

# EFEITO E MANEJO DE *Cyperus rotundus* (TIRIRICA) NA AGRICULTURA BRASILEIRA

ROBERTO A. AREVALO<sup>1</sup>

EDNA I. BERTONCINI<sup>2</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil são cultivadas 33 espécies permanentes e 29 temporárias (em uma área total de 51.301.808 milhões de ha) - Tabela 1.

TABELA 1 - Principais espécies cultivadas no Brasil<sup>3</sup>

CULTURAS	ÁREA (ha)
Abacate	15.975
Abacaxi	36.460
Algodão arbóreo	376.586
Algodão herbáceo	1.495.023
Alho	18.824
Amendoim	89.420
Arroz	4.224.316
Aveia	274.166
Azeitona	10
Banana	497.990
Batata-doce	61.642
Batata inglesa	162.232
Borracha	44.971
Cacau	669.275
Café	2.777.492
Cana-de-açúcar	4.241.352
Caqui	4.062
Castanha-de-caju	645.950

As 6 principais culturas são: milho; soja; feijão; cana-de-açúcar; arroz; trigo e café,

1. ESTAÇÃO EXPERIMENTAL "DR. JOSÉ VIZIOLI" DE PIRACICABA - IAC.

2. PÓS-GRADUAÇÃO ESALQ-USP - PIRACICABA - SP.

3. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. 1993 - Adaptado.

Cebola	77.182
Centeio	5.242
Cevada	97.693
Chá-da-Índia	5.535
Côco-da-Bahia	231.960
Dendê	69.316
Erva-mate	10.226
Ervilha	2.584
Fava	112.492
Feijão	5.679.728
Figo	3.051
Fumo	287.330
Goiaba	7.640
Guaraná	7.400
Juta	3.366
Laranja	984.982
Limão	40.312
Linho	6.941
Maçã	25.794
Malva	14.878
Mamão	18.503
Mamona	245.688
Mandioca	1.968.801
Manga	47.261
Maracujá	30.897
Marmelo	1.875
Melancia	71.956
Melão	9.645
Milho	13.580.647
Noz	7.951
Pêra	2.207
Pêssego	19.236
Rami	5.559
Soja	9.667.626
Sorgo-gramífero	188.958
Tomate	61.039
Trigo	2.064.561
TOTAL	51.301.808

em ordem decrescente.

GARCIA & AREVALO (1986) estimam que 50% dos solos agrícolas do Brasil estão infestados com CYPRO ou seja ao redor de 25.000.000 de hectares.

LORENZI (1991) informou que CYPRO é a matospécie mais difundida no território brasileiro, só estando ausente nos Estados do Amapá e Roraima (Figura 1).

No Brasil infesta praticamente todos os habitat, nas diversas classes de solos, climas e culturas.

Como exemplo podemos citar a Fazenda Experimental Santa Rita (EPAMIG - MG) onde a matospécie citada está presente em várzeas, acompanhando outras 80 matospécies de 21 outras famílias. (MASCARENHAS, *et al.*, 1988). Em Piracicaba - SP, acompanha 50 matospécies de maior ocorrência (DARIO & DARIO, 1988).

No Estado de São Paulo, em várzeas de 6 regiões foi realizado um estudo da matoflora típica, indicando CYPRO como uma das matospécies perenes mais agressivas (ARANHA, *et al.*, 1980).

LORENZI (*op. cit.*) considera esta matospécie problema de segurança nacional, devido à sua agressividade, pelo manejo problemático e de difícil e onerosa erradicação.

Afeta culturas pela competição por fatores ecofisiológicos essenciais, como a água, luz e nutrientes quando estes são escassos no ambiente.

Afeta também as culturas pelos efeitos alelopáticos, causado por compostos aleloquímicos que inibem o crescimento das plantas.

De acordo com RAMIREZ & BENDIX (1982) CYPRO é hospedeiro de 26 espécies de artrópodos e 22 espécies de nematóides parasitos de culturas.

De acordo com HOLM *et al.*, (1977) é também hospedeiro de agentes fitopatogênicos como *Fusarium sp.*; *Puccinia canalicula* (Schw.) Lagh. e o vírus do mosaico de abacá (bananeira têxtil).

O presente trabalho informa sobre os efeitos e o manejo de CYPRO na agricultura brasileira.

