



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS-CPAC

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DE MILHO E DE MACUNDE (CAUPI) EM SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE

BRASÍLIA, 1984

BRASIL

Esta publicação integra a

SÉRIE DOCUMENTOS, nº 11

Editado pelo

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados

BR 020 - km 18

Rodovia Brasília-Fortaleza

Caixa Postal, 70-0023

73.300 - Planaltina - DF

Brasil

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa
Agropecuária dos Cerrados. Planaltina, DF.

Recomendações técnicas para o cultivo de milho e de macunde
(caupi) em São Tomé e Príncipe. Planaltina, 1984.

54p. (EMBRAPA/CPAC. Documentos, 11)

1. Milho - Cultivo - África - São Tomé e Príncipe 2. Caupi
- Cultivo - África - São Tomé e Príncipe. I. Título. II. Série.

CDD - 633.15

APRESENTAÇÃO

A política de transferência de tecnologia gerada pelo Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária a outros países com similares condições agroecológicas, preconizada pelo presidente da EMBRAPA, Eliseu Roberto de Andrade Alves, teve sua iniciativa pioneira a nível institucional em maio de 1984, graças a um sub contrato da USAID propiciado pela New Transcentury Foundation.

Aquela época foram enviados a São Tomé e Príncipe três técnicos do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados que, du rante 28 dias, ministraram um curso teórico-prático a Técnicos em Agricultura daquele país africano, sobre a produção de milho e caupi, versando desde amostragem para análise de solo a problemas referentes a armazenamento da produção.

A iniciativa foi extremamente bem sucedida, haja vista a receptividade, o interesse e os resultados alcançados.

No entanto, isso só foi conseguido graças aos recursos naturais e humanos de São Tomé e Príncipe, destacando-se seu po tencial agrícola e a excepcional capacidade de trabalho aliado ao otimismo do povo preocupado com o desenvolvimento do país.

As presentes Recomendações refletem o resultado das discussões havidas entre os técnicos brasileiros e são-tomenses durante o treinamento, atendidas tanto as condições do país quanto as necessidades de adaptação a peculiaridades locais.

Brasília, julho de 1984

Elmar Wagner

Chefe do CPAC

I - CARACTERIZAÇÃO DO PAÍS

II - ADUBAÇÃO E CALAGEM DO SOLO PARA MILHO E FEIJÃO MACUNDE (Caupí)

1. Análise do solo

1.1. Acidez do solo

1.2. Alumínio trocável

1.3. Correção da acidez e alumínio trocável

1.3.1. Neutralização do alumínio trocável

1.3.2. Correção da deficiência de cálcio e magnésio

1.3.3. Total de calcário a ser aplicado

1.3.4. Calcário disponível

1.3.5. Época de aplicação

1.3.6. Distribuição e incorporação

2. Nutrientes disponíveis no solo

2.1. Relações básicas de nutrientes

III - MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO PARA AS CULTURAS DO MILHO E FEIJÃO MACUNDE

1. Práticas de caráter edáfico

1.1. Conhecimento e adequação da capacidade de uso do solo

1.2. Práticas de caráter vegetativo ou cultural

1.2.1. Manejo de restos culturais

1.2.2. Rotação de culturas

1.2.3. Adubação verde

1.2.4. Faixas de retenção

1.3. Práticas de caráter mecânico

1.3.1. Cultivo em nível

1.3.2. Terraceamento

1.3.3. Preparo do solo

1.3.4. Plantio direto

IV - PRÁTICAS CULTURAIS PARA O MILHO

1. Época de semeadura (Sementeiras)
2. Profundidade de semeaduras
3. Densidade de semeadura
4. Espaçamento (compasso)
5. Variedades
6. Controle de plantas invasoras
 - 6.1. Métodos de controle
 - 6.1.1. Cultural
 - 6.1.2. Mecânico
 - 6.1.3. Químico
7. Controle de pragas
8. Colheita

V - PRÁTICAS CULTURAIS PARA O FEIJÃO MACUNDE (caupi)

1. Época de semeadura (sementeira)
2. Espaçamento (compasso) e densidade de plantas
3. Variedades
4. Controle de plantas invasoras
5. Controle de pragas
6. Colheita e beneficiamento

VI - ARMAZENAMENTO DE MILHO E FEIJÃO MACUNDE

1. Pragas de grãos armazenados
 - 1.1. Medidas de controle
 - 1.2. Procedimentos para a realização do expurgo

VII - REGULAGEM USO E MANUTENÇÃO DE PULVERIZADORES E SEMEADEIRAS

1. Pulverizadores

- 1.1. Procedimentos para regulagem dos pulverizadores
- 1.2. Preparo da calda e pulverização
- 1.3 Cuidados na aplicação de defensivos

2. Semeadeiras

- 2.1. Procedimentos para a regulagem de semeadeiras
 - 2.1.1. Adubo
 - 2.1.2. Sementes

CARACTERIZAÇÃO DO PAÍS

São Tomé e Príncipe é um país africano formado por duas ilhas atlânticas. Faz parte de uma cadeia vulcânica que se estende das montanhas de Camarões no continente até a ilha do Ano Bom. A ilha de São Tomé situa-se na linha do Equador, o seu comprimento, no sentido Norte/Sul, é de quase 50 km, e a largura no sentido Leste/Oeste, aproximadamente 20 km, perfazendo uma área aproximada de 800 km². Apesar de ser uma pequena área, o seu clima varia de árido a superúmido (Thiadens, 1981).

A distribuição da precipitação pluviométrica (Fig. 1) é determinada principalmente pelo relevo e direção dos ventos dominantes. Varia, de forma crescente, de menos de 1.000 mm, no Noroeste, a mais de 7.000 mm por ano, no Sudeste. Ao norte, nas zonas climáticas árida e semi-árida, ocorre um período seco, a gravana, de aproximadamente 4 meses (junho-setembro), com precipitação média mensal inferior a 10 mm. Já nas zonas climáticas úmidas e superúmidas, este período se reduz a 2 meses (junho e julho), com precipitação média mensal inferior a 40 mm. Na zona úmida, a precipitação se mantém alta nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. Entretanto, o mesmo não ocorre nas zonas áridas e semi-áridas, onde este período é relativamente seco, com uma média mensal entre 80 e 100 mm (Thiadens, 1981).

As temperaturas médias mensais têm uma variação de 8° C (de 25,5° a 17,5° C) entre o nível do mar e o limite das zonas cultivadas, a cerca de 1.000 metros de altitude. O pico de S. Tomé, com 2.024 metros, é a maior altitude da ilha.

Em altitudes elevadas as temperaturas mínimas chegam a descer abaixo de 15° C, enquanto que nas zonas mais quentes, junto o litoral, as temperaturas máximas pouco ultrapassam ao 30° C (Rodrigues, 1974).

Devido à grande variação climática, existe uma grande diversidade de vegetação. No extremo norte encontra-se vegetação de

savana, enquanto que no sul passa-se gradualmente para floresta tropical de folha caduca, floresta tropical de folha caduca e perene e, finalmente, floresta tropical de folha perene. A vegetação secundária, introduzida ou modificada pela atividade humana compõe-se de culturas perenes, tais como: cacau, café, coco, palmeira etc. Nas roças abandonadas crescem capoeiras (Thiadens 1981).

Quanto ao tipo de solo, Cardoso (1962) descreve, pela classificação portuguesa, que eles constituem-se, em quase sua totalidade dos seguintes grupos: paraferalíticos, fersialíticos tropicais, barros negros e solos litólicos. Tanto os primeiros como os segundos foram subdivididos conforme sua coloração, em amarelos, vermelhos e castanhos. A fertilidade aumenta dos mais claros para os mais escuros. Já os barros pretos são ricos sob o ponto de vista mineral, apresentando alta capacidade de troca de cátions. As suas manchas mais representativas estão localizadas nas zonas de clima árido, onde a carência de chuvas limita, em parte, os cultivos. Destaca-se, contudo, que nos barros pretos estão localizadas boas plantações de cacau, no Guegue, Pinheiras e Uba-Bubo.

