

# CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS ATRAVÉS DE COBERTURAS VERDES CONSORCIADAS COM MILHO<sup>1</sup>

FRANCISCO SKÓRA NETO<sup>2</sup>

RESUMO - O trabalho foi realizado para verificar o efeito do consórcio de adubos verdes de verão com o milho (*Zea mays* L.), na infestação de plantas daninhas. Testou-se o consórcio de oito leguminosas em três fases de desenvolvimento do milho: na semeadura, após a primeira e a segunda capinas (30 e 55 dias depois da semeadura). A presença das leguminosas não diminuiu a infestação na fase inicial do ciclo da cultura de forma a reduzir as operações de controle. Ao contrário, dificultou as capinas, aumentando o tempo gasto nessas operações. Houve redução na infestação, pela influência do consórcio, no final do ciclo e no período pós-colheita do milho, variando conforme a espécie consorciada e a época de consorciação em relação ao ciclo do milho.

Termos para indexação: capim-marmelada, *Brachiaria plantaginea*, adubos verdes.

## WEED CONTROL BY INTERCROPPING OF LEGUMES WITH MAIZE

ABSTRACT - This work was carried out to verify the effect of intercropping of cover crops with maize (*Zea mays* L.) in weed control. Eight species of legumes were tested in three stages of crop development: in the sowing, after the first handweeding and after the second handweeding (30 and 55 days after the sowing). No reduction of weed infestation in the first part of crop development by the intercropping of legumes with maize was observed. The intercropping made handweeding difficult, increasing the time spent in this operation. Good control of weeds was obtained with intercropping, in the harvesting and post-harvesting of maize, varying with the species intercropped and time of intercropping.

Index terms: cover crops, *Brachiaria plantaginea*, green manure, corn.

## INTRODUÇÃO

As comunidades naturais, na ausência de intervenção humana, tendem a adquirir maturidade e evoluir para a estabilidade e complexidade. A ação do homem, criando áreas cultivadas relativamente simples quanto ao número de espécies, forma agrobiocenoses com maturidade pouco elevada, nas quais as flutuações populacionais são freqüentemente intensas (Dajoz 1978). Determinadas espécies encontram ali ambiente favorável à sua proliferação, com conseqüente surgimento de problemas oriundos de pragas, doenças e plantas daninhas.

Em diagnóstico realizado no município de Rio Azul, região centro-sul do Paraná, onde predominam pequenos estabelecimentos rurais, Rodrigues

et al. (1989) verificaram que as deficiências na fertilidade, no manejo do solo e no controle das plantas daninhas são os fatores que limitam a produtividade das culturas.

A prática de adubação verde, pelos benefícios que apresenta em termos de conservação do solo e melhoria nas suas condições físicas, químicas e biológicas, e por criar condições semelhantes às das comunidades naturais quanto à permanência de resíduos no solo e diversificação de espécies, é uma técnica desejada e preconizada para minimizar aqueles problemas (Akobundu, 1980; Miyasaka et al., 1984; Vieira 1987; Peixoto 1988).

Essa prática, apesar das vantagens, é pouco utilizada pelos agricultores, principalmente durante o verão, pois para eles não cultivar uma espécie econômica significa menor renda. Portanto, é desejável conciliar a prática de adubação verde com produção anual de uma cultura de renda na mesma área.

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 30 de março de 1993.

<sup>2</sup> Eng. - Agr., M.Sc., Inst. Agron. do Paraná (IAPAR), Caixa Postal 129, CEP 84001-970, Ponta Grossa, PR.

Uma possibilidade é a de consorciação de adubos verdes com culturas de verão, especialmente o milho. Agboola & Fayemi (1971), na Nigéria, verificaram a possibilidade de semeadura simultânea de calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), caupi (*Vigna sinensis*) e feijão-amarelo (*Phaseolus aureus*) com milho, devido à tolerância destas espécies ao sombreamento e ao seu pequeno efeito prejudicial à cultura. No Brasil, Lovandini et al. (1972) estudaram as melhores épocas para intercalação de lab-lab (*Dolichos lab-lab*) e Carvalho (1984) verificou acréscimo na produção de milho quando intercalado com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*). A prática do consórcio de mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*) com milho, estudada por Neves (1984) e citada por Miyasaka (1984), tem se difundido no país.

