

CONTRIBUIÇÃO PARA O ESTUDO DE ADUBAÇÃO
VERDE DOS CANAVIAIS

Eno de Miranda Cardoso
Eng-agronomo

Tese de doutoramento
apresentada a Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo"

1956

ERRATA

Pag.	Linha	onde está	fica
39	4	9625	9265
44	5	207,8	217,8
50	5	maganês	manganês
53	10	Co 149	Co 419
59	7	3,08 ***	8,8 ***
59	9	46,06 ***	46,53 ***
59	14	100,34	160,34
59	14	501,69	561,69
65	11	egeitos	efeitos
68	4	significativo	significativos
72	9	462,0	452,0
74	17	67,2	76,2
74	18	64,6	67,2
76	9	significativo	significativos
76	20	experimento	experimentos
83	4	pertencentes	pertinentes
83	13	Mesma	mesma
84	21	As variedade	As variedades

Cardoso
- II -

- EM MEMÓRIA DE

D. Alodias de Miranda Cardoso

- HOMENAGEM À

diretoria da Refinadora Paulista e ao
Dr. Frederico Pimentel Gomes pelo en-
tusiasmo com que estuda e ensina a es-
tatística experimental.

- DEDICADO A

minha esposa e meus filhos

Handy
- III -

AGRADECIMENTOS

O autor é grato as seguintes pessoas:

- Eng-Agronomo Nelson L. Camolesi, Eng-agronomo Helsio de Oliveira e Eng-agronomo Guy A. Retz, pelo inestimavel auxilio prestado aos trabalhos de campo.
- Dr. Frederico Pimentel Gomes, Dr. Otavio Valsechi e Dr. F. G. Brieger pela orientação prestada a análise estatística dos dados experimentais.
- Dr. Neme A. Neme, Dr. Felisberto Pinto Monteiro, Dr. W. E. Kerr, Dr. Marcilio Dias, Dr. Paul Henson, Dr. José T. A. Gurgel, Eng-agronomo Milton Albuquerque, Eng-agronomo Ruy Malta e Dr. Alcides P. Torres pelo fornecimento de sementes de diversas espécies.
- Cont. Ramon R. Vidal e P.N. do Vale pelo trabalho dactilo-mimeografico.

1. INTRODUÇÃO

1, 1 - Razões do estudo	1
1, 2 - Programa de Trabalho	1
1, 3 - Leguminosas estudadas	2
1, 4 - O problema da adubação verde em geral	2

2. ESPÉCIES E VARIEDADES DAS LEGUMINOSAS ESTUDADAS

2, 1 - Introdução	8
2, 2 - Material e método	8
2, 3 - Critério para a escolha das espécies	8
2, 4 - O problema das sementes impermeáveis ou "duras" ("hard seed")	9
2, 5 - Pragas e moléstias das leguminosas	10
2, 6 - Tamanho das sementes e quantidade a empregar por hectare em quilos	10
2, 7 - Espécies experimentadas do G. <u>Alysicarpus</u>	10
2, 7. 1 - <u>A. vaginalis</u> (L) D.C.	
2, 8 - Espécies do G. <u>Arachys</u> L	11
2, 8. 1 - <u>A. glabata</u> Benth	
2, 8. 2 - <u>A. prostata</u> Benth	
2, 8. 3 - <u>A. diogoi</u> Hoehne	
2, 8. 4 - <u>A. diogoi sub-esp. major</u> Hoehne	
2, 9 - Espécies do G. <u>Cajanus</u> D.C.	11
2, 9. 1 - <u>C. cajan</u> (L) Millsp. ou <u>C. indicus</u> Spreng.	
2,10 - Espécies do G. <u>Canavalia</u> Adans, D.C.	12
2,10. 1 - <u>C. ensiformis</u> (L) D.C.	
2,11 - Espécies do G. <u>Centrosema</u> (DC) Benth	12
2,11. 1 - <u>C. pubescens</u> Benth	
2,12 - Espécies do G. <u>Crotalaria</u> L	12
2,12, 1 - Generalidades	
2,12, 2 - <u>C. grantiana</u> Harv	
2,12, 3 - <u>C. incana</u> L	
2,12, 4 - <u>C. intermedia</u> Kotschy	
2,12, 5 - <u>C. Juncea</u> L	
2,12, 6 - <u>C. lanceolata</u>	
2,12, 7 - <u>C. mysoriensis</u>	
2,12, 8 - <u>C. paulina</u> Schrank	
2,12, 9 - <u>C. pumila</u> Ortega	

2.23. 1	- <u>S. macrocarpa</u> Nuhl	
2.23. 2	- <u>S. aegyptiaca</u> Pers	
2.23. 3	- <u>S. aculeata</u>	
2.24	- Espécies do <u>G. Stizolobium</u> (P.Browne) Pers	28
2.24. 1	- Generalidades	
2.24. 2	- <u>S. aterrimum</u> Pip. & Trac.	
2.24. 3	- <u>S. deeringianum</u> Bert.	
2.24. 4	- <u>S. niveum</u> (Roxb) D.C.	
2.24. 5	- <u>S. cinereum</u> Pip & Trac.	
2.24. 6	- <u>Stizolobium</u> sp.	
2.24. 7	- Variedades precoces	
2.25	- Espécies do <u>G. Tephrosia</u> Pers	
2.25. 1	- <u>T. candida</u> D.C.	
2.25. 2	- <u>T. nitens</u> Benth	
2.26	- Espécies do <u>G. Vigna</u> Savi	32
2.27	- Outros gêneros experimentados	32
2.27. 1	- Generalidades	
2.27. 2	- Espécies do <u>G. Lotus</u> L.	
2.27. 3	- Espécies do <u>G. Melilotus</u> L.	
2.27. 4	- Espécies do <u>G. Medicago</u> L.	
2.27. 5	- Espécies do <u>G. Trifolium</u> L.	
2.28	- Resumo e discussão dos resultados	33
3. EXPERIMENTOS DE COMPETIÇÃO ENTRE DIVERSAS ESPÉCIES DE LEGUMI- NOSAS PARA PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE		
3. 1	- Introdução	35
3. 2	- Material e método	36
3. 3	- Primeiro experimento	37
3. 4	- Segundo experimento	39
3. 5	- Terceiro experimento	41
3. 6	- Quarto experimento	43
3. 7	- Quinto experimento	44
3. 8	- Sexto experimento	46
3. 9	- Sétimo experimento	48
3.10	- Resumo e discussão geral dos resultados	50
4. PRODUÇÃO DE CANA DE AÇÚCAR E AÇÚCAR PROVÁVEL EM CANTEIROS ON- DE SE INCORPORARAM DIVERSAS LEGUMINOSAS		
4. 1	- Introdução	53
4. 2	- Material e método	53
4. 3	- Oitavo experimento	55

Hardy

- VII -

4. 4 - Nono experimento	61
4. 5 - Décimo experimento	68
4. 6 - Décimo primeiro experimento	71
4. 7 - Décimo segundo experimento	73
4. 8 - Resumo e discussão geral dos resultados	75
5. <u>CONCLUSÕES</u>	81
6. <u>RESUMO</u>	83
7. <u>QUADROS COM AS PRODUÇÕES DE MATÉRIA VERDE, CANA E AÇÚCAR PRO- VÁVEL</u>	88
8. <u>FOTOGRAFIAS</u>	95
9. <u>LITERATURA CITADA</u>	101

1. INTRODUÇÃO

1.1. Razões do estudo

Não tendo sido estudado ou posto em prática, até ao presente, um plano técnico e económico de rotação de culturas para a lavoura canavieira paulista, esta se viu obrigada a ocupar continuamente o solo, criando assim para si própria sérios problemas agronómicos. Dêstes problemas, a manutenção do nível de matéria orgânica das glebas cultivadas é talvez um dos mais sérios. Nos últimos anos, com a generalização da queima dos canaviais para o corte, facto êste, decorrente da falta de operários no campo, o problema agravou-se, pois a "palhaça" não podia mais ser incorporada ao solo. Entretanto a prática da incorporação do referido resíduo agrícola constitui uma forma mais ou menos satisfatória para manutenção do nível de matéria orgânica, conforme os resultados obtidos em Porto Rico por diversos autores (85, 86).

Reconhecida a existência do problema, procurou-se resolvê-lo com a produção do chamado adubo "composto", utilizando-se como matéria prima a "palhaça" de cana e as tortas industriais dos filtros das usinas de açúcar. Em uma das propriedades agrícolas (Usina Monte Alegre), o referido adubo chegou a ser produzido em grandes quantidades (seis mil toneladas em um ano), mas, a solução foi abandonada por apresentar sérias dificuldades no manuseio e distribuição no campo de plantio do volume enorme do material.

Decidiu-se então estudar os resultados da incorporação de matéria orgânica ao solo, com a adubação verde, como prática mais exequível e talvez mais económica para as lavouras canavieiras extensivas.

1.2. Programa de trabalho

O programa geral de trabalho com adubação verde para cana-de-açúcar foi assim delineado:

a) Plantar em canteiros várias leguminosas para observar o comportamento das mesmas nas condições locais. Escolher as melhores espécies com referência a precocidade na produção de massa verde, facilidade de incorporação ao solo, alta produção de sementes, resistência a pragas e moléstias, etc.

b) Com as leguminosas escolhidas instalar experimentos de competição para produção de massa verde, distribuídos pela área em estudo.

c) Sobre os experimentos do item anterior, plantar a cana-de-açúcar e pela produção desta e do "açúcar provável", avaliar os benefícios da incorporação das leguminosas ao solo, em comparação com

as parcelas testemunhas que não haviam recebido adubação verde.

d) Estabeleceu-se também, de início, que as leguminosas deviam ocupar o solo no período que decorre entre outubro e janeiro do ano seguinte, período este que na lavoura canavieira o solo fica desocupado.

Visava-se assim realizar uma rotação de culturas sem perda de um ano agrícola. Convencionou-se chamar esta prática agrícola, também já estudada por Souza (92), de "adubação verde rápida".

1.3. Leguminosas estudadas

A relação completa das leguminosas estudadas encontra-se no capítulo numero dois, deste trabalho e, abrange inumeras espécies e variedades de vinte e quatro gêneros.

Algumas espécies já haviam sido estudadas para adubação verde, por diversos autores, (12, 19, 29, 48, 68, 69, 91), inclusive para a lavoura canavieira (62).

Entre as espécies de inverno, duas foram experimentadas em cultura intercalar na cana-de-açúcar: Uma, do gênero Lupinus, estudada por Kiehl (44) e identificada como L. ternis (45) e outra do gênero Pisum.

Das inumeras espécies estudadas, a Crotalaria juncea superou a todas, apresentando características de extrema precocidade, crescimento inicial rápido, alta produção de massa verde e fácil incorporação ao solo, mesmo com arados de discos puxados por animais. Quando plantada em áreas mais extensas ela se comportou maravilhosamente bem e, possibilitou a Usina Monte Alegre, só no ano agrícola de 1952-1953, realizar o plantio de 690 hectares com a referida espécie e a incorporação posterior ao solo de massa verde avaliada em 26800 toneladas, ou 38,8 toneladas por hectare, em média.

1.4. O problema da adubação verde em geral

Com a adubação verde, quer a massa seja incorporada ao solo, quer permaneça cortada sobre o terreno, para ser ou não incorporada posteriormente, visa-se a proteção do solo contra a erosão pluvial e a melhoria do mesmo sob o ponto de vista agronomico.

Os resultados obtidos com a adubação verde por diversos autores são controvertidos. Alegam alguns, que a referida prática não é economica, e outros, ao contrário, que ela constitue a unica possibilidade técnica e economica para recuperação de grandes glebas de solos "cansados".

Sab-se que a adubação verde anual, ou a incorporação de resíduos agrícolas produzidos no local, não pode aumentar considera-

velmente o teor de matéria orgânica humificada do solo (63), porém experimentalmente, já se comprovou o contrário, na lavoura canavieira, com a incorporação de "palhaça", (85, 86) em culturas semi-permanentes de gramíneas, em glebas onde se cultivaram associadas gramíneas e leguminosas (90), ou com outras práticas agrícolas (1).

Os resultados obtidos por diversos autores, com referência ao aumento do teor de nitrogênio do solo, decorrente da incorporação de adubos verdes e a eficiência do referido elemento, comparada com nitrogênio mineral, são muito variáveis (30).

Pesquisadores como Smith e colaboradores (90), citam no seu trabalho, resultados excepcionais, isto é, um acréscimo de nitrogênio avaliado em 1980 quilos por hectare, em canteiros com o Kudzú tropical (Pueraria phaseoloides), e o capim gordura, (Melinis minutiflora), depois de quatro anos, mesmo quando uma camada de vários decímetros do solo superficial havia sido removida de início.

Em experimentos conduzidos na Louisiana (EE.UU.), o nitrogênio das leguminosas empregadas como adubo verde, foi tão eficiente quanto o nitrogênio mineral, quer para a produção do algodoeiro (22) quer para a do milho (8).

Davis (22), chegou a calcular a correspondência entre o valor fertilizante de leguminosas de inverno incorporadas ao solo e o nitrogênio mineral, avaliando que quatro toneladas das primeiras equivaleriam a 18 quilos do elemento fertilizante mineral. O mesmo cálculo em termos de adubo químico foi feito por Brown (8), com leguminosas de verão, que determinou para as mesmas um valor fertilizante por hectare, comparável a 167,5 quilos de nitrato de sódio.

Resultados interessantes foram obtidos por Greaves e Jones (34), em um trabalho que durou 16 anos, com diversas leguminosas e uma gramínea, conduzido em vasos, em estufa.

As leguminosas em rotação de cultura, dizem os referidos autores, quando removidas do solo, podem torná-lo mais pobre de nitrogênio. Quando incorporadas podem enriquecê-lo, como verificaram com a alfafa, o trevo, a ervilha, a soja e o lupino. Em certos casos o enriquecimento de nitrogênio só foi verificado nos tratamentos onde a espécie havia sido inoculada com cultura do Rhizobium específico.

Adiantam ainda que as leguminosas, de um modo geral só utilizam o nitrogênio simbiótico, quando o disponível no solo se encontra em pequena quantidade e, que este fato explicaria alguns resultados experimentais negativos, constatados com a incorporação das plantas mencionadas, no que diz respeito ao aumento do teor de nitrogênio do solo.

Catani e colaboradores (15), do Instituto Agronomico, tra

balhando com duas leguminosas, a Crotalária juncea e a mucuna anã (Stizolobium deeringianum), verificaram que a quantidade de nitrogênio das plantas mateve-se praticamente a mesma nos tratamentos com ou sem adubação nitrogenada mineral, o que significa que este elemento não fez falta, isto é, que as referidas leguminosas podem abastecer-se de nitrogênio simbiótico.

Muitos trabalhos comprovam a influência direta e indireta da matéria orgânica de um modo geral e, dos adubos verdes em particular, sobre a disponibilidade dos elementos fertilizantes do solo. A influência direta resultaria do fato da planta empregada para adubação verde poder utilizar os elementos não disponíveis e restituí-los, ao se decompor, na forma disponível. Foi constatado em um laranjal da Florida que a incorporação de adubos verdes reduzia os sintomas foliares de carência de zinco, das plantas cítricas (75).

A influência indireta resultaria da presença de determinados compostos orgânicos nos adubos verdes, como o açúcar, a pectina, o amido, etc, ou formados na decomposição das plantas no solo, capazes de fixar o ferro e o alumínio, e libertar o fósforo que se tornaria assim disponível (21).

Em outro trabalho, ficou constatado a propriedade dos aniões orgânicos de evitar a precipitação do fósforo pelo ferro e alumínio (7). Os autores acreditam que a explicação para o fenômeno pode ser encontrada nas reações químicas e não na atividade microbiana como até então se supunha.

Nas terras da Usina Monte Alegre, situadas no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, em solos que se assentam sobre a formação geológica Corumbataí-Permiano, Série Passa Dois, segundo Piva Neto e colaboradores (72), tem-se verificado frequentemente sensível mudança na população botânica espontânea com a incorporação de adubos verde, especialmente a Crotalaria juncea. Glebas de terra onde as espécies prevalentes eram gramíneas, como o capim colchão, (Digitaria sanguinalis), o capim fino (Panicum barbinode) e o capim marne-lada (Brachyaria plantaginea), depois da adubação verde, revelaram uma sensível mudança de vegetação, tendo aparecido, às vezes, em áreas muito extensas, plantas padrões de solos ricos, como a beldroega, (Portulaca aleracea), o amendoim bravo (Euphorbia heterophylla) e o rubin (Leonorus sibiricus). A explicação para o fato acima mencionado reside provavelmente, na benéfica interferência da leguminosa nas propriedades do solo, quer aumentando a disponibilidade de elementos, quer melhorando suas propriedades físicas.

No que se refere a melhoria das propriedades físicas decorrente da incorporação de matéria orgânica, inúmeros experimentos a têm comprovado.

Quastel (82), cita entre os compostos organicos que possuem ação agregadora sobre os colóides do solo, os ácidos pécico e alginico, encontrados na composição dos vegetais e, polissacarídeos, como o levânio e o destranio, produtos metabolicos de microorganismos.

A quantidade de colóides agregados no solo varia com a natureza e a quantidade da matéria organica incorporada (53). Neste particular Browning e Millan (9), obtiveram os seguintes resultados que apresentamos resumidos:

Percentagem de colóides agregados cujas particulas excediam de 0,25 mm de diâmetro.

Natureza da matéria	Quantidade aplicada em tonelada/hectare					
	0	1,11	2,23	4,46	7,70	8,93
organica incorporada						
Palha de trigo	37,6	38,4	41,0	44,0	46,1	49,4
Alfafa	37,6	39,3	42,0	48,5	54,2	60,0
Sacarose	37,6	44,0	48,9	61,0	70,5	75,5

Smith e colaboradores (88), determinaram uma correlação linear entre a quantidade de colóides agregados e o teor de matéria organica do solo e determinaram entre estes dois fatores a seguinte equação:

$Y = 15,3 X + 6,9$, onde Y representa a quantidade de agregados e X, o teor de matéria organica por cento.

Constatou-se na Usina Monte Alegre a benefica influencia da incorporação ao solo da Crotalária juncea sobre as propriedades físicas do solo que se tornou mais solto e mais leve para o trabalho das máquinas agrícolas, arados e sulcadores. Estas observações foram preliminarmente confirmadas em um experimento de campo iniciado na mencionada Usina, com a colaboração do Prof. Hugo de Almeida Leme, Catedrático de Mecânica Agricola da E.S.A. "Luiz de Queiroz", que com o emprego de um dinamógrafo, instalado em um arado de discos, verificou a menor resistencia do solo à aradura, nas parcelas plantadas com a leguminosa e, onde esta havia sido cortada e removida do solo, comparadas com parcelas sem adubação verde e com soqueiras de cana.

A incorporação de adubos verdes estimula a multiplicação de microorganismos do solo (100). A quantidade de humus formada depende do clima, do solo, da espécie e idade das plantas, da velocidade de decomposição destas, sendo tanto maior, quanto mais lento é o fenomeno, de acordo com Waksman (99). Este autor encontra-se entre

aqueles para quem a adubação verde não apresenta muitas vantagens, apresentando vários argumentos e entre eles, o fato de já ter sido constatada diminuição de teor de humus do solo.

Para adubação verde as leguminosas têm sido preferidas, em virtude de poderem enriquecer-se do nitrogênio simbiótico retirado do ar e também por possuírem quando comparadas com as graníneas, por exemplo, na sua composição química, uma estreita relação carbono-nitrogênio, próxima da encontrada nos solos. Quando se incorpora uma planta de relação larga, a decomposição da mesma por ação dos microrganismos se faz as expensas do nitrogênio existente no solo, podendo este elemento faltar às culturas posteriores (42, 43, 63, 83).

A adubação verde, com espécies de raízes profundas, utilizada em rotação com culturas de raízes superficiais, poderia ser creditada a vantagem do transporte para a superfície, pelas primeiras, de elementos minerais do sub-solo. Várias leguminosas possuem raízes que penetram vários metros no solo, como o Cajanus cajan (guandú), (44), a Crotalária juncea, a Canavalia ensiformes, (feijão de porco), o Stizolobium sp. (mucuna) e, a Glicine max (soja), conforme trabalho de Scaranari e Inforzato (87).

A mais curiosa descoberta em torno da adubação verde com leguminosas, reside na possibilidade que certas espécies possuem de inibir o crescimento de outras plantas, ou ervas-mãs, como foi constatado para Canavalia ensiformes, (feijão de porco) e Cyperus rotundus (tiririca), por Nene, Miranda e Forster (70). Verificou-se também na Usina Monte Alegre que a Crotalária juncea diminuiu a infestação do capim marnelada (Brachyaria plantaginea). Ultimamente tem-se acentuado a importância da rotação de culturas com leguminosas, para adubação verde, com o fito de diminuir as perdas de solo causadas pela erosão pluvial (13, 51).

Nas regiões tropicais da Ásia os adubos verdes têm sido utilizados em larga escala, principalmente na Índia, onde em 67 experimentos de campo, as leguminosas apresentaram resultados significantes em 61. Resultados equivalentes, com menor número de experimentos foram determinados no Paquistão e em Burma, conforme os resumos publicados pela F.A.O., de diversas conferências de técnicos asiáticos sobre a fertilização do solo (25, 26, 40).

Dados gerais sobre as vantagens da prática da adubação verde podem ser encontrados em : Davis e colab. (23), Mc Kee (55,56) Millar e Turk (63), Pieters (75), Pieters Mc Kee (77).

Pela rápida consulta bibliográfica aqui apresentada, pode-se avaliar como é complexo e controvertido o problema da adubação verde. A última palavra sobre ele só pode evidentemente ser dada pela experimentação local e depois de esgotado o estudo e a análise de to-

Handwritten: - 7 -

das as incógnitas do polinômio, planta, solo, clima e interesse econômico e financeiro da sua prática.

Joffe (43), em trabalho recente (1955), analisa a adubação verde à luz da pedologia, apresenta sugestões para experimentos a serem conduzidos nos grandes tipos de solo e conclui com otimismo dizendo: "It is felt that we have not exploited the full potential of benefits that can be obtained from green manuring for better and bigger crops."

2. ESPÉCIES E VARIEDADES DAS LEGUMINOSAS EXPERIMENTADAS

2.1. Introdução

Para atender ao primeiro requisito do programa de experimentação com adubos verdes (1.2.1.), foram experimentadas 120 espécies e variedades de 24 gêneros da família Leguminosae.

2.2. Material e método

As sementes utilizadas nos ensaios provieram de diversas estações experimentais do Estado de São Paulo e de outros estados brasileiros, ou foram importadas dos seguintes países: Estados Unidos da América do Norte, Índia, África do Sul e Itália.

Com referência à data de plantio, as espécies foram divididas em dois grupos. O primeiro com as leguminosas de verão, foi plantado nos meses de outubro e novembro e, o segundo, com as de inverno, nos meses de março, abril e maio. Quando se tratava de uma espécie nova, cujas exigências climáticas eram desconhecidas, a seneadura era feita pelo menos em quatro épocas (meses de outubro, dezembro, fevereiro e abril). Com exceção das espécies de introdução mais recente, o plantio foi repetido nos anos seguintes.

A seneadura foi feita inicialmente em canteiro situado em local reservado para este fim e, adubados com fórmula mineral completa. A inoculação das sementes obedeceu à disponibilidade de culturas específicas do Rhizobium. Foram utilizadas as culturas de Rhizobium melioli, para as espécies do grupo da alfafa, de R. japonicum, para o grupo da soja e, Rhizobium sp, para o grupo do "cowpea". Todas as culturas foram obtidas no Instituto Agrônomo, por intermédio do Dr. José Gomes da Silva.

Dos canteiros iniciais, obtinha-se sementes para o plantio de parcelas maiores, onde se observava o comportamento da espécie com referência a outras exigências básicas, como, por exemplo, a facilidade de incorporação ao solo com arados de discos puxados por animais ou tratores.

2.3. Critério para escolha das espécies

Estabeleceu-se um critério para a escolha das espécies que deveriam entrar nos ensaios de competição para produção de massa verde, baseado nos itens abaixo mencionados. Como não se dispunha de dados numéricos para análise estatística dos resultados, teve que se levar em conta o julgamento pessoal como fator preponderante.

Itens para a escolha: a) Tamanho da semente (foram preferidas as espé

cies de sementes de tamanho médio, capazes de produzirem "seedlings" suficientemente fortes para suportarem as chuvas de verão, em solos não preparados com rigoroso esmero. Os dados adiante mencionados e relativos ao tamanho das sementes e a quantidade a empregar por hectare, foram obtidos na literatura e principalmente com o Eng^o Agrônomo Neme A. Neme, do Instituto Agronômico de Campinas). b) Crescimento inicial rápido (as espécies com esta característica poderiam competir com as ervas más e, dispensarem carpas onerosas de limpeza). c) Precocidade e alta produção de massa verde (êste item era importante, pois previa-se uma rotação rápida de culturas. A leguminosa não podia ocupar o solo por mais de cem dias). d) Produzir sementes em abundancia e possibilitar a colheita mecânica das mesmas. e) Incorporação fácil ao solo.

Considerou-se também o problema das sementes impermeáveis ou "duras" e a susceptibilidade das espécies em estudo às pragas e moléstias.