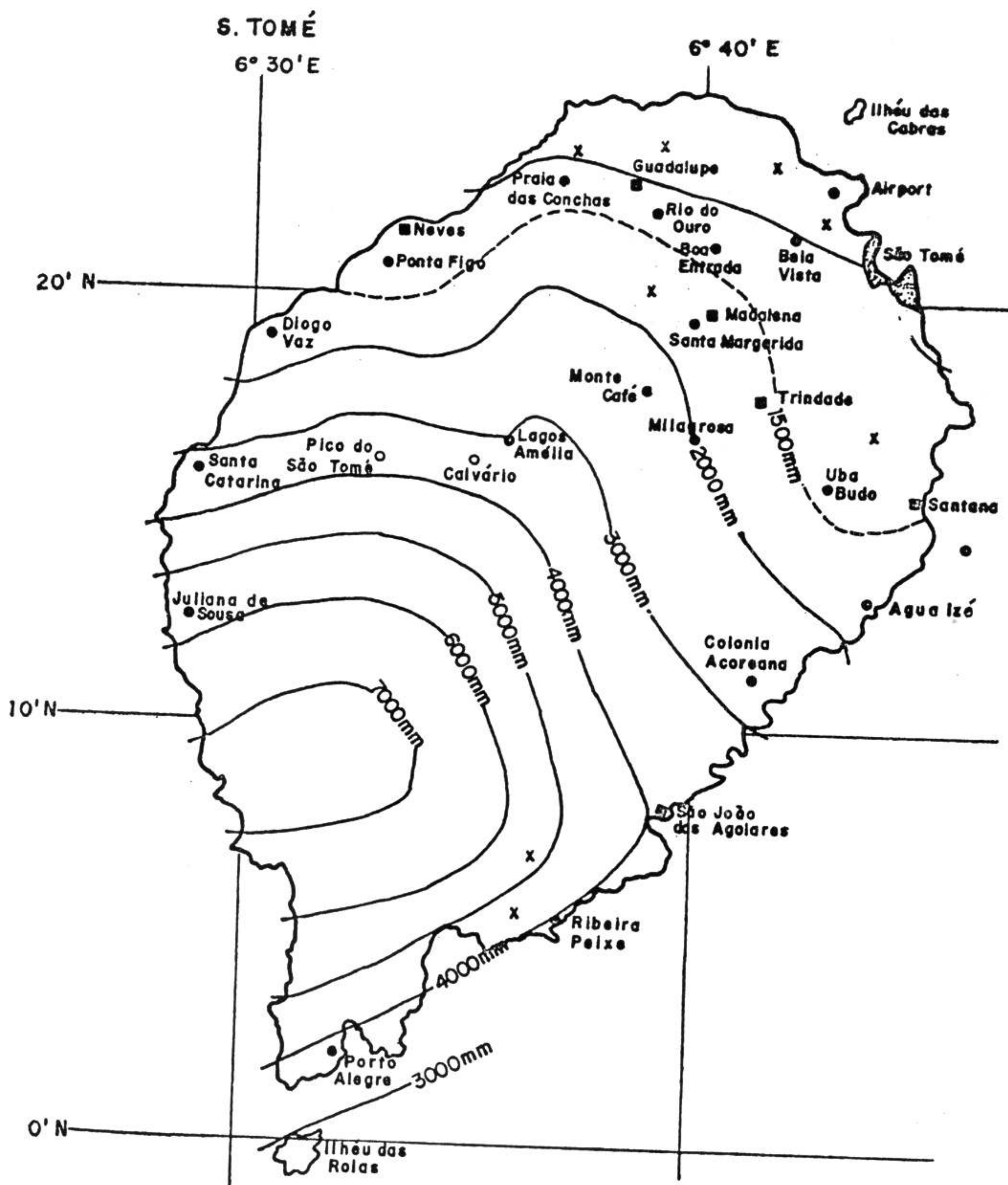


Figura 1. Isoetas da Ilha de São Tomé

II - ADUBAÇÃO E CALAGEM DO SOLO PARA MILHO E FEIJÃO MACUNDE (Caupi)

Plínio Itamar de Mello de Souza

Através do resultado da análise do solo poder-se-á ter uma idéia aproximada da sua fertilidade atual, bem como da necessidade de fertilizantes (adubos) e de corretivos (calcário), para uma determinada cultura, desde que experimentos de calibração do solo já tenham sido efetuados.

Um resultado de análise do solo de rotina deverá ter informações sobre o alumínio trocável, pH, teores de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$, teor de fósforo, teor de potássio e ainda, se possível, sobre alguns micronutrientes e matéria orgânica.

1. Análise do solo

A análise do solo é necessária para a recomendação dos corretivos e fertilizantes.

Recomenda-se efetuar a amostragem do solo com a devida antecedência, para que a obtenção dos resultados da análise não seja motivo de atraso da época de plantio.

Procedimentos para a coleta de amostra do solo:

- a) dividir a propriedade em áreas homogêneas, de acordo com a topografia, tipo do solo, vegetação, cultivos anteriores (histórico de correções e adubações);
- b) em cada área homogênea coletar 10 a 20 amostras simples;
- c) misturar bem, em um balde limpo, todas as amostras simples e retirar do mesmo uma amostra composta para ser enviada ao laboratório;
- d) realizar os itens b e c pelo menos uma vez em cada área homogênea.

A retirada da amostra poderá ser efetuada com pá, enxada ou sonda (trado) a uma profundidade de um palmo.

1.1. Acidez do solo

Usualmente a medida utilizada para avaliar a acidez de solo é o pH, que varia de 0 a 14 e reflete a atividade do hidrogênio livre na solução do solo.

TABELA. 1. Classificação do pH em água.

CLASSES	VALORES
Acidez elevada	< 5,0
Acidez média	5,0 - 5,9
Acidez fraca	6,0 - 6,9
Neutra	7,0
Alcalinidade fraca	7,1 - 7,8
Alcalinidade elevada	> 7,8

O pH poderá afetar a disponibilidade de nutrientes pela sua influência no equilíbrio entre os cátions (Ca^{++} , K^{+} , Mg^{++} , etc) da solução do solo, na atividade dos microorganismos e, também, na formação e solubilidade de diversos compostos contendo nutrientes.

1.2. Alumínio trocável

Um dos principais efeitos negativos da acidez é manifestado na toxidez de Al e/ou Mn, a qual pode ser um sério problema em solos tropicais.

O alumínio prejudica a maioria das culturas, inibindo o desenvolvimento do sistema radicular e impedindo, portanto, a absorção e translocação dos nutrientes.

Com o pH acima de 5,5, praticamente não se observa problema de toxidez de Al, já que este passa à forma de $\text{Al}(\text{OH})^3$ e é precipitado.

Outra maneira de se observar se o teor de Al trocável no solo constitui problema é determinar a percentagem de saturação de alumínio. Se esta for inferior 15%, provavelmente, não terá qual quer efeito nocivo significativo.

1.3. Correção da acidez e alumínio trocável

A aplicação de calcário deverá ser efetuada com base nos teores de Al e Ca + Mg trocáveis, revelados através da análise de solo.

O objetivo básico da aplicação de calcário é elevar o pH neutralizar o alumínio tóxico e aumentar o teor de Ca + Mg no solo.

1.3.1. Neutralização do alumínio trocável

Para se neutralizar o Al^{+++} trocável, expresso em e.mg/100 cc de solo, multiplica-se este valor por 2 e obter-se-á direta mente o resultado em toneladas de calcário/ha.

1.3.2. Correção da deficiência de cálcio e magnésio

Para se corrigir as deficiências de $Ca^{++} + Mg^{++}$, conside rando-se o valor 2,0 e.mg $Ca^{++} + Mg^{++}$ /100 cc de solo como nível crí tico, diminui-se deste valor a quantidade de $Ca^{++} + Mg^{++}$ obtida na análise do solo, também expressa em e.mg de $Ca^{++} + Mg^{++}$ /100 cc so lo. O resultado expressa diretamente a quantidade (em toneladas) de calcário/ha. Quando o teor de $Ca^{++} + Mg^{++}$ resultante da análise es tiver acima do nível crítico (2,0 e.mg. Ca^{++} /100 cc solo), não se rá necessário a aplicação de calcário para a elevação dos níveis de $Ca^{++} + Mg^{++}$.

1.3.3. Total de calcário a ser aplicado.

O total de calcário a ser aplicado no solo resulta da soma da quantidade calculada para neutralizar o alumínio mais a quantidade necessária para elevar o nível de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$.

Exemplos:

Solo A - Teor de $\text{Al}^{+++} = 1,2$ e.mg/100 cc de solo

Assim, $1,2 \times 2 = 2,4$ toneladas de calcário/ha

Teores de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++} = 1,1$ e.mg/100 cc de solo

Assim, $2 - 1,1 = 0,9$ toneladas de calcário/ha

Portanto, o total de calcário a ser aplicado no solo A
será:

$$2,4 \text{ t/ha} + 0,9 \text{ t/ha} = 3,3 \text{ t/ha de calcário}$$

Solo B - Teor de $\text{Al}^{+++} = 1,0$ e.m/100 cc de solo

Assim, $1,0 \times 2 = 2,0$ toneladas de calcário/ha

Teores de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++} = 2,5$ e.mg/100 cc de solo

Assim $2,0 < 2,5 =$ dispensável, pois o teor de
 $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ está acima do nível crítico que é 2.