Com o objetivo de estudar o efeito desse sistema de consórcio de adubos verdes com milho no controle das plantas daninhas, realizou-se o presente trabalho.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na Estação Experimental do IAPAR, em Pato Branco (PR), região com classificação climática Cfb na escala de Köppen. Foi escolhida uma área com alta infestação de capim-marmelada (*Bracharia plantaginea*), principal infestante das lavouras no Paraná.

O trabalho foi realizado nas safras 1987/88 e 1988/89, em Latossolo Roxo distrófico, de fertilidade média indicada na Tabela 1.

Testou-se o consórcio de milho com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), mucuna-anã (*Stizolobium* sp.), guandu-anão (*Cajanus cajan*), calopogônio (*Calopogonium mucunoides*), mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum*), crotalária (*Crotalaria mucronata*), caupi (*Vigna sinensis*), na safra 1987/88, e feijão-bravo-do-ceará

(*Canavalia brasiliensis*), na safra 1988/89, comparando-se com milho solteiro capinado (safras 1987/88 e 1988/89) e sem capina (safra 1988/89).

Na safra 1987/88 semearam-se as leguminosas nas entrelinhas do milho, em duas fases de desenvolvimento da cultura: quando da semeadura e após a segunda capina (55 dias depois da semeadura). Na safra 1988/89, além dessas duas épocas, as leguminosas foram semeadas também após a primeira capina (30 dias depois da semeadura).

Semeou-se o milho no sistema convencional com matraca, com espaçamento de 1,0 m nas entrelinhas e 0,40 m entre covas, deixando-se duas plantas por cova, com adubação de 150 kg/ha de NPK (4-30-10) no sulco e 50 kg/ha de N em cobertura.

As leguminosas também foram semeadas com matraca, sem adubação. Para a semeadura do feijão-de-porco, cujas sementes são grandes, utilizou-se uma matraca adaptada, alargando-se o orifício de saída das sementes. A semeadura das leguminosas realizou-se na densidade apropriada para se obter o número de plantas especificado na Tabela 2.

Na safra 1988/89 semearam-se os materiais intercalados, após a segunda capina, em fileira dupla, ficando com o dobro da densidade.

À exceção da testemunha sem capina, os demais tratamentos foram capinados duas vezes. Na maturação fisiológica dobrou-se o milho logo abaixo da inserção da espiga.

O esquema experimental adotado foi o de blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de 4,0 x 7,0 m, com área útil de 3,0 x 5,0 m.

Fizeram-se as seguintes avaliações: a) percentagem de cobertura do solo pelas plantas daninhas e pelas leguminosas, aos 50 e 150 dias depois da semeadura; b) biomassa seca das coberturas verdes quando da colheita do milho; c) biomassa verde e seca das plantas daninhas após a colheita; d) cronometragem do tempo de capina; e) produção de milho (3,0 x 5,0 m).

Os dados numéricos foram submetidos à análise de variância, tendo-se usado o teste de Tukey a 5% para comparação de médias.

**TABELA 1. Análise química da camada de 0 a 20 cm de profundidade, dos solos utilizados no experimento. Pato Branco (PR)\*.**

Safras	mc/100 ml de solo						%		ppm
	pH	Al <sup>3+</sup>	H+Al <sup>3+</sup>	Ca <sup>2+</sup> +Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	A	C	P
1987/88	4,4	0,7	9,3	6,5	3,9	0,1	-	3,4	2,2
1988/89	4,9	0,0	6,4	10,9	8,2	0,8	0,0	3,7	8,3

\* Realizada no laboratório de análises químicas de solo do IAPAR de Pato Branco (PR).

**TABELA 2. Densidade de semeadura das leguminosas consorciadas. Pato Branco (PR). 1987/88 e 1988/89.**

	Mucuna- -preta	Feijão-de- -porco	Mucuna- -aná	Guandu- -anão	Caupi	Crotá- -lária	Calopogô- -nio	Feijão-bravo- -do-ceará
Plantas/m	5	5	7	10	10	20	20	5

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As produções de milho das safras de 1987/88 e 1988/89 estão representadas nas Figs. 1 e 2, respectivamente. Houve tendência de o sistema de consórcio simultâneo apresentar menores índices de rendimento, devido provavelmente à competição exercida pelas leguminosas sobre as plantas de milho na fase inicial.