2.4. O problema das sementes impermeáveis ou "duras" (Hard seed)

As sementes impermeáveis ou "duras" são aquelas cujo tegumento é impermeável à água (no estado líquido ou gasoso), e que por isso não germinam sem um tratamento prévio. Elas constituem um característico de diversas espécies das famílias Leguminosae e Malvaceae (20). Em certos casos, o fator "Hard seed" aparece associado à dormência, fisiologia ou genética, o que complica de sobre modo os estudos de germinação das referidas sementes.

Das leguminosas estudadas algumas espécies apresentaram teor elevado de sementes "duras", como, por exemplo, Crotalaria striata, C. paulina, Desmodium purpureum, Indigofera hirsuta, Pueraria phaseoloides e Stizolobium aterrimum. Verificou-se que algumas sementes que não germinaram no primeiro ano, poderiam fazê-lo normalmente no segundo, explicando assim o aparecimento no campo das plantas chamadas "voluntarios". Êste fenomeno é indesejavel para as espécies destinadas para adubação verde e, de um certo modo, desejavel para as espécies forrageiras, pois aumenta a probabilidade de sobrevivencia das mesmas. O fenomeno aparece também nas sementes de leguminosas florestais (35).

Quando a espécie se destina à adubação verde tem-se aconselhado o tratamento das sementes antes do plantio. Este pode ser feito com agentes quimicos corrosivos, como o ácido sulfurico, ou soluções concentradas de alcalis, ou fisicos como pressões elevadas, a água quente e o calor sêco. A escarificação mecânica apresenta também bons resultados. Literatura sôbre o tratamento das sementes "du

Hurst

ras" para torná-las permeáveis, pode ser obtida em Arnold (4), Burkart (11), Hurst e colaboradores (39), Otero (71) e Rincker (82).

2.5. Pragas e moléstias das leguminosas

A ocorrência de pragas e moléstias das leguminosas em estudo foi cuidadosamente anotada. Entre as primeiras verificou-se que apenas duas espécies de lagartas, a Laphygma frugiperda e Mocis repanda, podiam atacar também a cana-de-açúcar.

Sobre o problema das moléstias considerou-se a possibilidade dos microorganismos patogênicos para as leguminosas vitimarem também a cana. A literatura cita pelo menos um caso, onde uma espécie, a Tephrosia candida, não pode ser utilizada na adubação verde de plantação de seringueiras (Hevea sp), por serem ambas as espécies sensíveis ao ataque do fungo Corticium salmonicolor (98). O referido patógeno já foi encontrado no Brasil, sobre Hevea brasiliensis e outras espécies (61).

2.6. Tamanho das sementes e quantidade a empregar por hectare em quilos

Para simplificar a exposição de dados no texto referentes ao tamanho das sementes e quantidade aproximada em quilos empregada por hectare, adotou-se o seguinte critério: As espécies foram separadas em nove classes, baseadas principalmente nas determinações e indicações do Eng^o Agrônomo Neme A. Neme, do Instituto Agrônomo de Campinas, conforme o quadro abaixo:

n ^o da classe	Quantidade de sementes por kg	Quantidade aprox. em Kg/ha
I	Menos de 1000	150
II	1000 - 2000	70
III	2000 - 5000	60
IV	5000 - 10000	55
V	10000- 30000	50
VI	30000- 50000	30
VII	50000- 100000	20
VIII	100000- 200000	10
IX	Mais de 200000	4

2.7. Espécies experimentadas do G. Alysicarpus Neck

2.7.1. Alysicarpus vaginalis (L) D.C.

Data da introdução: 1953

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas

Observações: A espécie possui sementes muito pequenas (classe IX). Plantio no verão. As plantas desenvolveram-se bem nos canteiro, formando um denso tapete com 0,6 m de altura (no 90º dia). Depois da frutificação, no 150º dia, começam a perder vigor até secarem completamente. A produção de sementes é abundante. A colheita das vagens deve ser manual, quer pela localização das mesmas, no emaranhado dos ramos, quer pelo fato de possuírem deiscencia muito facil. A espécie é citada na literatura como susceptivel aos nematoides do solo (98). Não apresenta interesse como planta para adubação verde.

2.8. Espécies do G. Arachys L

2.8.1. Arachys glabrata Benth

2.8.2. A. prostata Benth

2.8.3. A. diogoi Hoehne

2.8.4. A. diogoi sub-esp. major Hoehne

Data da introdução: 1950

Procedencia: Estação Experimental de Agrostologia (Ministerio da Agricultura).

Observações: As espécies acima mencionadas, são, na ordem numerica, conhecidas pelos seguintes nomes populares: Amendoim do campo limpo, amendoim rateiro, amendoim do campo baixo, amendoim de Aquidanana.

Plantio de verão. Multiplicam-se por meio de mudas (pedaços do rizoma). As plantas possuem pequeno desenvolvimento. Cobrem o terreno formando um tapete de 0,2 m de altura (no 90º dia). Não apresentam interesse como espécies para adubação verde. Como se trata de espécies nacionais, perenes, resistentes ao pisoteio do gado e palataveis para os animais, tem sido indicadas como forrageiras para pastagens (11, 38, 71).

2.9. Especies do G. Cajanus D.C.

2.9.1. Cajanus cajan (L) Millsp ou C. indicus Spreng

Data da introdução: 1947

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: A espécie possui sementes de tamanho médio (classe IV). Plantio de verão. É conhecida pelos nomes vulgares de guandú ou quando. Existem em cultivo no Instituto Agronomico, duas variedades, uma de sementes de cor pardo-alaranjada (guandú comum), e outra de sementes de cor creme (guandú de fava larga). As plantas possuem desenvol

vimento inicial muito lento, exigindo a sua cultura varias carpas de limpeza, quando a infestação de ervas-más é grande. Depois de dois meses o crescimento torna-se mais rápido podendo a cultura atingir a altura de 1,5 m, (no 90º dia). Com o tempo as plantas tornam-se lenhosas dificultando a incorporação da massa verde ao solo. Colheita manual das sementes. A espécie foi escolhida para entrar nos ensaios de competição de variedades, devido á sua rusticidade, resistência às secas e produção de matéria verde. Considerou-se tambem o fato de ser uma espécie de raizes profundas (41).

2.10. Espécies do G. Canavalia Adans. D.C.

2.10.1. Canavalia ensiformis (L) D.C.

Data de procedencia: 1949 e 1952

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas e, A. Ford Co, de Johannesburg, África do Sul.

Observações: A espécie possui sementes grandes (Classe I). Plantio de verão. É conhecida pelo nome vulgar de "feijão de porco". As plantas possuem desenvolvimento bom mas produzem pouca massa verde, pois atingem a altura média em 90 dias, de apenas 0,8 m. A espécie já foi estudada por diversos autores para adubação verde de cafezais (19, 29, 48, 60, 68, 69), mas não foi considerada boa para adubação "rápida" dos canaviais, pois, entre outras desvantagens, mostrou ser susceptível a uma moléstia causada por virus (88).

2.11. Espécies do G. Centrosema (DC) Benth

2.11.1. Centrosema pubescens Benth

Data da introdução: 1950 e 1951

Procedencia: Estação Experimental de Sertãozinho (D.P.A), e do Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe VI) de germinação difícil (20 dias em média depois do plantio) e desenvolvimento inicial muito lento. A espécie é conhecida pelo nome vulgar de "jetirana". Plantio de verão. A produção de massa verde é pequena (0,5 m de altura no 90º dia). Observou-se que a competição de ervas-más não lhe atrazam o desenvolvimento. Colheita manual das sementes, dificultada pelo fato da maturação dos frutos não ser homogenea. A espécie não parece indicada para adubação verde. Suas maiores possibilidades residem na formação de pastagens mixtas de leguminosas e gramineas, conforme as observações e estudos do Dr. N.A. Neme, do Instituto Agronomico e Dr. Geraldo L. Rocha, do Departamento Industrial Animal ou de acordo com dados da literatura estrangeira (101).

2.12. Espécies do G. Crotalária L.

2.12.1. Generalidades

Como foram experimentadas várias espécies deste genero é necessário mencionar aqui alguns caracteres comuns a todas, para evitar repetições do mesmo assunto no texto. As espécies brasileiras - deste genero são conhecidas pelos nomes vulgares de "cascaveleiras", "manduviras", "guizo de cascavel", "xique-xique", etc.

Colheita de sementes

Praticamente todas as espécies do genero podem ser colhidas mecanicamente, com as máquinas chamadas "combinadas", graças á altura uniforme das inflorescencias (58).

A colheita mecanica da Crotalária juncea foi introduzida com sucesso no Estado de São Paulo, na Faz. Guatapará, pelo Eng^o Agronomo Nelson L. Camolesi, que, em 1954, conseguiu reduzir o custo da operação de R\$240,00 por sacco de 60 quilos, colhido manualmente, para R\$8,00, com uma "combinada" que adaptou para a colheita das sementes da leguminosa.

Pragas

Praticamente todas as espécies são atacadas por uma lagarta que perfura as vagens e destroe as sementes. Trata-se da lagarta de um lepidoptero, a Utetheisa ornatatrix L (18, 94). Observou-se no campo que o ataque é mais intenso nos plantios de outubro e novembro e menos frequente nos plantios de janeiro e fevereiro. Nos canteiros iniciais de multiplicação, o tratamento dos mesmos com pulverizações ou polvilhamentos de B.H.C. a 2%, reduz o ataque praticamente a zero.

Constatou-se ainda as infestações de Epicauta atomaria (conhecida pelo nome vulgar de "vaquinha"), e das lagartas de Mocis repanda e Laphygma frugiperda, que foram eficientemente combatidas, nos canteiro iniciais, com aplicações de varios inseticidas, inclusive o B.H.C. a 2%.

Moléstias

Os fungos mais comuns que atacam as espécies do genero Crotalária, nos Estados Unidos, são os dos generos Colletotrichum, Diaporthe, Sclerotium, Botrytis, Cercospora e Rhizoctonia (58). No Estado de São Paulo a moléstia mais importante da Crotalária juncea é a "murcha" cujo agente causal é Ceratostomella fimbriata (17). A moléstia aparece com frequencia nos plantios de outubro-novembro e é mais rara nos plantios de janeiro-fevereiro.

Vários outros fungos foram encontrados. Um do genero Cercospora, em caracter benigno, identificado pelo Dr. Spencer Corrêa de

Arruda, em Crotalária juncea e outro, em Crotalária intermedia, produzindo severas lesões na raiz e caule, do genero Fusarium, isolado pelo Dr. Conrado A. Campacci.

2.12.2 Crotalária granteana Harv.

Data da introdução: 1949

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe IX). Plantio de verão. As plantas possuem pequeno desenvolvimento inicial e ao contrário das demais espécies do genero, ramifica-se muito, produzindo um tapete verde sobre os canteiros que no 90º dia atinge a altura de 0,8 m. A sua cultura, várias vezes ensaiada, foi vitimada por uma moléstia criptogamica, não identificada, das folhas e frutos. A espécie não foi escolhida para os ensaios de competição deste trabalho.

2.12.3. Crotalária incana L.

Data da introdução: 1951

Procedencia: EE.UU. da Estação Experimental de Beltsville, Maryland, sob o numero de registro: P.I. 64059.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe VIII). Plantio em quatro épocas (outubro, dezembro, fevereiro e abril). As plantas possuem desenvolvimento inicial pequeno. A produção de massa verde foi considerada regular, atingindo a cultura a altura de 1,4 m, no 90º dia. Nos canteiro plantados em outubro, o florescimento iniciase no 50º dia depois da germinação e, mais cedo, nos plantios das épocas seguintes. A floração desta espécie não possui um período determinado. Ela continua florescida até ao 5º mês, o que, sem duvida, constitue um defeito, constatado tambem para outras espécies do genero Crotalária.

A espécie não foi escolhida para os ensaios de competição deste trabalho. Continua, apesar dos defeitos que possui, em observação. É encontrada na Amazonia (27), na Colombia (49) e, nas regiões sub-tropicais da Argentina (11)

2.12.4. Crotalária intermedia Kotschy

Data da introdução: 1949

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: A espécie possui sementes de tamanho médio (classe VI), com elevado teor de "hard seed". Plantio de verão. Submetidas a vários testes de germinação, comparou-se o efeito da escarificação mecânica, com as sementes não escarificadas, obtendo-se os seguintes resultados médios:

Tratamentos	Sementes germinadas %		depois de 72 horas
	24 horas	48 horas	
Escarificadas	58	82	82
Não escarificadas	4	16	24

As plantas possuem desenvolvimento inicial muito lento, não competindo com as ervas-más nos terrenos muito infestados. A cultura produz pouca massa verde, atingindo as plantas a altura média de 1,10, no 90º dia. Observou-se ocorrência da moléstia já mencionada (2.12.1.).

A espécie não foi escolhida para os ensaios de competição deste trabalho. Foi experimentada a fenação da cultura para fins forrageiro, tendo produzido feno de má qualidade, mas bem aceito pelos animais (equideos e bovinos), quando acostumados a êle.

É indicada como espécie forrageira para pastagens, feno e silagem, nos EE.UU. (56, 65).

2.12.5. Crotalária juncea L.

Data da introdução: 1949 e 1952

Procedencia: Da Secção de Genética da E.S.A. "Luiz de Queiroz", do Instituto Agronomico de Campinas e da África do Sul (da firma A. Ford Co, de Johannesburg "1952").

Observações: As sementes são de tamanho grande (classe V). Plantio de verão. É conhecida em literatura inglesa pelo nome vulgar de "sun hemp". A germinação das sementes desta espécie dá-se com extrema rapidez, em 3 dias, em média, nas condições de campo e, em 24 horas, no germinador de laboratorio. O desenvolvimento inicial dos "seedlings" é também muito rápido sobrepujando o de outras espécies e ervas-más, inclusive os do capim marmelada, (Brachyaria plantaginea), cuja precocidade vegetativa é conhecida.

A produção de massa verde é elevada. A cultura atingiu, nos canteiro e nas glebas onde foi experimentada, a altura de 2,5 m em média, com uma produção média de matéria verde igual a 38,8 toneladas por hectare. Nos experimentos do Instituto Agronomico, distribuidos por todo o Estado de São Paulo, nos plantios feitos na primeira quinzena de outubro, a cultura produziu em média 40,8 toneladas por hectare, conforme comunicação pessoal do Dr. Julio Medina.

Ao lado das boas qualidades a C. juncea apresenta dois problemas sérios. O primeiro é o da sua susceptibilidade a uma moléstia já mencionada (2.12.1.) que nos plantios precoces (outubro) pode

dizimar a cultura. O segundo é o da sua baixa produção de sementes. O primeiro pode ser resolvido com o retardamento da época de plantio que não só diminui a incidência da moléstia, como também resolve o problema da sua principal praga, a lagarta das vagens; A moléstia em questão, costuma surgir na época do florescimento, quando a cultura está pronta para ser incorporada ao solo. Ela só aparece mais cedo em terrenos já anteriormente ocupados com a C. juncea. Isto significa, para o caso da adubação verde dos canaviais, que o plantio pode ser feito em outubro e mais tarde, quando a cultura se destina à produção de sementes.

Quanto à produção de sementes o problema parece ligado a duas exigências fisiológicas da planta. A primeira, a de ser a espécie sensível ao fotoperiodismo, isto é, ela exige dias longos para o crescimento vegetativo e dias curtos para o florescimento e a produção de sementes (98). De fato, verificou-se que, em certos anos, a produção de sementes nos plantios de outubro, pode ser igual a zero.

Em um ensaio feito na Usina Monte Alegre, foram obtidos os seguintes resultados:

Data do plantio	Produção sementes kg/alq.
5 de Dezembro	1425,1
19 " "	1444,6
2 " Janeiro	1501,7
16 " "	1388,8
30 " "	1028,5
13 " Fevereiro	738,1

A experiência foi instalada com rigor, mas, sendo única, não pode fornecer senão dados preliminares para o planejamento de futuros experimentos.

A segunda exigência se refere a fisiologia da flor. A C. juncea é tida como planta de fertilização cruzada (98), e, depende de insetos para sua polinização e entre eles, os mais eficientes seriam os do G. Bombus (mamangaba) e G. Xilocopa (mamangaba solitaria).

A dependência entre a produção de sementes e a presença de insetos foi estudada por Amaral (3), que verificou a eficiência da abelha Irapuá (Trigona ruficrus), na polinização das flores da C. juncea.

Sendo, como é, uma espécie tão interessante para a adubação verde e outros fins, a C. juncea merece que estudos mais amplos sejam feitos, no sentido de resolver o problema acima apontado. A

C. juncea é usada como adubo verde em muitas regiões tropicais do mundo: Burma, Pakistão, Índia, Rodésia do Norte, Uganda, Zamzibar, Austrália (98). Nêste ultimo país é empregada para adubação verde dos canaviais. Na África do Sul, não só é utilizada como adubo verde, mas também indicada como forragem (28, 93), tendo sido também experimentada no Estado de São Paulo para êste fim (95). A espécie fornece fibra para a indutria textil e de celulose, na Índia e na África do Sul (66). No Estado de São Paulo foi indicada como excelente espécie para adubação verde por Cuba (19) e Neme (68).

2.12.6. Crotalária lanceolata

Datas das introduções: 1949 e 1950

Procedencia: Da chacará Nazareth do Dr. J. Pacheco Chaves e, do Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: A espécie possui sementes de pequeno tamanho (classe - IX). Plantio de verão. As plantas possuem pequeno desenvolvimento, são frageis e pouco enfolhadas, atingindo no 90º dia, a altura média de 1,1 m.

A espécie não apresenta interesse como planta para adubação verde.

2.12.7. Crotalária mysoriensis

Data da introdução: 1951

Procedencia: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Secção de Genética).

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe IX). Plantio de verão. As plantas atingem a altura de 1,40 no 90º dia depois da germinação. Os canteiro de 1953 e 1954, foram ambos vitimados por uma moléstia das folhas, não identificada. Além disso, o inseto chamado "vaquinha" (Epicauta atomaria), tem preferencia especial pela cultura.

2.12.8. Crotalária paulina Schrank

Data da introdução: 1949

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe VII). Plantio de verão. É conhecida pelo nome vulgar de "manduvira grande". Nos experimento de germinação, com sementes não escarificadas e escarificadas, foram obtidos os seguintes resultados médios:

Tratamento	Sementes germinadas % depois de		
	24 horas	48 horas	72 horas
Escarificadas	62	92	92
Não escarificadas	0	24	35

O desenvolvimento inicial das plantas é muito pequeno, principalmente quando comparado com o da Crotalária juncea. A cultura atinge a altura de 1,2 m no 90º dia em média e, até 2,5 m no 150º dia. A produção de massa é elevada, mas tardia, tendo-se constatado valores variáveis entre 23,5 toneladas por hectare até 44,5 t por ha (68). Com a idade as plantas ficam lenhosas dificultando a incorporação ao solo. A produção de sementes é muito baixa, tendo-se colhido, em certas glebas, apenas 75 quilos por hectare.

Não foi constatada a incidência de pragas (a não ser a lagarta das vagens) ou moléstias. Verificou-se nos canteiros plantados em 1952 e 1953, a ocorrência em caráter benigno, de plantas com folhas cloróticas com sintomas idênticos aos indicados na literatura como deficiência de magnésio (67).

Foi também experimentada para a produção de feno, verificando-se ser a fenação desta espécie, uma operação difícil. O feno é bem aceito pelo gado bovino, quando acostumado a ele, mal aceito por coelhos e cobaias, segundo Vandoni (96).

A Crotalária paulina não foi incluída nos ensaios de competição deste trabalho por ser uma espécie tardia.

2.12.9. Crotalária pumila Ortega ou C. lupulina H.B.K.

Data da introdução: 1950

Procedência: Instituto Agrônomo do Norte, Pará.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe VIII). Plantio de verão. O desenvolvimento inicial é bom, assim como satisfatória a produção de massa verde, atingindo a cultura a altura média de 1,6 m no 90º dia. A floração não é regular e prolonga-se por 2 ou 3 meses, defeito este que já foi apontado para a Crotalaria incana -- (2.12.3.). Observou-se também o ataque do inseto chamado "vaquinha" (Epicauta atomaria), mas em caráter benigno quando comparado ao observado em Crotalaria mysoriensis (2.12.7.).

A espécie não foi escolhida para os ensaios de competição deste trabalho, embora continue em observação.

2.12.10. Crotalaria retusa L.

Data da introdução: 1950

Procedência: Instituto Agrônomo do Norte, Pará.

Observações: A espécie possui sementes de tamanho médio (classe VI). Plantio de verão. O desenvolvimento inicial é pequeno assim como a produção de massa verde. A cultura em rendimento, compara-se com a da Crotalaria intermedia (2.12.4) ou Crotalaria spectabilis (2.12.11) e, atinge a altura de 0,8 m no 90º dia.

2.12.11 Crotalaria spectabilis Roth ou C. sericea Retz

Data da introdução: 1949 e 1950

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas e Instituto Agronomico do Norte, Pará.

Observações: A espécie possui sementes médias (classe VII). Plantio de verão. O desenvolvimento inicial é bom, mas é pequena a produção de massa verde, atingindo a cultura a altura média de 0,8 m, no 90º dia. Das espécies experimentadas é a mais precoce no florescimento que se inicia em média no 40º dia. Das Crotalarias, é a mais venenosa para o gado bovino ou equino (11, 56), assim como para coelhos (96).

2.12.12. Crotalaria striata D.C. ou C. mucronata

Datas das introduções: 1949, 1950 e 1951

Procedencia: Como as sementes variaram em tamanho e cor de acordo com a procedencia, assim como alguns caracteres botânicos das plantas, elas foram aqui identificadas por letras, como variedades, conforme a origem.

Variedade	Procedencia
A	Instituto Agronomico de Campinas
B	Instituto Agron. do Norte, variedade nº 1
C	" " " " " " 2
D	" " " " " " 3
E	E. S. A. "Luiz de Queiroz"
F	" " " " " "

Observações: Sementes pequenas (classe IX). Plantio de verão. É conhecida pelo nome vulgar de "cascaveleira" ou "guizo de cascavel". Todas as variedades possuem sementes "duras". Maior teor foi encontrado na variedade D. (95%). Como justamente a variedade em questão, embora tardia, possuía a maior produção de massa, tendo sido escolhida para entrar nos ensaios de competição deste trabalho, experimentou se superar o problema do "hard seed" com diversos tratamentos (solução de tiouréa, ácido sulfurico e escarificação mecânica). A primeira droga não apresentou resultados positivos. A segunda, de manuseio perigoso, constituiu o melhor tratamento. As sementes foram umedecidas com ácido sulfurico comercial (densidade 66º Bê) e permaneceram em contato com o mesmo por 30, 60, 90 e 120 minutos, apresentando, respectivamente, as seguintes percentagens de germinadas, depois de 72 horas: 60, 72, 76 e 82. As sementes do quarto tratamento, 120 minutos, lavadas e secas à sombra conservaram o poder germinativo pelo

fundos

menos até ao terceiro mês, com 73,4%.

A escarificação mecânica das sementes exige também certos cuidados, mas é mais exequível na prática.

Na produção de matéria verde as variedades estão classificadas em três grupos, todos tardios. No primeiro estão as variedades mais produtivas A e D, no segundo as de produção média B e C, e, no terceiro as variedades E e F.

Quanto ao problema das pragas todas são atacadas pela lagarta das vangens. As variedades C e D não foram atacadas pela "vaquinha" (Epicauta atomaria). Não se observou a incidência de moléstia. Na época da colheita das sementes, as variedades C e D apresentaram sintomas foliares idênticos aos que na literatura são tidos como carencia de boro (67).

Todas as variedades produziram sementes em abundância. A variedade D, chegou a produzir 650 quilos por hectare, quantidade suficiente para o plantio de 81 hectares, tendo como base o consumo de 8 quilos de sementes por hectare.

Todas as variedades são interessantes como leguminosas tardias para adubação verde.

2.13. Espécies do G. Desmodium Desv. ou G. Meibomia Moehr

2.13.1. Desmodium discolor Vog

Data da introdução: 1950

Procedência: Departamento de Indústria Animal, São Paulo.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe IX) com elevado teor de "hard seed". É conhecida pelo nome vulgar de "marmelada de cavalo". Plantio de verão. As plantas possuem pequeno desenvolvimento inicial e atingem no 90º dia a altura de 0,8 m, sendo baixa a produção de massa verde. Com o tempo elas se tornam lenhosas, sendo difícil a incorporação ao solo. A espécie é indicada como forragem para pastagens e para produção de feno, rico de princípios nutritivos (37, 71). Mostraram também resistência a geada ocorrida em agosto de 1955, pois, embora afetadas pelo frio, brotaram um mês depois.

2.13.2. Desmodium purpureum (Mill.) Fawc e Rendl

Data da incorporação: 1950

Procedência: Estação Experimental de Agrostologia, Deodoro, Ministério da Agricultura.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe IX) com elevado teor de "hard seed", variável entre 75% e 90%. É conhecida pelo nome vulgar de "marmeladilha". Plantio em quatro épocas (outubro,

Handwritten signature or initials in the top right corner.

dezembro, fevereiro e abril). As plantas possuem um desenvolvimento inicial lento, atingindo a altura de 0,9 m no 90º dia. A espécie não é indicada para adubação verde, mas sim como forrageira para pastagens tendo sido estudada nos EE.UU., onde é conhecida pelo nome de "Florida beggarweed" (55).

2.14. Espécies do G. Dolichos L.

2.14.1. Dolichos lablab L.

Datas das introduções: 1951, 1952 e 1953

Procedencia: Como as sementes variaram em tamanho e côr de acordo com a procedencia, assim como alguns caracteres botânicos das plantas, elas foram identificadas neste trabalho por letras como variedades.