Portanto, o total de calcário a ser aplicado no solo B
será:

$$2,0 \text{ t/ha} + 0 \text{ t/ha} = 2,0 \text{ toneladas de calcário/ha.}$$

Solo C - Teor de $\text{Al}^{+++} = 0$ e.mg/100 cc de solo.

Assim, $2,0 \times 0,0$ toneladas de calcário/ha.

Teores de $\text{Ca}^{++} = 3,6$ e.mg/100 cc de solo

Assim, $2,0 < 3,6 =$ dispensável

Portanto, o total de calcário a ser aplicado no solo C
será:

$$0 + 0 = 0,0 \text{ t/ha de calcário.}$$

1.3.4. Calcário disponível

Os cálculos acima consideram um calcário com PRNT = 100%, entretanto, normalmente o calcário obtido apresenta um PRNT inferior a 100%. Assim, neste caso, procede-se a seguinte correção:

$$\text{Quantidade total de calcário disponível} = \frac{\text{C.C.} \times 100}{\text{PRNT}}$$

onde: C.C. = calagem calculada considerando PRNT = 100 em t/ha.

PRNT = Poder Relativo de Neutralização Total

Exemplo: Calagem calculada ou C.C. = 3,3 ton de calcário/ha

PRNT do calcário disponível = 80%

$$\text{Cálculo} = \frac{\text{C.C.} \times 100}{\text{PRNT}} = \frac{3,3 \times 100}{80} = 4,125 \text{ t/ha de calcário}$$

Obs.: Quando a percentagem de saturação de alumínio no solo (P.S.A. = $100 \times \text{Al}^{+++} / (\text{Ca}^{+++} + \text{Mg}^{++} + \text{K}^{+} + \text{Al}^{+++})$) for inferior a 15% dispensa-se calcário para a neutralização do Al^{+++} , levando-se somente em consideração os teores de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$, para o cálculo da calagem.

1.3.5. Época de aplicação

O calcário deverá ser aplicado antes do plantio com antecedência mínima de um mês.

1.3.6. Distribuição e incorporação

A distribuição deve ser a mais uniforme possível em toda a área. A incorporação deverá ser realizada entre 25 e 30cm de profundidade. Quanto mais profunda for a incorporação tanto melhor, pois

o sistema radicular poderá penetrar mais profundamente e explorar maior volume do solo, possibilitando melhor aproveitamento da água, principalmente nos períodos de gravanita (estiagem).

2. Nutrientes disponíveis no solo

São Tomé possui solos de alta e baixa fertilidade, variando de acordo com a região. Informações locais sugerem que, mesmo em solos de alta fertilidade, as produções tendem a decrescer com os sucessivos cultivos. Isso mostra que se está fazendo manejo inadequado dos solos sendo, portanto, necessárias medidas que, pelo menos, mantenham os níveis de fertilidade iniciais. Em geral, os elementos mais escassos em ordem decrescente são: fósforo, nitrogênio, potássio, magnésio e cálcio. Sobre micronutrientes, poucas são as informações disponíveis, entretanto acredita-se na possibilidade de deficiências, na medida que os cultivos forem intensificados.

Como sugestão e tentativa de se estabelecer uma classificação inicial para alguns nutrientes, as Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6 sugerem uma classificação para os níveis de cada elemento, obtidos pela análise química do solo. Embora sejam apresentados os valores absolutos e sem levar em conta o tipo de solo e de culturas, o emprego destes níveis permitirá a separação dos solos em alta e baixa probabilidade de resposta à adição de determinado nutriente.

TABELA 2. Níveis e classificação do teor de fósforo disponível, em ppm de P, expresso pela análise química do solo.

Classificação	Níveis	
	Textura média e arenosa	Textura argilosa
Baixo	0 a 10	0 a 5
Médio	11 a 20	6 a 10
Alto	> 20	> 10

TABELA 3. Níveis e classificação do teor de potássio disponível, em ppm de K, expresso pela análise química do solo.

Classificação	Níveis
Baixo	0 a 30
Médio	31 a 60
Alto	> 60

TABELA 4. Níveis e classificação do teor de cálcio trocável, em e.mg de Ca^{++} /100 cc de solo, expresso pela análise química do solo.

Classificação	Níveis
Baixo	0 a 1,5
Médio	1,6 a 4,0
Alto	> 4,0

QUADRO 5. Níveis e classificação do teor de magnésio trocável em e.mg de Mg^{++} /100 cc de solo, expresso pela análise química do solo.

Classificação	Níveis
Baixo	0 a 0,5
Médio	0,6 a 1,0
Alto	> 1,0

TABELA 6. Níveis e classificação do teor de cálcio, mais magnésio trocáveis, em e.mg de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ /100 cc de solo, expresso pela análise química do solo.

Classificação	Níveis
Baixo	0 a 2,0
Médio	2,1 a 5,0
Alto	> 5,0

Não obstante a classificação acima, as doses adequadas de fertilizantes, para cada elemento, somente poderão ser estabelecidas através de experimentos de calibração do solo a campo.

2.1. Relações básicas de nutrientes

Por sua importância devem-se destacar duas relações básicas de nutrientes:

- a) Com base no resultado da análise química da amostra de solo, histórico da área amostrada, cultura a ser instalada e outras informações fornecidas pelo agricultor, o laboratório fará a indicação dos elementos em kg/ha, tais como nitrogênio (N), fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O). Portanto, as quantidades são normalmente apresentadas pela ordem N-P-K.

Por exemplo, suponhamos que após a análise do solo, o laboratório indicou as seguintes quantidades para adubação na sementeira (plantio), 30-90-60, em kg/ha de N-P-K.

- b) Um fertilizante comercial pode ser encontrado tanto em forma específica para um determinado elemento, como em forma composta, como é o caso das fórmulas N-P-K. No caso de um fertilizante específico para um determinado elemento, é preciso saber a percentagem deste

elemento no fertilizante e calcular a quantidade total do fertilizante a ser aplicado.

Exemplo: Recomendação de laboratório para fósforo:

aplicar 90 kg de P_2O_5 /ha

- Fertilizante disponível: superfosfato simples

- Percentagem de P_2O_5 no superfosfato simples:

20% de P_2O_5 . Portanto, temos:

$$\begin{array}{rcl} 20 & - & 100 \\ x & = & \frac{90 \times 100}{20} \end{array}$$

$$90 - x \quad x = 450$$

Dessa maneira a quantidade de superfosfato simples a ser aplicada para que se tenha 90 kg de P_2O_5 /ha será de 450 kg/ha.

As fórmulas comerciais (N-P-K) indicam a porcentagem de N solúvel em água, de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico e de K_2O solúvel em água, de acordo com esta ordem.

Exemplo: A fórmula 5-15-10 indica que 100 kg desta mistura contém 5 kg de N solúvel em água, 15 kg de P_2O_5 solúvel em ácido cítrico e 10 kg de K_2O solúvel em água.

Portanto, se o laboratório recomenda colocar 30 kg/ha de N, 90 kg/ha de P_2O_5 , e 60 kg/ha de K_2O , é preciso efetuar os seguintes cálculos:

Para N: $30 \div 5 = 6 \times 100 \text{ kg} = 600 \text{ kg/ha de 5-15-10}$;

Para fósforo $90 \div 15 = 6 \times 100 \text{ kg} = 600 \text{ kg/ha de 5-15-10}$

Para potássio $60 \div 10 = 6 \times 100 \text{ kg} = 600 \text{ kg/ha de 5-15-10}$.

III - MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO PARA AS CULTURAS DO MILHO E FEIJOÃO MACUNDE

Carlos Alberto B. Medeiros

O solo é a maior riqueza de um país e, portanto, deve ser explorado de maneira adequada e racional, evitando-se seu empobrecimento e sua degradação com o decorrer do tempo. Sobretudo em São Tomé e Príncipe que, por causa de suas características geográficas, possui reduzida área de cultivo adequada a culturas anuais, a preservação da capacidade produtiva de seus solos deve ser vista como prioridade, em qualquer sistema de exploração que venha a ser estabelecido.