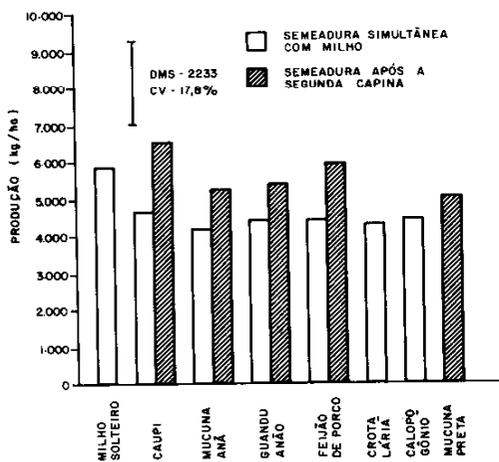
Essa hipótese é levantada pelos trabalhos de Agboola & Fayemi (1971), que observaram redução na produção de milho quando em semeadura simultânea com leguminosas, especialmente feijão-de-lima (*Phaseolus lunatus*) e mucuna (*Mucuna utilis*), e menor efeito na cultura com caupi, feijão-amarelo e calopogônio. Estes resultados divergem, no entanto, dos obtidos por Carvalho (1984), que observou acréscimo de 13,4% na produção de milho, quando em consórcio com feijão-de-porco.

Nas consorciações após a primeira capina não houve efeito no rendimento do milho.

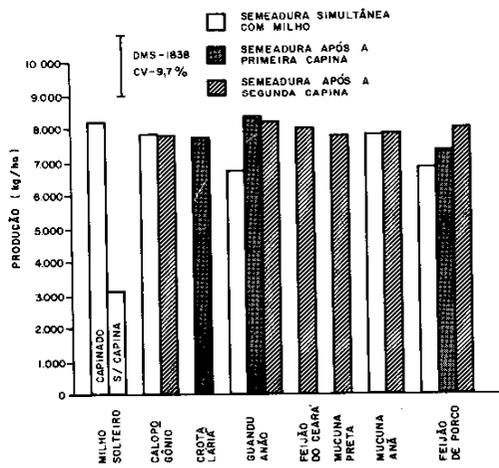
Em relação à infestação do solo, a consorciação das leguminosas com o milho, mesmo em semeadura simultânea, não proporcionou cobertura do solo suficiente para diminuir a infestação inicial do capim-marmelada de forma a reduzir as operações para seu controle (Tabela 3).

A presença das leguminosas, por se constituir em mais um obstáculo a dificultar a capina, aumentou o tempo gasto nesta operação. Este fato se verificou notadamente na consorciação com calopogônio que, devido ao seu lento desenvolvimento inicial, encontrava-se ainda com tamanho reduzido à época da capina, o que demandou maior cuidado para não afetá-lo (Tabela 4).

A redução de infestação em sistemas consorciados, devido à cobertura mais completa do solo, é citada por vários autores (Fleck et al. 1984; Moody & Shetty 1979). Esta redução, no entanto,



**FIG. 1. Produção de milho solteiro e consorciado com diferentes espécies de leguminosas. Pato Branco (PR). 1987/88.**



**FIG. 2. Produção de milho solteiro e consorciado com diferentes espécies de leguminosas. Pato Branco (PR). 1988/89.**

**TABELA 3. Cobertura do solo (%) pelas coberturas verdes e capim-marmelada antes da segunda capina (50 dias depois da semeadura), em milho solteiro e consorciado. Pato Branco (PR). 1987/88.**

	Coberturas verdes	Capim-marmelada
Milho solteiro	-	11 a
Feijão-de-porco	25	11 a
Mucuna-anã	23	9 a
Guandu-anão	9	9 a
Calopogônio	5	8 a

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

**TABELA 4. Tempo de capina (horas/homem/ha) em milho solteiro e consorciado com leguminosas. Pato Branco (PR).**

	Safras	
	1987/88	1988/89
Milho solteiro	117 a	148 a
Feijão-de-porco	163 a	190 a
Mucuna-anã	171 a	202 a
Guandu-anão	195 a	215 a
Calopogônio	236 b	508 b
Caupi	201 a	-

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

nem sempre é traduzida em diminuição do trabalho de controle das plantas daninhas, como observado por Baker & Norman (1975) e Suryatna (1976), citados por Moody & Shetty (1979). Estes autores relatam o dispêndio de maior tempo em capina no sistema consorciado, o que concorda com os resultados do presente trabalho.