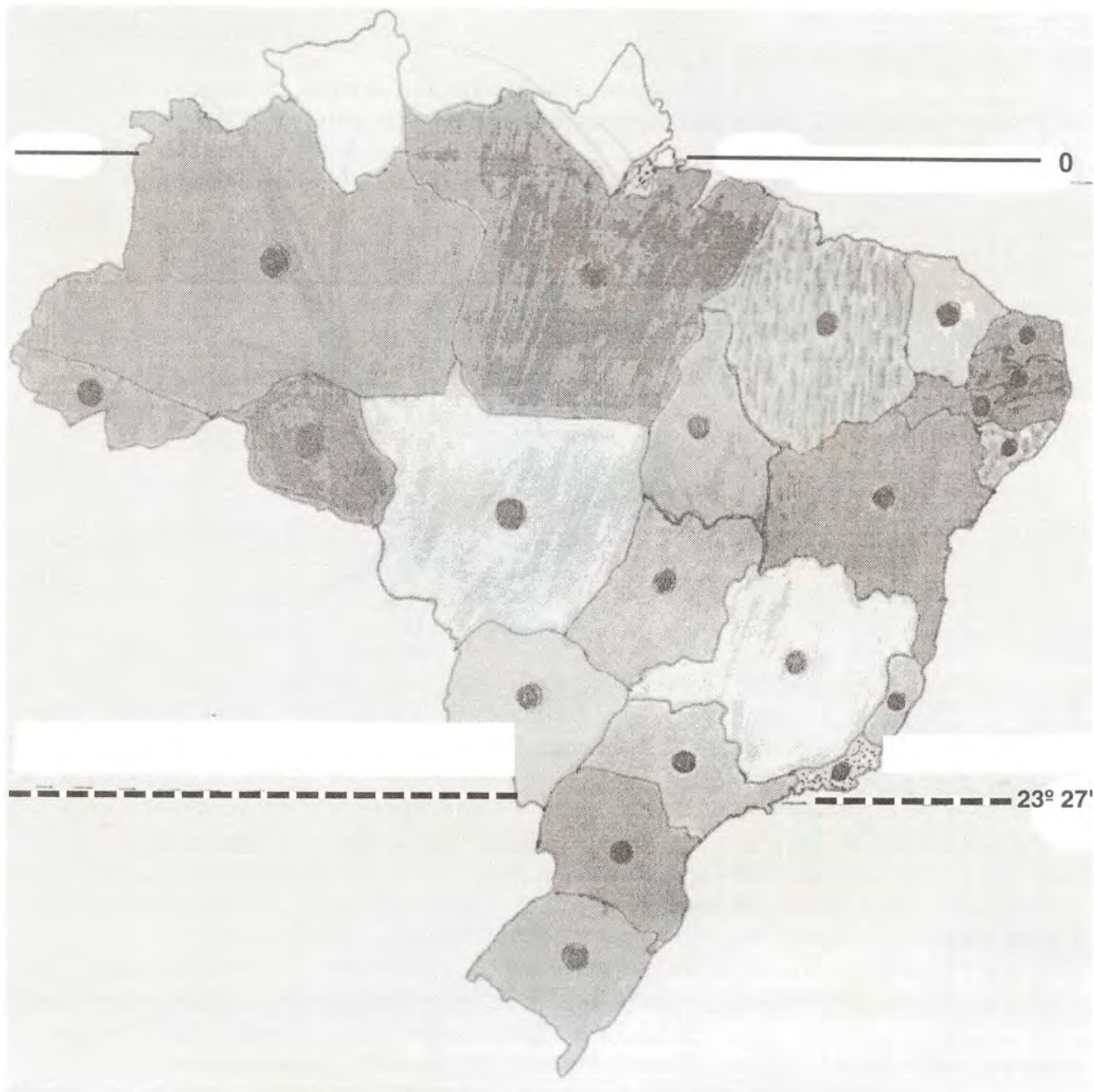


Figura 1 - Distribuição de CYPRO no Brasil (segundo Lorenzi, 1991. Com autorização escrita do autor).

## 2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS

A planta de CYPRO tem as seguintes características morfológicas (Figura 2). Normalmente é possível encontrar ligada a planta mãe uma ou mais plantas filhas. Isto é denominado de complexo de plantas.

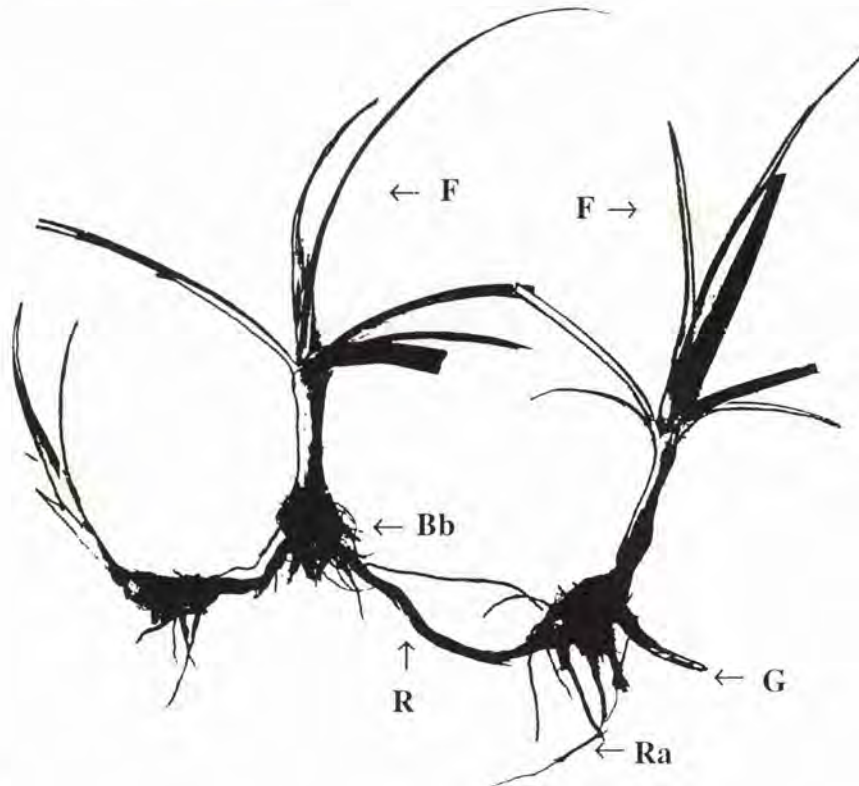


Figura 2 - Aspecto morfológico de um complexo de plantas de CYPRO, cujas partes morfológicas são: Bb-bulbo basal; R-rizoma; Ra-raízes adventícias; G-gema e F-filodiol (AREVALO & BERTONCINI, 1995).

### 2.1. PLANTA

Planta perene herbácea de 10 - 60 cm de altura. Em habitat excessivamente úmido e fértil podem atingir até 100 cm de altura. Na Índia, onde é seu centro de origem, atinge 1,0 m de altura.

Planta ereta, com aspecto poaciforme, folhagem verde escura e brilhante, devido a cerosidade da cutícula. Com filódios de filotaxis 3-tica. A planta adulta possui escapo floral e inflorescência em antela.

As unidades da antela são as espiguetas, de 15 - 20 por inflorescência. As unidades das espiguetas são as flores, em número de 5 - 60 por espiguetas. As flores não possuem perianto (cálice e corola), em seu lugar existem 2 glumas. Estas com 7 - 9 nervuras, sendo o dorso 3-nervado, verde na parte média e castanho-avermelhado lateralmente e com margem branco hialino.

## 2.2. FLOR

Flor hermafrodita, sendo o androceu constituído de 3 estames. Gineceu 3-carpelar. Ovário súpero, ortotrópico. Placentação axilar. Óvulo anatrópico, ereto. A parte superior do estilo, juntamente com o estigma 3-fido, lanceolado, sinuoso e cor violeta.

## 2.3. FRUTO

Fruto aquênio, 3-gano, oblongo, ovóide, brevemente apiculado.

A superfície externa do aquênio é finamente reticulada. Externamente de cor marrom grisalho ou verde oliva e pericarpo duro.

O tamanho do fruto é de 1,1 - 1,5 mm de comprimento X 0,5 - 0,7 mm de largura (Figura 3).



FIGURA 3 - Aspecto geral do fruto de CYPRO

## 2.4. SEMENTE

Semente albuminada ou com tecido de reserva, denominado albume. De acordo com CREW por sua semelhança com a clara de ovo. Mas o termo endosperma possui um sentido mais anatômico, do grego "endon", dentro e Gr. "sperma", semente (QUER, 1953).

De acordo com esta denominação é semente com endosperma.

Em anatomia é denominado de endosperma, ao tecido de reserva, sobrando do alimento ao embrião quando este atinge o estado adulto.

O endosperma contém uma capa periférica oleaginosa e tecido amiláceo para alimento do embrião. Na base do endosperma está o embrião lenticular, globoso ou ovóide que dará origem a plântula procedente de reprodução sexuada.

## 3. REPRODUÇÃO E MULTIPLICAÇÃO

As plantas de CYPRO se reproduzem e se multiplicam.

Reproduzir é termo clássico, do prefixo "re", repetição e do latim "productio - onis", produzir. Significa voltar a produzir um novo ser.

Na reprodução há renovação pela produção de um novo organismo, através da recombinação genética.

Na multiplicação o organismo não se renova. O termo latino "multiplicatio - onis" significa multiplicar sem o auxílio do sexo.

As plantas de CYPRO reproduzem-se sexualmente e multiplicam-se por bulbos basais, tubérculos, rizomas e perfilhos.