Deve-se salientar que todas as recomendações sobre manejo e conservação de solos devem ser baseadas em dados de pesquisa específica, para as áreas a que se destinam as informações. No entanto, em determinadas situações, como a de São Tomé e Príncipe, em face da inexistência de pesquisas locais, torna-se necessária a utilização provisória de dados de outras regiões, que, bem interpretados, podem servir de orientação inicial para a exploração agrícola, até que dados específicos locais venham a complementá-los ou substituí-los.

Entende-se como conservação e manejo de solos um conjunto de práticas associadas, pelas quais se visa a manutenção da fertilidade e da estrutura física dos solos, proporcionando a obtenção de altos rendimentos por tempo ilimitado. Para que tais objetivos sejam atingidos, torna-se necessário a adoção de diversas práticas, ditas conservacionistas, que, em última análise, visam a exploração racional dos solos. Podem ser agrupadas em: práticas de caráter edáfico, práticas de caráter vegetativo ou cultural e práticas de caráter mecânico.

1. Práticas de caráter edáfico

1.1. Conhecimento e adequação da capacidade de uso do solo

Tal prática consiste em se fazer a distribuição adequada das explorações agrícolas, considerando-se basicamente a capacidade de uso do solo. Deve-se, portanto, evitar a movimentação de solos que apresentem alto risco de erosão por sua elevada declividade, reservando-os a sistemas de exploração que minimizem sua exposição aos agentes de erosão.

Nas condições de São Tomé e Príncipe, considerando-se características de seus solos, terrenos que apresentem até 6% de declividade e sejam destinados a culturas anuais, devem ser preparados em curva de nível (curva que une os pontos de mesmo nível). É também necessário, nos casos de maiores riscos de erosão, que se construam terraços ou faixas de retenção.

Nas áreas com declividade situada entre 6% e 13%, recomenda-se sempre a construção de terraços e a manutenção, sempre que possível, dos restos de culturas na superfície, para proteger o solo contra o impacto das gotas de chuva e minimizar o arrasto de suas partículas pela água não infiltrada. Terrenos com declividade acima de 13% apresentam alto risco de erosão, mesmo que sejam adotadas todas as práticas conservacionistas. Por isso, não são indicados para culturas anuais, devendo ser destinados a pastagens, culturas permanentes e florestais.

1.2. Práticas de caráter vegetativo ou cultural

1.2.1. Manejo de restos culturais

O impacto das gotas de chuva sobre o solo sem proteção, desagrega suas partículas mais superficiais, facilitando que sejam posteriormente arrastadas pela água não infiltrada. Segundo STALLINGS (1957) esse impacto é responsável por 95% do processo erosivo. Os restos culturais, como elemento de proteção do solo, são de grande importância no estágio inicial de desenvolvimento das culturas, quando a cobertura do solo ainda é deficiente, e mesmo após

a colheita. Mantidos na superfície, irão evitar o impacto direto das gotas de chuva sobre as partículas de solo, além de diminuir a velocidade de escoamento superficial da água, o que aumenta sua infiltração e minimiza o arrasto das partículas.

Além de representarem um importante fator na proteção do solo, os restos culturais também igualmente na reposição de nutrientes no solo, especialmente de matéria orgânica razão pela qual não devem ser eliminados

1.2.2. Rotação de culturas

Embora seja pequeno o seu efeito no controle de erosão, a rotação de cultura assume importância como prática adicional para a manutenção da capacidade de produção dos solos. A monocultura contínua, tende, com o passar dos anos, a provocar sensível queda de produtividade, não só por alterar características do solo, como também por proporcionar condições mais favoráveis para o desenvolvimento de doenças, ocorrência de pragas e de plantas invasoras.

Torna-se importante, portanto, alternar a cada ano, na mesma época de cultivo, diferentes espécies, preferencialmente com distintas exigências nutricionais e com diferentes sistemas radiculares, o que possibilita a exploração de diferentes regiões do solo a cada cultura.

Os resultados demonstram que a inclusão de leguminosas no sistema de rotação tem propiciado significativos aumentos na produção de gramíneas instaladas em sucessão.

1.2.3. Adubação verde

A adição de matéria orgânica pela incorporação de plantas ao solo (adubação verde) quando no seu máximo desenvolvimento vegetativo, constitui uma prática agrícola altamente desejada, não só sob o ponto de vista químico como físico, por promover modificações positivas na estrutura do solo. Tal prática representa auxílio

importante na recuperação de solos fisicamente degradados.

É importante considerar, ao se escolher o adubo verde a ser utilizado, sua adaptação à região, pois o sucesso da prática depende de um bom desenvolvimento vegetativo das espécies selecionadas. São indicadas para tal prática plantas da família das leguminosas, por duas razões: a sua decomposição é rápida e possuem a capacidade de fixar nitrogênio do ar por simbiose, reduzindo, assim, a necessidade de adubação nitrogenada.

Para as condições de São Tomé e Príncipe sugere-se a utilização de leguminosas tropicais e subtropicais, como Styrolobium alterrimum (mucuna preta), Crotalaria juncea, Crotalaria paulina e Dolichos lablab.

1.2.4. Faixas de retenção

Essa prática consiste em se intercalar com a cultura anual faixas estreitas (2 a 3 m) de culturas densas, dispostas em nível, com o objetivo de proteger o solo contra o escoamento superficial, diminuindo as perdas por erosão. O espaçamento entre as faixas de retenção e sua largura varia em função do tipo de solo e declive do terreno. Utilizam-se espaçamentos menores e faixas mais largas, na medida que aumenta a declividade do terreno, ou em solos que, por suas características, apresentem-se mais suscetíveis a erosão.

Nas faixas de retenção, além de utilizar-se culturas densas, deve-se dar preferência às aquelas de importância econômica, como cana-de-açúcar.

A utilização de faixas de retenção, associada ao cultivo em nível, controla a erosão em terrenos com até 6% de declividade, variando sua eficiência em função do tipo de solo (Tabela 7).

1.3. Práticas de caráter mecânico

1.3.1. Cultivo em nível

O cultivo em nível, constitui-se numa prática básica em termos de conservação de solo. Consiste fundamentalmente em realizar todas as operações, desde o preparo de solo à sementeira, seguindo os pontos de mesmo nível do terreno.

TABELA 7. Sugestão de espaçamento entre faixas de retenção.

Declive	TIPO DE SOLO						Declive
	ARGILOSO		MÉDIO		ARENOSO		
%	E.V.	E.H.	E.V.	E.H.	E.V.	E.H.	%
1	0,40	40,00	0,35	35,00	0,32	32,00	1
2	0,80	40,00	0,70	35,00	0,64	32,00	2
3	1,20	40,00	1,05	35,00	0,96	32,00	3
4	1,40	34,90	1,20	30,00	1,08	27,00	4
5	1,60	32,00	1,35	27,00	1,20	24,00	5
6	1,80	30,00	1,50	25,00	1,32	22,00	6
7	2,00	28,50	1,65	23,60	1,44	20,60	7
8	2,20	27,50	1,80	22,50	1,56	19,50	8
9	2,40	26,70	1,95	21,70	1,68	18,70	9
10	2,60	26,00	2,10	21,00	1,80	18,00	10
11	2,80	25,40	2,25	20,40	1,92	17,40	11
12	3,00	25,00	2,40	20,00	2,04	17,00	12
13	3,20	24,60	2,55	19,60	2,16	16,60	13
14	3,40	24,30	2,70	19,30	2,28	16,30	14
15	3,60	24,00	2,85	19,00	2,40	16,00	15
16	3,80	23,70	3,00	18,70	2,52	15,70	16
17	4,00	23,50	3,15	18,50	2,64	15,50	17
18	4,20	23,30	3,30	18,30	2,76	15,30	18
19	4,40	23,10	3,45	18,20	2,88	15,20	19
20	4,60	23,00	3,60	18,00	3,00	15,00	20
21	4,80	22,80	3,75	17,80	3,12	14,80	21
22	5,00	22,70	3,90	17,70	3,24	14,70	22
23	5,20	22,60	4,05	17,60	3,36	14,60	23
24	5,40	22,50	4,20	17,50	3,48	14,50	24
25	5,60	22,40	4,35	17,40	3,60	14,40	25
26	5,80	22,30	4,50	17,30	3,72	14,30	26
27	6,00	22,20	4,65	17,20	3,84	14,20	27
28	6,20	22,10	4,80	17,50	3,96	14,10	28
29	6,40	22,05	4,95	17,10	4,08	14,05	29
30	6,60	22,00	5,10	17,00	4,20	14,00	30

E.V. = Espaçamento Vertical

E.H. = Espaçamento Horizontal

Fonte: Cultura do milho: Manual Técnico EMBRAPA/EMBRATER 1983.