A biomassa seca das culturas intercaladas, determinada quando da colheita do milho, variou nos dois anos em que se realizou o ensaio (Tabela 5).

Em 1987/88 obtiveram-se os maiores valores com crotalária, guandu-anão e feijão-de-porco, semeados simultaneamente com o milho. Em

**TABELA 5. Biomassa seca (kg/ha) das diferentes espécies de leguminosas consorciadas, na colheita do milho. Pato Branco (PR).**

Coberturas verdes	Biomassa seca	
	1987/88	1988/89
Feijão-de-porco - 1	7650	4060
Feijão-de-porco - 2	-	2750
Feijão-de-porco - 3	2875	4060
Guandu-anão - 1	7900	3750
Guandu-anão - 2	-	2310
Guandu-anão - 3	2500	3870
Mucuna-anã - 1	-	3060
Mucuna-anã - 3	2475	2060
Crotalária - 1	9125	-
Crotalária - 2	-	6250
Calopogônio - 1	5750	4690
Calopogônio - 3	-	1750
Mucuna-preta - 3	3750	7060
Feijão-bravo-do-ceará - 3	-	6250
Caupi - 1	0	-
Caupi - 3	0	-

1 - Semeadura simultânea

2 - Semeadura após a primeira capina

3 - Semeadura após a segunda capina

1988/89, os maiores valores foram obtidos com mucuna-preta semeada após a segunda capina, e com crotalária, após a primeira. Pode-se, no entanto, considerar que todas obtiveram alta produção de massa vegetal, à exceção do caupi que teve seu desenvolvimento atrofiado, praticamente não produzindo biomassa na época da colheita do milho.

A alta produção de massa vegetal pelas coberturas verdes refletiu-se na redução da infestação do capim-marmelada durante e após o período de colheita. Este efeito variou conforme a espécie e a época da consorciação. À exceção do caupi na safra 1987/88 e do calopogônio na safra 1988/89, consorciados com milho após a segunda capina, e da crotalária consorciada após a primeira capina, todos os demais adubos verdes reduziram significativamente a percentagem de solo coberto por

capim-marmelada, na colheita do milho, quando comparados com milho solteiro (Figs. 3 e 5).

A mucuna-preta, semeada depois da segunda capina, o feijão-de-porco nas três épocas, o calopogônio e o guandu-anão em semeadura simultânea com o milho foram as espécies que apresentaram maior redução na densidade de infestação de capim-marmelada, nas duas safras. Na primeira safra, tiveram o mesmo efeito também a crotalaria, semeada simultaneamente com o milho, e, na segunda, a mucuna-anã em semeadura simultânea e após a segunda capina (Figs. 3 e 5).

Em consequência dessa influência, a biomassa de capim-marmelada, determinada após a colheita do milho, foi também a mais baixa, como efeito dessas coberturas verdes (Figs. 4 e 6). Além destas, também o feijão-bravo-do-ceará teve efeito semelhante na safra 1988/89, se bem que na colheita não fosse a mais eficiente na redução da infestação (Figs. 5 e 6). Menor infestação no final do ciclo da cultura, pelo efeito de consórcio de leguminosas com milho, foi também observado por Moody (1977).