Os termos bulbos basais e tubérculos tem a mesma origem morfo-fisiológica da gema apical do rizoma (a única gema que possui o rizoma de CYPRO).

Atualmente existe controvérsia na literatura sobre a reprodução sexuada de CYPRO.

LEINHER *et al.*, 1982; HAMMERTON & ANDERSON, 1974 informam que a reprodução de CYPRO é de pouca importância ou desconhecida no mundo.

HOLM *et al.*, 1977 em sua excelente revisão mundial de CYPRO, conclui que a reprodução sexuada é menos de 5%.

Também informa HOLM, *et al. (op. cit.)* que a semente armazenada por mais de 7 - 12 anos ou escarificada com  $[H_2SO_4]$  por 15 min quebra a dormência.

AREVALO & BERTONCINI (1995) obtiveram 50 - 70% de germinação com sementes de CYPRO, com ecotipo Piracicaba, com uma semana após colhidas e tratadas com  $[H_2SO_4]$  por 15 min.

## 4. EFEITOS NA AGRICULTURA BRASILEIRA

Como consequência da convivência de populações de CYPRO com as culturas, existe uma resposta diferencial bem marcada que traduz-se em perdas do rendimento potencial da cultura.

As plantas de CYPRO além de atuarem no sistema como competidoras dos fatores escassos (matocompetição), apresentam efeitos alelopáticos, ou sejam, excretam compostos que podem prejudicar a germinação e o desenvolvimento de outras culturas de interesse econômico.

Na prática é difícil a separação de efeitos alelopáticos e efeitos devido à matocompetição.

Esses efeitos são descritos em seguida.

### 4.1. Alelopatia

Mais propriamente matoalelopatia, são os efeitos alelopáticos provocados por matos, neste caso por CYPRO.

O termo alelopatia foi usado primeiramente pelo fisiologista alemão MOLISCH (1937) e significa do grego "alelos", semelhante, igual + Gr. "pathos", sofrimento. Designa o fenômeno de inibição da germinação ou brotação dos disseminulos da planta mãe, pela exudação de compostos orgânicos excretados pelas plantas de CYPRO.

De acordo com o conceito de MOLISCH (*op. cit.*) a alelopatia, abrange todo e qualquer interação bioquímica entre plantas e microrganismos, incluindo efeitos estimulantes ou inibitórios, embora alelopatia signifique inibição. RICE (1974, 1984) compartilha deste ponto de vista.

Na realidade, é difícil separar alelopatia de competição, pois alelopatia é um caráter de fitoagressividade que possui CYPRO e outras matospécies, que permitem maior

eficiência na matocompetição.

O conceito de alelopatia nas plantas é muito antiga. Já DEMOCRITO (500 AC) observou este fenômeno, na Grécia. Posteriormente, THEOPHRASTUS (300 a.C) confirmou estas observações. PLINIUS SEGUNDO (1 d.C) reportou que *Hordeum vulgare* (cevada); *Trigonella foenum-graecum* (fenugreek) e *Vicida ervilia* (ervilhaca) semeadas em campos de milho sofrem queimaduras.

Plantas de noz, *Juglans regia*, exalam compostos que provocam dor de cabeça no homem e injúrias às plantas vizinhas. Plantas de *Pinus*, também matam Poaceas (Plinius, *op. cit.*, citado por RICE, 1984). Outros autores também são citados por RICE, *op. cit.*

A matospécie CYPRO possui uma forte fitoagressividade alelopática, inibindo o crescimento de várias culturas, como: tomate (CASTRO, *et al.*, 1983); *Pennisetum tryphoides* var S530; *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Nº 1; *Sorghum vulgare* var. J.S.163; *Zea mays* L. Híbrido Ganga 101; *Phaseolus mungo* var 1-1; *Gossypium hirsutum* H-14; *Oryza sativa* L.; *Sesamum indicum* L.; *Crotalaria juncea* L. e *Arachis hypogaea* L. (SING, 1967).

Na cana-de-açúcar ocorre resposta diferencial dos cultivares, aos efeitos alelopáticos de CYPRO. Em experimento com dois cultivares de cana NA 56-79 e L 60-25, irrigado com extrato aquoso de 50 g.L<sup>-1</sup> de disseminulos de CYPRO, em água destilada obteve-se aos 30 dias, 5% de brotação no cv. NA 56-79 e 28% no cv. L 60-25, respectivamente.

Também em cana-de-açúcar, LORENZI (1983), informou que o número de perfilhos de cana é reduzido em até 30% pela ação alelopática de CYPRO (Tabela 2).

Tabela 2 - Efeito de CYPRO no perfilhamento da cana, na usina São Luiz\*

TRATAMENTOS	PLANTAS DE CANA POR 10 M DE SULCO	
	NA 56-79 (nº)	SP 71-799 (nº)
Infestado de CYPRO	117b	43 a
Desinfestado de CYPRO	155a	62 a
Redução	25	31

(\*) LORENZI, H. 1983.

Tabela 3 - Efeito de CYPRO no perfilhamento da cana-de açúcar de SP 70-1143, na usina Porto Feliz.

TRATAMENTOS	PLANTAS DE CANA POR 10 M DE SULCO
	(nº)
Infestado com CYPRO	102b
Desinfestado de CYPRO	155a
Redução	34

(\*) LORENZI, H., 1983.



Nos dois locais e nos 3 cultivares há uma redução de 30% no número de perfilhos.

A emergência da brotação da cana-de-açúcar é afetada significativamente a partir de 1,0 Kg de disseminulos de CYPRO m<sup>-2</sup>. BACCHI *et al.* (1984) informam que a brotação é afetada a partir de 1,0 Kg m<sup>-2</sup> de bulbos basais.

A presença de populações de CYPRO quando tem densidades superiores a 500 plantas m<sup>-2</sup> não permitem o crescimento de outras matospécies, pois excretam altas concentrações de aleloquímicos, que inibem o crescimento.

Porém a presença de algumas espécies da família *fabaceae* inibem o crescimento de populações de CYPRO.

*Canavalia ensiformis* D.C. (feijão-de-porco) inibe o crescimento de plantas de CYPRO (NEME, 1960; NEME *et al.*, 1954), fato este também confirmado por MAGALHÃES & FRANCO (1962).

LORENZI (1984, 1988) informa que *Mucuna aterrima* Merr. (mucuna-preta); *Canavalia ensiformis* D.C.; *Glycine max* (L.) Merrill (soja) e *Arachis hypogaea* L. inibem populações de CYPRO e limpam os solos infestados.

## 4.2. Competição

A competição é definida como a ação simultânea das fitoagressividades de dois ou mais fitotoxons, no sentido da conservação da espécie de cada um deles, quando os recursos do habitat são insuficientes para prover a todos (CAMARGO & AREVALO, 1995).

O objetivo biológico da fitocompetição é a sobrevivência dos taxons, que confrontam suas bioagressividades para manter a descendência da população estável, e não a simples retirada física de recursos ecofisiológico do habitat, exclusivamente para a sobrevivência dos competidores, individualmente como expressara CLEMENT *et al.*, (1929).