A semeadura (sementeira) no sentido da declividade do terreno provoca sérios problemas de erosão, pois as ruas entre as linhas de cultivo transforma-se em verdadeiros canais de escoamento de água, possibilitando o arrasto do solo e, até mesmo de plantas. A consequência é a baixa produtividade.

O cultivo em nível, além de importante auxiliar em todas as práticas de conservação de solo, pode por si, dependendo de tipo de solo, controlar a erosão até uma declividade de 4%, além de proporcionar menor esforço das máquinas nas operações mecânicas.

1.3.2. Terraceamento

O terraceamento é prática fundamental em qualquer sistema de conservação do solo. Sua função básica é seccionar o comprimento da rampa ou declive do terreno, diminuindo o volume e a velocidade da água não infiltrada. Salienta-se que, embora seja uma prática com bom grau de eficiência no controle de erosão, deve ser empregada conjuntamente com outras técnicas de conservação de solo, pois só assim serão obtidos resultados satisfatórios.

De acordo com as condições da área, em que vão ser construídos, pode-se optar entre dois tipos de terraços:

a) Terraço de absorção É construído em nível, devendo absorver todo o volume de água que escorre. Em função disso, é recomendado para solos de boa permeabilidade, em regiões que não ocorram chuvas de grande intensidade, para permitir a total absorção da água que não infiltrou entre os terraços. Deve-se sempre que possível construí-los em nível, em razão de ser mais fácil sua construção e dispensar a utilização de canais escoadouros.

b) Terraço de drenagem. É construído em desnível e o excesso de água não infiltrada é conduzido para canais escoadouros. Tais canais, naturais ou artificiais, em função do alto risco de erosão a que estão submetidos, devem ser bem protegidos com vegetação natural ou gramados. Inversamente ao tipo anterior, são indicados para solos pouco permeáveis em regiões onde ocorram intensas precipitações.

Na Tabela 8 é apresentado o declive do canal do terraço construído em desnível, em função do seu comprimento.

TABELA 8. Declive do canal, de acordo com o comprimento do terraço.

Comprimento do terraço em gradiente (m)	Declive do canal (por mil)
0 - 100	0
100 - 200	1
200 - 300	2
300 - 400	3
400 - 500	4
500 - 600	5

Fonte: Cultura do milho: Manual Técnico EMBRAPA/EMBRATER 1983.

Dimensões dos terraços:

- Largura. Terraços de base estreita: 2-3 m
(Fig. 2).

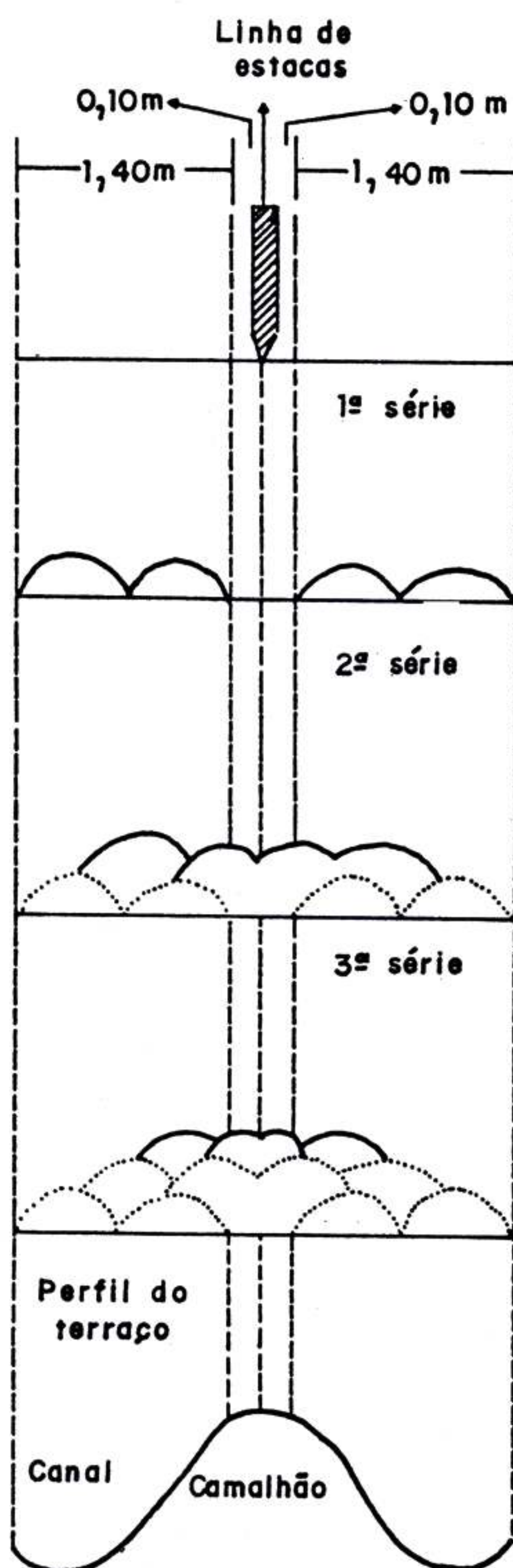
Terraços de base média: 3-7 m
(Fig. 3).

Terraços de base larga: 7-12 m
(Fig. 4).

São desejáveis os de base larga de forma que o plantio pode ser feito sobre os mesmos, não havendo perda de área e dificultando a proliferação de plantas daninhas. No entanto, não podem ser construídos em declives superiores a 8-10%.

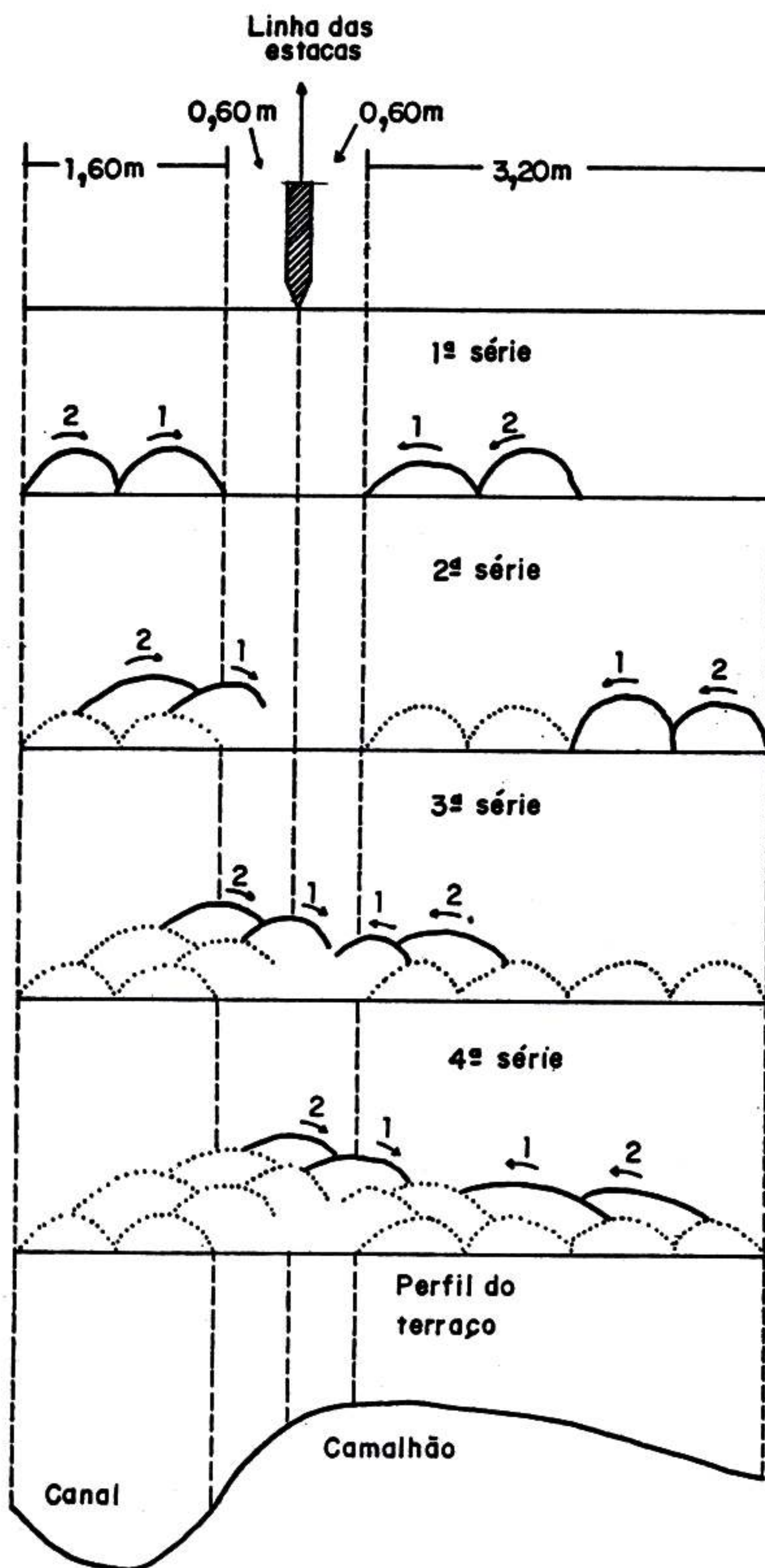
- Comprimento. Existe dados que dão 500 m como o limite máximo de comprimento para terraços em desnível, considerando apenas um sentido de escoamento de água. Se o excesso de água escoar em dois sentidos, tal comprimento poderá ser duplicado, atingindo 1.000 m.