Na safra 1987/88, nos tratamentos com feijão-de-porco e guandu-anão, verificou-se que, à medida que se atrasou a consorciação (após a segun-

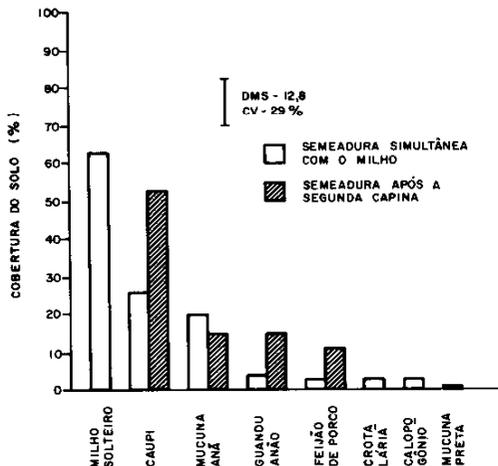


FIG. 3. Percentagem de solo coberto por capim-marmelada na colheita do milho (150 dias depois da semeadura), em cultivo solteiro e consorciado com diferentes espécies de leguminosas. Pato Branco (PR). 1987/88.

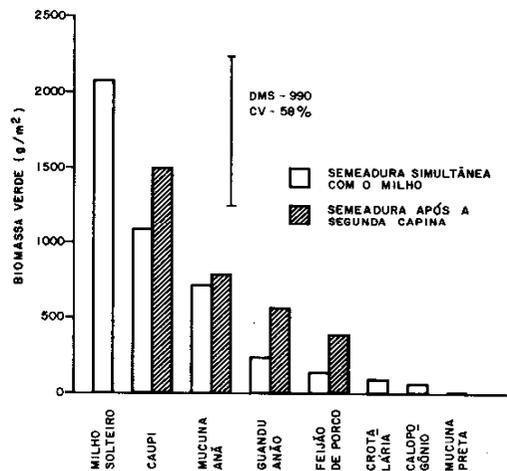


FIG. 4. Biomassa verde de capim-marmelada trinta dias após a colheita do milho, em cultivo solteiro e consorciado com diferentes espécies de leguminosas. Pato Branco (PR). 1987/88.

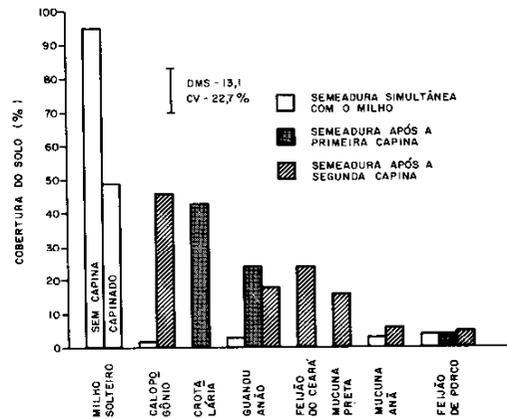


FIG. 5. Percentagem de solo coberto por capim-marmelada na colheita do milho (150 dias depois da semeadura), em cultivo solteiro e consorciado com diferentes espécies de leguminosas. Pato Branco (PR). 1988/89.

da capina), houve diminuição na produção de biomassa da cobertura verde (Tabela 5) e no controle do capim-marmelada, como se observa pela maior cobertura do solo (Fig. 3) e pela biomassa desta infestante (Fig. 4).

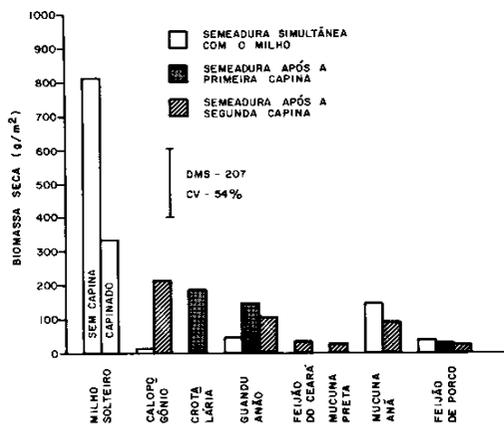


FIG. 6. Biomassa seca de capim-marmelada sessenta dias após a colheita do milho, em cultivo solteiro e consorciado com diferentes espécies de leguminosas. Pato Branco (PR). 1988/89.

Na safra 1988/89, tendo em vista os resultados da safra anterior, semearam-se o feijão-de-porco, o guandu-anão e a mucuna-anã, intercalados, após a segunda capina, em fileira dupla e em cada entrelinha do milho. Como resultado, aumentou a produção de biomassa de adubo verde, à exceção da mucuna-anã, na qual houve decréscimo na produção de biomassa (Tabela 5). Este procedimento resultou também em melhor controle do capim-marmelada (Figs. 5 e 6).