Na matocoexistência com as populações das culturas, normalmente as matospécies estão melhor preparadas que as culturas, por sua matoagressividade natural; pois a seleção de novos cultivares desenvolvidos em um ambiente artificial, as culturas perdem sua fitoagressividade.

As plantas de CYPRO apresentam uma fitoagressividade maior que a maioria das culturas e em convivência com as culturas ocasionam perdas no rendimento potencial das mesmas (Tabela 4).

Tabela 4 - Efeitos causados pela convivência de população de CYPRO com as culturas\*

CULTURAS	PERDAS (%)	AUTORES
Algodão herbáceo cv. IAC 17	48,6 - 80,0	BLANCO et al, 1986
Alho cv Mineiro	89,0 - 100,0	WILLIAM & WARREN, 1975; MASCARENHA, 1982
Arroz de Sequeiro	96,0	BURGA & TOZANI, 1980
Cana-de açúcar cvs 56-795 SP 71-799 e SP 70-443	25,0 - 31,0	LORENZI, 1991, 1983
Cenoura cv Kuroda	39,0	WILLIAM & WARREN, 1975
Cenoura cv Nante	50,0	WILLIAM & WARREN, 1975
Couve-flor cv Botrytes	21,0	TERÃO et al. 1981
Feijão (agua, seca)	50,0 - 80,0	WILLIAM, 1973
Feijão vagens cv Top crop	41,0	WILLIAM & WARREN, 1975
Quiabo cv UFV 1152	62,0	WILLIAM & WARREN, 1975
Pepino cv Aodai	43,0	WILLIAM & WARREN, 1975
Repolho Var. capitata cv louco	35,0	WILLIAM & WARREN, 1975
Tomate cv. Santa Rita	53,0	WILLIAM & WARREN, 1975

(\*) AREVALO, R.A. & BERTONCINI, E.L. 1995.

Observa-se um comportamento diferenciado na convivência de CYPRO, com diferentes culturas. Sendo as mais susceptíveis alho, algodão, arroz e feijão de sequeiro. As culturas mais tolerantes foram cana-de-açúcar, couve-flor; cenoura cv. Kuroda, feijão-vagem, pepino e repolho.

## 5. MANEJO

Matospécie de manejo problemático e oneroso (AREVALO & BERTONCINI, 1995). No manejo de CYPRO na agricultura brasileira, é necessário considerar os diversos métodos de controle conhecidos como uma unidade funcional, para evitar perdas econômicas na cultura (AREVALO, 1992).

O manejo de CYPRO é uma estratégia no sistema de produção sustentável (AKUBUNDU, 1998).

Os métodos de controle utilizado no manejo de CYPRO estão sintetizados na Figura 4.

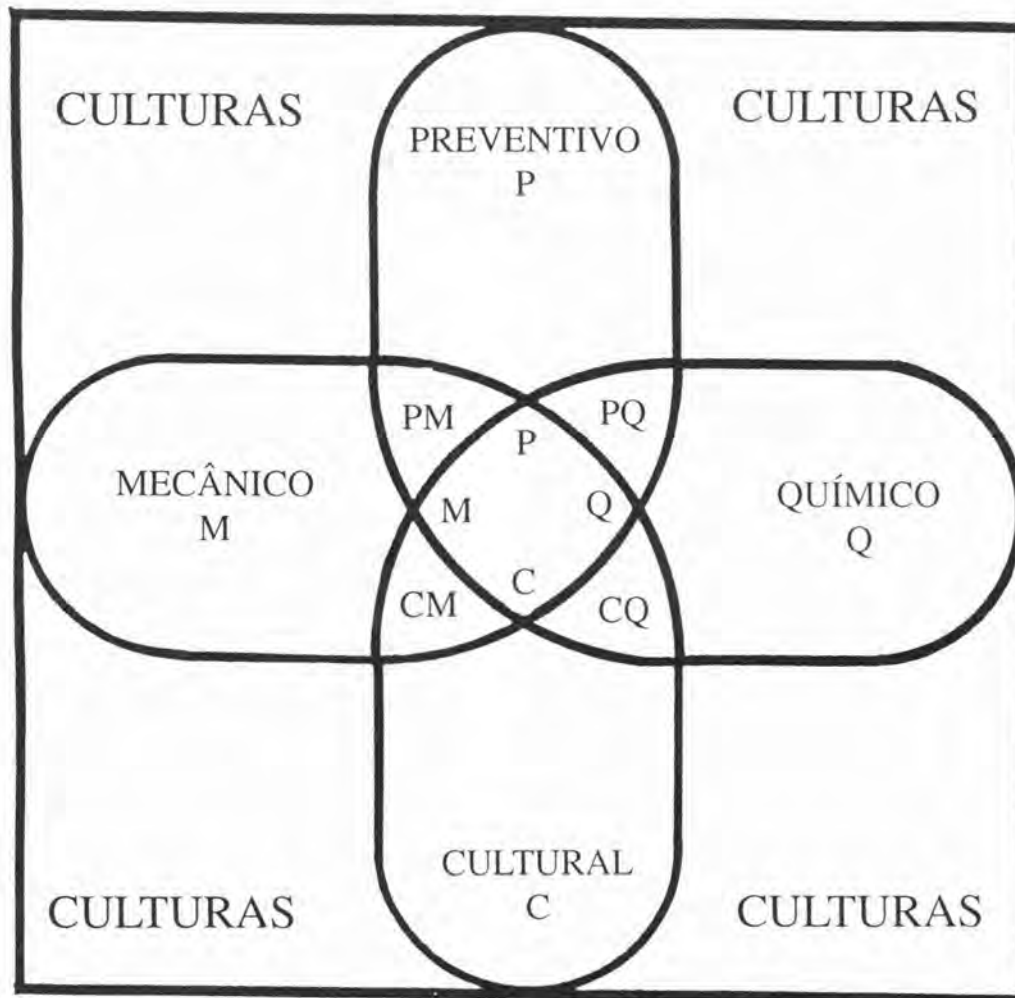


Figura 4 - Métodos de motocontrole utilizados no manejo de CYPRO: PM-Preventivo - Mecânico ; PQ - Preventivo-Químico ; CM - Cultural - Mecânico ; CQ - Cultural - Químico e PCMQ - Preventivo - Cultural - Mecânico - Químico (AREVALO & BERTONICINI, 1995).

### 5.1. Método de matocntrole preventivo (P)

O método matopreventivo trata de evitar a entrada de disseminulos de CYPRO, como planta invasora de novas áreas, ainda não infestadas.

A matoprevenção de CYPRO é regulada nos países desenvolvidos pelas leis de semente e do mato. No Brasil temos, hoje, apenas a lei de sementes.