Variedade	Procedencia
A	Estação experimental de Beltsville - Maryland, USA identificada pelo nº P.I. 183451 (1951).
B	E.S.A. "Luiz de Queiroz" - Secção de Genética(1951)
C	College of Agriculture - Poona - Bombay - Índia (1951).
D	A. Ford Co - Johannesburg - África do Sul - (1952)
E	College of Agriculture - Poona - Bombay - Índia (1953) identificada pelo nº 125-36.
F	Idem, como acima, identificada pelo nº 2K2.

Observações: As sementes são grandes (classe V), germinam facilmente e possuem côr creme-esverdeado (a variedade D, possui sementes - vermelhas). Em literatura inglesa a espécie é conhecida pelos nomes vulgares de "lablab", "hyacinth" e "Bonavist". Plantio de verão. O desenvolvimento inicial é bom e comparavel com o das mucunas. Quanto a produção de massa verde, a mais precoce foi a variedade A, mas a quantidade produzida foi pequena. As variedades B e D, são de precocidade média (120º dias), com grande produção de massa verde. As variedades C, E e F, são tardias e produzem pouca massa.

Quanto á data de inicio do florescimento, as variedades formaram dois grupos; variedades precoces (inicio do florescimento no 60º dia) que foram A, C, E e F, e, variedades tardias (inicio do florescimento no 150º dia) B e D.

A colheita das sementes é manual, devido á localização das vagens no emaranhado dos ramos.

Não foi observada a ocorrência de moléstias. Um inseto ataca as sementes quando ainda dentro das vagens. Todas se têm comportado como perenes. Resistiram bem às geadas ocorridas em 1953 e agosto de 1955. A espécie é indicada para adubação verde, forragem e alimento humano.

Para os ensaios de competição dêste trabalho foi escolhida a variedade B.

2.14.2. Dolichos biflorus L.

Data da introdução: 1951

Procedencia: Foram recebidas sementes de duas estações experimentais. A primeira identificada aqui pela letra A, do College of Agriculture, Poona, Bombay, Índia e, a segunda, B, da Louisiana State University, Baton Rouge, U.S.A.

Observações: As sementes são de tamanho médio (classe V). Em literatura inglesa é conhecida pelo nome vulgar de "Kulthi bean". Plantio de quatro épocas (outubro, dezembro, fevereiro e abril). As plantas possuem um bom desenvolvimento inicial mas a produção de matéria verde é muito pequena, atingindo a cultura média de 0,5 m, no plantio de outubro que foi o melhor. A produção de sementes é elevada.

Não foi observada a ocorrência de pragas. Uma moléstia, não identificada, vitimou todo o canteiro da espécie, no ano agrícola de 1952/53.

A espécie, tanto na Índia como nos EE.UU. é utilizada para adubação verde e forragem (98).

2.15. Espécies do G. Glycine L.

2.15.1. Glycine max (L) Merrill

Datas das introduções: 1951 e 1952

Procedencia: Louisiana State University, Baton Rouge, La., U.S.A. e Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: As sementes são de tamanho médio (classe IV). As diversas variedades da espécie são conhecidas pelos nomes vulgares de soja, feijão sója e "soybean", em língua inglesa. Plantio de verão. Todas as variedades experimentadas produziram pouca massa verde e mostraram ser sensíveis ao ataque de nematoides do solo (32). As principais variedades para a produção de sementes, para o Estado de São Paulo, foram estudadas no Instituto Agronomico de Campinas (31, 64).

Relação das variedades recebidas dos Estados Unidos:

Nela, S100 e Seminole.

O comportamento das variedades do Instituto Agronomico, foi observado em dois experimento de campos, instalados em terrenos da Usina Monte Alegre, por técnicos do referido Instituto em colaboração com a Secção de Controle Agricola da Usina. Relação das variedades; A455, Abura, Paraná precoce, CNS, Acadian, Pereira Barreto, La 41-1219, Oototan, N46-2652, Palmeito, Linhagem 39, Linhagem 2, Aliança, Pelican, Yelnando e Nova Granada.

2.16. Espécies do G. Indigofera L.

2.16.1. Indigofera sumatrana

Data da Introdução: 1949 e 1950

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas e Estação Experimental de Agrostologia, Deodoro, Ministerio da Agricultura.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe IX) e, elevado teor de "Hard seed". Plantio de verão. As plantas possuem pequeno desenvolvimento inicial e atingem a altura média de 1,10 m no 90º dia. O máximo de desenvolvimento é alcançado no 150º dia, quando a altura média é igual a 2,0 m. Cortadas elas brotam com facilidade.

A colheita das sementes pode ser mecanizada, principalmente se as plantas são cortadas antes, para que a frutificação se dê a baixa altura.

Os canteiros desta especie foram afetados pela geada de agosto de 1955, mas brotaram um mês depois.

A espécie foi escolhida para entrar nos ensaios de competição deste trabalho.

2.16.2. Indigofera hirsuta Lam.

Datas da introduções: 1949, 1950 e 1951

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas, da Estação Experimental do Sertãozinho do Departamento de Produção Animal e, do Instituto Agronomico do Norte, Pará.

Observações: As sementes desta espécie são muito pequenas (classe IX) e apresentam alto teor de "hard seed". Plantio de verão. Desenvolvimento inicial muito pequeno e baixa produção de massa verde. As plantas atingem a altura de 0,8 m no 90º dia, quando formam um compacto tapete sobre o terreno. É possível a colheita mecanica. Não foi observada a ocorrência de pragas ou moléstias.

A espécie pode ser indicada para proteção do solo nos pomares e cafezais e como forrageira (57, 71, 96).

2.17. Espécies do G. Lespedeza Michx

Data da introdução: 1951

Procedencia: Estação Experimental de Beltsville, Maryland, U.S.A.

Observações: Dêste genero foram experimentas três espécies:

2.17.1. Lespedeza cuneata ou L. sericea (Thumb) Benth

2.17.2. Lespedeza striata (Thumb) H.A.

2.17.3. Lespedeza stipulacea Maxim

Todas possuem sementes pequenas (classe IX). Plantio em quatro períodos (outubro, dezembro, fevereiro e abril). O desenvolvimento inicial das plantas é pequeno e baixa a produção de materia verde. A espécie nos canteiro atingiu a altura média de 0,3 m, no 90º dia.

Algumas espécies do genero Lespedeza são utilizadas nos EE.UU. como plantas forrageiras. São indicadas tambem para proteção do solo contra a erosão pluvial e para a alimentação de animais silvestres (24, 33, 54, 76).

2.18. Espécies do G. Lupinus L.

Data da introdução e procedencia:

2.18.1. Lupinus termis Forsh, 1950, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Secção de Química Agricola.

2.18.2. Lupinus albus L, 1952, da Fratelli Ingengnol (Milão, Itália), da Estação Experimental de Beltsville (Maryland, U.S.A., identificado com o nº F.C. 23932) e da A. Ford de Johannesburg, África do Sul.

2.18.3. Lupinus luteus L, 1952, da Estação Experimental de Beltsville (Maryland, U.S.A., identificada pelo nº F.C. 23099, como variedade "amarga") e, da A. Ford Johannesburg, como variedade "doce".

2.18.4. Lupinus augustifolius L, 1952, da Estação Experimental de Beltsville (Maryland, U.S.A., identificada pelo nº F.C. 23700, como variedade "amarga") e, da A. Ford Johannesburg, como variedade "doce".

Observações: As sementes são grandes de L. termis (classe III) e médias para as demais (classe IV). Plantio de inverno. As plantas possuem um bom desenvolvimento inicial, mas a produção de massa verde é pequena. Plantadas nos meses de março, abril e maio elas se ressentiram da falta de umidade no inverno sêco de municipio de Piracicaba. Como leguminosas típicas de inverno elas são indicadas para os climas chuvosos, neste período (4).

A primeira espécie, o Lupino termis, estudado por Kiehl,

1949, entrou em um ensaio de competição d'êste trabalho, como cultura intercalar da can^{de}-açúcar.

2.19. Espécies do Genero Pachyrhizus Rich. ap. D.C.

2.19.1. Pachyrhizus bulbosus (L.) Kurz

Data da introdução: 1949

Procedencia: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Secção de Zootécnia, e da Revista Chacaras e Quintais, São Paulo.

Observações: As sementes são grandes (classe I) e de côr vermelha.

Entre as plantas normais, com flores brancas, apareceu uma com flores roxas e de sementes pretas. A espécie mencionada e outras do mesmo genero, são conhecidas pelos nomes vulgares de "batata de casca fina" e "jactupé". Plantio de verão. O desenvolvimento das plantas pode ser comparado ao das mucunas, altura de 0,5 m no 90º dia, com a vantagem, no que se refere à produção de massa, de produzirem raízes tuberosas muito desenvolvidas, cujo pêso, por planta, variou de 0,3 a 1,9 Kg. As sementes devem ser colhidas manualmente. A espécie foi muito atacada por nematoides e cochonilhas.

As raízes foram indicadas para diversos usos, inclusive para alimentação humana (74).

As sementes são consideradas venenosas (38). Varias espécies foram estudadas por Parodi (73), na Argentina. Encontra-se no seu trabalho assim como no de Burkart (11), chaves para identificação de Pachyrhizus ahipa, P. tuberosus e P. bulbosus.

2.20. Espécies do genero Phaseolus

2.20.1. Phaseolus mungo L.

Data da introdução: 1951

Procedencia: Louisiana State University, Baton Rouge, La., U.S.A. e do College of Agriculture, Poona, Índia.

Observações: Sementes médias (classe V). A espécie é conhecida em literatura inglesa pelos nomes de "urd" ou "Urd bean". Plantio em quatro períodos (outubro, dezembro, fevereiro e abril). O desenvolvimento inicial dos "seedlings" é pequeno, assim como a produção de massa verde, atingindo as plantas a altura de 0,4 m no 60º dia.

Interessante na espécie é a sua elevada produção de sementes. A colheita das mesmas inicia-se em média 60 dias depois da germinação e pode ser mecanizada. É portanto, neste particular, uma espécie precoce.

2.20.2 Phaseolus angularis (Willd) Wight

Data da introdução: 1951

Procedencia: College of Agriculture, Poona, Índia, e da Beltsville Exp. Station, Maryland, U.S.A.

Observações: Sementes médias (classe V). A espécie é conhecida em literatura inglesa pelo nome vulgar de "mung bean". Plantio em quatro períodos (outubro, dezembro, fevereiro e abril). A produção de massa verde é muito pequena. As sementes são indicadas também para a alimentação humana.

2.20.4. Phaseolus calcaratus Roxb

Data da introdução: 1951

Procedencia: Louisiana State University, Baton Rouge, La., U.S.A.

Observações: Sementes médias (classe V). A espécie é conhecida em literatura inglesa pelo nome de "rice bean", pela semelhança que as sementes possuem com as do arroz descascado. Plantio em quatro períodos (outubro, dezembro, fevereiro e abril).

2.20.5. Phaseolus aconitifolius Jacq

Data da introdução: 1951

Procedencia: College of Agriculture, Poona, Índia

Observações: Sementes de tamanho médio (classe V). A espécie é conhecida em literatura inglesa pelos nomes de "mat bean" ou "neth bean". Plantio em quatro períodos, como a anterior. A produção de massa verde é pequena, mas forma um denso tapete sobre o solo. É indicada para cobertura de solo e como forrageira (46).

2.20.6. Phaseolus lunatus L.

Data da introdução: 1951

Procedencia: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (Seção de Genética).

Observações: As sementes são grandes (classe II). A espécie possui inúmeras variedades conhecidas pelos seguintes nomes vulgares: "feijão dos índios Gobibi", "feijão tapiraté", "feijão dos índios Pariucuí", etc. Plantio de verão. A produção de massa verde da espécie é relativamente boa e compara-se com a da mucuna anã.

2.21. Espécies do G. Pisum

2.21.1. Pisum sativum L.

Data de introdução e procedencia desconhecidas.

Observações: Sementes médias (classe III). A espécie é conhecida pelo nome vulgar de "ervilha". Plantio de inverno. A única variedade experimentada de P. sativum já existia há muitos anos na Usina Monte

Alegre e era empregada como cultura de inverno pelos colonos, que a semeavam nas entrelinhas da cana-de-açúcar. A produção de massa verde era boa e acreditava-se que o seu cultivo, assim como o do feijão-eiro, nas entre-linhas da cana, beneficiassem esta cultura. No entanto, pela experimentação, ficou comprovado o contrario, isto é, a cultura intervalar prejudica a produção de cana, mesmo quando é incorporada ao solo como adubo verde.

2.22. Espécies do G. Pueraria DC.

- 2.22.1. Pueraria thumbergiana (Sieb & Lucc.) Benth
ou Pachyrhizus thumbergianus (Sieb & Lucc.)
Pueraria hirsuta (Thumb.) Schneid
Dolichos japonicus Hort

Data da introdução: 1949

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas

Observações: A espécie raramente produz sementes. A multiplicação é feita por meio de mudas (pedaços do rizoma). Nomes vulgares: Kudzú, Kudzú comum. Plantio de verão. As plantas possuem crescimento inicial muito lento, mas depois de um ano cobrem todo o terreno, formando uma camada de 0,6 m de altura. Os ramos, bastante resistentes, entrelaçam-se de tal modo que a incorporação ao solo torna-se difícil, sendo impossível, numa simples operação. A espécie tem sido indicada para formação de pastagens, ou de piquetes de pastoreio controlado. Fena com facilidade (11) e protege o solo contra a erosão nas rampas inclinadas (6, 13).

- 2.22.2. Pueraria phaseoloides (Roxb) Benth
ou Pueraria javanica (Benth) Benth
Pueraria phaseoloides var. javanica (Benth) Hook

Data da introdução: 1950

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas e Estação Exp. Agrostologia, Ministerio da Agricultura.

Observações: As sementes são pequenas (classe VI), e possuem elevado teor de impermeáveis, sendo necessário um tratamento antes do plantio. Tem o nome vulgar de Kudzú tropical. Plantio de verão. Quatro meses depois da germinação a cultura forma um tapete de 0,4 m de altura. A produção de sementes é relativamente pequena e é colhida manualmente.

A espécie foi experimentada com sucesso, em cultura associada com o capim gordura, em Porto Rico (90), para enriquecimento do solo em nitrogenio. Para a formação de pastagens mixtas, de gramíneas e leguminosas, o Kudzú tropical mostrou-se excelente espécie,

associado ao Panicum maximum, P. purpuracens e principalmente ao Melinis minutiflora (95, 97).

Mostrou-se em nosso meio resistente às geadas, qualidade esta que aumenta seu valor como espécie forrageira.

2.23. Espécies do G. Sesbania Scop.

2.23.1. Sesbania macrocarpa Muhl ou S. exaltata (Raf) Rydb.

Data da introdução: 1951

Procedencia: Estação Exp. de Beltsville, Maryland, U.S.A., onde é identificada pelo nº F.C. 18930.

Observações: A espécie possui sementes pequenas (classe VI). Em literatura inglesa é conhecida pelos nomes vulgares de "common sesbania" ou "hemp sesbania". Plantio de verão. É de grande desenvolvimento vegetativo, atingindo as plantas a altura de 1,4 m no 90º dia. Apesar disso produz pouca massa verde, difícil de incorporar ao solo. A colheita das sementes deve ser manual.

2.23.2. Sesbania aegyptiaca Pers

Data da introdução: 1951

Procedencia: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Seção de Genética.

Observações: Sementes pequenas (classe VI). Plantio de verão. Bom desenvolvimento nos canteiro, atingindo as plantas a altura de 1,40 m no 90º dia. Foi escolhida para os experimentos de competição deste trabalho.

A espécie é perene e forma arbustos de 5 m, de altura, com um ano de idade. Floresce quasi todos os meses do ano e suas possibilidades para a apicultura deveriam ser examinadas.

2.23.3. Sesbania aculeata

Data da introdução: 1951

Procedencia: College of Agriculture, Poona, Índia

Observações: Sementes pequenas (classe VI). Nome vulgar indiano, "dhaincha". Plantio de verão. Plantas com excelente desenvolvimento vegetativo (altura de 1,6 m no 90º dia). A colheita de sementes pode ser mecanizada.

Com o tempo as plantas lenhificam-se, dificultando a incorporação ao solo.

2.24. Espécies do G. Stizolobium (P. Browne) Pers

Sinônimo: Mucuna Adans

2.24.1. Generalidades

As espécies do genero Stizolobium mereciam particular atenção, pois a êle pertencem as conhecidas "mucunas", indicadas no Estado de São Paulo e outros estados, como forrageiras e plantas para adubação verde (29, 60, 68, 69, 71).

Em outros países a espécie é utilizada para os mesmos fins (11, 77, 80, 98).

As sementes de todas as espécies experimentadas são grandes (classe I e II). Tanto nos canteiros como na cultura em maior escala utilizou-se material inoculante específico. A inoculação natural foi observadas nos mais variados tipos de solo, mesmo naqueles que vinham sendo cultivados continuamente com cana-de-açúcar há mais de vinte anos.

Entre as pragas foi constatado o ataque em caracter benigno das lagartas de Laphygma frugiperda e Anticarsia sp. e do coleoptero Epicauta atomaria.

Entre as moléstias foi observada nos canteiros, apenas a ocorrência de uma, não identificada. Não foram constatadas moléstias de carencia.

A colheita das sementes é obrigatoriamente manual e dispendiosa. As vangens de algumas espécies, como as da Mucuna preta (S. aterrimum) e as da Mucuna rajada (S. deeringianum) possuem pubescencia irritante a pele e aos olhos o que dificulta a colheita das mesmas.

Todas as espécies são plantadas no verão.

2.24.2. Stizolobium aterrimum Pip. e Trac.

Datas das introduções: 1948 e 1950

Procedencia: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" e Estação Experimental de Agrostologia do Ministerio da Agricultura.

Observações: Possui sementes grandes, achatadas, de côr preta com um hilo linear branco (71). A espécie é conhecida pelos nomes vulgares de "Mucuna preta ou comum". As plantas possuem bom desenvolvimento inicial, formando um tapete de 0,5 m de altura no 90º dia. A espécie é no entanto tardia. Possui elevado teôr de "hard seed", podendo por isso transformar-se em praga. Foi estudada por Mendes em 1948, para adubação dos canaviais, que a classificou como S. deeringianum (62)

A incorporação da massa verde ao solo é difícil, com arados de discos de grande diametro (trinta e duas polegadas) e, impossível com arados de alvéca. É provavel que a falta de interesse da maioria dos lavradores pela adubação verde decorra da generalização da

referida dificuldade.

A espécie foi escolhida para os ensaios de competição deste trabalho.

2.24.3. Stizolobium deeringianum Bort.

Datas da introduções: 1950 e 1951

Procedencia: Estação Experimental de Sertãozinho, Estação Experimental de Agrostologia do Ministerio da Agricultura e de Cuba, por intermédio do Sr. M. Arango.

Observações: As sementes são arredondadas de cor branca, manchadas de preto e menores do que as da espécie anterior. As vagens são curtas e muito pubescentes. A espécie é conhecida vulgarmente por "mucuna rajada". Nos Estados Unidos por "Florida velvetbean" ou simplesmente "velvetbean" e, em Cuba por "frijol de terciopelo". O desenvolvimento é menor do que o da Mucuna preta e produz menor quantidade de massa verde.

2.24.4. Stizolobium niveum (Roxb) D.C.

S. conchinchinense (Loureiro) Morse

Datas das introduções: 1950, 1951 e 1954

Procedencia: Estação Experimental de Agrostologia, Instituto Agronomico do Norte, Instituto Agronomico de Campinas e da África do Sul - (Johannesburg).

Observações: As sementes são grandes de cor branca. Ao contrario das espécies anteriores que possuem flores de cor purpura, ela possui flores de cor branca. As vagens são longas e glabras. A espécie é conhecida pelos nomes vulgares de "Mucuna jaspeada" ou "Mucuna exotica". Nos EE.UU. por "Lyon os Chinese velvetbean". Uma variedade da espécie é conhecida na África do Sul e Australia por "Stingless velvet bean". O desenvolvimento das plantas é muito rápido, sendo a mais precoce das espécies experimentadas, embora a produção de matéria verde não seja elevada.

2.24.5. Stizolobium cinereum Pip. & Trac.

Data da introdução: 1954

Procedencia: Instituto Agronomico de Campinas

Observações: As sementes são grandes de cor branco-cinza ou brancas com manchas pretas. A espécie é conhecida nos países de lingua espanhola por "Mucuna ceniza". Em desenvolvimento e produção de massa verde é comparavel a S. niveum. Uma das variedades foi atacada pela "vaquinha", Epicauta atomaria.

2.24.6. Stizolobium sp.

Datas das introduções: 1950 e 1952

Procedencia: Estação Experimental de Agrostologia e da África do Sul (Johannesburg).

Observações: A variedade experimentada pertence ao genero Stizolobium e a espécie não identificada. As sementes são grandes, cõr de vinho escuro, com manchas pretas. Vagens de tamanho médio, glabras. Flores de cõr purpura. É conhecida pelos nomes vulgares de "Mucuna Sumerset" e "Summerset ou Somerset velvetbean", em literatura inglesa. Embora o florescimento desta espécie seja o mais tardio de todas a produção de materia verde é elevada e precoce. Não possui "hard seed" e substitue com vantagem a popular Mucuna preta.

Foi utilizada nos ensaios de competição.

2.24.7. Variedades precoces

Data da introdução: 1951

Procedencia: Louisiana State University, La., e da Beltsville Experiment Station, Maryland, ambas dos EE.UU.

Observações: Com exceção da Tracy Black velvetbean (que possui sementes pretas idênticas as de S. aterrimum, as outras possuem sementes indistinguíveis de S. deeringianum. As variedades precoces são conhecidas por diversos nomes vulgares nos Estados Unidos, como "Alabama velvetbean", "early speckled", "ninety-day speckled", "hundred-day speckled", "Arlington velvetbean" e "Tracy Black velvetbean". Uma outra variedade é conhecida no nosso meio por "Mucuna-anã" ("bush ou bunch velvetbean") é uma variação da Mucuna rajada (S. deeringianum), segundo Piper e Morse (80).

Todas são extremamente precoces, mas produzem baixa quantidade de materia verde. Com exceção da Mucuna anã, todas foram atacadas por moléstia criptogâmica das folhas.

Como para as espécies anteriormente citadas a colheita das vagens deve ser manual. No caso específico da Mucuna anã a colheita é dificultada pela localização das mesmas junto ao colo das plantas.

2.25. Espécies do G. Tephrosia Pers

2.25.1. Tephrosia candida D.C.

Datas das introduções: 1947, 1950

Procedencia: Estação Experimental de Cana-de-Açúcar, Piracicaba e do Instituto Agronomico do Norte, Belém, Pará.

Observações: Sementes pequenas (classe VI). Plantio de verão. Pequeno desenvolvimento inicial das plantas. É espécie perene que se presta para outros fins que não o da adubação verde "rápida". Utili-

zada para a adubação verde em diversos países (98).

2.25.2. Tephrosia nitens Benth

Data da introdução: 1950

Procedencia: Instituto Agronomico do Norte, Belém, Pará.

Observações: Sementes pequenas (classe VI). Plantio de verão. Como as anteriores possui baixo desenvolvimento inicial e baixa produção de materia verde. É susceptivel ao ataque de nematoides do solo e ic tiotóxica (11, 27).

2.26. Espécies do G. Vigna Savi

Datas das introduções: 1951, 1952 e 1953

Procedencia: Louisiana State University (Baton Rouge, La., U.S.A.), África do Sul (A. Ford, Johannesburg) e, Instituto Agronomico de Campinas.

Observações: As variedades Clay e Alalong (importadas dos EE.UU., - possui sementes médias (classe IV). As espécies do genero Vigna são conhecidas pelos nomes vulgares de "cowpea" e "feijão fradinho". Têm um bom desenvolvimento inicial assim como boa produção de materia verde, comparavel a das mucunas. Foram atacadas por nematoides do solo, mas produziram respectivamente, 1820 e 720 kg por hectare de sementes em média.

A segunda variedade foi escolhida para entrar nos ensaios de competição.

As variedades Black Mouth e Mung (importadas da África do Sul) e as chamadas Fradinho Cambuí e Brabham (do Instituto Agronomico de Campinas), desenvolveram mal e produziram pouca massa verde.

2.27. Outros generos experimentados

2.27.1. Generalidades

As espécies dos generos Lotus, Melilotus, Medicago e Trifolium, possuem todas sementes muito pequenas (classe IX) e se desenvolveram muito mal, com exceção de algumas variedades do genero Medicago que podem ser consideradas boas espécies forrageiras. Nestas, foi observado sintomas visuais de carencia de boro (67), que se corrigiu com aplicações de tetraborato de sódio. Todas plantio de inverno.

2.27.2. Espécies do G. Lotus L

L. corniculatus var. tenuifolius, da Louisiana State University, Baton Rouge, La, U.S.A. (1950).

L. corniculatus var. vulgaris, como acima.

L. corniculatus, da Italia, Irmãos Ingegnoli (1950)

2.27.3. Espécies do G. Melilotus L.

M. alba, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (secção de Genética) 1953.

2.27.4. Espécies do G. Medicago L

As variedades consideradas boas forrageiras provieram da Estação Experimental de Berkley, California, U.S.A. (1950), identificadas pelos seguintes nomes: California Common, Hairy Peruvian, Hegari, P 37 e Staford.

