

UNIFEOB
Engenharia Agrônômica EAD

Planejamento do Projeto

Integrado do Módulo 5

2021

“Manejo fitotécnico de culturas leguminosas e oleaginosas”

Professores responsáveis (coordenadores)

Profa. Dra. Fernanda de Fátima da Silva Devechio

Prof. Dr. Rafael Munhoz Pedroso

Estudantes:

Adilson Francisco Tiosse – RA1012020100746

Eunice Aparecida Cremasco - RA1012020100241

Herlen Henrique de Oliveira - RA 1012020100524

Juliano de Paulo Ribeiro - RA 1012020200161

Marcelo Nogueira Bitar – RA1012020100048

Thiago Lazinho Santos - RA1012020100619

São João da Boa Vista

Módulo 5 – 2021

Sumário

Introdução	3
Plantas daninhas observadas em culturas de crotalaria	4
Principais pragas e doenças em culturas de crotalaria	9
Análise econômica da cultura de crotalaria	11
Conclusão	14
Refrências	15

Projeto integrado do módulo 5 – 2021 Engenharia Agrônômica EAD

Introdução

Várias técnicas, que são consideradas estratégicas, têm sido agregadas ao processo produtivo, como principal aquelas que oferecem uma manutenção ou melhoria das condições do ambiente, dando destaque a adubação verde. Estabeleceram a adubação verde como um hábito pela qual plantas apropriadas são agregadas ou conservadas em cobertura, antes que completem o seu ciclo vegetativo, para manter ou elevar a capacidade produtiva do solo (AMABILE, ETAL, 1996).

Em comum, as leguminosas são prediletas como adubos verdes pela capacidade de utilização do nitrogênio atmosférico, pelo sistema radicular profundo, alta produção de biomassa e relação C/N mais baixa, benéfico à decomposição contudo, plantas de outras famílias podem ser utilizadas com essa finalidade, especialmente, se o objetivo é a manutenção da cobertura do solo, e não a incorporação de resíduos no solo (MENEZES, LEANDRO, 2004).

Outros benefícios da adubação verde são o estímulo à atividade biológica e a diversidade da biota edáfica, a retenção dos nutrientes remanescentes de cultivos anteriores, a redução do processo erosivo, a introdução de hospedeiros alternativos para inimigos naturais de pragas e doenças, além do possibilidade de supressão de espécies vegetais espontâneas (PEREIRA, 2004).

Leguminosas tropicais como a *Crotalaria spectabilis* tem ampla utilização na agricultura como adubo verde, cobertura morta, fixação de nitrogênio, controle de nematóides, reciclagem de nutrientes, entre outras.(CERQUEIRA, D.C.O 2011).

A **AGRO MOGIANA LTDA**, empresa com sede em **Mogi Mirim-SP**, possui em seu corpo técnico 6 engenheiros agrônomos e estes são sócios. A empresa está em pleno processo de expansão, tendo adquirido a Fazenda Terra Vermelha em **Rio Verde-GO**, que tem área de 1000 ha com foco na produção de soja e milho.

Como o solo apresentava grande deficiência nutricional e em primeiro momento pensou-se em implantar soja super precoce seguida da sua colheita plantando milho safrinha com o consorcio da **CROTALÀRIA SPECTABILIS**.

Com o objetivo de fazer recuperação da qualidade de solo da area, foi feita a escolha de adubação verde com cotralaria, deixando uma camada de massa seca no solo, fixando N₂ atmosférico, aumentando os nutrientes no solo e reduzindo em até 80% a incidência de nematoides.

A **CROTALÀRIA SPECTABILIS**, renomada como “sunn hemp”, “Indian hemp”, e “Mandras hemp” é tipicamente produzida em seu país de origem (Índia), como lanta têxtil, fornecedora de fibras liberianas similar a juta, planta têxtil (AZZINI, SALGADO, TEIXEIRA, 1981).

A *Crotalaria spectabilis* é uma planta anual de primavera-verão, sendo possível o plantio em duas épocas, recomendável de outubro a novembro e com restrições no período dezembro a fevereiro. De crescimento ereto determinado rápido e vigoroso, podendo atingir altura de 1,0 a 1,5m, com produção de matéria seca de 4 a 6t ha⁻¹. Esta espécie é de ampla adaptação ecológica, recomendada para adubação verde (Favero et al., 2001).

