significativa, de um aumento na quantidade total da precipitação durante o período ($r=0,2060$). A longo prazo, portanto, não teria acontecido aumento suficiente nas quantidades totais de precipitação durante estes 60 anos, para justificar mudanças no esquema básico de tratamentos. Muito mais importante é a variabilidade nas somas de precipitação entre anos, a

CT-52,CNPGC,nov.95,p.3

qual determinará a eficácia do esquema básico, bem como a necessidade, ou não, de tratamentos táticos adicionais.

Na Fig. 3 estão representados os valores dos índices ecológicos anuais (EIs) para os tricostrongilídeos, nos anos de 1934-1994. Uma análise destes índices identifica um valor mediano de EI = 67 com limites inferiores e superiores de 52 e 75, respectivamente. Durante estes 60 anos, nove apresentaram valores de EI < 60; entre estes, encontra-se 1988, com um valor de EI = 56, ano incluído nas análises apresentadas por Bianchin et al. (1992, 1993) e Honer et al. (1992). Em 1988, a época seca teve uma soma total de precipitação 189 mm menor que a média: animais traçadores sacrificados nesta época apresentaram cargas negativas, ou praticamente negativas, de tricostrongilídeos (*Haemonchus*, *Cooperia* e *Trichostrongylus* spp.), o que não ocorreu nos outros cinco anos de observação no mesmo experimento (Bianchin et al., 1992, 1993; Honer et al., 1992).

Na Fig. 4 estão apresentadas as curvas de GIs semanais para as condições normais (n=60 anos) e para 1988. Pode-se ver que, em 1988, o índice de crescimento da população de nematódeos foi baixo ou nulo nas semanas 28 a 40, e que dos três tratamentos fixos do esquema estratégico básico, dois foram feitos em circunstâncias quando as condições climáticas desfavoráveis já não permitiram o desenvolvimento das formas da vida livre dos nematódeos.

Um gráfico que representa as condições mais favoráveis para o crescimento populacional dos nematódeos encontrado durante os 60 anos estudados (EI = 75) é apresentado na Fig. 5, com a curva dos GIs para o ano 1982, embora este mesmo valor tenha ocorrido também em outros anos (Tabela 1). Pode-se ver que não há um decréscimo nos valores semanais do (GI) durante toda época seca, isto é, as populações de parasitos teriam sido muito favorecidas pelas condições climáticas. Nesta mesma Figura, a curva está apresentada junto com a dos GIs do ano desfavorável de 1988. A diferença entre estes dois anos (de EIs de 75 e 56, respectivamente) é devido principalmente à precipitação (em 1982 o total foi 768 mm a mais que em 1988), e não aos Graus-dias (5142 para 1988 e 4914 para 1982, quando houve mais nebulosidade). Isto é, estas diferenças entre um ano muito favorável e um desfavorável, são da ordem de 228 Graus-dias e 768 mm de precipitação.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ENTRE ANOS

Na Fig. 3 e na Tabela 1, pode-se verificar que, no período de 1934 a 1993, ocorreram 22 vezes um valor do EI \geq 70, quando as condições foram **muito favoráveis** para a sobrevivência e desenvolvimento dos tricostrongilídeos, enquanto em 29 anos ocorreram condições que poderiam ser classificadas como **favoráveis**; em 9 anos as condições foram **desfavoráveis**.

Nestes últimos anos desfavoráveis, pode-se pensar que o esquema estratégico não teria sido vantajoso no controle dos tricostrongilídeos, devido aos possíveis investimentos em métodos de controle, pois as condições climáticas vigentes já não permitiram o pleno desenvolvimento destes parasitos.

CT-52,CNPGC,nov.95,p.4

TABELA 1. Listagem dos anos caracterizados como desfavoráveis (n=9), favoráveis (n=29) e muito favoráveis (n=22), em simulações para nematódeos tricostrongilídeos na região de Campo Grande, MS, durante o período de 1934 a 1993.