Prevenir a entrada de disseminulos de CYPRO em novas áreas ainda não infestada é uma tarefa difícil de ser realizada com eficiência, pois são numerosos os agentes que contribuem para sua disseminação (AREVALO & BERTONCINI, *op. cit.*), tais como:

- a) máquinas de preparo do solo;
- b) máquinas colheitadeiras;
- c) máquinas carregadoras;
- d) trator;
- e) veículos de transporte;

- f) resíduos de colheita;
- g) animais;
- h) água de chuva, irrigação e vinhaça;
- i) mudas de plantas procedentes de locais infestados com CYPRO;
- j) redistribuição no campo de resíduos industriais, como bagaço, torta de filtro, etc. depositados em locais infestados com CYPRO;

Todos estes agentes disseminatórios contribuíram para que CYPRO infestem hoje 100 países que produzem cana-de-açúcar (AREVALO & BERTONCINI, *op. cit.*).

## 5.2. Método de matocontrole Cultural (C)

O matocontrole cultural aproveita as características da própria cultura tornando-a mais agressiva à convivência com CYPRO.

Como as populações de CYPRO são sensíveis à sombra (Tabela 5), culturas que "fecham" rápido as entrelinhas, em alta densidade, que não permitem a entrada de luz no solo, são apropriadas para ser cultivadas em solos infestados.

Tabela 5 - Efeitos do sombreamento na produção de tuberculos de CYPRO, produzidos aos 139 dias a partir de um tuberculo original\*

SOMBRA	TUBÉRCULOS
(%)	(nº)
0	101,5a**
44	78,5b
55	82,3b
62	77,5,b
67	80,6b
80	60,4c
87	40,4d
90	14,5e
100	0,0f

(\*)SENDOYA, F.G. & DOLL, J. 1976 (com autorização escrita do CIAT.

(\*\*) Os números com a mesma letra não são significativos (DUNCAN, 5%).

Consegue-se sombreamento rápido quando:

1) semeados espécies e cultivares apropriados à infestação de CYPRO, como: soja, amendoim, feijão-de-porco, mucuna-preta, *Crotalaria juncea* e cana-de-açúcar cvs. CB 41-76; RB 78-5148, etc;

2) semeados espécies e cultivares adaptados às condições agro-ecológicas, de acordo com zoneamento ecológico local;

- 3) cultivam-se espécies e cultivares de rápido crescimento e eficiente sombreamento;
- 4) realizam-se práticas culturais apropriadas e oportunas;
- 5) plantio de acordo com a dinâmica da população de CYPRO. Planta-se quando o solo apresenta a mínima população de CYPRO;

6) densidade de plantio adequada para a cultura, na linha e entrelinha.

Por exemplo, em cana-de-açúcar é recomendado 1,0 - 1,4 m entrelinhas e densidade mínima de 2 - 4 toceiras m<sup>-2</sup>;

7) em irrigado por inundação utilizar-se malhas nos canais para evitar dispersão de disseminulos de CYPRO;

8) ocorre rotação de culturas com **Fabaceae**, se a cultura não for desta família. Em caso afirmativo, rotação com espécies da família **Poaceae**.

### 5.3. Método de matocontrole mecânico (M)

O método de matocontrole mecânico de CYPRO é realizado com arado e grade, aplicado na época fria e seca, para eliminar os disseminulos por desidratação (Tabela 6).

A aração e gradeação deve ser realizada semanalmente para expor os disseminulos às intempéries.

Tabela 6 - Efeito da exposição ao sol sobre viabilidade de tuberculos de CYPRO\*

EXPOSIÇÃO AO SOL (DIAS)	VIABILIDADE (%)
0	100
4	56
7	7
13	6
20	0

(\*) LEIHNER, D.E., 1979 (com autorização escrita do CIAT).

Existe concordância na literatura, que os disseminulos de CYPRO morrem, quando o conteúdo de umidade dos mesmos cai abaixo de 15%. Isto acontece com 7 - 14 dias de exposição ao sol (HOLM, *et al.*, *op. cit.*).

O laboreo do solo deverá ser repetido por 3 - 5 vezes para reduzir significativamente a população potencial de disseminulos (AREVALO, 1992).

Similares tratamentos podem ser aplicados para exposição ao frio, expondo os disseminulos semanalmente na superfície do solo.

UEKI (1969) em Japão submeteu a -2°C tubérculos de CYPRO e nenhum sobreviveu mais de 2 horas. Nos Estados Unidos, SMITH & FICK (1937) trataram tubérculos de CYPRO a -4°C por 8 horas e todos perderam a viabilidade.

#### 5.4. Método de matocontrole químico (Q)

Uma ampla revisão sobre o controle químico de CYPRO em cana-de-açúcar foi realizado por AREVALO & BERTONCINI (1995).

O primeiro herbicida não seletivo para o manejo de CYPRO foi o Brometo de metila, descoberto por GUBIL (1932).

O brometo de metila é um esterilizante de solo, que mata CYPRO e outros organismos prejudiciais e benéficos (KLINGMAN, 1961).

O brometo de metila é utilizado nos países onde ainda não é proibido, em hortaliças, em canteiros destinados a sementes sexuais de cana-de-açúcar, viveiros de florestas, frutas e ornamentais.

Atualmente seu uso é proibido em países desenvolvidos, por ser altamente tóxico, de difícil manejo e altamente oneroso para ser aplicado em áreas extensas.

No tratamento de canteiro, o mesmo é preparado e coberto com uma lona plástica por 48 horas, sob a qual é aplicado o herbicida, e após este período pode ser semeada a cultura.

BLANCO (1988) aplicou brometo de metila 30 e 50 cm<sup>3</sup> m<sup>-2</sup> de produto comercial 3,97 g L a 20°C em solo infestado com CYPRO. Após 7 dias semeou-se tomate cv. Angela Gigante I-5100.

Aos 90 dias foi determinado 100% de morte de disseminulos de CYPRO e não foi afetada a germinação e o crescimento do tomate.

No mundo, os estudos mais intensivos do controle de CYPRO foram realizados por PARKER *et al.* (1969), em Oxford, Inglaterra. Em 10 anos de pesquisa foram experimentados 174 herbicidas em 50 experimentos.

Os resultados desses estudos permitem afirmar que brometo de metila liquefeito sob pressão, aplicado ao solo erradica CYPRO.

Herbicidas do grupo da uréia, uracilas e triazinas em altas doses, realizam um controle persistente de CYPRO, mas os resíduos no solo podem injuriar as culturas e inutilizar o solo por longos períodos (AREVALO & BERTONCINI, 1995).

Em Citrus, é utilizado bromacila (bromacil) só ou misturado com diurona (diuron) em doses de 3 - 5,5 Kg ha<sup>-1</sup> (KLINGMAN & ASHTON, 1975).

AREVALO (1976) obteve bom controle de CYPRO em cana-de-açúcar por 50 dias com 2,4-D 632 g + Paraquat 400 g i.a. ha<sup>-1</sup> + surfactante não iônico 0,1%, aplicados em pós-emergência em plantas de 20 - 30 dias de idade, em pré-escuridão imediata. Este tratamento aplicado à luz, à população de CYPRO recupera-se após 20 dias.