Esta planta é uma leguminosa de crescimento acelerado, sobretudo em condições elevadas de temperatura, sendo uma ótima cultura para adubação verde. Esta espécie é escolhida por aumentar a qualidade do solo, por sua disposição em adicionar rapidamente N e matéria orgânica ao solo. Esta leguminosa desenvolve-se melhor em pH entre 5,0 e 7,0, suportando pH acima de 8,4. É naturalmente acostumada ao calor e às áreas semiáridas, resistindo à seca. Deve receber, no mínimo, 25 mm de água por semana para um crescimento ótimo, não tolera encharcamento. A *crotalária* é uma leguminosa tropical geralmente utilizada como cultura de cobertura ou adubação verde, pelo benefício que causa ao solo (LEAL, ET.AL, 2012).

A espécie no Brasil foi inserida no início do século, como planta para melhorar o solo, sendo classificada a leguminosa mais satisfatória a precocidade, na produção de massa incorporável (90) dias e ação fixadora de nitrogênio (AZZINI, SALGADO, TEIXEIRA, 1981).

Crotalaria é um gênero botânico, um cultivar comum, com nome científico **CROTALÀRIA SPECTABILIS**, pertencente à família Fabaceae, uma espécie que produz a maior quantidade de biomassa no menor tempo e, conseqüentemente, fornece nitrogênio em maior quantidade.

É má hospedeira dos nematoides e a principal característica é reduzir boa parte da população dos nematoides formadores de galhas, cistos e lesões radiculares, além disso, protege o solo contra os efeitos da erosão, tem um bom controle de ervas daninhas no solo, aumentando teor nitrogênio do solo, com isso aumenta a adubação verde e à um aumento da população de fungos micorrízicos no solo.

Os principais tipos de nematóides que encontramos nas lavouras brasileiras são:

- *Heterodera glycines* (**nematoide do cisto**);
- *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* (**nematoides de galhas**);
- *Pratylenchus brachyurus* (nematóide das lesões radiculares).

As *crotalárias* não são apenas uma hospedeira pobre ou não hospedeira de muitos nematóides parasitas de plantas. Elas têm a capacidade de produzir compostos alelopáticos (tóxicos) que impedem, por exemplo, a movimentação dos nematoides.

Alelopatia refere-se aos efeitos benéficos ou prejudiciais de uma planta em outra planta ou na relação com microrganismos, como a monocrotalina.

Elas atuam como plantas armadilhas, na quais os nematóides não conseguem completar seu ciclo até a vida adulta.

Crotalária spectabilis

As sementes de *C. spectabilis* contêm quantidades abundantes de proteínas. Dentre estas citamos peroxidases, proteases cisteínicas e inibidores de proteases cisteínicas.

Essas substâncias são verificadas como significativas na redução de populações de *P. brachyurus*.

O ideal é entrar na entressafra com a cultura. Somente a sua palhada, em um sistema de plantio direto, já possui contribuição enorme no controle de nematóides presentes no solo.

Conforme a figura abaixo é possível observar uma comparação referente à eficiência no controle de nematóides e sua aplicação em diferentes culturas:

Quadro1: Comparação de eficácia da crotalária no controle de nematóides

Cultura	<i>Heterodera glycines</i>	<i>Meloidogyne Javanica</i>	<i>Meloidogyne incognita</i>	<i>Rotylenchulus reniformis</i>	<i>Pratylenchus brachyurus</i>
Algodão	Reduz	Variável	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Milho	Reduz	Variável	Variável	Reduz	Aumenta
Sorgo Forrageiro	Reduz	Variável	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Trigo	Reduz	Variável	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Aveia Preta	Reduz	Variável	Aumenta	Reduz	Variável
Aveia Branca	Reduz	Variável	Variável	Reduz	Aumenta
Feijão	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Arroz	Reduz	Aumenta	Aumenta	Aumenta	Aumenta
Crotalaria Spectabilis	Reduz	Reduz	Reduz	Reduz	Reduz
Crotalaria Ochroleuca	Reduz	Reduz	Reduz	Reduz	Reduz
Crotalaria Breviflora	Reduz	Reduz	Reduz	Reduz	Reduz
Crotalaria Juncea	Reduz	Variável	Variável	Reduz	Aumenta
Mucunas	Reduz	Variável	Variável	Reduz	Aumenta
Guandu	Variável	Variável	Variável	Aumenta	Variável
Milheto	Reduz	Variável	Aumenta	Reduz	Variável
Braquiárias	Reduz	Reduz	Reduz	Reduz	Aumenta
Girassol	Reduz	Aumenta	Aumenta	Reduz	Variável
Nabo Forrageiro	Reduz	Reduz	Aumenta	Reduz	Reduz
Sorgo Granífero	Reduz	Variável	Aumenta	Reduz	Aumenta