FIGURA 2 - Construção de Terraços de Base Estreita.



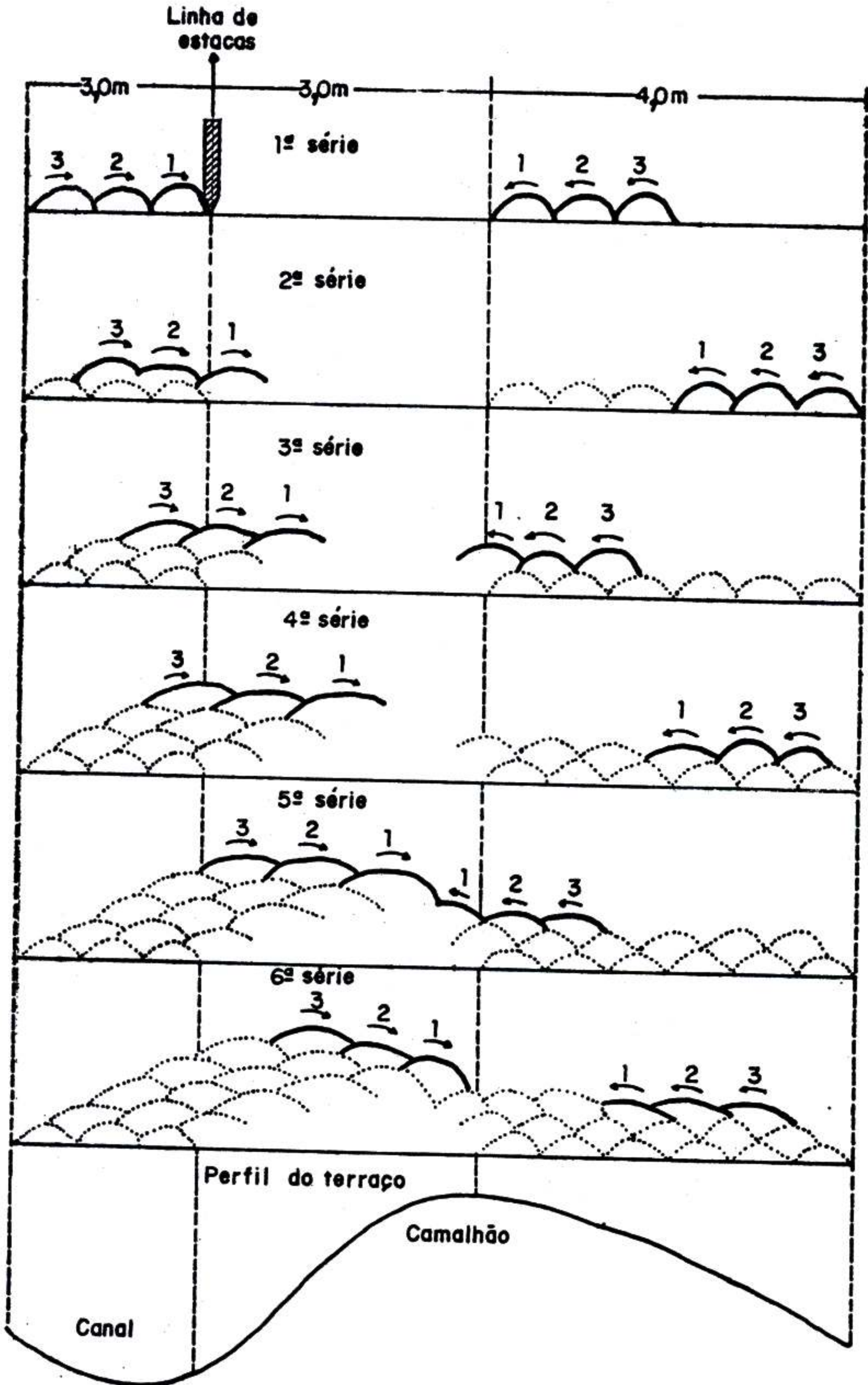
Fonte: Cultura do milho: Manual Técnico
EMBRAPA/EMBPATER 1983.

FIGURA 3 - Construção de Terraços de Base Média.



Fonte: Cultura do milho: Manual Técnico.
EMBRAPA/EMBRATER 1983.

FIGURA 4 - Construção de Terraços de Base Larga.



Fonte: Cultura do milho: Manual Técnico. EMBRAPA/EMBRATER 1983.

Os terraços em nível não apresentam limite de comprimento.

- Espaçamento. O espaçamento entre terraços, bem como outros dados relativos às suas dimensões, devem ser baseados em investigação local, em função, principalmente, da variabilidade de solo e da precipitação.

Tendo em vista a inexistência desses dados para São Tomé e Príncipe, é apresentada a Tabela 9 como sugestão para se determinar o espaçamento dos terraços, levando-se em conta a declividade e o tipo de solo.

1.3.3. Preparo do solo

Sob o ponto de vista de manejo de solos, o preparo reúne operações de fundamental importância. Se estas não forem bem conduzidas, levam rapidamente um solo à degradação física e, por consequência, o tornam improdutivo e extremamente suscetível a erosão.

Alguns pontos devem ser observados para que o preparo do solo seja conduzido de maneira satisfatória.

- Caracterização de camadas compactadas. O tráfego intenso de máquinas, bem como o preparo de solo feito em condições desfavoráveis de umidade e a utilização de implementos inadequados, podem provocar a desestruturação de sua camada arável. Tal fato leva facilmente à formação de uma camada subsuperficial compactada, problema que se agrava com o trabalho dos implementos de preparo sempre a mesma profundidade. Tal camada provoca baixa infiltração de água, aumentando os riscos de enxurradas e de erosão, dificulta a penetração profunda das raízes, fazendo que facilmente as plantas apresentem sintomas de deficiência de água, mesmo em pequenas estiagens (gravanitas); e pode ainda causar deformação do sistema radicular. Em áreas com tal problema, é preciso localizar o limite inferior da camada adensada. Para isso faz-se a abertura de pequenas

TABELA 9. Sugestão de espaçamento entre terraços para cultura anual.

DECLIVE	TIPOS DE SOLO						DECLIVE
	ARGILOSO		MÉDIO		ARENOSO		
%	E.V.	E.H.	E.V.	E.H.	E.V.	E.H.	%
1	0,27	26,60	0,26	26,00	0,25	25,40	1
2	0,58	26,60	0,52	26,00	0,51	25,40	2
3	0,80	26,60	0,78	26,00	0,76	25,40	3
4	0,86	21,60	0,84	21,00	0,82	20,40	4
5	0,93	18,70	0,90	18,00	0,87	17,40	5
6	1,00	16,60	0,96	16,00	0,93	15,40	6
7	1,06	15,20	1,02	14,60	0,98	14,00	7
8	1,13	14,10	1,03	13,50	1,03	12,90	8
9	1,20	13,30	1,14	12,70	1,09	12,10	9
10	1,27	12,70	1,20	12,00	1,14	11,40	10
11	1,33	12,10	1,26	11,40	1,20	10,90	11
12	1,40	11,60	1,32	11,00	1,25	10,40	12
13	1,46	11,30	1,38	10,60	1,31	10,10	13
14	1,53	10,90	1,44	10,30	1,36	9,70	14
15	1,60	10,70	1,50	10,00	1,42	9,40	15
16	1,66	10,40	1,56	9,70	1,47	9,20	16
17	1,73	10,20	1,62	9,50	1,53	9,00	17
18	1,80	10,00	1,68	9,30	1,58	8,80	18
19	1,87	9,80	1,74	9,10	1,63	8,60	19
20	1,93	9,70	1,80	9,00	1,69	8,40	20
21	2,00	9,50	1,86	8,80	1,74	8,30	21
22	2,06	9,40	1,92	8,70	1,80	8,20	22
23	2,13	9,30	1,98	8,60	1,85	8,10	23
24	2,20	9,20	2,04	8,50	1,91	8,00	24
25	2,26	9,10	2,10	8,40	1,96	7,90	25
26	2,33	9,00	2,16	8,30	2,02	7,80	26
27	2,40	8,90	2,22	8,20	2,07	7,70	27
28	2,47	8,80	2,28	8,15	2,13	7,60	28
29	2,53	8,70	2,34	8,10	2,18	7,50	29
30	2,60	8,60	2,40	8,00	2,23	7,40	30

E.H. = Espaçamento Vertical

E.H. = Espaçamento Horizontal

Fonte: Cultura do milho: Manual Técnico EMBRAPA/EMBRATER 1983.

trincheiras (30 x 30 x 50 cm) e, com o auxílio de algum instrumento pontiagudo, verifica-se a resistência do solo naquele perfil.