Na cultura da cana-de-açúcar são registrados no Brasil 50 ingredientes ativos de herbicidas (AREVALO & BERTONCINI, *op. cit.*). Somente paraquat, glifosato, EPTC, 2,4-D conseguem controle relativo de CYPRO.

No meio local (São Paulo), para o manejo de CYPRO em cana-de-açúcar recomenda-se realizar aração e gradeações periódicas (15 - 30 dias), LORENZI (1986); de 7 dias (AREVALO & BERTONCINI, 1995) e HOLM, *et al.* (*op. cit.*) consideram necessário 5 - 10 dias de exposição ao sol. Os disseminulos morrem quando perdem mais de 75% de umidade.

O método mecânico do manejo de CYPRO deve ser complementado com o método químico.

Usa-se o método mecânico no período seco ou frio (com geadas) 2 - 5 passadas, complementadas de grade + arado, com o método químico aplicado na época úmida e quente (LORENZI, 1986; DURIGAN, 1991).

Entre os herbicidas mais utilizados merecem citar-se EPTC (720 CE) nas doses de 3,0 - 7,0 Kg i.a. ha<sup>-1</sup> incorporado ao solo em pré-plantio.

O herbicida EPTC é recomendado para culturas de cana-de-açúcar 5,0 - 7,0 Kg i.a.; alfafa 3,2 Kg i.a.; batata 3,6 Kg i.a.; feijão 3,6 Kg i.a. ha<sup>-1</sup>.

Eficiente controle de CYPRO com EPTC 5,65 - 7,20 Kg i.a. ha<sup>-1</sup> obteve CRUZ *et al.*, (1988). LACA BUENDIA & LARA (1988) determinaram (EPAMIG - MG) controle ineficiente de CYPRO com o herbicida citado, aos 60 dias.

O herbicida EPTC inibe a brotação dos disseminulos por 30 - 60 dias após a aplicação, variando com as condições ambientais reinantes (RINCON & WARREN, 1978).

Um herbicida do grupo das Imidazolinonas, o Imazapira, (imazapyr) foi recomendado pela Companhia Cyanamide, em pré-plantio da cana-de-açúcar aplicado em pós-emergência das plantas de CYPRO. A cultura da cana só pode ser implantada 60 dias após aplicar o herbicida, para evitar injúrias às plantas.

Tratamentos de pós-emergência em plantas adultas de CYPRO podem ser realizadas, também, com glifosato 1,0 - 1,5 Kg i.a. ha<sup>-1</sup>, aplicados em solos sem culturas, pois este é um produto altamente fitotóxico.

Nas Usinas de Salta e Jujuy (Argentina), estão sendo aplicadas doses de glifosato em CYPRO, em pós-emergência, na cultura da cana-de-açúcar quando esta atinge 0,5 m de altura (Folha + 1 KUIJPER, 1915).

A aplicação mecanizada de glifosato é realizada com máquina autopropelida, denominada popularmente de "aranha". Esta máquina realiza um eficiente trabalho, sem injuriar a cultura (AREVALO, 1992).

Os tratamentos com glifosato requerem ser repetidos 2 a 3 vezes, e não tem efeito residual, pois o solo o inativa pela adsorção coloidal (AREVALO, 1979).

## 6. AVALIAÇÃO DE NOVOS HERBICIDAS PARA O MANEJO DE CYPRO

Nos últimos 10 anos a indústria química sintetizou alguns novos produtos da Sulfunil-uréias (Nicosulfuron; Halosulfuron; Flazasulfuron); Metansulfonamida (Sulfentrazone) e Imidazolinona (Imazapyr) etc. para o controle de CYPRO em cana-de-açúcar, milho, soja.

Estes novos produtos, encontram-se em estágios experimentais, fase de registros e até registrados, como o Halosulfuron da Monsanto.

No programa Cana do Instituto Agrônomo de Campinas, estão sendo estudados os herbicidas Halosulfuron (Sempra) e o Sulfentrazone (Boral 500 SC) da Companhia FMC.

Ambos estão sendo estudados no controle de CYPRO e na seletividade nas principais cultivares de cana-de-açúcar.

O herbicida Sempra há 2 meses que entrou no programa, e o herbicida Boral 500 SC, tem sido estudado nos últimos 3 anos.

Quanto ao controle de CYPRO, Boral é um excelente herbicida e altamente seletivo para a cultura da cana-de-açúcar (Tabela 7).

TABELA 7 - Cultivares de cana-de-açúcar tratados com sulfentrazone, sintomas de injúria\*. Média de 4 repetições.

TRATAMENTOS	DOSES (L ha <sup>-1</sup> )	CULTIVARES	INJÚRIA	
			DIAS	'
			30	60
TESTEMUNHA	-	IAC 82-3092	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 82-3092	0	0
TESTEMUNHA	-	IAC 77-192	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 77-192	0	0
TESTEMUNHA	-	IAC 83-4583	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 83-4583	0	0
TESTEMUNHA	-	IAC 83-4551	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 83-4551	0	0
TESTEMUNHA	-	IAC 82-3258	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 82-3258	0	0
TESTEMUNHA	-	IAC 83-4157	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 83-4157	0	0
TESTEMUNHA	-	IAC 82-2045	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 82-2045	0	0
TESTEMUNHA	-	IAC 77-51	0	0
BORAL 500 SC	1,6	IAC 77-51	0	0
TESTEMUNHA	-	SP 70-1078	0	0
BORAL 500 SC	1,6	SP 70-1078	0	0

(\*) Segundo escala de FRANS *et al.*, 1986.

Como pode ser observado na Tabela 7 nenhum sintoma de injúria foi registrado 30 e 60 dias após de tratar com herbicida BORAL 500 SC, quando aplicado 04/05/95 nas folhas da cana.

Para avaliar sintomas de injúria, qualitativamente, foi utilizado a escala de FRANS, *et al.*, 1986 (Tabela 8).



Tabela 8- Escala de 0 a 100 para avaliar qualitativamente sintomas de injúrias nas plantas\*

ESCALA	EFEITOS	INJÚRIAS
0	nenhum	nenhuma
10	leve	descoloração
20	leve	alguma descoloração
30	leve	mais monunciada porém não permanente
40	moderado	geralmente recupera-se
50	moderado	duradoura, recuperação lenta
60	moderado	permanente, não recuperável
70	severo	grandes perdas na densidade
80	severo	quase destruída
90	severo	sobrevivem algumas plantas
100	total	morte total da cultura

(\*) FRANS, R. ; TALBERT, R. ; MARX, D. & CROWLEY, H., 1986

A seletividade na cultura foi também determinada na medição do crescimento (Tabela 9).

Tabela 9 - Efeitos no crescimento (em altura, m), de três doses de Boral 500 SC. Média de 10 colmos, aos 60 dias, de 5 cultivares de cana-de-açúcar.