■ Reduz ■ Variável ■ Aumenta

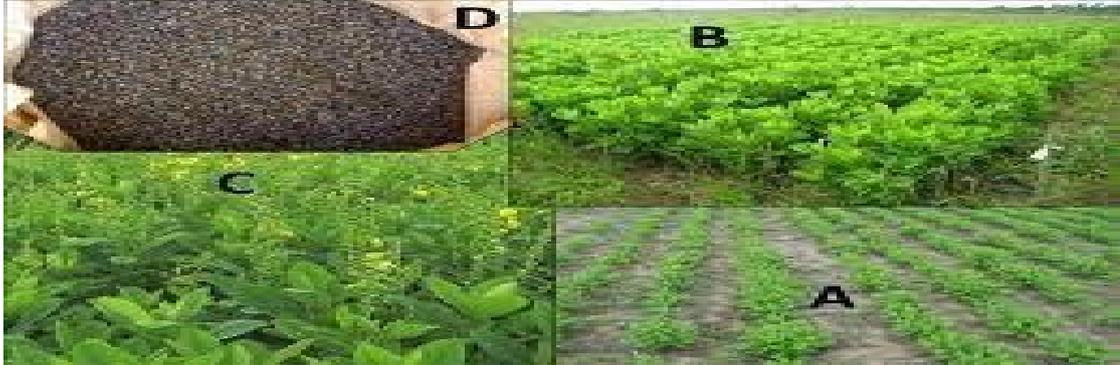
Fonte: site aegro.com.br (adaptado de CB soja)

Com consórcio de milho safrinha e **CROTALÀRIA SPECTABILIS** é possível a fixação biológica de nitrogênio na ordem de 100 a 160 kg/ha, melhora da qualidade do solo fazendo aumentar a produtividade do milho safrinha e deixando no solo uma camada seca de 4 a 6 t/ha e no próximo plantio de soja tem um de aumento de 7,4 sacas por ha plantada em cima da palhada do consórcio milho com a cotralaria.

A sequência de figuras abaixo representam os estágios de desenvolvimento e características da *Crotalária spectabilis*, tais como características das folhas, ramos, raízes,

flores e sementes:

Figura1: *Crotalaria spectabilis* (A) com 40 dias de cultivo e bom crescimento inicial; (B) com 60 após o plantio; (C) com 100 dias já com início de florescimento e; (D) sementes



Fonte: CERQUEIRA, D.C.O. 2011

A *C. spectabilis* possui inflorescência racemosa com flores pentâmeras, zigomorfas, dialipétalas e papilionada. Esta leguminosa é uma espécie dióica, com ovário súpero, com anteras dimorfas e deiscência em tempos diferentes, entretanto apresenta protandria parcial. O ovário súpero e a flor monoclina facilitam a autofecundação, uma vez que não há autoincompatibilidade, mas com a detecção de hercogamia têm-se uma barreira física para a autofecundação. Embora apresente um sistema reprodutivo autocompatível, a espécie possui dependência com uma única espécie polinizadora (*Xylocopa* sp.) na área de estudo, para a permuta de genes. As abelhas *Trigona* sp. e *Apis mellifera*, os lepidópteros e a espécie de beija-flor são considerados pilhadores de néctar e/ou pólen. (HENRIQUE, M.O. e FIGUEIREDO, R.A.).