Anos desfavoráveis	Anos favoráveis	Anos muito favoráveis
1934	1937	1935
1936	1938	1941
1944	1939	1945
1950	1940	1946
1951	1942	1947
1963	1943	1956
1967	1948	1957
1984	1949	1958
1988	1952	1959
	1953	1965
	1954	1971
	1955	1972
	1960	1973
	1961	1975
	1962	1976
	1964	1977
	1966	1979
	1968	1980
	1969	1982
	1970	1990
	1974	1991
	1978	1992
	1981	
	1983	
	1985	
	1986	
	1987	
	1989	
	1993	

Deve-se lembrar, no entanto, que estas condições, desfavoráveis ao crescimento dos nematódeos, foram também desfavoráveis para outros componentes do agroecossistema, por exemplo, para a pastagem e especialmente para os bovinos, os quais, consumindo um alimento escasso e de baixo valor nutritivo, tornariam-se mais suscetíveis aos efeitos patogênicos dos nematódeos adultos presentes (Bianchin et al., 1993). Nestas circunstâncias, a aplicação do esquema estratégico protegeria os animais, mediante uma redução repetida das cargas de parasitos.

CT-52, CNPGC, nov. 95, p.5

Em 22 anos (36,6% dos casos) talvez houvesse a necessidade da administração de tratamentos adicionais, dentro do conceito do esquema estratégico flexível, devido às condições muito favoráveis para a sobrevivência e desenvolvimento dos nematódeos nas pastagens.

Uma análise preliminar dos padrões de chuva nos meses do período menos chuvoso, levando em consideração as três categorias de EIs (Fig. 6), indica que, nos anos **muito favoráveis**, a precipitação nos dois meses de transição (maio e setembro) é alta e semelhante na sua contribuição ao total do período ($r=0,741$ e $r=0,691$; $\bar{x} = 118$ e 115 mm, respectivamente). Em 59% dos anos nesta categoria, o mês de maio apresentou uma precipitação total ≥ 100 mm.

Nos anos caracterizados como sendo desfavoráveis, o mês de setembro é dominante ($r=0,553$; $n=9$) na sua contribuição ao total de precipitação, enquanto nos anos da categoria dos favoráveis, há uma combinação cumulativa entre os meses de maio, junho e setembro ($r=0,173$; $0,201$ e $0,399$, respectivamente) nas suas contribuições individuais ao total de precipitação no período.

CONCLUSÕES

As análises apresentadas ilustraram certos aspectos da confiabilidade do programa de controle estratégico para nematódeos gastrintestinais, diretamente aplicável em 65% do território nacional, e indicam que simulações com o programa CLIMEX podem ser correlacionadas com dados obtidos a campo, para suplementar observações diretas e, ainda, para estudar esquemas de tratamento para regiões, onde não foram feitos estudos epidemiológicos de longo prazo.

Pode-se concluir que, *em todos os 60 anos analisados*, o produtor deveria ter empregado o esquema estratégico básico, o qual teria tido um efeito mais ou menos acentuado, dependendo do ano, de diminuir a contaminação das pastagens, o que é a finalidade principal da utilização de um programa de tratamento estratégico.

Em pouco mais de um terço dos anos analisados, tratamentos táticos, isto é, adicionais, poderiam ter melhorado ainda mais o desempenho do esquema.

Futuros estudos devem concentrar-se em identificar métodos de como informar ao produtor a ocorrência de períodos favoráveis para a sobrevivência e desenvolvimento dos nematódeos, e, nestas condições, quais as medidas a serem tomadas além dos tratamentos preconizados no programa estratégico básico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIANCHIN, I.; HONER, M.R. Helminths parasites of beef cattle in the cerrado region of Brazil. *Tropical Animal Health and Production*, Edinburg, v.19, n.1, p.39-45, 1987.