Outras espécies:

M. sativa L, do Rio Grande do Sul (1950).

M. sativa L, da Italia, Irmãos Ingegnoli (1950).

M. hispida confinia, da Estação Exp. de Agricultura do Ministerio da Agricultura.

2.27.5. Espécies do G. Trifolium L

T. fragiferum var. Palestine, da Louisiana State University (1950).

T. incarnatum L., da Italia, Irmãos Ingegnoli (1950)

T. alexandrinum L., da Estação Exp. de Beltsville (1951)

T. repens L., como acima.

T. resupinatum L., como acima.

T. procubens L., como acima

T. subterraneum L., como acima

2.28. Resumo e discussão dos resultados

Neste capítulo foram apresentadas rápidas observações sobre o desenvolvimento vegetativo e a possível utilização para adubação verde, de 120 espécies e variedades de 24 generos da familia Leguminosae, dos quais alguns pouco conhecidos para o referido fim, como Alpiscarpus, Arachys, Léspedeza, Pachyrhizus e Sesbania.

Para facilitar aos estudiosos do assunto a eventual aquisição de sementes, foi mencionada a procedencia de todas.

De acordo com a época de plantio as espécies foram divididas em dois grupos (um com as leguminosas de verão, outro com as de inverno). Quando as exigencias climaticas de uma determinada espécie eram desconhecidas, o plantio foi feito em quatro datas diferentes.

Estabeleceu-se um criterio para escolha das espécies ou

variedades que deveriam participar dos ensaios de competição, admitindo-se como fator prevalente a precocidade e a alta produção de matéria verde.

Discutiu-se em linhas gerais o problema das sementes impermeáveis ou "duras" (hard seed), assim como o das pragas e moléstias, atendendo-se para a possibilidade das leguminosas e a cana-de-açúcar serem atacadas pelos mesmos insetos ou microorganismos patogênicos.

Observou-se a ocorrência de sintomas visuais de carencia de micro e macronutrientes para a Crotalaria paulina (falta de Mg) e para a Crotalaria striata e Medicago (falta de Bo).

Tendo a Crotalaria juncea revelado maiores possibilidades como espécie para adubação verde, alguns problemas relativos a sua cultura são discutidos, como a susceptibilidade à "murcha" (moléstia específica da espécie), a baixa produtividade de sementes e a viabilidade da colheita das mesmas com "combinadas".

Verificou-se que a praticabilidade da adubação verde chamada "rápida", decorre de uma série de fatores, como: precocidade na produção de matéria verde, resistencia a pragas e moléstias; alta produção e possibilidade para a colheita mecânica das sementes e facilidade de incorporação ao solo.

A inoculação artificial das sementes com culturas específicas do Rhizobium, foi feita sempre que possível. Constatou-se para varias espécies a inoculação natural, principalmente para as do grupo do "cowpea" (Rhizobium sp) mesmo em solos que vinham sendo continuamente cultivados com cana-de-açúcar por mais de 20 anos, o que confirma os dados da literatura relativos aos hábitos do Rhizobium no solo (14, 98).

Para participar nos ensaios de competição para produção de matéria verde, foram escolhidas as seguintes espécies: Cajanus cajan (Guandú), Crotalaria juncea, C. striata, Dolichos lablab, Indigofera suratrana, Sesbania aculeata, S. aegyptiaca, Stizolobium aterrimum, (Mucuna preta), Stizolobium sp (Mucuna Sumerset) e Vigna sp (Cowpea).

Como leguminosas de inverno foram escolhidas duas espécies: Lupinus termis (Lupino) e Pisum sativum (Ervilha).

Para o fim que se tinha em mira que era a escolha das espécies mais precoces e mais adaptadas às condições climático-edáficas locais, o critério seguido, embora não tenha possibilitado a análise estatística dos resultados, pode ser considerado satisfatório, pois os canteiros, e mesmo o plantio de áreas maiores, foram repetidos em diversos tipos regionais de solo, durante varios anos.

3. EXPERIMENTOS DE COMPETIÇÃO ENTRE DIVERSAS ESPÉCIES DE LEGUMINOSAS PARA PRODUÇÃO DE MATERIA VERDE

3.1. Introdução

Como ficou estabelecido no início deste trabalho, (1.2), depois de escolhidas as melhores espécies, entre as leguminosas estudadas, elas deveriam entrar em experimentos de competição para produção de matéria verde. Neste capítulo serão descritos sete experimentos de campo com as seguintes espécies:

Primeiro experimento:

1. Stizolobium aterrimum (Mucuna preta)
2. Cajanus cajan (Guandú)
3. Lupinus termis (Lupino)
4. Crotalaria juncea
5. Pisum sativum (Ervilha)

Segundo experimento:

1. Crotalaria juncea

Neste experimento, a Crotalaria juncea, foi a única espécie experimentada, combinando-se os tratamentos com aplicação prévia de corretivo calcáreo e adubação mineral.

Terceiro experimento:

1. Stizolobium sp. (Mucuna, variedade Somerset)
2. Stizolobium aterrimum (Mucuna preta)
3. Crotalaria juncea
4. Crotalaria striata
5. Indigifera sumatrana

Quarto e quinto experimentos:

1. Stizolobium sp. (Mucuna, variedade Somerset)
2. Cajanus cajan (Guandú)
3. Dolichos lablab
4. Crotalaria juncea
5. Sesbania aculeata

Os dois experimentos mencionados, com as mesmas espécies, foram instalados em locais diferentes.

Sexto experimento:

1. Crotalaria juncea
2. Sesbania aegyptiaca
3. Cajanus cajan (Guandú)
4. Vigna sp. (Cowpea, variedade Alalong)

Sétimo experimento:

Este experimento foi instalado no mesmo local do primeiro quatro anos depois ficando os tratamentos assim distribuídos:

Tratam.	1º Experimento	7º Experimento
1.	<u>Stizolobium aterrimum</u> (Mucuna preta)	<u>Stizolobium sp.</u> (Mucuna variedade Sumerset)
2.	<u>Cajanus cajan</u> (Guandú)	<u>Cajanus cajan</u> (Guandú)
3.	<u>Lupinus termis</u> (Lupino)	<u>Dolichos lablab</u>
4.	<u>Crotalaria juncea</u>	<u>Crotalaria juncea</u>
5.	<u>Pisum sativum</u> (Ervilha)	<u>Sesbania aculeata</u>

3.2. Material e método

Os experimentos foram distribuídos pela área em estudo, e localizados em pontos que representavam o tipo médio de solo de uma grande região. A área em estudo estava toda incluída em terras de propriedade da Usina Monte Alegre, no município de Piracicaba, Estado de São Paulo. Os solos pertencem a formação agro-geológica Corumbataí-Permiano, Série Passa Dois, segundo a classificação do Instituto Agronômico de Campinas (72), e achavam-se sob cultivo contínuo de cana-de-açúcar há vários anos. Até ao ano de 1949, mais ou menos, era normal a incorporação da "palhaça", prática esta que deixou de ser observada em virtude da queima dos canaviais para o corte.

A Usina Monte Alegre, emprega adubação mineral desde 1925, mas só em 1939, sistematizou e racionalizou o uso, sob a direção de um engenheiro-agrônomo.

Em linhas gerais a adubação mineral foi assim conduzida:

P E R Í O D O	Quantidade média de fertilizantes aplicados por ciclo da cana-de-açúcar em Kg por ha.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Até 1940	- -	74	46
de 1940 a 1950	69	152	83

Em experimentos de campo, conduzidos nos últimos anos na Usina Monte Alegre, tem-se verificado diminuição na reação dos adubos fosfatados, para a cana-de-açúcar, e, aumento para os adubos potassi-

cos. A aplicação de micronutrientes, em um experimento, não apresentou qualquer reação. Desde 1949 tem-se aplicado também corretivos calcareos na base média de 800 Kg por ha. Em experimentos de campo, em solos com índice pH entre 5,2 e 6,2, a aplicação de corretivos calcareos em doses crescentes não apresentou resultados satisfatórios.

O preparo do solo para o plantio das leguminosas constou de uma aradura rasa (a 15 cm de profundidade) e de uma gradagem leve.

A procedência das sementes das leguminosas utilizadas nos sete experimentos já foi dada no segundo capítulo deste trabalho. As quantidades empregadas por hectare, em quilos, foram as seguintes: Mucuna preta 70, Mucuna Sumerset 70, Lupino 65, Guandú 60, Dolichos lablab 60, Cowpea alalong 60, Ervilha 60, Crotalaria juncea 50, Sesbania abgyptiaca 20, Sesbania aculeata 15, Crotalaria striata 11 e Indigofera sumatrana 11.

As leguminosas foram plantadas em linhas distanciadas de 0,7 m, de acordo com as dimensões dos canteiros.

Para uma única espécie, o Guandú, nos últimos quatro experimentos, a distância entre linhas foi diminuída para 0,3 m, com o intuito de se evitar a lenhificação das plantas, observada nos plantios largos, que dificultava a incorporação das mesmas ao solo.

A área dos canteiros variou entre 54 m² e 90 m².

Nos canteiros de maior área tencionava-se fazer nova aplicação de adubos minerais, depois do primeiro corte da cana, como foi feito em um experimento. Foi necessário ajustar as dimensões dos canteiros com a distância de plantio da cana-de-açúcar. Deixou-se careadores transversais de 1 m de largura, entre os canteiros. Longitudinalmente não havia separação.

Como delineamento experimental para todos os experimentos, foi escolhido o quadrado latino. A análise estatística foi feita de acordo com Pimentel Gomes (78, 79).

Em cada experimento, a data de plantio das leguminosas foi a mesma, assim como a de incorporação ao solo, com exceção de um único, o primeiro, que utilizou leguminosas de verão e inverno. Empregou-se a sementeira manual. A incorporação foi feita com arados de discos puxados por tratores.

Maiores detalhes serão dados em cada um dos experimentos.

3.3. Primeiro experimento

3.3.1. Tratamentos e espécies utilizadas

Os tratamentos e as espécies utilizadas, assim como as

datas de plantio e de incorporação ao solo, estão resumidas no quadro abaixo.

Nº	Tratamento	Data do plantio	Data da incorporação
1.	Mucuna preta	20/10/49	21/1/50
2.	Guandú	20/10/49	21/1/50
3.	Lupino	11/3/50	5/6/50
4.	<u>C. juncea</u>	20/10/49	21/1/50
5.	Ervilha	11/3/49	5/6/50
6.	Testemunha (sem adubo verde)		

Foram escolhidas três espécies de verão (tratamentos número 1, 2 e 4) e, duas espécies de inverno (tratamentos números 3 e 5). As leguminosas de inverno foram plantadas como cultura intercalar na cana-de-açúcar, o que explica o baixo rendimento de matéria verde.

O tratamento número 6 não recebeu adubação verde e serviu como testemunha para o experimento com cana-de-açúcar que foi posteriormente instalado sobre o experimento número um.

3.3.2. Dados gerais

Os solos de região onde foi instalado o experimento, acham-se sob o cultivo contínuo da cana-de-açúcar há 15 anos. A gramínea em questão substituiu um velho cafezal.

Natureza e topografia do solo: Arenoso, de cor branca, muito esgotado, plano. O rendimento agrícola do canavial da região é muito baixo, e a cana-de-açúcar manifesta visíveis sintomas da falta de micronutrientes, principalmente do manganês.

Dimensões dos canteiros: 8,4m de frente por 10 m de lado.

Canteiro de corte: Com área igual a 8,4 m². Foi cortada uma faixa transversal a cada canteiro, de um metro de largura. A massa verde foi pesada e restituída ao solo e incorporada com arados de discos puxados por tratores. A incorporação da matéria verde do lupino e da Ervilha foi feita em um sulco aberto nas entre-linhas da cana-de-açúcar.

3.3.3. Delineamento experimental

Foi escolhido o delineamento em quadrado latino de 6 x 6. A produção de matéria verde dos canteiros encontra-se no quadro nº 1, nas páginas finais deste trabalho.

Handwritten signature and page number: - 39 -

3.3.4. Produções médias obtidas em quilos

Tratamento	Espécie	c/ canteiro	hectare
1	Macuna preta	8,433	10098
2	Guandú	7,783	9265
3	Lupino	5,432	6466
4	<u>Crotalaria juncea</u>	19,733	23401
5	Ervilha	3,146	3.733

3.3.5. Análise estatística dos resultados

CAUSA DE VARIACÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	ν
Tratamentos	4	983,93	245,98	15,68	10,52+++
Linhas	5	57,37	11,47	3,39	2,28++
Colunas (ajustadas).....	5	68,78	13,76	3,71	2,49++
Resíduos	15	33,10	2,21	1,49	
Total	29	1143,18			

A diferença mínima significativa calculada pelo método de Tukey, para o nível de 5% foi igual a 2,70 e para o nível de 1%, igual a 3,39.

3.3.6. Discussão dos resultados

Verificou-se, entre as espécies experimentadas, grande diferença de produção de matéria verde.

As médias ordenadas são:

<u>Crotalaria juncea</u>	19,733 ,
Mucuna preta	8,433 ,
Guandú	7,783 ,
Lupino	5,432 ,
Ervilha	3,146 .

Os resultados analisados estatisticamente revelaram significância, mesmo ao nível de 0,1%. A Crotalaria juncea superou a todos os outros tratamentos ao nível de 1%. A Mucuna superou o Lupino, ao nível de 5% e a Ervilha, ao nível de 1%.

3.4. Segundo experimento

3.4.1. Tratamentos e espécies utilizadas

A única espécie utilizada foi a Crotalaria juncea. Dos seis tratamentos apenas quatro receberam o adubo verde mencionado, dos quais, em dois aplicou-se corretivo calcareo e adubação química, conforme o quadro abaixo.

Nº	T R A T A M E N T O
1	Corretivo calcareo
2	Idem, mais o adubo verde
3	Idem, mais o adubo verde, adubado com formula mineral completa
4	Sem corretivo calcareo
5	Idem, com adubo verde
6	Idem, com o adubo verde, adubado com formula mineral completa

O plantio da leguminosa foi feito em 20/10/1950 e, a incorporação ao solo em 20/2/1951.

3.4.2. Dados gerais

Natureza e topografia do solo: Silico-argiloso, de cor vermelha, plano, com índice pH médio de 5,2. Os solos acham-se sob cultivo da cana-de-açúcar há 30 anos.

Dimensões dos canteiro: 9,8 m de frente por 10 m de lado.

Canteiro de corte: Com area igual a 28 m². Foram cortadas em cada canteiro, duas faixas de 7 m por 2 m.

O corretivo calcareo com 28,4% de CaO e 14,1% de MgO, foi aplicado na base de 2000 quilos por hectare, e incorporado em 18/10/1950. Adubação mineral com a seguinte composição percentual: nitrogenio 4,50, fósforo 13,1 de P₂O₅ e potassio, 8,0 de K₂O foi empregado na base de 400 quilos por hectare.

Data do plantio da leguminosa - 20/10/1950

Data da incorporação - 20/2/1951

3.4.3. Delineamento experimental

Foi escolhido o quadrado latino de 6 x 6. A distribuição das produções, em quilos de materia verde por canteiro, encontram-se no quadro numero 2, nas paginas finais deste trabalho.

3.4.4. Produções médias obtidas em quilos

Nº	TRATAMENTO	Canteiro	Hectare
2	Corretivo calcareo mais adubo verde.	79,66	28449
3	Corretivo calcareo, adubo verde com adubação mineral.	86,68	30928
5	Adubo verde.	55,00	19642
6	Adubo verde, com adubação mineral	81,36	29057

3.4.5. Análise estatística dos resultados

Não foi feita a análise estatística dos resultados, porque os tratamentos não se destinaram propriamente à leguminosa em questão, mas sim à cana-de-açúcar.

3.4.6. Discussão dos resultados

Não tendo sido feita a análise estatística dos resultados não se pode tirar conclusões, a não ser sobre a aparente reação para a produção de matéria verde, nos tratamentos que receberam corretivo calcareo, adubação mineral e ambos, comparados com o tratamento número 5.

3.5. Terceiro experimento

3.5.1. Tratamentos e espécies utilizadas

Os tratamentos e as espécies utilizadas estão resumidas no quadro abaixo.

Nº	T R A T A M E N T O
1	Mucuna, variedade Sumerset
2	Mucuna preta
3	<u>Crotalaria juncea</u>
4	<u>Crotalaria striata</u>
5	<u>Indigofera sumatrana</u>
6	Testemunha, sem adubo verde

O plantio de todas as leguminosas foi feito na mesma data, em 27/10/1951, e a incorporação ao solo, em 6/3/1952.

3.5.2. Dados gerais

Natureza e topografia do solo: Silico-argiloso, de cor vermelha --

clara e plano. Os solos da região, onde foi instalado o experimento, acham-se há mais de 50 anos sob o cultivo contínuo da cana-de-açúcar.

Dimensões dos canteiro: 6,0 m de frente, por 9,0 m de lado.

Canteiro de corte: 54 m². Todo o canteiro foi cortado para a determinação do peso de matéria verde.

Observações: Os canteiro das Mucunas foram atacados pela lagarta - Laphygma frugiperda que se combateu com polvilhamentos de B.H.C. a 2%.

Os tratamentos número 4, Crotalaria striata e, número 5, Indigofera suratrana, foram considerados perdidos devido ao baixo "stand" de germinação.

3.5.3. Produções médias obtidas, em quilos

Nº	TRATAMENTO	Canteiro	hectare
1	Mucuna Sumerset	154,30	28574
2	Mucuna preta	115,30	21388
3	<u>Crotalaria juncea</u>	242,60	44925

3.5.5. Análise estatística dos resultados

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	VARIANÇA	ERRO	✓
Tratamentos	2	50964,3	25482,1	159,63	13,54+++
Linhas	5	4851,2	970,2	31,15	2,64+
Colunas (ajustadas) ...	5	2670,5	534,1	23,11	1,96
Resíduo	5	694,5	138,9	11,79	-
Total	17	59180,5	-	-	-

A diferença mínima significativa calculada pelo método de Tukey, para o nível de 5% foi igual a 22,13.

3.5.6. Discussão dos resultados

Verificou-se entre as espécies experimentadas, significativa diferença de produção de matéria verde. Os resultados analisados estatisticamente revelaram significância ao nível de 0,1%
As médias ordenadas são:

Crotalaria juncea 242,6 ,
Mucuna Sumerset 154,30 ,
Mucuna preta 115,50 .

Logo, os três tratamentos diferem entre si ao nível de 5%.

3.6. Quarto experimento

3.6.1. Tratamentos e espécies utilizadas

Os tratamentos e as espécies utilizadas estão discriminadas no quadro abaixo.

Nº	T R A T A M E N T O
1	Mucuna Sumerset
2	Guandú
3	<u>Dolichos lablab</u>
4	<u>Crotalaria juncea</u>
5	<u>Sesbania aculeata</u>
6	Testemunha, sem adubo verde

Data do plantio das leguminosas - 4/11/1953.

Data da incorporação - 23./3/1954.

Da espécie Dolichos lablab, foi utilizada a variedade B, (2.14.1.).

3.6.2. Dados gerais

Natureza e topografia do solo: Silico-argiloso, arenítico, de cor vermelha e plano. Os solos da região achavam-se sob o cultivo da cana-de-açúcar há 10 anos. A lavoura canavieira substituiu antiga pastagem de capim gordura.

Dimensões dos canteiro: 9 m de frente, por 10 m de lado.

Canteiro de corte: 90 m².

3.6.3. Delineamento experimental

Foi escolhido o delineamento em quadrado latino de 6 x 6.

A produção de matéria verde dos canteiros encontra-se no quadro numero 4, nas páginas finais deste trabalho

3.6.4. Produções médias obtidas, em quilos

Tratam.	Espécies	Canteiro	hectare
1	Mucuna Sumerset	141,0	15666
2	Guandú	150,0	16666
3	<u>Dolichos lablab</u>	112,0	12444
4	<u>Crotalaria juncea</u>	212,0	23555
5	<u>Sesbania aculeata</u>	48,5	5333

Handson
- 44 -

3.6.5. Análise estatística dos resultados

CAUSAS DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	✓
Tratamentos	2	85049	21262,3	145,8	4,75 +++
Linhas	5	4685	937,0	30,6	1,00
Colunas (ajustadas) ...	5	1039	207,8	14,4	0,47
Resíduo	15	14179	945,3	30,7	-
Total	29	104952	-	-	-

A diferença mínima significativa foi calculada pelo teste de Tukey, que para o nível de 5% foi igual a 54,8.

3.6.6. Discussão dos resultados

Verificou-se entre as espécies experimentadas grande diferença de produção de matéria verde.

As médias ordenadas são:

<u>Crotalaria juncea</u>	212,0 ,
Guandú	150,0 ,
Mucuna Sumerset	141,0 ,
<u>Dolichos lablab</u>	112,0 e
<u>Sesbania aculeata</u>	43,5 .

Praticamente as produções podem ser classificadas em três grupos: o primeiro com Crotalaria juncea, o segundo com o Guandú, a Mucuna Sumerset e o Dolichos lablab e, o terceiro com a Sesbania aculeata.

A análise estatística revelou significância ao nível de 0,1%, sendo que a Crotalaria juncea superou a todos os outros tratamentos ao nível de 5%.

3.7. Quinto experimento

3.7.1. Tratamentos e espécies utilizadas

As espécies utilizadas foram as mesmas do quarto experimento, mudando-se apenas o local.

Nº	TRATAMENTOS
1	Mucuna Sumerset
2	Guandú
3	<u>Dolichos lablab</u>

Nº	T R A T A M E N T O S
4	<u>Crotalaria juncea</u>
5	<u>Sesbania aculeata</u>
6	Testemunha

Data do plantio das leguminosas - 29/10/1953

Data da incorporação - 7/4/1954

3.7.2. Dados gerais

Natureza e topografia do solo: Silico-argiloso, arenítico, de cor vermelha-clara. Os solos da região acham-se sob cultivo da cana-de-açúcar há 25 anos.

Dimensões dos canteiros: 9 m de frente por 10 m de lado.

Canteiro de corte: 90 m².

3.7.3. Delineamento experimental

Foi escolhido o delineamento em quadrado latino de 6 x 6. A produção de matéria verde dos canteiros encontra-se no quadro nº 5, nas páginas finais deste trabalho.

3.7.4. Produções médias obtidas, em quilos

Tratan.	Espécies	Canteiro	hectare
1	Mucuna Sumerset	145,5	16166
2	Guandú	200,00	22222
3	<u>Dolichos lablab</u>	64,0	7111
4	<u>Crotalaria juncea</u>	162,1	18011
5	<u>Sesbania aculeata</u>	54,5	6055

3.7.5. Análise estatística dos resultados

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	F
Tratamentos	4	96705,5	24176,3	155,4	5,98+++
Linhas	5	2749,7	549,9	23,4	0,90
Colunas (ajustadas) ..	5	4745,2	939,1	30,6	1,18
Resíduo	15	10106,8	677,0	26,0	-
Total	29	114307,3	-	-	-

A diferença mínima significativa, calculada pelo teste

de Tukey, ao nível de 5% foi igual a 46,42.

3.7.6. Discussão dos resultados

Verificou-se entre as espécies experimentadas grande diferença de produção de matéria verde.

As médias ordenadas são:

Guandú	200,0	,
<u>Crotalaria juncea</u>	162,1	,
Mucuna Sumerset	145,5	,
<u>Dolichos lablab</u>	64,0	,
<u>Sesbania aculeata</u>	54,5	.

Praticamente as produções podem ser classificadas em dois grupos. O primeiro compreendendo o Guandú, a Crotalaria juncea e a Mucuna Sumerset, observando-se que a produção do Guandú foi estatisticamente superior a da Mucuna Sumerset. O segundo com o Dolichos lablab e a Sesbania aculeata.

A análise estatística revelou significância para os tratamentos ao nível de 0,1%.

3.8. Sexto experimento

3.8.1. Tratamentos e espécies utilizadas

Os tratamentos e as espécies utilizadas estão discriminadas no quadro abaixo.

Nº	T R A T A M E N T O S
1	<u>Crotalaria juncea</u>
2	<u>Sesbania aegyptiaca</u>
3	Guandú
4	Cowpea, var. Alalong
5	Testemunha

Data do plantio das leguminosas - 6/11/1952

Data da incorporação - 1/3/1953

3.8.2. Dados gerais

A leguminosa "Cowpea", variedade Alalong, é uma espécie do genero Vigna.

Natureza e topografia do solo: Silico-argiloso, arenítico, de cor vermelha. Os solos da região acham-se sob cultivo da cana-de-açúcar há 35 anos. A lavoura canavieira substituiu antiga plantação de -

cafeeiros.

Dimensões dos canteiros: 9 m de frente por 6 m de lado.

Canteiro de corte: 54 m².

Várias fotografias dêste experimento encontram-se nas páginas finais dêste trabalho.

3.8.3. Delineamento experimental

Foi escolhido o delineamento em quadrado latino de 5 x 5. A produção de matéria verde encontra-se no quadro numero 5, nas páginas finais dêste trabalho.

3.8.4. Produções médias obtidas, em quilos

Tratan.	Espécies	Canteiro	hectare
1	<u>Crotalaria juncea</u>	188,71	34947
2	<u>Sesbania aegyptiaca</u>	131,40	24333
3	Guandú	100,71	18650
4	Cowpea, var. Alalong	97,97	18142

3.8.5. Análise estatística dos resultados

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	✓
Tratamentos	3	26666,9	8888,9	94,28	4,20+++
Linhas	4	3363,4	840,3	29,00	1,29
Colunas (ajustadas) ..	4	3573,3	893,3	29,89	1,33
Resíduo	8	4038,6	504,8	22,47	-
Total	19	37642,4	-	-	-

A diferença mínima significativa, calculada pelo teste de Tukey, para o nível de 5% foi igual a 45,52.