Figura 2: foto ilustrativa das flores e vagens que contém as sementes da *Crotalaria spectabilis*



Fonte: site: www.maissoja.com.br

Figura 3: foto ilustrativa de folhas e flores da *Crotalaria spectabilis*



Fonte: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/16161>

Figura 4: foto ilustrativa de sementes de *Crotalaria spectabilis*



Fonte: www.agrostore.com.br

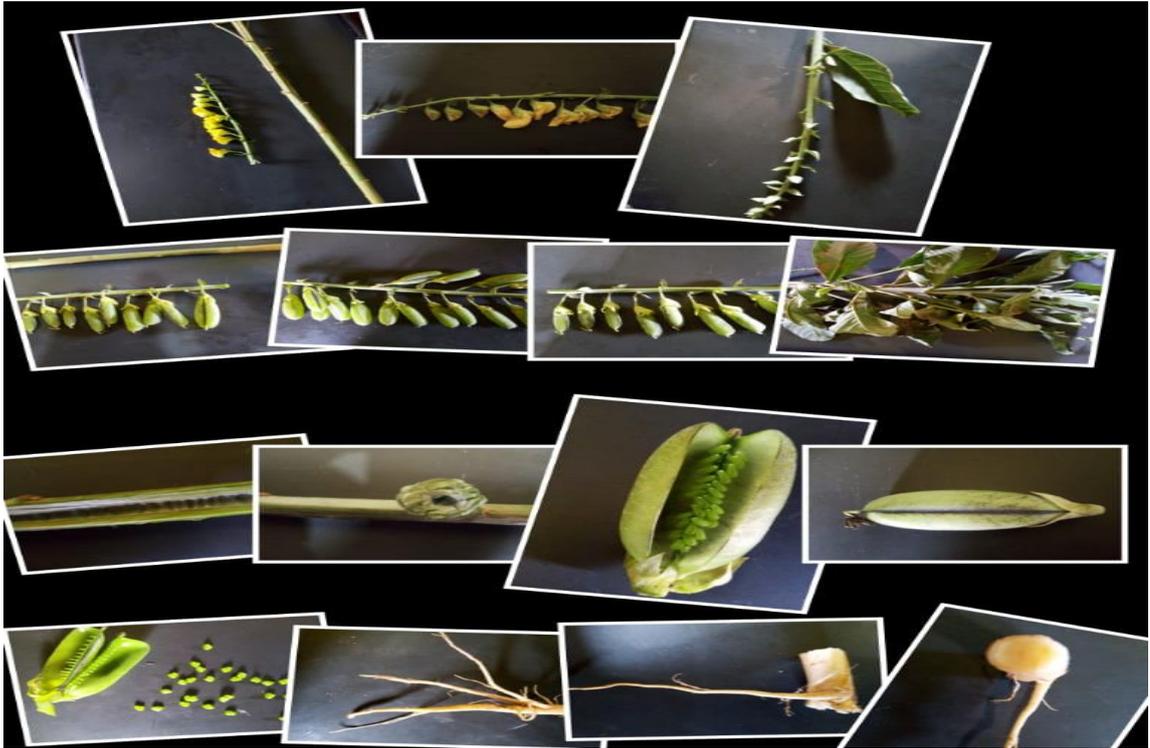
Figura 5: foto ilustrativa de raízes e nódulos de associação simbiótica com rizóbios



Fonte: fotografado pelos próprios estudantes

A crotalaria forma associação simbiótica com bactérias do solo conhecidas como rizóbios e aproveita o nitrogênio fixado a partir do ar por esses microrganismos. Assim, ao ser utilizada como adubo verde, reduz a necessidade de aplicação de fertilizantes nitrogenados nas culturas. (EMBRAPA)

Figura 6: agrupamento de fotos ilustrativas referentes aos ramos foliares, folhas, sementes, vagens



Fonte: fotografado pelos próprios estudantes

A técnica de semeadura escolhida para o plantio da crotalária foi a de semeadura a lanço, de 80 a 85 sementes/m², com densidade 15 kg/ha, no milho já introduzido com 60 dias de implantação, não necessitando nenhum tipo de adubo para o plantio ou cobertura. De acordo com estudos pesquisados na semeadura a lanço foi possível observar taxas de germinação de até 80%. (EMBRAPA)

A figura seguinte mostra o plantio consorciado de milho com crotalaria:

Figura 1: consórcio de milho com 60 dias e crotalária 40 dias



Fonte: www.seprotec.com.br

Plantas daninhas observadas em culturas de crotalaria

Em relação às principais plantas daninhas, o manejo da cultura de crotalaria deve focar em Capim Colchão, Erva Santa Luzia, Braquiária Ruziziensis, falsa Serralha, carrapicho rasteiro, Capim pé de galinha.