TRATAMENTOS	DOSES (L ha <sup>-1</sup> )	CULTIVARES	ALTURA, N(m)
BORAL 500SC	1,6	IAC 67-112	0,120
BORAL 500 SC	3,2	IAC 67-112	0,110
BORAL 500 SC	4,8	IAC 67-112	0,116
TESTEMUNHA	-	IAC 67-112	0,083
BORAL 500 SC	1,6	RB 72-454	0,115
BORAL 500 SC	3,2	RB 72-454	0,122
BORAL 500 SC	4,8	RB 72-454	0,108
TESTEMUNHA	-	RB 72-454	0,103
BORAL 500 SC	1,6	RB 76-5418	0,128
BORAL 500 SC	3,2	RB76-5418	0,146
BORAL 500 SC	4,8	RB 76-5418	0,140
TESTEMUNHA	-	RB 76-5418	0,116
BORAL 500 SC	1,6	RB 78-5148	0,134
BORAL 500 SC	3,2	RB 78-5148	0,141
BORAL 500 SC	4,8	RB 78-5148	0,131
TESTEMUNHA	-	RB 78-5148	0,123
BORAL 500 SC	1,6	SP 70-1143	0,116
BORAL 500 SC	3,2	SP 70-1143	0,137
BORAL 500 SC	4,8	SP 70-1143	0,099
TESTEMUNHA	-	SP 70-1143	0,099

(\*) AREVALO, R.1. & BERTONCINI, E. I., 1995

A máxima prova de seletividade foi obtida quando o herbicida foi aplicado molhando-se os toletes de 4 cultivares de cana (Tabela 10). Nenhum cultivar mostrou sintomas de injúria e o número de plântulas emergidas foram normais.

Tabela 10- Efeito de três doses de Boral 500 SC, aplicado nos toletes na brotação de 4 cultivares decana-de-açúcar. Média de 10 repetições\*

TRATAMENTOS	DOSES	CULTIVARES	PLÂNTULAS
	L ha <sup>-1</sup>		Nº
BORAL 500 SC	1,2	IAC 67-112	7
BORAL 500 SC	1,2	RB 76-5418	7
BORAL 500 SC	1,2	RB 78-5148	9
BORAL 500 SC	1,2	RB 72-454	7
BORAL 500 SC	2,4	IAC 67-112	9
BORAL 500 SC	2,4	RB 76-5418	10
BORAL 500 SC	2,4	RB 78-5148	7
BORAL 500 SC	2,4	RB 72-454	7
BORAL 500 SC	3,6	IAC 67-112	8
BORAL 500 SC	3,6	RB 76-5418	6
BORAL 500 SC	3,6	RB 78-5148	7
BORAL 500 SC	3,6	RB 72-454	8
TESTEMUNHA	-	IAC 67-112	6
TESTEMUNHA	-	RB 76-5418	5
TESTEMUNHA	-	RB 78-5148	8
TESTEMUNHA	-	RB 72-454	7

(\*) AREVALO, R.A. & BERTONCINI, E.I. 1995.

Na cultura da cana não afeta a produção de cana; pol %; Brix; porcentagem de fibra (ORSI JUNIOR, 1995).

## 7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARANHA, C.; LEITÃO FILHO, H.F.; PIO, R.M. 1980. Plantas invasoras de várzeas no Estado de São Paulo. Planta Daninha, Campinas, SP. 3: 85-5.

- AKUBUNDU, I.O. 1988. Weed Science in the tropics. Principles and practices. Chechester, John Wiley. 521p.
- AREVALO, R.A. & BERTONCINI, E.I. 1995 Biologia, manejo e evolução de *Cyperus rotundus* em *Saccharum* spp. (cana-de-açúcar). In: SEMINÁRIO TÉCNICO DE TIRIRICA (*Cyperus rotundus*), 1., Brasília - DF. Anais (no prêlo).
- AREVALO, R.A. 1992. Manejo de matospécies (malezas) em *Saccharum* spp. (Cana-de-açúcar) en el mundo. Evolución, situación actual y perspectivas. In: SIMPOSIUM INTERNACIONAL MANEJO DE LA MALEZA: SITUACION ACTUAL Y PESPETIVAS, 1., Chapingo - México. Universidad Autónoma Chapingo. Memoria p. 1-87.
- AREVALO, R.A. 1979. Herbicida glifosato N-(fosfometil) glicina para cana-de-açúcar. In: REUNIÃO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS MONSANTO., Campinas - SP. 17 de agosto. Palestra. 17p.
- AREVALO, R.A. 1976. Evaluación de los avances en los estudios de matología de la caña de azúcar en la Republica Argentina. Miscelania Faz-UNT (56). 35p.
- BACCHI, O.O.S.; ROLIM, J.C. & CHRISTOFFOLETI, P.J. 1984 Efeito da tiririca (*Cyperus rotundus*, L.) sobre a brotação da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). *Saccharum APC*, São Paulo, 7(32): 44-8.
- BLANCO, F.M.G. 1988. Efeito do brometo de metila sobre *Cyperus rotundus* (tiririca) e ação residual em tomateiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., Piracicaba - SP. Resumos. SBHPD. p.335-6.
- BLANCO, H.G.; OLIVEIRA, D.A. & AREVALO, R.A. 1986. Estudo da influência competitiva da tiririca (*Cyperus rotundus* L.). V. Linhas de regressões de desenvolvimento do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em função de densidades populacionais de tiririca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16., Campo Grande, MS. 1986. Resumos. SBHED, 1986. p.18.
- BURGA, C.A. & TOZANI, R. 1980. Competição de plantas daninhas com a cultura de arroz de sequeiro (*Oryza sativa* L.). Agronomia. Rio de Janeiro, 33: 23-9.
- CLEMENT, F.E.; WEAVER, J.E. & HANSON, H.C. 1929. Plant competition - an analysis of comnrunity function. **Publication Carnegie Institute**, Wash., DC. (398). 340p.
- CAMARGO, P.N. & AREVALO, R.A. 1995. Revisão do conceito de matocompetição. No prêlo.
- CASTRO, P.R.C.; RODRIGUES, J.D.; MORAES, M.A. & CARVALHO, V.L.M. 1983. Efeitos alelopáticos de alguns extratos vegetais na germinação do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv. Santa Cruz). *Planta Daninha*, 6(2): 79-85.
- CRUZ, L.S.P.; FAHL, J.I.; CHRISTOFOLETE, F. & PAGHI, I.D. 1988. Efeito do EPTC em plantas de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) quando empregado para o controle da tiririca (*Cyperus rotundus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLAN-