CT-52,CNPGC,nov.95,p.6

- BIANCHIN, I.; HONER, M.R.; NASCIMENTO, Y.A.do. Fatores chaves na prevalência e patogenicidade de *Trichostrongylus axei* em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.1, p.1-6, 1992.
- BIANCHIN, I., HONER, M.R.; NUNES, S.G.; NASCIMENTO, Y.A.do; CURVO, J.B.E.; COSTA, F.P. **Epidemiologia dos nematódeos gastrintestinais em bovinos de corte nos cerrados e o controle estratégico no Brasil**. Campo Grande : EMBRAPA-CNPGC, 1993, 120p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 24).
- HONER, M.R. **Precipitação pluviométrica na região de Campo Grande, MS: uma análise do período 1970-1991**. Campo Grande : EMBRAPA-CNPGC, 1993a, 46p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 53).
- HONER, M.R. Distribuição geográfica dos climatipos C_{coop} e C_{ostertag} no Brasil: análises e simulações. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 8., 1993, Londrina. **Anais...** S.l. : CBPV, 1993b. p.H1.
- HONER, M.R. Aplicação da informática em parasitologia veterinária. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v.13, n.77, p.50-54, 1994.
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I. **Considerações básicas para um programa de controle estratégico da verminose bovina em gado de corte no Brasil**. Campo Grande : EMBRAPA-CNPGC, 1987, 53p. (EMBRAPA-CNPGC. Circular Técnica, 20).
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I. Programa de controle estratégico da verminose em gado de corte no Brasil. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, n.71, p.17-19, 1993.
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I.; NASCIMENTO, Y.A.do. The interpretation of the population dynamics of bovine gastrointestinal nematodes with the use of tracer animals. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v.1, p.91-103, 1992.
- MELO, H.J.H.; BIANCHIN, I. Estudos epidemiológicos de infecções por nematódeos gastrintestinais de bovinos de corte em zona de cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.12, n.único, p.205-216, 1977.
- SUTHERST, R.W.; MAYWALD, G.F. A computerized system for matching climates in ecology. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.13, p.281-299, 1985.

Tiragem: 800 exemplares

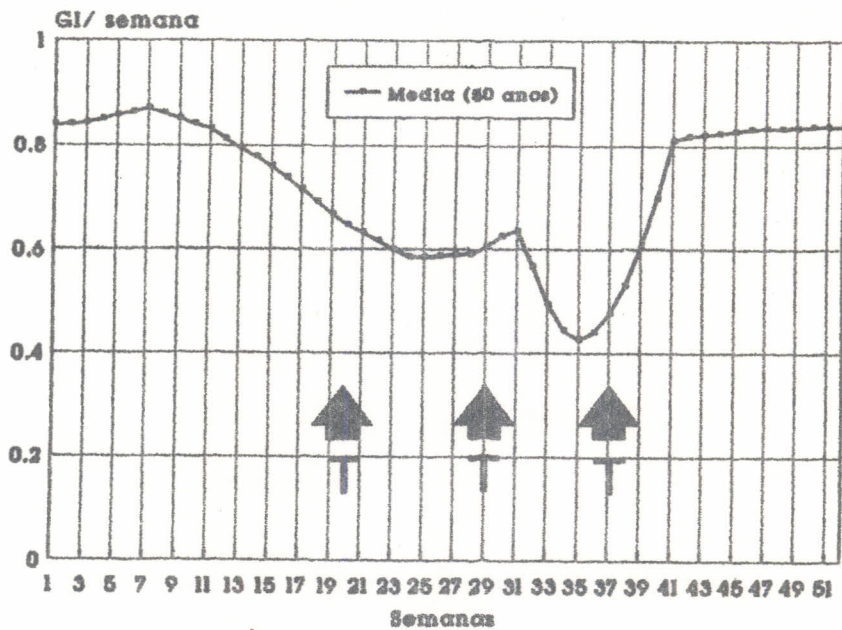


FIG. 1. Curva do Índice de Crescimento semanal (GI/semana), baseado em 60 anos de dados meteorológicos, para nematódeos gastrintestinais na região de Campo Grande, MS, gerada pelo programa CLIMEX. As três flechas indicam os tratamentos preconizados dentro do esquema estratégico de controle dos nematódeos.