Abaixo seguem breves descrições referentes a cada uma das principais plantas daninhas que podem afetar a cultura da crotalaria:

1 – Erva de Santa Luzia:

Nome científico: *Euphorbia hirta*. Família: Commelinaceae - é uma planta daninha pantropical originária das regiões tropicais das Américas. É uma erva peluda que cresce em pastagens abertas, estradas e caminhos nas regiões mais quentes da Índia e da Austrália como uma espécie introduzida. É usado na medicina tradicional à base de ervas.

2 - Capim colchão:

Nome científico: *Digitaria horizontalis*. Família Poaceae. A espécie *D. horizontalis* é a mais frequente no país, infestando principalmente lavouras anuais e perenes. (site: aegro.com.br)

3 - Braquiária Ruziziensis:

Nome científico: Família Poaceae, Gênero *Brachiaria*, Espécie *ruziziensis*, Cultivar Ruziziensis, Nome Comum Ruziziensis. É bastante utilizada para pastejo direto, silagem, fenação e cobertura vegetal.

4 – Falsa Serralha:

Nome científico: *Emilia sonchifolia*. Espécie herbácea anual que se desenvolve nas Regiões Nordeste, Norte e Sudeste do Brasil, vegetando preferencialmente nas planícies do litoral, em áreas com lavouras anuais ou perenes, ou então ocupadas com fruticultura. Propagação por meio de sementes.

5 - Carrapicho-rasteiro

Nome científico: Espécie *Acanthospermum australe* (Loefl.) O. Kuntze. Família Compositae. Ela é nativa de campos e cerrados, ela é rasteira e ocorre frequentemente em lavouras estabelecidas em áreas recém-desbravadas, tornando-se menos importante à medida que os solos forem corrigidos. Aparece também em pastagens em outros tipos de exploração, porém sua presença está ligada a baixos índices de fertilidade. Seus ramos e folhas são reputados como medicinais. (Esalq)

6 - O capim-pé-de-galinha:

Nome científico: Espécie *Eleusine indica*, Família Gramineae. É uma espécie

de planta daninha de ciclo anual. Infesta lavouras anuais e perenes, se desenvolvendo bem em qualquer tipo de solo.

Principais pragas e doenças em culturas de crotalaria

Entre os fungos causadores de doença estão, *F. udum*, responsável por ocasionar murcha vascular (MELO, 2014); *Sclerotium* sp., que acarreta podridão branca da haste; *C. infundibulifera* que leva a podridão dos botões florais; e *Curvularia* sp., responsável por manchas foliares e podridão de sementes. Dessa forma, estas doenças podem comprometer uma lavoura de crotalária, frustrando a produção de sementes e/ou áreas onde esta é implantada como espécie de rotação de cultura; uma vez que não há relato de manejo destes fitopatógenos na cultura. (BERGAMO, A.P.V. 2016)

Na cultura da crotalária, as duas principais doenças relatadas são antracnose (*Colletotrichum curvatum*); murcha vascular (*F. udum* var. *crotalariae*) que leva ao amarelecimento das folhas seguida de morte em plantas mais velhas e, murcha e necroses em plantas mais novas; e a podridão da haste ocasionada pelo fungo *Choanephora cucurbitarum*. Outros fungos relatados na cultura foram *Uromyces decoratus*, causando ferrugem; podridão por *Sclerotinia* sp.; e mancha pulverulenta ocasionada por *Oidium* sp. (Tropical Forages, {2016}).

Tivemos dificuldade de encontrar informação sobre as doenças em crotalária e medidas de controle.

Análise econômica da cultura de crotalária

Diante da necessidade de alcançar maiores índices de produtividade e redução de custo, é necessário buscar alternativas de consorciamento de culturas, a fim de quebrar o ciclo de pragas e doenças e também produzir efeitos que ocorrem naturalmente e causando benefícios ao solo.

Neste item de pesquisa o grupo também encontrou dificuldade de obter informações, uma vez que a utilização de crotalária está relacionada geralmente ao uso como adubo verde e controle de nematóides, não sendo necessariamente uma cultura de uso direto.