3.8.6. Discussão dos resultados

Verificou-se entre as espécies experimentadas uma diferença de produção estatisticamente significativa ao nível de 0,1%.

As médias ordenadas são:

<u>Crotalaria juncea</u>	188,71	,
<u>Sesbania aegyptiaca</u>	131,40	,
Guandú	100,71	e
Cowpea, var. Alalong	97,97	.

Praticamente as produções formam dois grupos. O primeiro com a Crotalaria juncea, e o segundo com as demais.

3.9. Sétimo experimento

3.9.1. Tratamentos e espécies utilizadas

Os tratamentos e as espécies utilizadas estão discriminadas no quadro abaixo.

Nº	T R A T A M E N T O
1	Macuna Sumerset
2	Guandú
3	<u>Dolichos lablab</u>
4	<u>Crotalaria juncea</u>
5	<u>Sesbania aculeata</u>
6	Testemunha

Data do plantio das leguminosas - 22/10/1953

Data da incorporação - 27/3/1954

3.9.2. Dados gerais

O sétimo experimento foi instalado no mesmo local do primeiro experimento com o intuito de se estudar os seguintes problemas:

- a) Da melhoria do solo para a cana-de-açúcar com a segunda incorporação de adubos verdes, depois de 4 anos.
- b) Da possível incidência de moléstias, principalmente da "murcha" da Crotalaria juncea em canteiros onde esta leguminosa havia sido plantada há 4 anos atrás.

As espécies utilizadas nos dois experimentos, foram as seguintes

Nº	Primeiro experimento	Sétimo experimento
1	Macuna preta	Macuna Sumerset
2	Guandú	Guandú
3	Lupino	<u>Dolichos lablab</u>
4	<u>Crotalaria juncea</u>	<u>Crotalaria juncea</u>
5	Ervilha	<u>Sesbania aculeata</u>
6	Testemunha	Testemunha

Enquanto no primeiro experimento foram usadas leguminosas de verão e de inverno, no sétimo só foram empregadas espécies de ve-

rão.

Natureza e topografia do solo: Arenoso, de cor branca, muito esgotado, plano. O rendimento agrícola dos canaviais da região é muito baixo e, como já foi mencionado, (3.3.2.), a cana-de-açúcar manifesta visíveis sintomas da falta de manganês.

Dimensões dos canteiros: 8,4 m de frente por 10 m de lado.

Canteiro de corte: 84 m².

3.9.3. Delineamento experimental

Foi escolhido o delineamento em quadrado latino de 6 x 6. A produção de matéria verde dos canteiros encontra-se no quadro número 7, nas páginas finais deste trabalho.

3.9.4. Produções médias obtidas, em quilos

Tratam.	Especie	Canteiro	hectare
1	Mucuna Sumerset	125,5	14940
2	Guandú	76,0	9047
3	<u>Dolichos lablab</u>	84,0	10000
4	<u>Crotalaria juncea</u>	226,3	29940
5	<u>Sesbania aculeata</u>	18,2	2166

3.9.5. Análise estatística dos resultados

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	ν
Tratamentos	4	143703,0	35925,7	189,5	13,67+++
Linhas	5	5107,5	1021,5	31,9	2,31+
Colunas (ajustadas) ..	5	3228,1	644,6	25,3	1,83
Resíduo	15	2880,5	192,0	13,8	-
Total	29	154914,2	=	-	-

A diferença mínima significativa, calculada pelo método de Tukey, foi igual a 24,73, para o nível de 5% e, igual a 31,46, para o nível de 1%.

3.9.6. Discussão dos resultados

Não foi observada a ocorrência da "murcha" para a Crotalaria juncea. Verificou-se entre as espécies experimentadas, grande diferença de produção de matéria verde.

Os resultados, analisados estatisticamente, revelaram significancia mesmo ao nivel de 0,1%.

As médias ordenadas foram as seguintes:

<u>Crotalaria juncea</u>	226,3 ,
Mucuna Sumerset	125,5 ,
<u>Dolichos lablab</u>	84,0 ,
Guandú	76,0 ,
<u>Sesbania aculeata</u>	18,2 .

A Crotalaria juncea superou as outras espécies mesmo ao nivel de 1%. A Mucuna Sumerset, que ficou em segundo lugar, também superou as leguminosas restantes, ao nivel de 1%. O Dolichos lablab comparou-se ao Guandú. Ambos superaram a Sesbania aculeata ao nivel de 1%.

3.10. Resumo e discussão geral dos resultados

Os sete experimentos com leguminosas para produção de matéria verde, instalado em terras pertencentes a Usina Monte Alegre, no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, em solos que pertencem à formação agro-geologica Corumbataí-Permiano, foram distribuidos de tal modo pela area em estudo que cada um pudesse representar o tipo médio de solo de uma grande região.

As regiões em apreço acham-se sob o cultivo contínuo da cana-de-açúcar há varios anos, isto é, sem rotação sistemática de culturas.

A unica incorporação de matéria organica que os referidos solos receberam foi a "palhaça" de cana, assim mesmo, de um modo precario, pois, para facilitar a aradura do terreno, depois do terceiro corte, o citado resíduo era queimado, perdendo-se também nesta operação, a "palhaça" residual dos cortes anteriores.

A Usina Monte Alegre emprega desde 1925 a adubação mineral com fósforo e potássio e desde 1940, com fórmula completa.

Os mais recentes experimentos de campo têm revelado pouco ou nenhum resultado para os adubos nitrogenados e fosfatados, mas boa reação para os adubos potássicos.

Em um experimento com micronutrientes (Fe, Mn, Cu, Zu, Bo, Mo, Mg) não foi observada nenhuma reação. Tem-se observado visualmente sintomas foliares de carencia de manganês na cana-de-açúcar, em região de solos pobres, arenosos, de cor branca.

A produção de matéria verde acha-se resumida no quadro exposto adiante. A incorporação das leguminosas ao solo, com arados de discos de 71 cm de diametro, um fator importante em matéria de aduba-

francy

- 51 -

ção verde e muitas vezes negligenciado, obedeceu à seguinte classificação.

Foram bem incorporadas: Crotalaria juncea, o Guandú (quando plantado em linhas distanciadas de 0,3 m) o Dolichos lablab e o Cowpea, variedade Alalong. Foram incorporadas com dificuldade (às vezes exigindo uma segunda aradura) as demais espécies. As leguminosas de inverno, plantadas em cultura intercalar na cana, foram incorporadas manualmente em sulcos abertos com tratores.

O sétimo experimento foi instalado no mesmo local do primeiro, depois de quatro anos, com o intuito de se observar a possível ocorrência da "murcha", uma moléstia da Crotalaria juncea. A moléstia não ocorreu.

Dos sete experimentos, a análise estatística da produção de matéria verde para os tratamentos foi significativa ao nível de 0,1% em seis (um não foi analisado), resultados estes que traduzem a grande diferença de produção das espécies que participaram dos ensaios. Em apenas um experimento, o quinto, a Crotalaria juncea produziu menor quantidade de matéria verde, mas sem diferença estatística da espécie colocada em primeiro lugar, o Guandú.

Os experimentos sugerem também a possibilidade do aproveitamento de várias espécies, como a Crotalaria juncea, a Mucuna Sumerset, o Cowpea variedade Alalong, etc, para outros fins, que não apenas a incorporação ao solo como adubos verdes.

PRODUÇÃO DE MATÉRIA VERDE EM KG POR HA DAS ESPÉCIES QUE PARTICIPARAM DOS EXPERIMENTOS

Numero do experimento	Crotalaria juncea	Sesbania acgyptiaca	Mucuna Sumerset	Cowpea	Mucuna preta	Guandú	Dolichos lablab	Lupino	Sesbania aculeata	Ervilha	Signifi- cancia ao nivel 0,1%
1	23491	--	--	--	10098	9265	--	6466	--	3733	Sim
2	27019	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Não deter.
3	44925	--	28574	--	21388	--	--	--	--	--	Sim
4	23555	--	15666	--	--	16666	12444	--	5388	--	Sim
5	18011	--	16166	--	--	22222	7111	--	6050	--	Sim
6	34947	24333	--	18142	--	18650	--	--	--	--	Sim
7	26940	--	14940	--	--	9047	10000	--	2166	--	Sim
Média	28412	24333	18836	18142	15743	15170	9851	6466	4546	3733	

Handley
- 52 -

1. PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR E AÇÚCAR PROVAVEL EM CANTEIROS ONDE SE INCORPORAM DIVERSAS LEGUMINOSAS

1.1. Introdução

Neste capítulo serão apresentados os resultados de cinco experimentos de campo com a cana-de-açúcar, em canteiros onde diversas leguminosas foram incorporadas. Em cada experimento, os tratamentos com as leguminosas foram comparados com a testemunha, que não recebeu adubação verde.

A incorporação ao solo do adubo verde foi feita com arado de discos, puxado por trator a profundidade de vinte e cinco centímetros.

A correspondencia numerica entre os experimentos para produção de materia verde e os de cana-de-açúcar é a seguinte:

Numero do experimento para produção de materia verde	Numero do experimento para produção de cana-de-açúcar
Primeiro	Oitavo
Segundo	Nono
Terceiro	Décimo
Quarto	Décimo primeiro
Sétimo	Décimo segundo

1.2. Material e método

Foram empregadas, nos cinco experimentos, três variedades de cana-de-açúcar.

No experimento nº 8 utilizou-se a CP 34-120, por ser imune ao mosaico e, na época, variedade muito promissora. Nos experimentos nºs. 9 e 10 foi empregada a Co 290, variedade que ocupava nas Usinas a maior area de plantio. Esta variedade tende a ser substituída por outras, principalmente pela Co 29, que foi por isso utilizada nos experimentos décimo primeiro e décimo segundo.

As mudas de cana foram obtidas de viveiros especiais onde eram mantidas purificadas (serviço de "rouging").

O numero de toletes de cana por metro linear de sulco de plantio dos canteiros variou com o comprimento dos internódios, entre 1,5 e 2.

Fez-se contagem de brotamento das gêmas e, verificou-se que os tratamentos não interferiram no fenomeno, mesmo quando o plantio foi feito alguns dias depois da incorporação da leguminosa ao so-

lo, como nos experimentos décimo primeiro e décimo segundo.

Todos os tratamentos em todos os experimentos foram adubados com formula mineral completa na base de 800 quilos por hectare, com a seguinte composição:

Kg	A d u b o	Composição:		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
240	Salitre simples	36,0	-	-
200	Superfosfato	-	40,0	-
232	Farinha de ossos	-	64,9	-
128	Cloreto de potassio	-	-	64,0
800		36,0	104,9	64,0
100		4,5	13,1	8,0

Os canteiros foram cultivados manualmente e mantidos livres de ervas-más.

Durante o ciclo vegetativo da cana-de-açúcar não foi observado o ataque de pragas ou moléstias que pudessem interferir preponderantemente nos resultados individuais dos tratamentos, a não ser, em caracter normal, a ocorrência da bróca da cana (Diatraea saccharalis), como praga e, do mosaico, como moléstia, para qual as variedades Co 290 e Co 419 são susceptíveis. O numero de touceiras afetadas por esta moléstia aumentou nos diversos cortes.

A cana dos canteiros foi cortada e despontada manualmente.

Em dois experimentos, os primeiros, foram feitos três cortes de cana e a produção de cada corte analisada estatisticamente. Nos demais, foi feito apenas um corte.

Uma amostra média de cinco colmos foi retirada de cada canteiro e enviada ao laboratorio para análise química. Determinou-se o açúcar provavel por cento de cana, pela formula de Winter e Carp, conforme Leme Junior (47), admitendo-se os seguintes fatores: açúcar com 100% de polarização, eficiencia tecnologica de fabricação igual a 100% e, fator de extração na moenda igual a 0,9.

A "palhaça" resultante dos cortes, foi enleirada em ruas alternadas.

Dados referentes á natureza do solo, assim como o tamanho dos canteiros e o delineamento experimental de cada experimento já foram mencionados no capitulo anterior.

Handoy
- 55 -

A análise estatística foi feita de acordo com Pimentel Gomes (78, 79).

4.3. Oitavo experimento

4.3.1. Tratamentos

Este experimento foi instalado sobre o primeiro experimento de adubos verdes (3.3.), ficando com os seguintes tratamentos:

Nº	T R A T A M E N T O
1	Macuna preta
2	Guandú
3	Lupino
4	<u>Crotalaria juncea</u>
5	Ervilha
6	Testemunha, sem adubo verde

4.3.2. Dados gerais

Variedade de cana: - CP 34-120

Canteiro: - com 6 linhas de 10 m, distanciadas de 1,4 m.

Area: - igual a 84 m².

Canteiro de corte: - com 4 linhas de 10 m

Area: - igual a 56 m².

Data do plantio da cana: - 7/3/1950.

Data do primeiro corte: - 16/8/1951.

Data do segundo corte: - 27/8/1952.

Data do terceiro corte: - 19/8/1953.

4.3.3. Delineamento experimental

Quadrado latino de 6 x 6. No quadro numero 8, que se encontra nas páginas finais deste trabalho, as produções de cana e de açúcar provavel (em quilos por canteiro), do primeiro corte, acham-se distribuídos pelos canteiros do experimento

4.3.4. Produção média de cana por canteiro, em quilos

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	470,0	281,5	246,6	998,1
2	473,7	299,7	254,3	1027,7
3	427,2	287,2	260,1	974,5
4	520,5	293,5	260,8	1074,8
5	424,3	267,8	244,0	936,1
6	475,2	272,7	239,6	987,5

4.3.5. Produção média de cana por hectare, em quilos

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	83928	50267	44035	178230
2	84589	53517	45410	183516
3	76285	51285	46446	174016
4	92946	52410	46571	191927
5	75767	47821	43571	167159
6	84856	48696	42785	176337

4.3.6. Produção média de açúcar provavel por canteiro, em quilos

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	73,49	42,71	38,75	154,95
2	76,55	46,05	40,43	163,03
3	66,98	43,05	39,41	149,44
4	81,79	43,82	39,56	165,17
5	67,45	41,29	38,88	147,82
6	74,91	41,35	38,87	155,13

4.3.7. Produção média de açúcar provavel por hectare, em quilos

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	13121	7626	6919	27666
2	13669	8223	7219	29111
3	11960	7687	7037	26684
4	14605	7824	7064	29493
5	12044	7373	6942	26359
6	13376	7383	6941	27700

Handwritten:
= 57 -

4.3.8. Análise estatística da produção de cana

Primeiro corte

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V^2
Tratamentos	5	337969	7594	87,1	1,72+
Linhas	5	52972	10594	102,9	2,04++
Colunas	5	41183	8237	90,8	1,80+
Resíduo	20	50976	2549	50,5	-
Total	35	183100	-	-	-

C.V. = 10,9%

O desvio mínimo significativo, pelo método de Tukey é igual a 91,74 para o nível de 5% e 113,30 para o nível de 1%.

Logo, a Crotalaria juncea supera a Ervilha e o Lupino ao nível de 5%. Pode-se também, tendo-se em vista a produção de matéria verde, isolar o contraste entre a Crotalaria juncea e os demais tratamentos, obtendo-se:

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V^2
Contraste entre a <u>Crotalaria</u> e as demais	1	22001	22001	148,3	2,94++
Resíduo	20	50976	2549	50,5	-

Portanto a Crotalaria juncea difere, ao nível de 1%, da média dos demais tratamentos.

Segundo corte

Resumidamente, os resultados da análise foram os seguintes:

Tratamentos $V^2 = 0,82$ Linhas $V^2 = 2,25 ++$
 Colunas $V^2 = 2,65 ++$ C.V. = 12,9%
 Média Crotalaria = 293,6 Média dos demais = 281,8

Isolando-se o contraste entre a Crotalaria juncea e os demais tratamentos, obtém-se $V^2 = 0,72$. Conclui-se, pois, que não há significação para tratamentos no segundo corte.

Terceiro corte

Resumidamente, os resultados da análise foram os seguintes:

Tratamentos $V = 0,53$ Linhas $V = 2,28++$
 Colunas $V = 2,30++$ C.V. = 16,2%
 Média da Crotalaria = 260,8 Média dos demais = 249,0

Para o contraste da Crotalaria juncea contra os demais, obteve-se $V = 0,65$, que também não é significativo.

Análise dos três cortes reunidos

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
Tratamentos	5	22398	4479,7	66,90	0,95
Linhas	5	126379	25275,0	159,00	2,26++
Colunas	5	129794	25958,8	161,10	2,29++
Resíduo (a)	20	99396	4969,8	70,50	-
Parcelas(35) (377967)					
Cortes	2	958961	479480,5	692,40	40,19+++
Interação cortes x tratamentos					
.....	10	22374	2237,4	47,30	2,75+++
Resíduo (b)	60	17818	297,0	17,23	-
Total	107	1377421	-	-	-

C.V. = 21,2 % para o resíduo (a)

C.V. = 5,2 % para o resíduo (b)

A interação significativa entre "cortes x tratamentos" mostra que os tratamentos diferem de um corte para outro, devendo, pois, o seu estudo ser feito separadamente nos três corte, como aliás já foi feito.

Média de Crotalaria juncea = 358,3

Média dos demais = 328,3

4.3.9. Análise estatística da produção de açúcar provável

Primeiro corte

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
Tratamentos	5	955,61	191,12	13,82	1,58
Linhas	5	899,14	179,88	13,41	1,58
Colunas	5	717,92	143,58	11,98	1,37
Resíduo	20	1528,80	76,44	8,74	-
Total	35	4101,47	-	-	-

Média da Crotalaria juncea = 81,79
Média dos demais = 71,87

Isolando-se o contraste entre a Crotalaria juncea e os demais tratamentos, obtem-se: $V = 2,54+$.

Segundo corte

Resumidamente, os resultados da análise foram os seguintes:

Tratamentos $V = 0,81$ Linhas $V = 2,27++$
Colunas $V = 2,63++$ C.V. = 12,4%
Média Crotalaria = 43,82 Média dos demais = 42,89

Para o contraste entre a Crotalaria juncea e os demais, obtem-se: $V = 0,39$.

Terceiro corte

Resumidamente, os resultados da análise foram os seguintes:

Tratamentos $V = 0,31$ Linhas $V = 2,05$
Colunas $V = 2,21$ C.V. = 16,4%
Média da Crotalaria = 39,57 Média dos demais = 39,12

Para o contraste entre a Crotalaria juncea e os demais, obtem-se: $V = 0,61$.

Análise dos três cortes reunidos

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
Tratamentos	5	561,69	110,34	10,02	0,95
Linhas	5	2377,40	475,48	21,81	2,08++
Colunas	5	2474,46	494,89	22,25	2,12++
Resíduo (a)	20	2208,53	110,43	10,51	-
Parcelas	35	7562,08	-	-	-
Anos	2	25471,55	12735,78	112,85	46,58+++
Interação anos x tratamentos	10	568,02	56,80	7,54	3,08+++
Resíduo (b)	60	359,93	6,00	2,45	-
Total	107	33961,58	-	-	-

Para o contraste entre a Crotalaria juncea e os demais, achou-se: $V = 1,39$.

A interação significativa "anos x tratamentos", mostra que os efeitos dos tratamentos devem ser examinados separadamente, em

cada um dos três cortes, como foi feito.

Média da Crotalaria juncea = 55,96
Média dos demais = 51,30

4.3.10. Discussão dos resultados

No presente experimento comparou-se a produção de cana-de-açúcar e açúcar provavel de canteiros, com canteiros testemunha, que não receberam adubação verde.

No primeiro corte de cana, a análise estatística revelou significancia para os tratamentos.

A produção de cana dos canteiros que receberam a Crotalaria juncea foi superior a do Lupino, Ervilha e, a média de todos os outros cinco tratamentos. Para os demais cortes não houve significancia estatística para a produção de cana. Para a produção de açúcar provavel não se constatou significancia em nenhum dos cortes, a não ser no primeiro, para o contraste entre a Crotalaria e os demais tratamentos.

O experimento revela que para o solo em questão, a matéria orgânica da adubação verde, não beneficia apreciavelmente a produção de cana-de-açúcar e, não possui efeito residual algum.

É provavel que outros fatores, como a carencia de micro-nutriente, ou a adubação mineral empregada, relativamente rica em nitrogênio, tenham encoberto a reação da adubação verde.

Quanto ao baixo poder residual da matéria orgânica, o fato não é extranhavel, pois, já foi constatado para outras culturas e mesmo para cana-de-açúcar. Neme (69), verificou efeito residual nulo para a cultura do milho, com a incorporação ao solo da mucuna preta. Arruda (5) em experimento onde comparou a adubação mineral com a adubação orgânica, esta na forma de "composto", constatou o baixo efeito residual de ambas. Nos experimentos de campo da Secção Cana-de-açúcar, do Instituto Agronomico, considera-se apenas o primeiro corte da cana-de-açúcar, alegando-se conforme informação pessoal dos Eng. Agrônomos A. Segalla e R. Alvarez, que os demais cortes são prejudicados por fatores vários que mascaram os resultados obtidos no primeiro corte.

Entre os fatores que tendem nivelar a produção de cana, no segundo e terceiro cortes, pode ser citada a maior incidencia de moléstias como a "escaldadura" ou o "mosaico", para as variedades susceptíveis, ou a pequena quantidade dos elementos fertilizantes empregados no plantio, como o fosforo e o potássio.

Hardy

- 61 -

Outros resultados a acentuar se referem à baixa produção de cana no primeiro corte, dos canteiros que receberam o lupino e a ervilha, plantados em cultura intercalar na cana-de-açúcar, como leguminosas de inverno, assim como a importância da escolha da espécie da leguminosa para a adubação verde.

4.4. Nono experimento

4.4.1. Tratamentos

Este experimento foi instalado sobre o segundo ensaio de adubos verdes (3.4.), ficando os seguintes tratamentos:

Nº	T R A T A M E N T O
1	Corretivo calcareo
2	Idem, com adubo verde
3	Idem, com o adubo verde, mais adubação mineral
4	Sem corretivo calcareo
5	Idem, com adubo verde
6	Idem, com adubo verde, mais adubação mineral

A única leguminosa utilizada foi a Crotalaria juncea.

O corretivo calcareo, aplicado antes do plantio da leguminosa, na base de 2000 quilos por ha. continha 28,4% de CaO e 14,1% de MgO.

Todos os tratamentos, para o plantio da cana-de-açúcar, receberam adubação mineral na base de 800 quilos por ha (4.2.), com exceção dos tratamentos terceiro e sexto, que receberam metade da quantidade mencionada, porque a outra metade foi aplicada no plantio da leguminosa.

Depois do primeiro corte da cana fez-se nova aplicação de adubo mineral na metade transversal de todos os canteiros, na base de 650 quilos por hectare, com a fórmula já indicada (4.2.). Em todos os canteiros a metade a adubar foi escolhida por sorteio.

4.4.2. Dados gerais

Variedade de cana: Co 290.

Canteiros: com 7 linhas de 10 m, distanciadas de 1,40 m.

Area: igual a 98 m².

Canteiro de corte: 5 linhas de 10 m.

Area: igual a 70 m².

Data do plantio da cana: 20/3/1951.

Data do primeiro corte: 31/7/1952.

Hardy

- 62 -

Aplicação de adubo mineral depois do primeiro corte. 22/8/1952

Data do segundo corte: 15/8/1953

Data do terceiro corte: 15/9/1954

4.4.3. Delineamento experimental

Quadrado latino de 6 x 6. No quadro nº 9, que se encontra nas páginas finais deste trabalho, as produções de cana e açúcar provavel, em quilos por canteiro, do primeiro corte, acham-se distribuidas pelos canteiros do experimento.