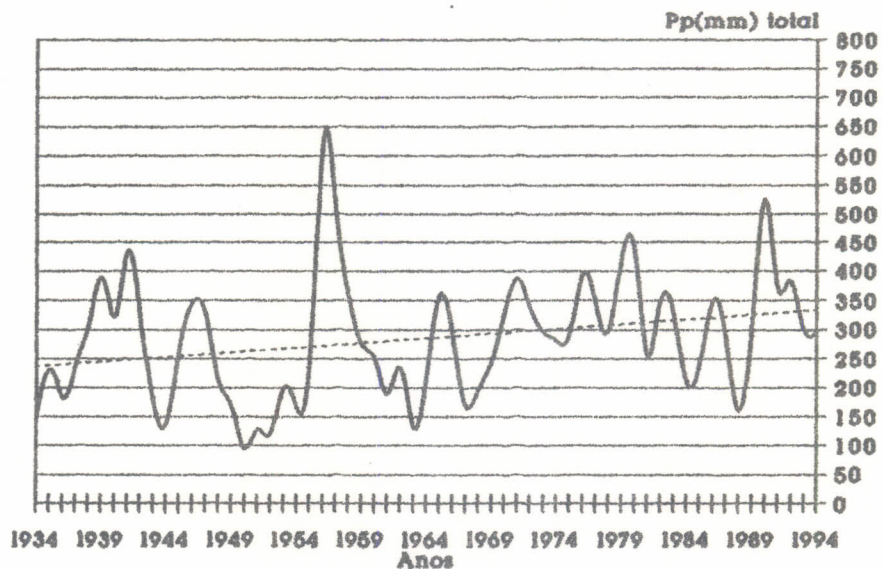


FIG. 2. Somas (em mm) de precipitação pluviométrica em cada período menos chuvoso (maio a setembro) de 1934 a 1994. ($r = 0,2060$, $R = 4,2\%$).

CT-52,CNPGC,nov.95,p.8

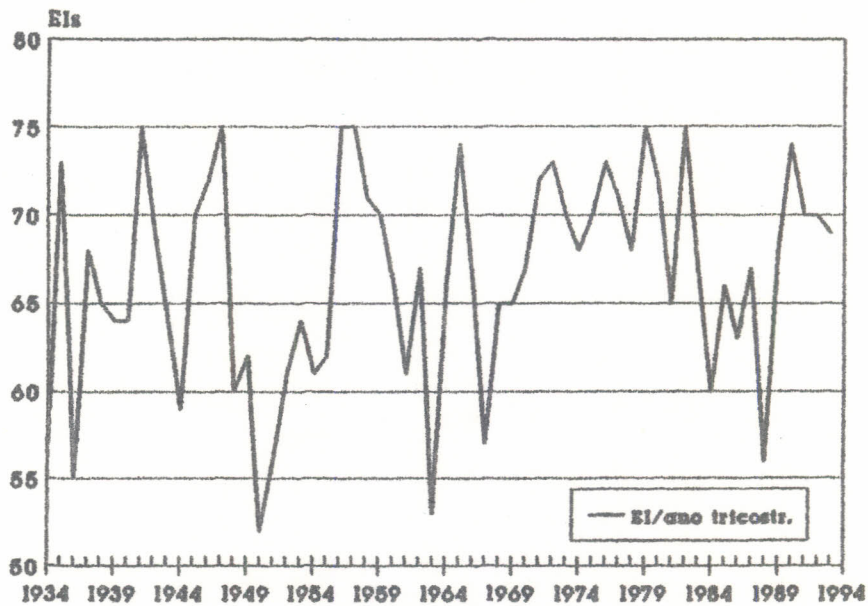


FIG. 3. Índices Ecológicos (EIs) calculados para o período 1934 a 1994, para tricostrongilídeos na região de Campo Grande, MS. O valor médio é de EI=67, enquanto os limites superiores e inferiores são 75 e 52, respectivamente.

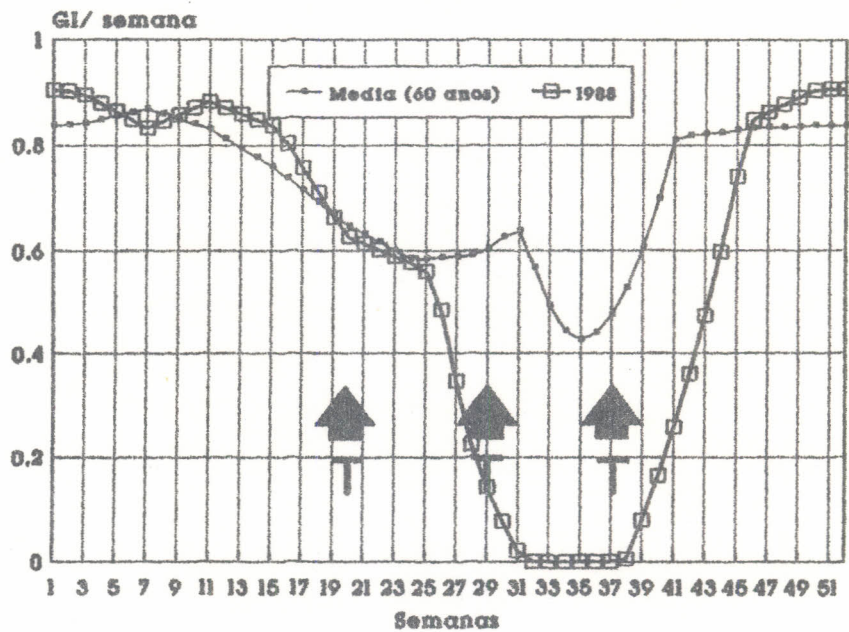


FIG. 4. A curva normal de GI/semana (n=60 anos) para tricostrongilídeos na região de Campo Grande, MS, comparada com a curva para o ano 1988. As três flechas representam os tratamentos do esquema estratégico.