O quadro a seguir trás informações sobre as principais características da *Crotalária spectabilis*:

Quadro 2: principais características e descrições sobre a *Crotalária spectabilis*

IDENTIFICAÇÃO	Crotalária-spectabilis
Cultivar	Comum
Nome científico	<i>Crotalaria spectabilis</i>
Família	Fabaceae (Leguminosa)
CARACTERÍSTICAS da ESPÉCIE	
Utilização	Adubação Verde e Cobertura de Solo
Indicação	Controle de Nematóides e Rotação de Culturas
Resistência a seca	Média
Resistência a frio	Média
Resistência a umidade	Baixa
Resistência a cigarrinha	Alta
Resistência a sombreamento	Baixa
Palatabilidade	Tóxica aos Animais
Exigência de manejo	Média

Volume de chuvas/ano	Acima de 700mmÂ	
Massa verde (t/ha)	20 a 30	
Massa seca (t/ha)	4 a 6	
Crescimento Altura (m)	1,0 a 1,5	
Ciclo até o florescimento (dias)	90 - 100	
Nitrogênio		
Fixado + Reciclado (kg/ha)	100 a 160	
Hábito de crescimento	Arbustivo ereto	
Ciclo	Anual	
SEMEADURA		
PMS (Peso de 1000sementtes) (g)	16 a 18	
Profundidade (cm)	2 a 3	
Em Linha	Espaçamento (m)	0,50
	Sementes/metro linear	30 a 35
	Densidade (kg/ha)	12
A lanço	Sementes / m ²	80 a 85
	Densidade (kg/ha)	15
ÉPOCA DE PLANTIO		
Possível (antecipado)	Não Recomendado	
Ideal (melhor época)	Outubro a novembro - Recomendado	
Possível (2ª safra e tardio)	Dezembro a fevereiro - Com restrições	
QUALIDADE DA SEMENTE		
Germinação - Pureza (%)	60 - 95	

Fonte: Adaptado pelo Grupo de PI a partir de Sementes Caiçara, Site Semeata e Site Pirai (2021)

CONCLUSÃO

A crotalaria tem sido uma opção que reduz significativamente a incidência de nematóides nas áreas. Mas antes de utilizá-la em seu manejo, é preciso conhecer muito bem a sua área. Assim, saberá qual tipo de crotalaria trará melhores resultados.

Além disso, sabemos que a melhor solução é a prevenção. Por isso, é recomendado manter o solo sempre coberto, diversificar e manter manter raízes vivas pelo maior tempo possível.

REFERÊNCIAS

- 1-LEAL, M.A.A, et.al, Desempenho de crotalária cultivada em diferentes épocas de semeadura e de corte. Rev. Ceres, Viçosa, v. 59, n.3, p. 386-391, mai/jun, 2012
- 2 - MENEZES,L. A. S.; LEANDRO, W. M. Avaliação de Espécies de Coberturas do Solo com Potencial de Uso em Sistema de Plantio Direto. Pesquisa Agropecuária Tropical, 34 (3): 173-180 , Goiânia, 2004.
- 3 - R.F. AMABILE; A.M. de CARVALHO; J.B. DUARTE; A.L. FANCELLI. Efeito de Épocas de Semeadura na Fisiologia e Produção de Fitomassa de Leguminosas nos Cerrados da Região do Matogrosso de Goiás. Sci. agric. vol. 53 n. 2-3 Piracicaba May/Dec. 1996
- 4 - AZZINI, A. ;SALGADO, L.B.; TEIXEIRA, J.P.F.Curva de maturação da Crotalária juncea L. em Função da Densidade Básica do Caule. Ver. Científica do Instituto Agrônomo de Campinas. Vol 40, artigo nº 1, Campinas, jan 1981
- 5 - HENRIQUE,M.O.; FIGUEIREDO, R.A. Ecologia reprodutiva de crotalária (*Crotalaria spectabilis* Roth, Fabaceae) em área de cultivo agroecológico, 2018
- 6 - MATEUS, G. P. Espécies de leguminosas utilizadas como adubos verdes. Pesquisa e Tecnologia, vol. 3. s. I, 2006.
- 7 - <https://www.esalq.usp.br/d-plant/taxonomy/term/1037>
- 8 - BERGAMO, A.P.V., Eficiência de fungicidas no controle in vitro de fitopatógenos isolados de crotalária. 2016
- 9 - <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171075/1/Comunidade-plantas-Crotalaria-ochroleuca.pdf>
- 10- <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB-2010/33519/1/cot082.pdf>