4.4.4. Produção média de cana, em quilos, dos canteiros não adubados depois do primeiro corte

(Area dos canteiros igual a 70 m²)

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	616,0	382,1	299,7	1297,8
2	699,4	402,9	273,0	1375,3
3	695,1	398,1	244,2	1337,4
4	582,1	319,2	232,1	1133,4
5	666,0	374,4	232,9	1273,3
6	683,0	398,1	255,5	1336,6

4.4.5. Produção média de cana, em quilos, dos canteiros adubados depois do primeiro corte

(Area dos canteiros igual a 70 m²)

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	616,0	497,3	333,4	1446,7
2	699,4	506,6	299,3	1505,3
3	695,1	498,1	317,9	1511,1
4	582,1	468,1	398,8	1449,0
5	666,0	477,3	294,5	1437,8
6	683,0	499,5	305,1	1487,6

4.4.6. Produção média de cana, em quilos, por hectare, dos canteiros não adubados depois do primeiro corte

(Area dos canteiro igual a 70 m²)

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	87999	54585	42814	185398
2	99914	57557	38999	196470
3	99299	56871	34885	191055
4	83157	45599	33157	161913
5	95142	53485	33271	181898
6	97571	56871	36499	190941

4.4.7. Produção média de cana, em quilos, por hectare, dos canteiros adubados depois do primeiro corte
(Area dos canteiro igual a 70 m²)

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	87999	71042	47628	206669
2	99914	72371	42757	215042
3	99299	71157	45414	215870
4	83157	66871	56971	206999
5	95142	68185	56357	219684
6	97571	71357	43585	212513

4.4.8. Produção média de açúcar provavel em quilos dos canteiros não adubados depois do primeiro corte
(Area dos canteiros igual a 70 m²)

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	71,96	56,19	41,85	170,00
2	81,69	59,47	36,12	177,28
3	76,64	57,85	32,55	167,04
4	68,70	46,86	30,98	146,54
5	80,12	55,60	31,09	166,81
6	80,38	59,36	33,58	173,32

4.4.9. Produção média de açúcar provavel em quilos, dos canteiros adubados depois do primeiro corte
(Area dos canteiros igual a 70 m²)

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	71,96	71,52	42,48	185,96
2	81,69	73,32	40,34	195,35
3	76,44	72,79	41,52	190,75
4	68,70	67,03	39,66	175,39
5	80,12	70,38	39,14	189,64
6	80,38	73,98	38,77	193,13

4.4.10. Produção Média de açúcar provavel, em quilos, por hectare dos canteiros não adubados depois do primeiro corte
(Area dos canteiros igual a 70 m²)

Tratam.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	10279		5978	24284
2	11669	8495	5159	25323
3	10948	8264	4649	23861
4	9814	6694	4425	20933
5	11445	7942	4441	23828
6	11482	8479	4797	24758

4.4.11 Produção média de açúcar provavel em quilos, por hectare dos canteiros adubados depois do primeiro corte
(Area dos canteiro igual a 70 m²)

Tratan.	1º Corte	2º Corte	3º Corte	Total
1	10279	10217	6068	26564
2	11669	10474	5762	27905
3	10948	10398	5931	27277
4	9814	9575	5665	25054
5	11445	10054	5591	27090
6	11482	10568	5538	27588

4.4.12. Análise estatística da produção de cana

Primeiro corte

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
(A) <u>Crotalaria</u>	1	60401,29	60401,29	245,8	6,68+++
(B) Adubo dentro da <u>Crot.</u>	1	254,80	254,80	16,0	0,43
(C) Calcareao	1	6235,73	6235,73	79,0	2,15+
Interações Ax C e Bx C .	2	954,07	477,04	21,8	0,59
(Tratamentos)	5	(67845,89)	-	-	-
Colunas	5	34295,94	6859,19	82,8	2,25+
Linhas	5	18401,78	3680,36	60,7	1,65
Resíduo	20	27133,75	1356,69	36,8	-
Total	35	147677,36	-	-	-

São significativos os efeitos da adubação verde e da aplicação de corretivo calcareao. As interações, adubo verde com calcareao e, adubo verde mais adubo mineral com calcareao, não são significativas. Também não é significativa, para produção de cana, a divisão do adubo mineral, com a leguminosa para adubação verde.

Segundo corte

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	S.M.	ERRO	V
(A) <u>Crotalaria</u>	1	3073,78	3073,78	55,44	2,87++
(B) Adubo dentro Crotalaria	1	200,50	200,50	14,16	0,73
(C) Calcareao	1	2754,05	2754,05	52,48	2,72++
Interação Ax B e Bx C	2	1679,85	839,93	28,98	1,50
(Tratamentos) (T)	(5)	7708,18	-	-	-
Colunas	5	3519,60	703,92	26,53	1,37
Linhas	5	11112,58	2222,52	47,14	2,44++
Resíduo (a)	20	7468,34	373,42	19,32	-
Parcelas	(35)	29808,70	-	-	-
Adubação no 2º corte (Ad)..	1	56484,41	56484,41	237,66	10,29+++
Interação (Ad x T)	5	2265,29	453,06	21,29	0,92
Resíduo (b)	30	16012,27	533,74	23,10	-
Total	71	104570,67	-	-	-

Continuam no segundo corte os efeitos significativos da adubação verde e da aplicação de corretivo calcareao. É também altamente significativa a adubação mineral feita depois do primeiro corte. Não se constatou interação significativa entre a adubação mineral mencionada e os tratamentos.

Handson
- 66 -

Terceiro corte

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
(A) Crotalaria	1	706,67	706,67	26,58	1,58
(B) Adubo dentro <u>Crotalaria</u> .	1	99,19	99,19	9,96	0,59
(C) Calcareao	1	2754,06	2754,06	52,48	3,12++
Interações AxB e BxC	2	1901,82	950,91	30,84	1,83
(Tratamentos) (T)	(5)	(5461,74)	-	-	-
Colunas	5	3644,52	728,90	27,00	1,61
Linhas	5	11300,07	2260,01	47,54	2,83+++
Resíduo (a)	20	5654,36	282,72	16,81	-
Parcelas	35	26060,69	-	-	-
Adubação no 2º corte (Ad) ..	1	11857,35	11857,35	108,89	5,89+++
Interação (Ad x T)	5	1352,15	270,43	16,44	0,89
Resíduo (b)	30	10259,51	341,98	18,49	-
Total	71	49529,70	-	-	-

No terceiro corte não houve significancia para a adubação verde. O efeito do corretivo calcareao continuou significativo, assim como o da adubação mineral depois do primeiro corte.

4.4.13. Análise estatística da produção de açúcar provavel

Primeiro corte

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
(A) <u>Crotalaria</u>	1	703,69	703,69	26,53	3,30+
(B) Adubo dentro <u>Crotalaria</u>	1	34,25	34,25	5,85	0,73
(C) Calcareao	1	1,18	1,18	1,09	0,14
Interação AxC e BxC	2	80,00	40,00	6,32	0,79
(Tratamentos)	(5)	(819,12)	-	-	-
Colunas	5	303,58	60,72	7,79	0,97
Linhas	5	146,61	29,32	5,41	0,67
Resíduo	20	1290,67	64,53	8,03	-
Total	35	2559,98	-	-	-

Para a produção de açúcar provavel, no primeiro corte, só houve significação para o efeito da adubação verde.

Segundo corte

Handwritten: *Handwritten*
- 67 -

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
(A) <u>Crotalaria</u>	1	390,89	390,89	19,77	2,64++
(B) Adubo dentro <u>Crotalaria</u>	1	20,37	20,37	4,51	0,60
(C) Calcareao	1	160,65	160,65	12,67	1,69
Interação AxC e BxC	2	206,16	103,08	10,15	1,36
Tratamentos (T)	(5)	(778,07)	-	-	-
Linhas	5	750,20	150,04	12,25	1,64+
Colunas	5	364,74	72,95	8,54	1,14
Resíduo (a)	20	1121,01	56,05	7,49	-
Parcelas	35	3014,02	-	-	-
Adubação dentro 2º corte Ad	1	4389,38	4389,38	66,25	9,38+++
Interação (Ad x T)	5	78,46	15,69	3,96	0,56
Resíduo (b)	30	1494,49	49,82	7,06	-
Total	71	8976,35	-	-	-

Continuou significativo o efeito da adubação verde. Foi altamente significativo a adubação mineral aplicada depois do primeiro corte.

Terceiro corte

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
(A) <u>Crotalaria</u>	1	70,83	70,83	8,42	1,65
(B) Adubo dentro <u>Crotalaria</u>	1	0,05	0,05	0,22	0,43+
(C) Calcareao	1	234,22	234,22	15,30	3,00+
Interações AxC e BxC	2	109,59	54,80	7,40	-
(Tratamentos) (T)	(5)	(414,69)	-	-	-
Linhas	5	662,03	132,41	11,51	2,26++
Colunas	5	275,14	55,03	7,42	1,45
Resíduo (a)	20	520,66	26,03	5,10	-
Parcelas	(35)	(1872,52)	-	-	-
Adubação no 2º corte (Ad).	1	639,27	639,27	25,28	4,72+++
Interação Ad x T	5	158,41	31,68	5,63	1,05
Resíduo (b)	30	861,10	28,70	5,36	-
Total	71	3531,30	-	-	-

No terceiro corte o efeito da adubação verde não foi mais significativo. Foi significativa a aplicação de corretivo calcareao assim como o da aplicação de adubo mineral depois do primeiro corte.

Handwritten signature

4.4.14. Discussão dos resultados

Sendo este experimento mais complexo do que o anterior, os resultados serão discutidos separadamente.

A adubação verde, com Crotalaria juncea apresentou resultados significativos até ao segundo corte, tanto para a produção de cana-de-açúcar como para a de açúcar provavel.

A aplicação de corretivo calcareo foi significativa, em todos os corte, para a produção de cana e, significativa apenas no terceiro corte, para a produção de açúcar provavel.

As interações entre a adubação verde e o corretivo calcareo e entre este e adubação mineral, para a Crotalaria, não tiveram significação em nenhum dos cortes.

A divisão do adubo mineral entre Crotalaria e a cana-de-açúcar, apresentou apenas um resultado significativo para a produção de açúcar provavel do terceiro corte, resultado este que carece de significação prática.

A aplicação de adubo mineral, depois do primeiro corte, apresentou resultados altamente significativos até ao terceiro corte, tanto para a produção de cana, como para a de açúcar provavel.

Esperava-se também que a interação da adubação mineral acima indicada, com os tratamentos, fosse significativa, o que não se observou, concluindo-se que a falta de resultados significativos até ao terceiro corte com a aplicação de adubos verde, não decorre da carencia de macronutrientes, hipótese que se suscitou na discussão dos resultados do experimento anterior (4.3.10.).

4.5. Décimo experimento

4.5.1. Tratamentos

Este experimento foi instalado sobre o terceiro ensaio de adubos verdes (3.5.), ficando com os seguintes tratamentos:

Nº	T R A T A M E N T O
1	<u>Mucuna Sumerset</u>
2	Mucuna preta
3	<u>Crotalaria juncea</u>
4	<u>Crotalaria striata</u>
5	<u>Indigofera sumatrana</u>
6	Testemunha, sen adubo verde

Neste experimento foi feito apenas um corte da cana-de-açúcar. Os tratamentos nºs 4 e 5, foram considerados perdidos devido ao baixo "stand" de germinação.

4.5.2. Dados gerais

Variedade de cana: Co 290

Canteiros: com 6 linhas de 6 m, distanciadas de 1,5 m

Area: igual a 54 m²

Canteiro de corte: com 4 linhas de 6 m

Area: igual a 36 m²

Data do plantio de cana: 3/4/1952

Data do primeiro corte: 17/6/1953

4.5.3. Delineamento experimental

Quadrado latino de 6 x 6. No quadro numero 10, que se encontra nas páginas finais dêste trabalho, as produções de cana e de açúcar provavel, em quilos por canteiro, do primeiro corte, acham-se distribuidas pelos canteiros do experimento. São apresentados os resultados de quatro tratamentos (nºs 1, 2, 3, e 6).

4.5.4. Produção média de cana em quilos, por canteiro e por hectare, do primeiro corte

Tratan.	Canteiro	Hectare
1	439,9	122194
2	427,6	118777
3	430,6	119610
6	379,3	105360

4.5.5. Produção média de açúcar provavel em quilos, por canteiro e por hectare, do primeiro corte

Tratan.	Canteiro	Hectare
1	42,60	11833
2	44,87	12463
3	46,97	13047
6	42,43	11799

4.5.6. Análise estatística da produção de cana

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	V
Tratamentos	3	13325,1	4441,7	66,64	3,17++
Linhas	5	4863,7	972,7	31,18	1,48
Colunas (ajustadas) ...	5	5751,3	1150,3	33,92	1,61
Resíduo	10	4418,0	441,8	21,02	-
Total	23	28358,1	-	-	-

Os tratamentos são significativos ao nível de 1%. As médias ordenadas são as seguintes:

Mucuna var. Sumerset 439,9 ;
Crotalaria juncea 430,6 ;
 Mucuna preta 427,6 e
 Testemunha, sem adubo verde 379,3.

Calculando a diferença mínima pelo teste de Tukey, obteve-se 37,76 para o nível de 5% e, 48,05 para o nível de 1%.

Logo, os três tratamentos com adubo verde, não diferem entre si, mas são superiores ao testemunha ao nível de 1%.

4.5.7. Análise estatística da produção de açúcar provavel

CAUSA DE VARIAÇÃO	GL	S. Q.	Q. M.	ERRO	V
Tratamentos	3	80,59	26,86	5,18	1,61
Linhas	5	70,69	14,14	3,76	1,00
Colunas (ajustadas) ..	5	100,75	20,15	4,49	1,00
Resíduo	10	103,87	10,39	3,22	-
Total	23	355,89	-	-	-

Para a produção de açúcar provavel não se observou resultados significativos.

As médias ordenas são as seguintes:

Crotalaria juncea 46,97
 Mucuna preta 44,87
 Mucuna var. Sumerset 42,60
 Testemunha sem adubo verde 42,48

Com base nestes resultados e, nos anteriores, considerou-se separadamente o contraste entre Crotalaria e os demais tratamentos obtendo-se:

$$S.Q. (\text{Crotalaria} \times \text{demais}) = 59,38$$

$$V = 2,39+$$

Pode-se assim admitir, na produção de açúcar provavel, resultado significativo da Crotalaria juncea.

4.5.8. Discussão dos resultados

Dos tratamentos iniciais com cinco leguminosas, perderam-se dois, devido ao baixo "stand" de germinação, o da (Crotalaria striata e o da Indigofera sumatrana).

Para a produção de cana, no primeiro corte, os tratamentos com adubo verde foram estatisticamente comparaveis entre si, mas superiores ao testemunha.

Para a produção de açúcar provavel, os resultados analisados em conjunto, não foram significativos.

Entretanto, quando se comparou a maior produção de açúcar provavel por canteiro, do tratamento com Crotalaria juncea, com os demais, verificou-se que a mesma era significativa, embora esta significancia fosse apenas ao nivel de 5%.

Neste experimento não foram feitos os cortes seguintes.

4.6. Décimo primeiro experimento (83R)

4.6.1. Tratamentos

Este experimento foi instalado sobre o quarto ensaio de adubos verdes (3.6.), ficando com os seguintes tratamentos:

Nº	T R A T A M E N T O
1	Macuna Sumerset
2	Guandú
3	<u>Dolichos lablab</u>
4	<u>Crotalaria juncea</u>
5	<u>Sesbania aculeata</u>
6	Testemunha, sem adubo verde

Neste experimento foi feito apenas um corte da cana-de-açúcar.

4.6.2. Dados gerais

Variedade da cana: Co 419

Canteiros: com 6 linhas de 10m, distanciadas de 1,5 m

Area: igual a 90 m²

Canteiro de corte: de 4 linhas de 10 m

Area: igual a 60 m²

Mata do plantio da cana: 30/3/1954

Data do primeiro corte: 15/7/1955

Quadrado latino de 6 x 6. No quadro nº 11, que se encontra nas páginas finais deste trabalho, as produções do primeiro corte de cana, em quilos por canteiro, acham-se distribuídas pelos canteiros de experimento

4.6.4. Produção média de cana, em quilos por canteiro e por hectare, do primeiro corte

Tratam.	Canteiro	Hectare
1	394,7	65783
2	388,1	64683
3	423,7	70616
4	452,0	75333
5	386,0	64333
6	369,0	61499

4.6.5. Análise estatística da produção de cana

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	F
Tratamentos	5	27190,03	5431,01	73,70	3,11+++
Linhas	5	3477,78	695,56	26,37	1,11
Colunas	5	7381,51	1476,30	38,42	1,62
Resíduo.....	20	11220,45	561,02	23,69	-
Total	35	49269,77	-	-	-

Os resultados são significativos ao nível de 0,1%. A diferença mínima significativa calculada pelo teste de Tukey, foi igual a 43,04, para o nível de 5%.

As médias ordenadas são:

<u>Crotalaria juncea</u>	452,0 ,
<u>Dolichos lablab</u>	423,7 ,
Mucuna Sumerset	394,7 ,
Guandú	388,1 ,
<u>Sesbania aculeata</u>	386,0 e
Testemunha, sem adubo verde	369,5 .

Logo, a Crotalaria juncea excede a todos os tratamentos com exceção do Dolichos lablab. Os únicos tratamentos superiores ao testemunha, foram os das duas espécies acima mencionadas.

4.6.6. Discussão dos resultados

Para a produção de cana, no primeiro corte, apenas dois tratamentos com adubo verde, o da Crotalaria juncea e o do Dolichos lablab, foram superiores ao testemunha, sem adubo verde. Os demais, com a mucuna sumerset, o guandú e a Sesbania aculeata, foram comparáveis ao testemunha, fato êste que ressalta a importancia da espécie da leguminosa empregada na adubação verde.

O brotamento das gemas da cana não foi afetado pela presença no solo da materia organica dos adubos verde, mesmo quando o plantio da graminea foi feito, como no presente caso, sete dias de - pois da incorporação das leguminosas.

4.7. Décimo segundo experimento

4.7.1. Tratamentos

Êste experimento foi instalado sobre o sétimo ensaio de adubos verdes (3.9.). No mesmo local e, obedecendo ao mesmo delineamento experimental, há quatro anos atraz, havia sido instalado o primeiro experimento de adubos verdes.

Os tratamentos, nos dois experimentos de adubos verdes, o primeiro e o sétimo, foram os seguintes:

Tratan.	Primeiro experimento	Sétimo experimento
1	Mucuna preta	Mucuna Sumerset
2	Guandú	Guandú
3	Lupino	<u>Dolichos lablab</u>
4	<u>Crotalaria juncea</u>	<u>Crotalaria juncea</u>
5	Ervilha	<u>Sesbania aculeata</u>
6	Testemunha	Testemunha

No décimo segundo experimento foi feito apenas um corte da cana-de-açúcar.

4.7.2. Dados gerais

Variedade de cana: Co 419

Canteiros: de 6 linhas de 10 m, distanciadas de 1,4 m

Area: igual a 84 m²

Canteiro de corte: 4 linhas de 10 m

Area: ,igual a 56 m²

Data do plantio da cana: 3/4/1954

Data do primeiro corte: 15/8/1955

4.7.3. Delineamento experimental

Quadrado latino de 6 x 6. No quadro nº 12, que se encontra nas páginas finais dêste trabalho, as produções do primeiro corte de cana, em quilos por canteiro, acham-se distribuídas pelos canteiros do experimento.

4.7.4. Produção média de cana, em quilos por canteiro e por hectare, do primeiro corte

Tratam.	Canteiro	Hectare
1	430,17	76815
2	389,83	69612
3	396,00	70714
4	367,50	65624
5	372,83	66576
6	324,33	57915

4.7.5. Análise estatística da produção de cana

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	S.Q.	Q.M.	ERRO	\bar{v}
Tratamentos	5	37055	7411	86,1	2,15++
Linhas	5	20877	4175	67,2	1,61
Colunas	5	22595	4519	76,2	1,68+
Resíduo	20	32125	1606	40,1	-
Total	35	112652	-	-	-

Os resultados são significativos ao nível de 1%. A diferença mínima significativa, calculada pelo teste de Tukey, foi igual a 72,85 para o nível de 5%

As médias ordenadas são:

Mucuna Sumerset	430,17
<u>Dolichos lablab</u>	396,00
Guandú	389,83
<u>Sesbania aculeata</u>	372,83
<u>Crotalaria juncea</u>	367,50
Testemunha	324,33

Logo, apenas a Mucuna Sumerset supera a testemunha ao nível de 5%. O Dolichos lablab está próximo ao limite de 5% e, os demais tratamentos, são comparáveis à testemunha.

4.7.6. Discussão dos resultados

Com a segunda incorporação ao solo de adubos verdes, depois de quatro anos da primeiro (primeiro experimento) visava-se observar o efeito desta prática para a produção de cana-de-açúcar, assim como a possível ocorrência da "murcha" na Crotalaria juncea. A moléstia não ocorreu.

Os resultados comparativos do primeiro corte da cana, entre este experimento e o oitavo, conforme o quadro abaixo, não mostram nenhuma correlação.

Tratamentos	Produção em quilos por hectare	
	Oitavo experimento	Décimo experimento
1	83928	76815
2	84589	69612
3	76285	70714
4	92946	65624
5	75767	66576
6	84856	57915

É difícil interpretar os resultados do décimo segundo experimento, a não ser que se considere os mesmos argumentos já expostos na discussão dos resultados do oitavo experimento (4.3.10.) principalmente os relativos a carencia de micronutrientes, como o manganês, ou a adubação mineral empregada relativamente rica de nitrogênio.

Como no oitavo experimento, o comportamento das espécies variou, mas não na mesma ordem.

4.8. Resumo e discussão geral dos resultados

Os cinco experimentos estudados com cana-de-açúcar foram instalados sobre experimentos com leguminosas, e onde estas foram incorporadas ao solo como adubos verdes, dentro de um plano que se convencionou chamar de "adubação verde rápida". Nos dois casos (experimentos com cana e com adubos verdes) obedeceu-se ao mesmo delineamento experimental, em quadrado latino. A escolha do referido delineamento decorreu principalmente da reconhecida heterogeneidade dos solos em estudo. Apesar disto, para a instalação de novos experimentos deve-se utilizar outros delineamentos que possibilitem a obtenção de resultados mais amplos.

A análise estatística dos resultados foi feita de acordo com Pimentel Gomes (78, 79).

As variedades de cana utilizadas nos experimentos foram

as seguintes: no oitavo a CP 34-120, no nono e décimo a Co 290, e nos dois ultimos a Co 419.

A escolha das mesmas fundamentou-se na imunidade ao mosaico da CP 34-120 e na maior produtividade da Co 290 e Co 419. No entanto a primeira variedade é susceptível a "escaldadura das folhas", moléstia causada pela bactéria Phytopomonas albilineans e as outras duas são susceptíveis ao mosaico, moléstia causada por vírus. Em todos os experimentos a incidencia das citadas moléstias aumentou nas soqueiras, fato êste que é, aliás, considerado normal, e que tem sido apontado como um dos fatores de nivelamento da produção dos experimentos de cana-de-açúcar.

A adubação mineral empregada na base de 800 kg/ha para o plantio e, de 400 Kg/ha, depois do primeiro corte (no nono experimento), relativamente rica de nitrogenio, contribuiu tambem para diminuir as diferenças de produção entre as parcelas que receberam adubo verde e as que não receberam (testemunhas).

A carencia de micronutriente foi constatada visualmente no oitavo e décimo-segundo experimentos, principalmente a do manganês, que produz uma clorose tipica, conhecida em literatura inglesa pelo nome da "pahala blight" (1, 50).

Nos experimentos futuros deve-se levar em conta os dois fatores acima mencionados, relativos a adubação mineral.

As contagens de germinação das gêmas foram normais em todos os experimentos, mesmo n'aqueles onde o plantio da cana foi feito uma semana depois da incorporação da leguminosa ao solo.

O enterrio dos adubos verdes foi feito com arado de discos (com diametro de 71 centímetros), e à profundidade de 25 centímetros em média. Ponderou-se, ao determinar esta aradura relativamente rasa, que um enterrio a profundidade maior poderia trazer consequências desastrosas para a cultura da cana, decorrentes da possivel decomposição anaerobica da materia organica no solo (43).

No primeiro corte, do oitavo experimento, para a produção de cana, os tratamentos apresentaram significancia estatistica ao nivel de 5%. A Crotalaria juncea foi superior à Ervilha e ao Lupino e a média de todos os outros tratamentos. Para os demais cortes, assim como para a soma dos três cortes, observou-se diferenças de produção, conforme o quadro abaixo, mas sem significação estatistica.

Corte	Tratamento mais produtivo	Tratamentos menos produtivo	Diferença t/ha
Primeiro	<u>Crotalaria juncea</u>	Ervilha	17,17
Segundo	Guandú	Ervilha	5,69
Terceiro	<u>Crotalaria juncea</u>	Testemunha	3,78
3 cortes reunidos	<u>Crotalaria juncea</u>	Testemunha	15,59

Para a produção de açúcar provável, as diferenças verificadas não foram significativas, embora o tratamento mais produtivo (na soma dos três cortes), com a Crotalaria juncea, tenha produzido 2,81 t/ha mais do que o menos produtivo, com Lupino e, 1,79 t/ha mais do que a testemunha, sem adubo verde.

Resultados interessantes foram obtidos no nono experimento. As diferenças de produção de cana em toneladas por hectare, entre o tratamento mais produtivo, e o menos produtivo, nos diversos cortes, foram os seguintes:

Corte	Tratamento mais produtivo	Tratamento menos produtivo	Diferença t/ha
Primeiro	Calcareo mais adubo verde	Testemunha sem adubo verde	16,75
Segundo (não adubado)	Como acima	Como acima	11,95
Segundo (adubado)	Como acima	Como acima	5,5
Terceiro (não adubado)	Calcareo	Como acima	9,6
Terceiro (adubado)	Testemunha sem adubo verde	Calcareo mais adubo verde	14,2
Três cortes reunidos (não adubados)	Calcareo mais adubo verde	Testemunha sem adubo verde	34,55
Três cortes reunidos (adubados)	Adubo verde	Como acima	12,68

Humidex

A produção de açúcar não foi determinada.

O décimo segundo experimento, instalado no mesmo local do oitavo, com o mesmo delineamento experimental, as mesmas espécies de leguminosas, com exceção de duas, apresentou resultados significativos ao nível de 1%.

A mucuna Somerset produziu 18,9 t/ha mais do que a testemunha, produção esta estatisticamente significativa ao nível de 5%. Os demais tratamentos foram comparáveis ao testemunha.

Em resumo, pode-se afirmar, que a adubação verde "rápida" com leguminosas, promove um significativo aumento na produção do primeiro corte da cana-de-açúcar.

Dos cinco experimentos, a Crotalaria juncea superou as concorrentes em quatro, seguida pela Mucuna Somerset que ficou em primeiro lugar, em um experimento e comparou-se com a Crotalaria em outro, e pelo Dolichos lablab que em um experimento comparou-se com a Crotalaria.