- Descompactação do solo. A descompactação deve ser feita com um implemento que alcance profundidade imediatamente abaixo do limite inferior da camada adensada. Podem ser empregados com eficiência subsoladores ou mesmo arados, desde que sejam utilizados na profundidade adequada. Tal operação deve ser realizada em solo com baixo teor de umidade, recomendando-se, para São Tomé e Príncipe, a época de gravana, julho e agosto.

- Condições de umidade do solo. A formação de camadas compactadas está diretamente relacionada com o teor de umidade do solo. Quando preparados com excesso de umidade, os solos ficam altamente predispostos ao surgimento de compactação em sua camada subsuperficial. Por outro lado, os solos, cujos torrões não se rompem sob pressão dos dedos, estão excessivamente secos e o seu destorroamento torna-se difícil. A melhor ocasião para o preparo do solo é quando seus torrões são facilmente desfeitos pela pressão dos dedos, sem que fiquem aderidos a eles.

- Preparo excessivo do solo. A pulverização do solo é um fator que facilmente o predispõe à ação erosiva, notadamente da água das chuvas. Um solo que tenha sofrido um preparo excessivo, com a pulverização de camada superficial, é um solo mal preparado. A intensa utilização de grades de discos superficiais é fator que favorece extremamente a desagregação do solo, tornando-o mais suscetível à erosão.

O melhor preparo do solo é o mínimo necessário para o bom estabelecimento e desenvolvimento das culturas. Desta maneira, o preparo deve ser feito para atender às necessidades da cultura que vai ser instalada. Determinadas espécies para emergirem, exigem um solo bem destorroadado. Já outras, como o milho, conseguem excelente emergência em solos com menor destorroamento.

- Alternância de profundidade no preparo do solo. Se os implementos de preparo de solo, notadamente os de discos, operarem sempre na mesma profundidade, acabam provocando, a curto prazo, um adensamento da camada imediatamente inferior à atingida por eles, principalmente em condições de solo úmido. Essa camada adensada, que se forma abaixo do sulco de aração, chama-se de pé-de-arado.

Para evitar a formação de tal camada, ou pelo menos retardá-la, recomenda-se alternar a profundidade de preparo e, sempre que possível, também os implementos empregados em cada preparo.

1.3.4. Plantio direto

O plantio direto caracteriza-se pela não-movimentação do solo, exceto numa estreita faixa onde sementes e fertilizantes são depositados. Nesse caso o controle de plantas daninhas é feito com herbicidas. Em tal sistema, os restos culturais permanecem na superfície do solo, protegendo-o contra o impacto desagregante das gotas de chuva. É técnica bastante eficiente no controle da erosão. Preserva a estrutura do solo, e conserva sua umidade pelo efeito da cobertura de palha, fatores importantes por ocasião de ocorrência de gruanitas. Para a adoção do sistema é importante realizar previamente a calagem e correção de fertilidade. Nessa ocasião fazem-se aração e gradagem para incorporação dos corretivos. Mas durante o período em que o sistema estiver sendo utilizado, não se pratica outra movimentação do solo, além da abertura do sulco de plantio. Deve-se igualmente, antes de implantar o sistema, verificar a existência ou não de camadas compactadas. Constatando-se a existência do problema, deve-se promover o seu rompimento com equipamento adequado.

IV - PRÁTICAS CULTURAIS PARA O MILHO

Carlos Alberto B. Medeiros

1. Época de semeadura (Sementeiras)

A época de semeadura do milho em São Tomé e Príncipe é determinada, basicamente, em função do regime pluviométrico, já que em regiões tropicais é pequena a variação na temperatura e no comprimento do dia.

Em relação à precipitação, três aspectos importantes devem ser considerados: a) a precipitação quase nula de julho a agosto (período de gravana); b) baixa precipitação dos meses imediatamente antes e depois do período de gravana (junho e setembro) e a frequente ocorrência de gravanita no período de janeiro e fevereiro.

Tais condições determinam dois períodos distintos de semeadura:

1) Primeiro semestre

A semeadura é feita nos meses de fevereiro a março, obedecendo certos limites. O início da época da semeadura dá-se em fevereiro, terminado o período da gravanita (que normalmente ocorre). O limite máximo é a primeira semana do mês de março.

Semeaduras feitas após a primeira semana de março correm sérios riscos de queda de produtividade, já que o início da gravana poderá coincidir com o período crítico da cultura do milho, em relação à necessidade de água. Se houver "déficit" hídrico no período de florescimento ou enchimento de grãos, a produção será afetada. Por outro lado, não há inconveniente em antecipar a semeadura para os primeiros dias de fevereiro, se as condições de umidade o permitirem.

2) Segundo semestre

A semeadura deverá ser efetuada nos meses de setembro e outubro, obedecidos certos limites. No mês de setembro poderá inciar-se a partir do dia 21, dependendo unicamente de condições favoráveis de umidade. No mês de outubro, deverá estender-se no máximo até o dia 15. Sementeiras realizadas após esta data poderão sofrer queda de rendimento, provocada pela ocorrência de estiagem (gravanita), no período de janeiro a fevereiro. Em função da gravanita, a melhor época para a semeadura é o final do mês de setembro, desde que as condições de umidade o permitam.

2. Profundidade de semeadura

Em São Tomé e Príncipe a germinação depende mais da umidade, já que temperatura não é fator limitante e pressupõem-se boas as condições de aeração do solo. As sementes deverão ser colocadas em uma profundidade (de 3 a 8 cm) que possibilite o contato com o solo úmido. De maneira geral, recomendam-se plantios mais profundos (6-8 cm) em solos arenosos e menos profundos (3-4 cm) em solos mais pesados. Semeaduras muito superficiais podem prejudicar a germinação em caso de ressecamento da superfície do solo. Por outro lado, semeaduras muito profundas podem dificultar a emergência das plantas prejudicando o "stand" da lavoura.

Deve sempre ser evitado o contato direto da semente com o adubo. Este deve ser colocado 5 cm abaixo e ao lado da semente.

3. Densidade de semeadura

A recomendação do número de plantas por unidade de área deve basear-se fundamentalmente nas condições de fertilidade do solo, disponibilidade de água e na cultivar semeada. Solos mais férteis e com boa disponibilidade de água suportam uma maior densidade de plantas. Já em regiões sujeitas a "déficit" hídrico durante o desenvolvimento da cultura, recomenda-se reduzir a população

de plantas por área. Com as cultivares de porte alto, deve-se considerar que uma grande densidade poderá predispor as plantas a um maior acamamento.

Deve-se salientar que, na cultura do milho, o número de plantas tem grande influência no rendimento, já que normalmente não apresenta perfilhamento, como no caso de outras gramíneas. Possui, portanto, baixa capacidade de compensação de rendimento. Em função disso, sob condições favoráveis de umidade e fertilidade, um baixo número de plantas (inferior ao recomendado), implica em rendimentos menores.

Em São Tomé e Príncipe, os dados indicam maiores produtividades com densidades em torno de 50.000 plantas/ha.