CT-52,CNPGC,nov.95,p.9

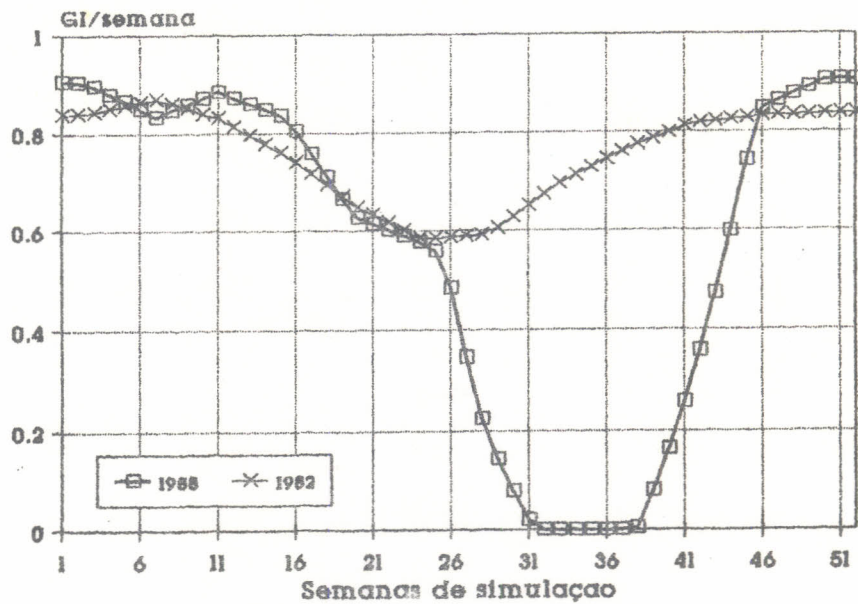


FIG. 5. Representação de extremos nas condições da região de Campo Grande, MS, para o crescimento (GI/semama) de populações de tricostrongilídeos: os anos 1988 e 1982 representam anos classificados como desfavoráveis e favoráveis, respectivamente.

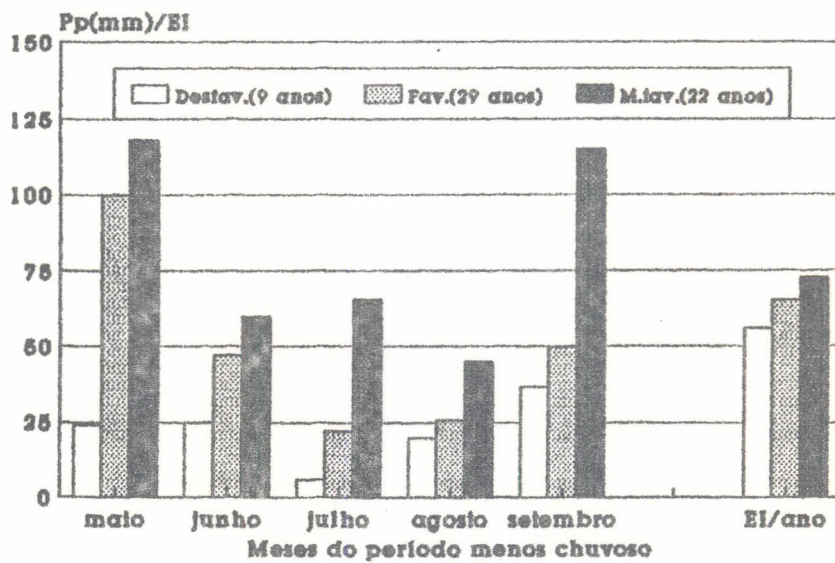


FIG. 6. Precipitações médias mensais dos meses do período seco (maio a setembro de 1934 - 1993) e Índices Ecológicos para as três categorias de anos - desfavoráveis (9 anos), favoráveis (29) e muito favoráveis (22).