A produção de açúcar provável foi determinada nos três cortes de dois experimentos, e no primeiro corte de um terceiro experimento, apenas. Observou-se aumento significativo no primeiro corte em dois experimentos e até ao segundo corte em um experimento.

A adubação mineral depois do primeiro corte foi altamente significativa, nas, como já foi dito, nivelou as diferenças de produção entre os tratamentos.

A aplicação de corretivo calcareo, feita em um experimento, foi significativa para a produção de cana em todos os cortes e para a produção de açúcar, no terceiro corte.

Não se observou interação entre o corretivo calcareo e o adubo verde, nem entre aquele e a adubação mineral para a leguminosa.

Os experimentos ressaltam a importância da espécie da leguminosa para adubação verde, assim como a falta de correlação entre a produção de cana e a quantidade de matéria verde incorporada ao solo. Em vistas dos resultados obtidos a adubação verde de inverno, feita em cultura intercalar na cana-de-açúcar, é contraindicada, não só porque os tratamentos com a mesma produziram menos, mas também porque ela seria dificilmente exequível na prática. Ao contrário, a adubação verde de verão, beneficiou a produção de cana e sua praticabilidade tem sido comprovada, durante vários anos, na lavoura extensiva da Usina Monte Alegre, com a Crotalaria juncea. Quanto aos resultados financeiros da adubação verde "rápida", pode-se mencionar a maior produção de cana e açúcar por área e o fato de, com a mesma, dispen-

Handwritten signature
- 80 -

sar-se, no preparo do solo para o plantio de cana, a primeira aradura do terreno que é a operação mais onerosa. Ela pode ser substituída por uma simples gradagem, mais rápida e menos dispendiosa.

Além dos benefícios de ordem financeira para a produção da cana-de-açúcar, é de se admitir que a adubação verde proteja o solo contra a erosão pluvial, evite a multiplicação de ervas más, mobilize nutrientes do solo e constitua assim uma prática agrícola econômica.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentado como contribuição ao estudo da adubação verde dos canaviais, na região de Piracicaba, apresenta as seguintes conclusões:

5.1. As observações sobre os caracteres agronomicos de varias espécies de leguminosas, feitas em pequenos canteiros e em areas maiores (de um hectare, em média), repetidos varios anos, possibilitaram o julgamento individual das mesmas como plantas para a "adubação verde rápida" dos canaviais.

5.2. Entre as espécies ou variedades experimentadas (num total de 120 pertencentes a 24 generos da Familia Leguminosae), a Crotalaria juncea foi considerada a melhor, graças a extrema precocidade do seu desenvolvimento vegetativo, a alta produção de materia verde (determinada em 7 experimentos de campo), a possibilidade para a colheita moto-mecanizada das sementes, a facilidade para ser incorporada ao solo e, apesar de baixa produção de sementes (que constitue um sério entrave a expansão do seu cultivo).

5.3. A decidir pela produção de materia verde e pelos resultados experimentais, as seguintes espécies são tambem indicadas: Stizolobium sp (Mucuna preta e Mucuna Sumerset), Dolichos lablab e Cajanus Cajan (Guandú). Deve-se considerar para cada uma delas os defeitos indicados, como, por exemplo, a colheita manual das sementes e a dificuldade para a incorporação ao solo da massa verde produzida.

5.4. Os experimentos de campo (assim como o plano de "adubação verde rápida"), sugerem o aproveitamento de varias espécies para outros fins, como para a produção de forragem ou materia prima industrial.

5.5. A julgar pela produção de três variedades de cana-de-açúcar (CP 34-120, Co 290 e Co 419), determinada em cinco experimentos de campo, decorrente da incorporação ao solo de adubos verdes, a Crotalaria juncea foi a melhor espécie, seguida pela Mucuna Sumerset e o Dolichos lablab.

5.6. A "adubação verde rápida" não apresentou grande efeito residual, fato êste que é considerado normal nos experimentos com a cana-de-açúcar.

5.7. A adubação mineral empregada para a cana-de-açúcar, relativamente rica de nitrogenio, nivelou o efeito dos diversos tratamentos, mas carando a reação dos adubos verdes. Êste fato deve ser levado em conta no delineamento de novos experimentos.

5.8. A adubação mineral das soqueiras, feita depois do primeiro corte, foi altamente significativa para a produção de cana e de açúcar pro-

vavel, mas, sendo tambem relativamente rica de nitrogenio, nivelou a producao dos diversos tratamentos, não apresentando interaçao com a adubação verde ou com a aplicação de corretivo calcareo (feito antes do plantio da leguminosa).

5.9. A aplicação do corretivo calcareo ao solo, antes do plantio da leguminosa, foi significativa para a produção de cana (nos três cortes) e só no terceiro corte para a de açúcar provavel.

5.10. A adubação verde de inverno, feita em cultura intercalar, é contrindicada, por interferir desfavoravelmente na produção do primeiro corte da cana-de-açúcar e por ser dificilmente exequível na prática.

5.11. A "adubação verde rápida" é uma prática indicada para a lavoura canavieira porque:

- a) Não implica na perda de um ano agricola.
- b) Não interfere na germinação das mudas da cana.
- c) Seu custo é relativamente baixo, pois pode economizar a primeira aradura do terreno que é, no preparo do solo, a operação mais dispendiosa.
- d) Promove um aumento significativo na produção de cana e na do açúcar provavel, nos dois primeiros cortes.
- e) Possibilita o aproveitamento das leguminosas em rotação com a cana, para fins forrageiros ou industriais.
- f) Protege o solo contra a erosão e diminue a infestação de ervas más.

6. RESUMO

Estudou-se neste trabalho diversos problemas relacionados com adubação verde dos canaviais. Os experimentos foram conduzidos em terras da Usina Monte Alegre, no município de Piracicaba, Estado de São Paulo, em solos pertencentes a serie Corumbataí-Permiano, de acordo com o mapa agro-geológico do Estado, da Secção de Agrogeologia do Instituto Agronomico de Campinas.

Partindo-se do principio que os solos da região necessitam contínuo abastecimento de materia organica para manterem alto o nivel de produtividade (denominador comum, aliás, dos solos de clima tropical e sub-tropical úmidos) procurou-se incorporá-la com a adubação verde e medir os beneficios pela produção de cana e açúcar provavel, como prática mais fácil e talvez mais economica. O emprego do chamado "adubo composto" foi antes tentado na mesma Usina, mas encontrou-se serias dificuldades no manuseio e distribuição do mesmo no campo de plantio.

O problema do abastecimento de materia organica para os solos da região e da cultura em estudo, agravou-se nos ultimos anos, pois, com a queima dos canaviais para o corte, tem-se perdido a "palhaça" que até então era incorporada.

Estabeleceu-se um programa de trabalho (1.2.) que constou em plantar diversas espécies de leguminosas e escolher as mais produtivas em materia verde, mais faceis de incorporar ao solo e as capazes de promover maior produção de cana e açúcar, quando incorporadas como adubos verdes.

Para evitar a perda de um ano agricola, as espécies para adubação verde deviam ocupar o solo no período outubro-janeiro, que na lavoura canavieira fica desocupado. Convencionou-se chamar a esta prática de "adubação verde rápida".

Discutiu-se com base na literatura consultada (1.4.) os problemas gerais da adubação verde e os resultados controvertidos a que chegaram diversos autores.

Foram testadas 120 espécies e variedades de vinte e quatro generos da Familia Leguminosae, das quais foram consideradas melhores as seguintes: Crotalaria juncea, Stizolobium aterrimum (Mucuna preta), Stizolobium sp (Mucuna Sumerset), Dolichos lablab e Cajanus cajan (Guandú). Neste capitulo (2) foram considerados tambem alguns problemas pertencentes ao cultivo das leguminosas como a presença de sementes impermeaveis ou "duras" ("hard seed"), a ocorrência de pragas e moléstias, inclusive de algumas moléstias de carencia, a resistencia as geadas de algumas espécies, a facilidade para fenação, a

possibilidade para a colheita mecânica das sementes e, para o caso da Crotalaria juncea, a produção de sementes em função da época de plantio.

A produção de matéria verde, assim como a análise estatística dos sete experimentos de campo, acha-se resumida na página 52 (3.10.).

Os benefícios da adubação verde foram medidos pela produção da cana-de-açúcar e açúcar provável em cinco experimentos de campo, distribuídos de tal modo pela área em estudo que cada um representasse o tipo médio de solo de uma grande região (4). Escolheu-se como delineamento experimental para os experimentos, o quadrado latino em virtude da reconhecida heterogeneidade dos solos.

A incorporação ao solo dos adubos verdes não afetou a germinação das mudas de cana, mesmo quando o plantio da gramínea foi feito uma semana depois daquela operação.

Para os experimentos de cana empregou-se a adubação mineral com fórmula completa (NPK % igual a 4,5 13,1 8,0) na base de 800 kg/ha. Para um único experimento (o nono), fez-se também adubação das socas, depois do primeiro corte, na base de 650 kg/ha, com a mesma fórmula.

As variedades de cana utilizadas foram as seguintes: Oitavo experimento CP 34-120, nono experimento e décimo Co 290 e décimo primeiro e décimo segundo Co 419.

Não foi observado nenhum incidente que afetasse os tratamentos individualmente. A ocorrência de uma praga, a broca da cana (Diatraea saccharalis) e das moléstias comuns, como a "escaldadura" das folhas e o mosaico, para as variedades susceptíveis, foi observada em caráter normal. Em dois experimentos (oitavo e décimo segundo) constatou-se sintomas visuais de deficiência de manganês, afetando não só o campo experimental mas toda a área em estudo.

No oitavo e nono experimentos, foram feitos três cortes na cana, nos demais apenas um, todos analisados estatisticamente. No nono, utilizou-se apenas uma espécie, a Crotalaria juncea, tendo-se combinado os tratamentos com aplicação de corretivo calcário, divisão do adubo mineral entre a leguminosa e cana e, adubação mineral das soqueiras, depois do primeiro corte.

Amostras de cana foram analisadas para determinação do açúcar provável pela fórmula de Winter e Carp e os resultados analisados estatisticamente; no oitavo e nono experimentos para os três cortes e nos demais para o único corte feito (com exceção do décimo segundo).

francy

Para a produção de cana e açúcar provavel, do primeiro corte, os resultados acham-se resumidos no da página seguintes.

Para o segundo corte a adubação verde foi significativa apenas no nono experimento, tanto para a produção de cana como para a de açúcar provavel. Para o terceiro corte não se observou mais significancia para a adubação verde, fato que não se deve estranhar, pois é comum também á adubação mineral.

A aplicação de corretivo calcareo foi significativa em todos os cortes, para a produção de cana e apenas no terceiro corte para a de açúcar provavel.

Não se observou interação singificativa entre a adubação verde e a aplicação de corretivo calcareo.

TRATAMENTOS	PRODUÇÃO DE CANA NO 1º CORTE em t/ha.					AÇÚCAR PROVAVEL NO 1º CORTE t/ha			
	Nº do experimento					Nº do experimento			
	8º	9º	10º	11º	12º	8º	9º	10º	
Testemunha sem adubo verde	84,95	83,15	105,36	61,49	57,91	13,37	9,81	11,79	
<u>Crotalaria juncea</u>	92,94	97,98	119,61	75,33	65,62	24,60	11,38	13,04	
Mucuna preta	83,92	-	118,77	-	-	13,66	-	12,46	
Mucuna Suriset	-	-	122,19	65,78	76,81	-	-	11,83	
Guandú	84,58	-	-	64,68	69,61	-	-	-	
<u>Dolichos lablab</u>	-	-	-	70,61	70,71	-	-	-	
Lupino	76,28	-	-	-	-	11,96	-	-	
Ervilha	75,76	-	-	-	-	12,04	-	-	
<u>Sesbania aculeata</u>	-	-	-	64,33	66,57	-	-	-	
Significancia estatistica ao nivel de	5%	0,1%	1%	0,1%	1%	não sig- nificanc	5%	não signi- ficancia	
Signif. do contraste entre <u>Crotalaria</u> e os demais	1%	-	-	-	-	5%	-	5%	
Diferença minima signific. ao nivel de 5% em t	16,38	-	6,99	7,17	13,00	-	-	-	

francy

- 87 -

Em resumo, as conclusões do presente trabalho foram as seguintes:

A "adubação verde rápida" é uma prática indicada para a lavoura canavieira porque:

- 1) Não implica na perda de um ano agrícola.
- 2) Não interfere na germinação das mudas de cana.
- 3) Seu custo é relativamente baixo.
- 4) Promove um aumento significativo na produção de cana e na do açúcar provável, nos dois primeiros cortes.
- 5) Protege o solo contra a erosão e evita a multiplicação de ervas-más.
- 6) Possibilita o aproveitamento da matéria verde para outros fins, forrageiro e industriais.

7. QUADROS COM AS PRODUÇÕES DE MATERIA VERDE: CANA E AÇÚCAR PROVAVEL.

7.1. Produção em quilos, de materia verde dos canteiros dos sete primeiros experimentos.

O significado dos numeros é o seguinte: Na primeira linha estão os numeros dos tratamentos e na segunda a produção em quilos de materia verde por canteiro. Os canteiros foram numerados da esquerda para a direita e de baixo para cima. Os canteiros testemunha não apresentam produção.

Primeiro experimento

Quadro nº 1

3	4	2	1	6	5
4,78	11,6	6,3	6,6	-	3,4
6	3	5	2	4	1
-	3,72	2,0	6,2	23,0	9,6
4	6	3	5	1	2
19,9	-	4,25	2,64	12,0	8,0
2	5	1	6	3	4
9,9	3,6	7,7	-	9,04	26,6
1	2	6	4	5	3
8,1	7,8	-	18,9	4,6	6,7
5	1	4	3	2	6
2,6	6,9	15,4	4,1	8,5	-

Segundo experimento

Quadro nº 2

2	4	6	3	1	5
75,0	-	80,0	96,4	-	93,5
3	1	5	4	2	6
83,4	-	12,5	-	109,8	101,0
4	3	2	5	6	1
-	72,0	56,5	40,0	99,1	-
5	2	1	6	3	4
81,5	82,8	-	77,8	102,8	-
1	6	4	2	5	3
-	78,3	-	77,4	67,4	89,0
6	5	3	1	4	2
52,0	35,2	76,0	-	-	76,5

Terceiro experimento

Quadro nº 3

6	5	2	4	1	3
-	-	115,0	-	181,0	243,0
1	6	3	5	2	4
139,0	-	267,0	-	156,0	-
4	3	6	2	5	1
-	243,0	-	132,0	-	187,0
2	1	4	6	3	5
74,0	122,0	-	-	231,0	-
5	4	1	3	6	2
-	-	147,0	250,0	-	116,0
3	2	5	1	4	6
222,0	100,0	-	150,0	-	-

Quarto experimento

Quadro nº 4

3	1	4	5	2	6
75,0	135,0	228,0	60,0	162,0	-
6	4	1	2	5	3
-	204,0	141,0	138,0	81,0	123,0
5	3	6	1	4	2
27,0	108,0	-	132,0	132,0	165,0
4	2	5	6	3	1
249,0	153,0	33,0	-	129,0	108,0
1	5	2	3	6	4
141,0	36,0	102,0	117,0	-	231,0
2	6	3	4	1	5
180,0	-	120,0	228,0	189,0	54,0

freudwig
- 90 -

Quinto experimento

Quadro nº 5

3	1	4	5	2	6
75,0	123,0	174,0	24,0	228,0	-
6	4	1	2	5	3
-	201,0	117,0	189,0	63,0	66,0
5	3	6	1	4	2
69,0	102,0	-	177,0	166,0	168,0
4	2	5	6	3	1
168,0	222,0	78,0	-	39,0	162,0
1	5	2	3	6	4
141,0	78,0	177,0	54,0	-	162,0
2	6	3	4	1	5
216,0	-	48,0	102,0	153,0	15,0

Sexto experimento

Quadro nº 6

5	3	1	2	4
-	102,00	205,12	110,70	155,25
4	2	5	1	3
109,35	98,55	-	217,35	151,50
3	1	4	5	2
126,00	187,64	94,25	-	113,40
2	5	3	4	1
97,20	-	114,00	72,90	160,65
1	4	2	3	5
172,80	58,05	83,70	163,50	-

Sétimo experimento

Quadro nº 7

3	4	2	1	6	5
86,8	224,0	78,4	120,4	-	36,4
6	3	5	2	4	1
-	64,4	11,2	61,6	215,6	86,8
4	6	3	5	1	2
254,8	-	81,2	11,2	170,8	84,0
2	5	1	6	3	4
92,4	5,6	131,6	-	117,6	257,6
1	2	6	4	5	3
128,8	61,6	-	221,2	30,8	95,2
5	1	4	3	2	6
14,0	114,8	184,8	58,8	78,4	-

7.2. Produção de cana-de-açúcar e açúcar provável em quilos por canteiro, do primeiro corte

O significado dos numeros é o seguintes: Na primeira linha estão os numeros dos tratamentos, na segunda a produção de cana e na terceira a produção provável. Os canteiros foram numerados da esquerda para a direita e de baixo para cima. No décimo experimento a produção dos tratamentos numero 4 e 5 não foi determinada.

Oitavo experimento

Quadro nº 8

3	4	2	1	6	5
362,0	498,0	434,0	434,0	398,0	357,0
58,18	82,99	69,20	69,82	63,78	56,58
6	3	5	2	4	1
453,0	330,0	364,0	443,0	495,0	435,0
77,52	53,41	56,09	74,32	81,42	63,79
4	6	3	5	1	2
498,0	413,0	428,0	409,0	547,0	498,0
74,94	65,58	73,10	64,69	87,21	79,41
2	5	1	6	3	4
495,0	452,0	519,0	520,0	565,0	586,0
79,08	73,44	85,41	78,67	85,11	83,02

Oitavo experimento - cont.

Quadro nº 8

1	2	6	4	5	3
473,0	419,0	407,0	546,0	539,0	487,0
68,69	66,81	65,22	87,23	85,59	70,71
5	1	4	3	2	6
428,0	412,0	500,0	391,0	553,0	660,0
68,38	66,02	81,16	61,34	90,47	98,68

Nono experimento

Quadro nº 9

2	4	6	3	1	5
726,0	496,0	668,0	747,0	168,0	777,0
79,80	59,52	78,65	72,91	76,93	85,66
3	1	5	4	2	6
712,0	586,0	609,0	656,0	765,0	708,0
83,73	68,85	74,05	77,25	84,46	81,10
4	3	2	5	6	1
616,0	618,0	630,0	674,0	697,0	600,0
73,79	53,60	72,17	84,12	86,99	69,41
5	2	1	6	3	4
686,0	699,0	630,0	758,0	741,0	629,0
77,93	87,24	67,54	89,87	82,99	72,16
1	6	4	2	5	3
596,6	642,0	530,0	674,0	656,0	692,0
73,50	81,25	65,70	76,57	77,67	81,05
6	5	3	1	4	2
627,0	594,4	660,6	665,6	514,6	702,4
67,47	81,30	85,61	74,55	63,81	89,91

Décimo experimento

Quadro nº 10

6	5	2	4	1	3
363,0	-	424,0	-	452,0	462,0
45,59	-	35,75	-	36,01	46,72
1	6	3	5	2	4
419,0	368,0	466,0	-	482,0	-
41,90	39,21	52,04	-	50,74	-
4	3	6	2	5	1
-	440,0	336,0	414,0	-	468,0
-	44,49	39,34	45,44	-	45,08
2	1	4	6	3	5
391,0	420,0	-	391,0	427,0	-
41,23	43,78	-	43,66	49,14	-
5	4	1	3	6	2
-	-	462,0	401,0	414,0	441,0
-	-	40,36	47,93	47,23	49,25
3	2	5	1	4	6
388,0	414,0	-	418,0	-	354,0
41,53	56,83	-	48,89	-	39,87

Décimo primeiro experimento

Neste experimento não foi feita a análise da cana para determinação de açúcar provavel.

Quadro nº 11

3	1	4	5	2	6
408,2	400,8	419,2	372,2	408,4	363,6
6	4	1	2	5	3
399,4	477,6	389,6	411,2	397,6	461,8
5	3	6	1	4	2
441,8	443,8	326,4	406,4	423,8	379,4
4	2	5	6	3	1
493,6	396,8	361,2	366,2	399,4	353,4
1	5	2	3	6	4
408,8	369,8	344,0	415,0	406,6	469,0
2	6	3	4	1	5
389,0	360,8	414,2	429,0	409,2	373,6

Handley
- 94 -

Décimo segundo experimento

Neste experimento não foi feita a análise da cana para determinação de açúcar provavel.

Quadro nº 12

3	4	2	1	6	5
340,0	370,0	361,0	382,0	264,0	369,0
6	3	5	2	4	1
327,0	300,0	336,0	345,0	363,0	400,0
4	6	3	5	1	2
367,0	316,0	374,0	324,0	520,0	448,0
2	5	1	6	3	4
370,0	400,0	403,0	335,0	513,0	392,0
1	2	6	4	5	3
477,0	380,0	304,0	392,0	383,0	462,0
5	1	4	3	2	6
425,0	399,0	321,0	387,0	435,0	400,0

8—FOTOGRAFIAS

Foto n.º 1



Incorporação ao solo da *Crotalaria juncea*, na grande cultura, com arado de discos puxado por trator. Reparar como, apesar da altura da leguminosa, é perfeita a incorporação. Plantio da leguminosa 15/10/52. Incorporação 30/1/53.

Usina Monte Alegre (Orig.)

Foto n.º 2



Campo da experiencia n.º 3 (3.5.) vendo-se, no 1.º plano um canteiro de mucuna comum e no 2.º a *Crotalaria juncea* (Orig.)

Foto n.º 3



Campo da experiencia n.º 3 (3.5) vendo-se a esquerda um canteiro da mucuna Sumerset e a direita, a *Crotalaria juncea* (Orig.).

Foto n.º 4



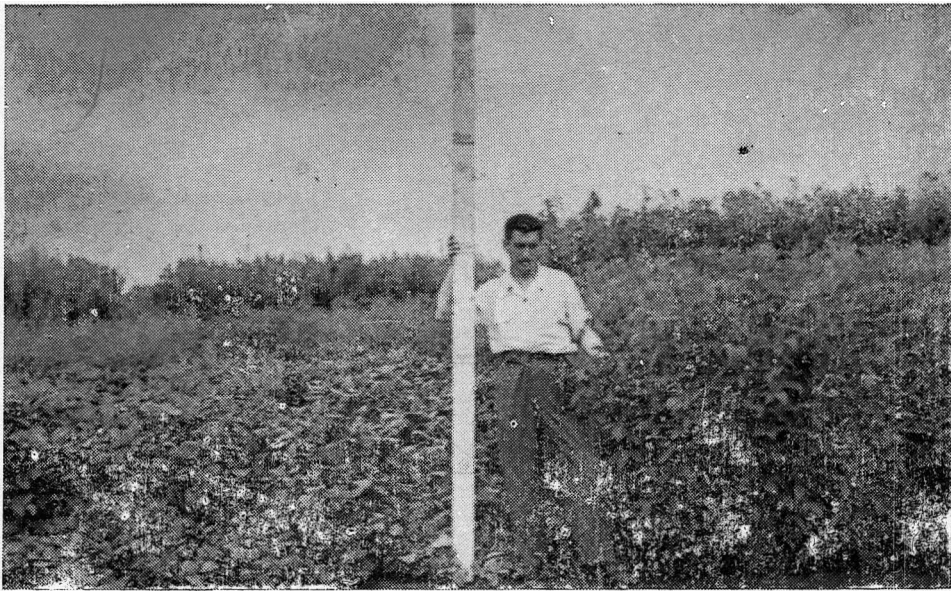
Exp. de adubos verdes n.º 6 (3. 8). A direita canteiro de *Crotalaria juncea* e a esquerda de *Sesbania aegyptica* (2. 19. 3) (Orig.).

Foto n.º 5



Exp. de adubos verdes n.º 6 (3.8). A direita canteiro de *Sesbania aegyptica* e a esquerda de Guandú (*C. cajan*) (Orig.).