- TAS DANINHAS, 17., Piracicaba, SP. Resumos SBHPD. p.84-5.
- DARIO, G.J.A. & DARIO, P.W. 1988. Levantamento de plantas daninhas em área de várzea. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., Piracicaba, SP. 1988. Resumos. SBHPD. p. 18-9.
- DURIGAN, J.C. 1991. Potencial de reinfestação da tiririca (*Cyperus rotundus*) em áreas tratadas com o herbicida glyphosate, EPTC e 2,4-D. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 18., Brasília, DF. 1991. Resumos. SBHPD, p.123-4.
- FRANS, R.; TALBERT, R.; MARX, D. & CROWLEY, H. 1986. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N.D. (Ed.) RESEARCH METHODS IN WEED SCIENCE, third ed. USA. Southern Weed Science Society. p. 29-46.
- GARCIA, H.B. & AREVALO, R.A. 1986. Influencia de competencia de *Cyperus rotundus* (tiririca) sobre algunos cultivos brasileños. In: CONGRESO NACIONAL DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE LA CIENCIA DE LA MALEZA, 7 & CONGRESO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS - ALAM, 8., Guadalajara, Mexico. Universidad Autónoma. Resumenes. p. 33-4.
- GUBIL, P. 1932. Methyl bromide. Rev. Pathology Veg. Entomol. Agric. Fr., 19: 169.
- HAMMERTON, J.L. & HENDERSON, T.H. 1974. The biology and control of nutgrass. Extension Bull. Trinidad (10): 1-11.
- HOLM, L. G.; DLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.V. & HERBERGER, J.P. 1977. The worlds worst weeds. Distribution and biology. Honolulu. The east-west center by the University Press of Hawaii, 609p.
- KLINGMAN, G.C. & ASHTON, F.M. 1975. Weed Science: principles and practices. New York. John Wiley. 431p.
- KLINGMAN, G.C. 1961. Weed control as a science. New York. John Wiley, 421p.
- KUIJPER, J. 1915. De groei van bladschijf, bladscheede en stengel van het suikerriet. Archief Suikerind. Ned - Indie, 23: 528-56.
- LACA-BUENDIA, J.P. & LARA, J.F.R. 1988. Controle químico de *Cyperus rotundus* em área densamente infestada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., Piracicaba, SP. Resumos. SBHPD. p.332-3.
- LEIHNER, D.; DOLL, J.; FUENTES DE PIEDRA HITA, C.L.; CAMPO, J.H. & DE LA CRUZ, R. 1982. El coquito (*Cyperus rotundus* L.) Biología y control. Guía de estudio. Cali, Colombia. CIAT. Serie 04 SC-02.06. 55p.
- LEIHNER, D.E. 1979. El coquito (*Cyperus rotundus* L.): sus características y posibilidad de control. CIAT. Cali, Colombia. SE-08-79.

- LORENZI, H. 1991. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais, 2ª ed. Harri horezni - Nova Odessa, SP. Plantarum. p.156.
- LORENZI, H. 1988. Efeito do rotação soja, amendoim X cana-de-açúcar na infestação de tiririca (*Cyperus rotundus*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17. Piracicaba, SP. 1988. Resumos. SBHPD. p.334.
- LORENZI, H. 1986. Tiririca - uma séria ameaça aos canaviais. Bol. Téc. COPERSUCAR 35/86 p.1-10.
- LORENZI, H. 1984. Considerações sobre plantas daninhas no plantio direto. In: PLANTIO DIRETO NO BRASIL. Campinas. Fundação Cargill, p.13-46.
- LORENZI, H. 1983. Plantas daninhas e seu controle na cultura da cana-de-açúcar. In: REUNIÃO TÉCNICA AGRONÔMICA COPERSUCAR: PRAGAS DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR. Piracicaba. COPERSUCAR. p.59-73.
- MAGALHÃES, A.C.N. & FRANCO, C.M. 1962. Toxicidade de feijão-de-porco sobre a tiririca. Bragantia, 21(9): 53-8.
- MASCARENHA, M.H.T.; LACA-BUENDIA, J.P.; BRANDÃO, M.; CUNHA, L.H.S. & BATISTA, J.S. 1988. Levantamento das plantas daninhas de uma várzea irrigada na região metalúrgica de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 17., Piracicaba, SP. 1988. Resumos. SBHPD. p.17-8.
- MOLISCH, H. 1937. Der einfluss einer pflanze auf die andere-allelopathie. Fischer, Jena.
- NEME, N.A. 1960. Combate à tiririca. Agrônomo, 12: 5-6.
- NEME, N.A.; MIRANDA, H.S. & FORSTER, R. 1954. A ação da cultura de feijão-de-porco no combate à tiririca. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE AGRONOMIA, 2., Piracicaba, SP. Anais. p.261-2.
- ORSI JUNIOR, F. 1995. Avaliação da eficiência do herbicida sulfentrazone no controle da tiririca (*Cyperus rotundus*) na cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum sp.*). In: SEMINÁRIO SOBRE SHOW ROOM DE APRESENTAÇÃO DE TECNOLOGIA - STAB. Águas de São Pedro, SP. p.1-15.
- PARKER, C.; HOLLY, K. & HOCOMBE, S.D. 1969. Herbicides for nutgrass control - conclusions from ten years of testing at Oxford. Pans, 15: 54-3.
- QUER, F.P. 1953. Diccionario de botánica. Barcelona. Labor. 1244p.
- RAMIREZ, S.A. & BENDIXEN, L.E. 1982. Especies de *Cyperus* como hospedeiros de artropodos y nematodos destructivos de cultivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14 & CONGRESO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS, 6., Campinas, SP. 1982. Resumos. SBHED. p.13.
- RICE, E.L. 1984. Allelopathy. 2ª ed. Orlando. Academic Press. 422p.

- RICE, E.L. 1974. Allelopathy. New York. Academic Press. 353p.
- RINCON, D.J. & WARREN, G.F. 1978. Effect of five thiocarbamate herbicides on purple nutsedge (*Cyperus rotundus*, L.). Weed Science, 26: 127-31.
- SENDOYA, F.G. & DOLL, J. 1976. Efecto de la sombra sobre el crecimiento y desarrollo del coquito (*Cyperus rotundus* L.). Revista Comalfi, 3: 114-23.
- SINGH, S.P. 1967. Presence of a growth inhibitor in the tubers of nutgrass (*Cyperus rotundus* L.). Proc. Ind. Acad. Sci. B. 62: 18-25.
- SMITH, W. & FICK, G. 1937. Nutgrass eradication studies. 1. Relation of the life history of nutgrass *Cyperus rotundus* L., to possible methods of control. Journ. Amer. Soc. Agronomy, 29: 1007-13.
- TERAO, D.; PASSINI, T.; CHRISTOFFOLETI, P.J.; PERECIN, M.A.; FONSECA, S.M.; MINAMI, K. & VICTORIA FILHO R. 1981. Competição de plantas daninhas com a cultura de couve-flor (*Brassica oleracea* L. var. Botrytis). O solo. Piracicaba. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", 73: 35-3.
- UEKI, K. 1969. Studies on control on nutsedge (*Cyperus rotundus* L.): on the germination of the tuber. In ASIAN PACIFIC WEED CONTROL INTERCHANGE. Philippines. Los Baños. Proc. 2: 355-70.
- WILLIAM, R.D. & WARREN, G.F. 1975. Competition between purple nutsedge and vegetables. Weed Science, 23: 317-23.
- WILLIAM, R.D. 1973. Competição entre a tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Rev. Ceres, 20: 423-32.