A boa cobertura do solo proporcionada pelos adubos verdes evidencia que, além dos benefícios na conservação do solo e melhoria nas suas condições físicas, químicas e biológicas, a consorciação de leguminosas com milho tem a vantagem de diminuir a infestação de plantas daninhas no final do ciclo e período de pós-colheita, que conforme Moody (1977) resulta em menores problemas com ervas nas safras subsequentes.

## CONCLUSÕES

1. A consorciação de leguminosas não diminuiu a infestação no início do desenvolvimento do milho de forma a reduzir as operações de controle; ao contrário, dificultou a capina, elevando o tempo gasto nesta operação.

2. A consorciação de leguminosas reduziu a infestação no final do ciclo e no período pós-colheita do milho, variando conforme a espécie consorciada e a época de consorciação em relação ao ciclo do milho.

## REFERÊNCIAS

- AGBOOLA, A.A.; FAYEMI, A.A. Preliminary trials on the intercropping of maize with different tropical legumes in Western Nigéria. *Journal of Agricultural Science*, v.77, p.219-225, 1971.
- AKOBUNDU, I.O. Live mulch: a new approach to weed control and crop production in the tropics. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE-WEEDS, 1980, Brighton, Great Britain. *Proceedings...* Croydon: British Crop Protection Council, 1980. p.377-382.
- CARVALHO, S.C. de. Produção de hortigranjeiros em rotação e consorciação. In: FUNDAÇÃO CARGILL. *A adubação no Brasil*. Campinas, 1984. p.222-231.
- DAJOZ, R. *Ecologia geral*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1978. 472p.
- FLECK, N.G.; MACHADO, C.M.N.; SOUZA, R.S. Eficiência da consorciação de culturas no controle de plantas daninhas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.19, n.5, p.591-598, 1984.
- LOVANDINI, L.A.C.; MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S.; IGUE, T.; PASTANA, F.I.; NERY, C.; LAUN, C.R.P. Emprego de *Dolichos lab-lab* como adubo verde. I - Estudo do plantio intercalado na cultura do milho. *Bragantia*, Campinas, v.31, n.8, p.97-108, 1972.
- MIYASAKA, S. Histórico de estudos de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. In: FUNDAÇÃO CARGILL. *A adubação verde no Brasil*. Campinas, 1984. p.64-123.
- MIYASAKA, S.; CAMARGO, D.A.; CAVALERI, P.A.; GODOY, I.J.; WERNER, J.C.; CURI, S.M.; LOMBARDI NETO, F.; MEDINA, J.C.; CERVELLINI, G.S.; BULISANI, E.A. *Adubação orgânica, adubação verde e rotação de culturas do Estado de São Paulo*. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1984. 138p.
- MOODY, K. Weed control in multiple cropping. In: SYMPOSIUM ON CROPPING SYSTEMS RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR THE

- ASIAN RICE FARMER, 1977, Manila, Philippines. **Proceedings**. Los Baños, Philippines: IRRI, 1977. p.281-294.
- MOODY, K.; SHETTY, S.V.R. Weed management in intercropping systems. In: INTERNATIONAL INTERCROPPING WORKSHOP, 1979, Hyderabad. **Proceedings...** Hyderabad, India: ICRISAT, 1979. p.229-375.
- PEIXOTO, R.T.G. **Compostagem**. Opção para o manejo orgânico do solo. Londrina: Fundação IAPAR, 1988. 48p. (IAPAR. Circular, 57).
- RODRIGUES, A.S.; ZANONI, M.M.; MACHADO, M.L.S.; MIRANDA, M.; DORETTO, M.; MARCHIORO, N.P.X.; TARQUINIO, T.T. **Análise agroeconômica, ecoenergética e socioeconômica de três unidades de exploração agrícola no município de Rio Azul, Paraná**. Propostas de sistemas agrícolas modificados. Londrina: Fundação IAPAR, 1989. 172p. (IAPAR. Boletim Técnico, 18).
- VIEIRA, M.J. **Solos de baixa aptidão agrícola**. Opções de uso e técnicas de manejo e conservação. Londrina: Fundação IAPAR, 1987. 68p. (IAPAR. Circular, 51).