Foto n.º 6



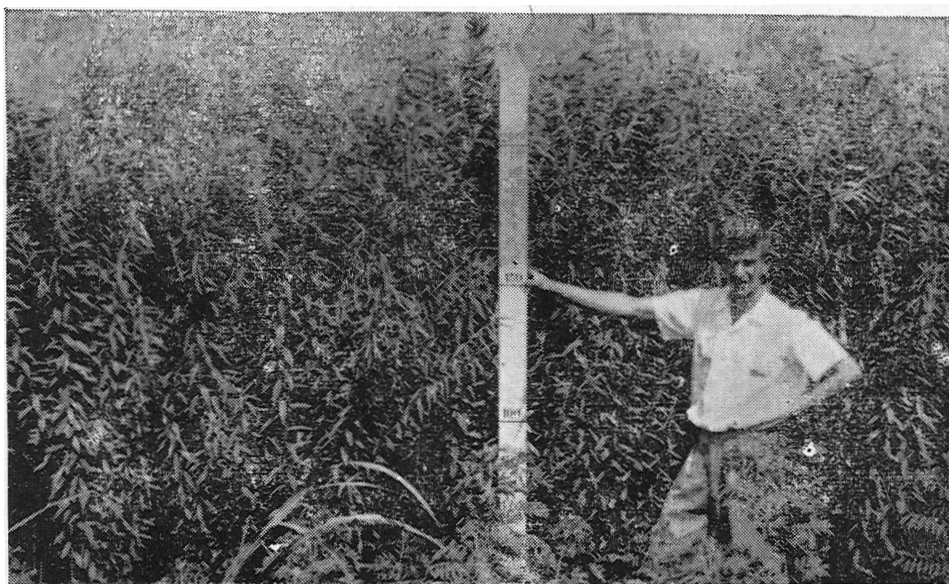
Exp. de adubos verdes n.º 6 (3.8). A direita canteiro de Guandú (*C. cajan*) e a esquerda de Cowpea var. Alalong (2. 22.1) (Orig)

Foto n.º 7



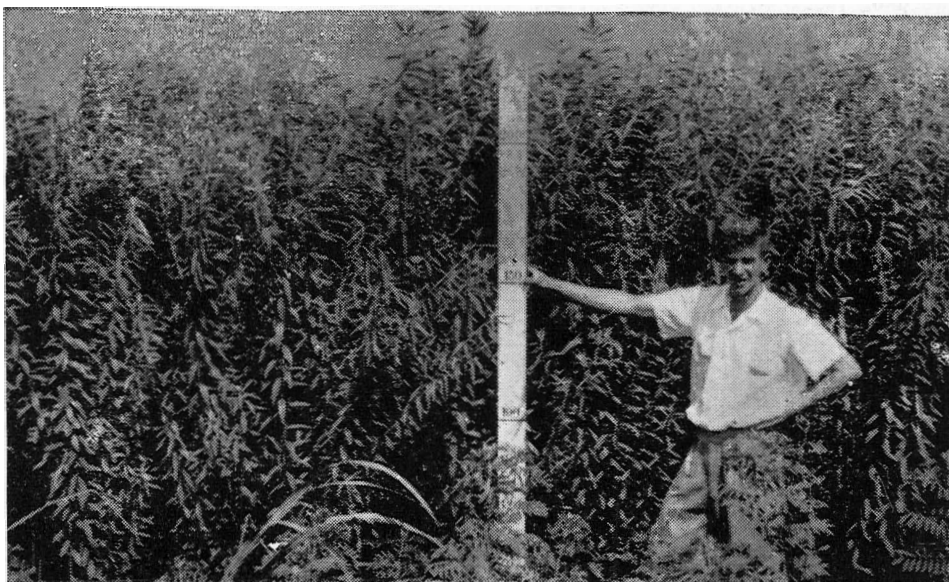
Exp. de adubos verdes n.º 6 (3.8). A direita canteiro de Cowpea var. Alalong e a esquerda (primeiro plano), canteiro testemunha, sem adubo verde (Orig.)

Aspecto da cultura da mucuna
Sumerset (*Stizolobium* sp.).
Fazenda Monte Alegre (Orig.).

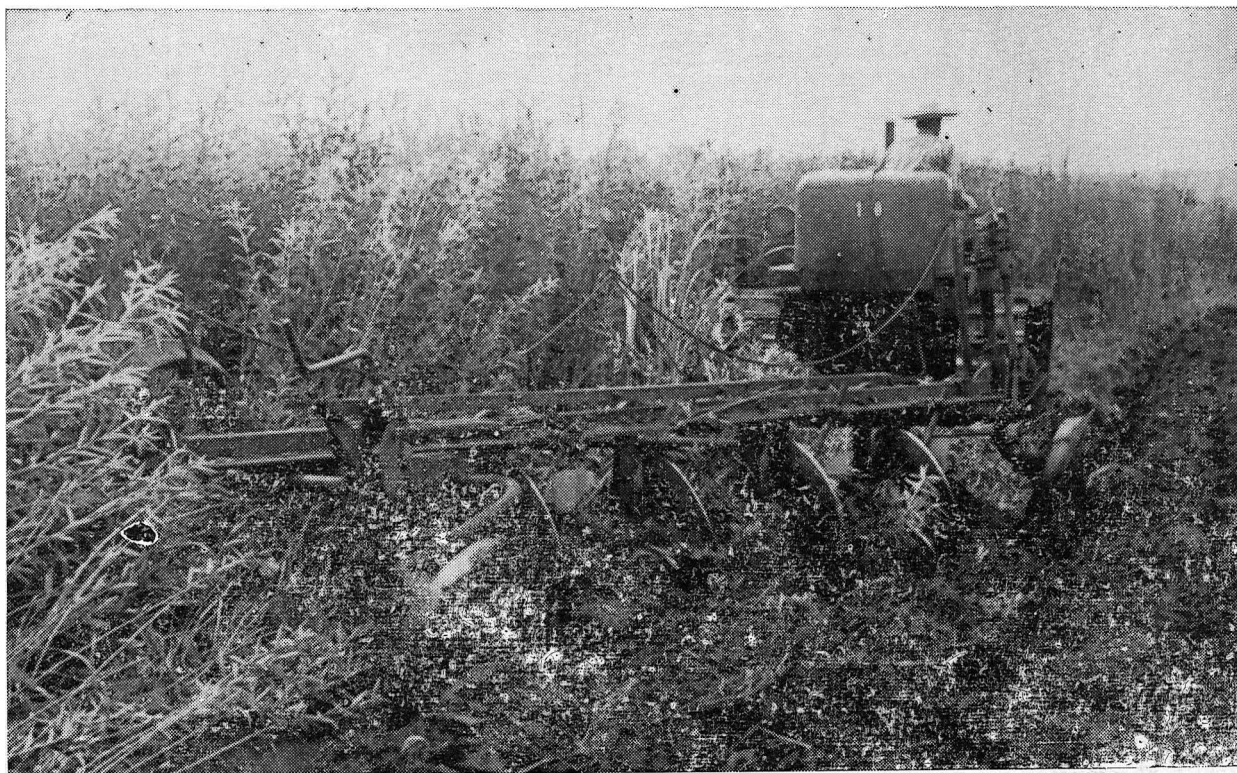


Aspecto da cultura da *Crotalaria juncea*. Fazenda Taquaral (Orig.).

Aspecto da cultura da mucuna
Sumerset (*Stizolobium* sp.).
Fazenda Monte Alegre (Orig.).



Aspecto da cultura da *Crotalaria juncea*. Fazenda Taquaraí (Orig.).



Detalhe da incorporação ao solo da *Crotalaria juncea*, na Fazenda Monte Alegre, da
usina do mesmo nome (Piracicaba) (Orig)

9. LITERATURA CITADA

- 1) ALBRECHT, Willeam A. Loss of soil organic matter and its restoration. Washington D.C., U.S.D.A. Yearbook Soil and men. 1938. 347-360.
- 2) ALLISON, R.V. Trace element relationships of the normal growth of agricultural plants on the organic soils of Florida. Belle Glade, Fa. The Soil Science Society of Florida Proceedings. 10: 100-127. 1950
- 3) AMARAL, Erico. Estudos apicolas em leguminosas. Piracicaba, S.P., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Tese de doutoramento. 1953. 60 p. (Mimeografado).
- 4) ARNOLD, H.A. Seed scarifiers. Knoxville, Te, The University of Tennessee Agricultural Experiment Station. 1945. 23 p. (Bulletin nº 194).
- 5) ARRUDA, Homero Corrêa de. O "composto organico" na adubação da cana-de-açúcar. Piracicaba, S.P., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Tese apresentada ao Segundo Congresso Panamericano de Agronomia. 1954. (resumo mimeografado).
- 6) BAILEY, R.Y. Kudzú for erosion control in the southeast. Washington D.C., U.S.D.A. 1939. 31p. (Farmers'bulletin nº 1840).
- 7) BRADLEY, Donald B. & Dale H. Sieling. Effect of organic anions and sugar on phosphate precipitation by iron and aluminium as influenced by pH. Soil Science. 76:175-179. 1953.
- 8) BROWN, A.B. Effect of certain summer and winter legume crops in improving corn yields in south Louisiana. Baton Rouge, La, Louisiana State University. 1945. 36 p. (Louisiana bulletin nº 396).
- 9) BROWNING, G.M. & F.M. Milan. Rate of application of organic matter in relation to soil agregation. Soil Science Society American Proceedings. 6: 96-97. 1941.
- 10) BURKART, Arturo. Las dos especies forrageas de Pueraria: Kudzú. Buenos Aires, Revista de la Faculdade de Agronomia. T XXVII: 141-161. 1950.

- 11) BURKART, Arturo. Las leguminosas argentinas: Silvestres y cultivadas. Buenos Aires, Acme Agency, 2ª ed. 1952. XV, 569p.
- 12) CAMARGO, T. & J. Herman. Contribuição para o estudo da adubação verde das terras roxas cansadas. São Paulo, S.P., Secretaria da Agricultura, Industria e Comercio do Estado de São Paulo. 1928. (Boletim).
- 13) CARREKER, John R. The effects of rainfall, land slope, and cropping practices on runoff and soil losses. Journal of Soil and Water Conservation. 9: 115-119. 1954.
- 14) CARVALHO, Ruben de Souza. As bactérias dos nódulos das raízes das leguminosas. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 3: 9-26. 1946.
- 15) CATANI, R.A., H. Gargantini & J.R. Gallo. A fixação do nitrogênio do ar pelas bacterias que vivem associadas com as leguminosas Crotalaria e Mucuna. Bragantia. 14: 1-8. 1954.
- 16) CORRÊA, O. Adubos verdes: O Tremoço e sua aplicação no melhoramento das terras. Porto Alegre, RS, Secretaria da Agricultura, Industria e Comercio. 1939. 50 p. (Boletim nº 26).
- 17) COSTA, A.S. & H.P. Krug. Eine durch Ceratostomella hervorgerufene Welkekrankheit der Crotalaria juncea. Phytopathologische Zeitschrift. 8: 507-513. 1935.
- 18) COSTA LIMA, A. da. Insetos do Brasil: Lepidopteros. 6ª Tomo., 2ª parte. Rio de Janeiro, D.F., Escola Nacional de Agronomia. 1950. 420 p. (Série didática nº 8).
- 19) CUBA, Paulo. A adubação verde fóra do domínio dos livros. Revista da Agricultura. 6: 311-314. 1931.
- 20) CURTIS, Otis F. & Daniel G. Clark. An introduction to plant physiology. New York, N.Y., Mac Graw-Hill Book Co. Inc. 1952. XIII, 752 p.
- 21) DALTON, Joseph D., Glenn C. Russel & Dale H. Sieling. Effect of organic matter on phosphate availability. Soil Science. 73: 173-181. 1952.
- 22) DAVIS, F. L. The use of winter legumes as green manures improves soil fertility. Baton Rouge, La, Louisiana State University. 48-50. 1943. (Annual report).

- 23) DAVIS, Franklin L., C.G. Hobgood & C.A. Brewer Jr. Growing winter legumes in Louisiana. Baton Rouge, La, Louisiana State University. 1940. 28 p. (Bulletin nº 318).
- 24) DAVISON, Verne E. Bicolor lespedeza: For quail and soil conservation in the southeast. Washington, D.C., U.S.D.A. 1948. 8 p. (Leaflet nº 80).
- 25) DION, H.G., ed. Report of the second meeting of the working party on fertilizers. Rome, Italy. 1952. 45p. (F.A.O. development paper nº 37).
- 26) DION, H.G., ed. Report of the third meeting of the working party on fertilizers. Rome, Italy. 1953. 46 p. (F.A.O. development paper nº 39).
- 27) DUCKE, Adolfo. As leguminosas da Amazônia brasileira. Rio de Janeiro, D.F., Ministerio da Agricultura, Serviço Florestal. 1939. 170 p.
- 28) DUFOIT, J.J. The production and uses of sunn-hemp. The South African Sugar Journal. 33: 113-115. 1939.
- 29) D'UTRA, Gustavo R.P. Adubos verdes: Sua produção e modo de emprego. São Paulo, S.P., Secretaria da Agricultura, Comercio e Obras Publicas do Estado de São Paulo. 1919. 77 p.
- 30) ENSMINGER, L.E. & H.W. Pearson. Soil nitrogen. In A.G. Norman, ed. Advances in agronomy II. New York, N.Y., Academic Press Inc. Publish. 81-111. 1950.
- 31) GOMES DA SILVA, Jose. Variedades de soja para o Estado de São Paulo. Piracicaba, S.P., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Tese de doutoramento. 1954. 60 p. (mimeografado).
- 32) GOMES DA SILVA, José, Luiz Gonzaga Lordello & Shiro Miyasaka. Observações sobre a resistencia de algumas variedades de soja ao nematoide das galhas. Bragantia. 12: 59-63. 1952.
- 33) GRAHAM, Edward H. Legumes for erosion control and wildlife. - Washington D.C., U.S.D.A. 1941. 120 p. (Miscellaneous publications nº 412).
- 34) GREAVES, J.E. & L.W. Jones. Influence of legumes on soil nitrogen. Soil Science. 69: 71-76. 1950.

- 35) GURGEL, Otavio do Amaral (Filho). Compreensão da ocorrência de "Hard seed" e de dormência nas sementes e métodos para auxiliar a germinação. São Paulo, S.P., Secretaria da Agricultura, Serviço Florestal do Estado. 1954. 16 p. (Boletim 52).
- 36) HENNING, P.D. Lupines in the winter-rainfall area. Farming in South Africa. 24: 227-230. 1949.
- 37) HOEHNE, F.C. Leguminosas forrageiras do Brasil: I. Meibomia, Moehr (Desmodium, Desv.). São Paulo, S.P., Anexos da Memórias do Instituto Butantan, Seção de Botânica. Vol. I, Fasc. I. 1921. 54p., 20 tab.
- 38) HOEHNE, F.C., Moysés Kuhlman & Oswaldo Handro. O jardim botânico de São Paulo. São Paulo, S.P., Secretaria da Agricultura Industria e Comercio, Departamento de Botânica do Estado. 1941. 656 p.
- 39) HURT, W.M., W.R. Humphries & Roland Kc Kee. Barrel disk seed scarifiers. Washington, D.C., U.S.D.A. 1935. 23 p. (Circular nº 345).
- 40) IGNATIEF, V., ed. Report of the first meeting of the working party on fertilizers. Rome, Italy. 1951. 18p. (F.A.O. development paper nº 11).
- 41) INFORZATO, Romeu. Nota sobre o sistema radicular do guando, Cajanus cajan (L) Millsp., e a sua importância na adubação verde. Bragantia. 7: 125-127. 1947.
- 42) JOFFE, Jacob S. The ABC of soils. New Brunswick, N J, Pedology Publications. 1949. IV, 383 p.
- 43) JOFFE, Jacob S. Green manuring viewed by a pedologist. In A.G. Norman, ed. Advances in agronomy VIII. New York, N.Y., Academic Press Inc. Publish. 141-187. 1955.
- 44) KENNEDY, P.B. & B.A. Madson. The mat bean: Phaseolus aconitifolius. Berkley, Ca, University of California. 1925. 33 p. (Bulletin nº 396).
- 45) KIEHL, E.J. Adubação verde com tremoço (Lupinus sp.). Piracicaba, S.P., O Solo. Ano XLI: 51-63. 1949.
- 46) KIEHL, E.J. & F. Galli. Adubação verde com tremoço. Piracicaba S.P., O Solo. Ano XLIII: 19-25. 1951.

- 47) LEME, Jorge (Junior). Práticas de tecnologia agrícola. Piracicaba, S.P., Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz". 1952. 91 p. (Apostila mimeografada).
- 48) LOBBE, Henrique. Feijão de porco. Rio de Janeiro, D.F., Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. 1925. 18 p.
- 49) LUQUE, Manuel I.D. Leguminosas nativas, forrageiras y campanã agrostologia en Colombia. Bogotá, Ministerio de la Economía Nacional, Dep. de Ganadería. 1948. 58 p.
- 50) MALAVOLTA, Euripedes. Sintomas de desnutrição na cana-de-açúcar. Piracicaba, S.P. São Paulo Açucareiro. 1: 51-62. 1950.
- 51) MARQUES, J. Quintiliano A., J. Bertoni & F. Grohman. Determinação das perdas por erosão em São Paulo de 1945 a 1953. Campinas, S.P., Instituto Agronomico de Campinas. Tese apresentada ao Segundo Congresso Panamericano de Agronomia. 1954. 25 p. (Mimeografado).
- 52) MARTIN, J.P. Symptoms of malnutrition manifested by the sugar cane plant when grown in culture solutions from which certain essential elements are omitted. The Hawaiian Planter's Record. 38: 8-29. 1934.
- 53) MARTINS, J.P., W.P. Martins, J.B. Pace, W.A. Raney & J.D. De Ment. Soil aggregation. In A.G. Norman, ed. Advances in agronomy VIII. New York, N.Y., Academic Press Inc. Publish. 1-37. 1955.
- 54) MC KEE, Roland. Lespedeza: Cultures and utilization. Washington, D.C., U.S.D.A. 1947. 16 p. (Farmer's bulletin nº 1750).
- 55) MC KEE, Roland. Summer crops for green manure and soil improvement. Washington, D.C., U.S.D.A. 1947. 16 p. (Farmer's bulletin nº 1750).
- 56) MC KEE, Roland & D. Mc Nair. Winter legumes for green manure in the cotton belt. Washington, D.C., U.S.D.A. 1948. 15 p. (Farmer's bulletin nº 1663).
- 57) MC KEE, Roland & G.E. Ritchey. Lupines: New legumes for the south. Washington, D.C., U.S.D.A. 1947. 10 p. (Farmer's bulletin nº 1946).

- 58) MC KEE, Roland, G.E. Ritehey, J.L. Stephens & H.W. Johnson. Crotalaria: Culture and utilization. Washington, D.C., U. S.D.A. 1946. 16 p. (Farmer's bulletin nº 1980).
- 59) MC MURTREY, J.E. (Jr.). Visual symptoms of malnutrition in plants. In Hermine Broedel Kitchen, ed. Diagnostic techniques for soil and crops. Washington, D.C., The American Potash Institute. 231-289. 1948.
- 60) MENDES, Carlos Teixeira. Adubos verdes. São Paulo, S.P., Secretaria da Agricultura, Industria e Comercio do Estado de São Paulo. 1928. 64 p.
- 61) MENDES, Carlos Teixeira. Adubações orgânicas. New York, El Mundo Azucarero. 36, nº 1: 29-34. 1948.
- 62) MENDES, Luiz O.T. Sobre a ocorrência da rubelose (Corticium salmonicolor B. & Br.) na seringueira (Hevea brasiliensis Muell. Arg). Revista da Agricultura. 12: 157-160. - 1947.
- 63) MILLAR, C.E. & L.M. Turk. Fundamentals of soil science. New York, N.Y., John Wiley & Sons, Inc. 1948. XI, 462 p.
- 64) MIYASAKA, Shiro. Melhoramentos da soja: I. Observações preliminares sobre o comportamento de algumas variedades de soja em São Paulo. Bragantia. 14: 9-17. 1954-1955.
- 65) MORRISON, F.B. Alimento Y alimentacion. Tradução de Alfonso Castro. Santiago, Corporacion de Fomento de la Produccion. 1943. 1181 p.
- 66) NAUDE, J.P. Experiments with sunn-hemp fibre. Farming in South Africa. 23: 472-480. 1948.
- 67) NELSON, Werner L. & Firman E. Bear. Plant nutrient deficiency symptoms in legumes. In Hunger signs in crops: A symposium. Washington, D.C., The American Society of Agronomy and The National Fertilizer Association. 269-305. 1949.
- 68) NEME, Neme Abdo. Relatório anual da secção de leguminosas do Instituto Agronomico de Campinas. Campinas, S.P., 1952. (Não foi publicado).
- 69) NEME, Neme Abdo. Relatório anual da secção de leguminosas do Instituto Agronomico de Campinas. Campinas, S.P., 1954. (Não publicado).

Handy
- 107 -

- 70) NEME, Neme Abdo, H.S. Miranda & R. Forster. Ação da cultura de feijão-de-porco no combate a tiririca. Piracicaba, S.P., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Tese apresentada ao Segundo Congresso Panamericano de Agronomia. 1954. (Resumo mimeografado).
- 71) OTERO, Jorge Ramos. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Rio de Janeiro, D.F., Ministerio da Agricultura, Departamento Nacional da Produção Animal. 1937. 201 p.
- 72) PAIVA NETO, J.E., R.A. Catani, A. Kupper, H. Penna Medina, F.C. Verdade, M. Gutmans & A.C. Nascimento. Observações gerais sobre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. Bragantia. 11: 225-253. 1951.
- 73) PARODI, L. R. Relaciones de la agricultura prehispanica com la agricultura argentina atual. Buenos Aires, Anales de la Academia Nacional de Agronomia y Veterinaria de Buenos Aires. Tomo I: 137-147. 1935.
- 74) PECKOLT, Gustavo. Cultura do Jacatupé ou "batata de casca fina". São Paulo, S.P., Chacaras e Quintais. 1927. 16 p.
- 75) PIETERS, Adrian J. Green manuring. New York, N.Y., John Wiley & Sons. 1927. X, 525 p.
- 76) PIETERS, Adrian J. The annual lespedezas as forage and soil conserving crops. Washington, D.C., U.S.D.A. 1939. 55 p. (Circular nº 536).
- 77) PIETERS, Adrian J. & Roland Mc Kee. The use of cover and green-manure crops. Washington, D.C., U.S.D.A. Yearbook Soil and men. 431-444. 1938.
- 78) PIMENTEL GOMES, Frederico. A comparação entre médias de tratamentos na análise de variancia. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 11: 1-12. 1954. (Separata nº 200).
- 79) PIMENTEL GOMES, Frederico. Curso de estatística experimental: I parte. Experimentos simples. Piracicaba, S.P., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Secção de Genética. 1955. 63 p. (Apostila mimeografada).
- 80) PIPER, C.V. & W.J. Morse. The velvetbean. Washington, D.C., U.S.D.A. 1938. 21p. (Farmer's bulletin nº 1276).

Handy
- 108 -

- 81) PRELLER, J.H. Lupines. Farming in South Africa. 24: 25-29. 1949.
- 82) QUASTEL, J.H. Influence of organic matter on aeration and structure of soil. Soil Science. 73: 419-426. 1952.
- 83) RINCKER, Clarence M. Effect of heat on impermeable seeds of alfafa, sweet clover and red clover. Agronomy Journal. 46: 247-250. 1954.
- 84) RUSSEL, E.J. Condiciones del suelo y crecimiento de las plantas. Buenos Aires, Editorial Poblet. 1934. X, 580 p.
- 85) SAMUEL, George. Sugar cane and soil fertility. The Sugar Journal. 15 (nº7): 16-20. 1952.
- 86) SAMUELS, George, P. Landrau Jr. & M.A. Lugo-Lopes. Handling of sugar cane trash: Its effects on yeilds and soil. The Sugar Journal. 16 (nº 3): 25, 29-31. 1953.
- 87) SCARANARI, H.J. & R. Inforzato. Sistema radicular das leguminosas empregadas como adubo verde em cafezal. Bragantia. 12: 291-296. 1952.
- 88) SILBERSCHMIDT, K. & N.R. Nobrega. Notas sobre uma doença de virus em feijão de porco (Canavalia ensiformis D.C.) e outra em feijão comum (Phaseolus vulgaris L.). São Paulo, S.P., O Biologico. 8: 129-133. 1942.
- 89) SMTH, R.M., D.O. Thompson, J.W. Collier & R.J. Hervey. Soil organica matter, crop yields and land use on Texas blackland. Soil Science. 77: 377-388. 1954.
- 90) SMITH, R.M., George Samuels & C.F. Cernuda. Organic matter and nitrogen buildup in some Puerto Rican soils profiles. Soil Science. 72: 409-427. 1951.
- 91) SOUZA, A.O. Recuperação das terras pela adubação verde. Porto Alegre, R.S., Instituto Riograndense do Arroz. 1947. 55 p.
- 92) SOUZA, Dario Freire de. A adubação verde e o problema dessa prática agricola na lavoura canavieira paulista. Piracicaba, S.P., Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Tese de doutoramento. 1953. 68 p. (mimeogra - fado).

- 93) STARKE, J.S. Summer crops under irrigation for grazing and hay production. *Farming in South Africa*. 21: 803-820. 1946.
- 94) TELFORD, Emery A. & Norman F. Childers. Tropical Kudzú in Puerto Rico. Washington, D.C., U.S.D.A., Federal Experiment Station in Puerto Rico. 1947. 29p. (Circular nº 27).
- 95) TELLA, Romeu de. Dados binomicos de Utetheisa ornatix (L., 1758) (Lepidoptera, Arcturidae). *Bragantia*. 14: 109-115. 1955.
- 96) VANDONI, Romulo. Contribuição para o conhecimento de algumas leguminosas como forrageiras: Aceitação, palatabilidade e toxidês. Testes em coelhos e cobaios. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*. 9: 195-214. 1952.
- 97) VICENTE CHANDLER, J., R. Caro-Costa & J. Figarella. The effect of two height of cutting and three fertility levels on the yield, protein content and species composition of a tropical Kudzú and molasses grass pasture. *Agronomy Journal*. 45: 397-400. 1953.
- 98) WHYTE, R.O., G. Nilsson-Leissner & H.C. Trumble. Legumes in agriculture. Rome, Italy. 1953. XII, 367 p. (F.A.O. agricultural studies nº 21).
- 99) WAKSMAN, Selman A. Soil microbiology. New York, N.Y., John Wiley & Sons, Inc. 1952. VII, 356 p.
- 100) WAKSMAN, Selman A. & Robert L. Starkey. The soil and the microbe. New York, N.Y., John Wiley & Sons, Inc. 1947. XI, 260 p.
- 101) ZERPA, Humberto & Herman Villalobos. Asociaciones de gramíneas y leguminosas tropicales. Venezuela, *Agronomía Tropical*. 3: 123-128. 1953.