A quantidade de sementes a ser semeada por hectare é dada pela fórmula:

$$Q = \frac{1.000 \times P \times D}{G \times E}$$

onde: Q = quantidade de semente (kg/ha)

P = peso de 100 sementes (em g)

D = densidade (nº de plantas/m)

G = poder germinativo da semente (%)

E = espaçamento entre-linhas (cm)

4. Espaçamento (compasso)

Resultados de investigação local indicam que, em São Tomé e Príncipe, os melhores rendimentos são obtidos em espaçamentos de 75 cm entre linhas e 25 cm entre plantas na linha.

5. Variedades

A variedade TZSR, predominante em São Tomé, caracteriza-se por porte muito elevado. Em vista disso, recomenda-se a introdução de variedades de menor porte e boa adaptação à região.

6. Controle de plantas invasoras

Como na maioria das culturas, o período crítico de competição do milho e macunde com plantas daninhas são as primeiras semanas após a emergência. Este fato ocorre com muita frequência em São Tomé e Príncipe, onde são cultivadas variedades precoces. Torna-se, portanto, de grande importância, para a obtenção de bons rendimentos, manter a cultura livre de competição, em seus estágios iniciais de desenvolvimento.

6.1. Métodos de controle

6.1.1. Cultural

Consiste em aproveitar as características ecológicas da cultura e da planta daninha, de tal forma que a primeira leve vantagem na competição. A utilização desse método, além de não aumentar o custo de produção, pode também ser empregado como auxiliar em qualquer outro sistema de controle de plantas daninhas.

A essência do controle cultural consiste em implantar uma lavoura sadia, de crescimento vigoroso, e que promova o rápido sombreamento da área plantada. Para tanto, devem ser observadas algumas recomendações:

- ter o solo livre de plantas daninhas por ocasião da semeadura;
- escolher variedades adaptadas às condições de clima e solo da região;
- semear dentro da época indicada, utilizando-se densidade e espaçamento (compasso) recomendados;
- proporcionar à cultura boas condições de fertilidade de solo;
- adotar sempre o sistema de rotação de culturas.

6.1.2. Mecânico

Consiste na utilização de cultivadores nas entrelinhas de plantio, podendo ser empregada a tração mecânica. para que não ocorram danos à cultura, tal sistema deve ser utilizado somente nas primeiras semanas após a emergência, tendo-se o cuidado de utilizar o implemento a uma pequena profundidade para não provocar danos ao sistema radicular das plantas. Este controle deve ser feito quando as plantas daninhas ainda estão na fase inicial de desenvolvimento. A operação deve ser repetida até quando o desenvolvimento da cultura o permitir (Figura 5).

6.1.3. Químico

O controle químico com herbicidas é bastante eficiente no controle de determinadas espécies de plantas daninhas. Os herbicidas de solo devem ser aplicados quando houver umidade suficiente para a ativação do produto. Aplicações feitas em solo seco tem sua eficiência prejudicada (Tabela 10).

7. Controle de pragas

Dados locais de São Tomé e Príncipe indicam baixa incidência de pragas na cultura do milho. Ocorrem com maior frequência a lagarta-rosca (Agrotis spp), lagarta-do-cartucho (Spodoptera frugiperda) e lagarta-da-espiga (Heliothis zea). No entanto, a sua ocorrência é sempre baixa.

Para o controle de tais pragas, sempre que o nível de infestação justificar, recomenda-se os seguintes inseticidas:



FIG.5-Cultivador de tração mecânica.

TABELA 10. Herbicidas recomendados para o controle de plantas daninhas em milho*.

HERBICIDAS		% do p.a.	Dosagem (kg/ha do p.a.)	OBSERVAÇÕES
NOME COMUM	PRODUTO COMERCIAL			
(Atrazine + Metolachlor)	Primextra 500 FW	20 + 30	1,20 a 1,60 + 1,80 a 2,40	Aplicação em pré-emergên- cia; para uso em áreas com incidência de folhas largas, capins anuais e trapoeraba.
Atrazine + Alachlor	Atrazinax 50 Gesaprim 500 FW Siptran 50 FW Atred FL 50 Flow. Herbitrin 80 Laço CE	50 50 50 50 80 48	1,26 a 1,62 + 2,10 a 2,70	Aplicação em pré-emergên- cia; para uso em áreas com incidência de folhas largas, capins e trapoe- raba.
Cyanazine + Metolachlor	Bladex 50 SC + Dual 720 EC	50 72	1,50 a 2,00 + 2,16 a 2,88	Aplicação em pré-emergên- cia; para uso em áreas com incidência de capim marmelada e outras grami- neas anuais; a mistura não é recomendada para solos arenosos.
Atrazine + Pendimethalin	Atrazinax 50 Gesaprim 500 FW Siptran 50 FW Atred FL 50 Flow. Herbitrin 80 + Herbadox 500 E	50 50 50 50 80 50	1,00 a 1,50 + 1,00 a 1,25	Aplicação em pré-emergên- cia ou pós-emergência pre- coce (2 - 3 DAE); contro- le de folhas largas e gra- míneas anuais.
(Atrazine + Simazine)	Triamex 50 FW + Extrazin FW	25 + 25 25 + 25	2,00 a 3,00	Mistura pronta; aplicação em pré-emergência para o controle de folhas largas e gramíneas anuais; não recomendada para áreas com capins perenes.
Atrazine + Simazine	Gesaprim 500 FW Atred FL 50 Flow. Herbitrin 80 + Gesatop 500 FW Herbazin 500 BR	50 50 80 50 50	1,00 a 1,50 + 1,00 a 1,50	Mistura de tanque dos dois produtos em partes iguais; controle em pré-emergência de folhas largas e grami- neas anuais. não recomen- da para áreas com capins perenes.
Atrazine + Butylate	Atrazinax 50 Gesaprim 500 FW Atred FL 50 Flow. Siptran 50 FW Herbitrin 80 Sutan 72 E	50 50 50 50 80 72	1,00 a 1,50 + 2,88 a 4,32	Aplicação antes do plantio e incorporação ao solo com grade de arrasto, logo após a pulverização; a mistura é indicada para áreas pro- blemas, com incidência de sorgo, alepo, capim ango- linha, canelão, marmelada, tiririca, etc; plantio do milho em seguida.
Atrazine	Atrazinax 50 Gesaprim 500 FW Siptran 50 FW Atred FL 50 Flow. Herbitrin 80	50 50 50 50 80	2,00 a 3,00	Aplicação em pré-emergên- cia em áreas onde corda- de-viola é problema.

* (Fontes: EMBRAPA/CNPMS 1983).

<u>Pragas</u>	<u>Defensivos</u>	<u>Dosagem de princípio ativo</u>
Lagarta-rosca	Aldrin	1,75 kg/ha
	Carbaryl	1,7 kg/ha
Lagarta-do-cartucho	Carbaryl	0,85 kg/ha
	Diazinon	0,6 kg/ha
	Trichlorphon	0,7 kg/ha
	Metomil	0,36 kg/ha
Lagarta-da-espiga	Carbaryl	1,0 kg/ha
	Trichlorphon	1,0 kg/ha
	Metoxicloro	1,0 kg/ha

Fonte: Cultura do milho - Manual Técnico - EMBRAPA/EMBRATER, 1983

8. Colheita

O aspecto mais importante para se determinar o ponto de colheita, após a maturação da planta, é a umidade dos grãos. Grãos excessivamente secos, tendem a quebrar por ocasião da debulha, deprecando a qualidade do produto. Por outro lado, teores elevados de umidade, exigem secagem rápida, para evitar-se a deterioração dos grãos. Recomenda-se a colheita quando os grãos apresentarem umidade em torno de 18%.

Quando o produto for selecionado como semente, alguns cuidados especiais devem ser tomados:

- os grãos devem ser colhidos com umidade entre 20-25 %, sob a forma de espiga;
- secagem das espigas até o grão atingir 15-18% de umidade;
- não utilizar colheitadeira automotriz, dando-se preferência à colheita manual ou com máquina que colha a espiga sem debulhar;
- a debulha deverá ser manual ou com debulhadeira que provoque menor impacto mecânico sobre o grão.

V - PRÁTICAS CULTURAIS PARA O FEIJÃO MACUNDE (Caupi)

Plínio Itamar de Mello de Souza

1. Época de semeadura (Sementeira)

A época de semeadura ou sementeira, como é chamada em São Tomé, tem extrema importância na obtenção de boa produção e boa qualidade de sementes.

Na escolha da época de semeadura mais adequada para o feijão macunde devem ser considerados os seguintes fatores:

- a) condições de umidade do solo favoráveis à germinação;
- b) variedade sensível ao fotoperíodo;
- c) precipitação pluviométrica suficiente para o cultivo;
- d) ocorrência da maturação no final da estação chuvosa para evitar insetos e doenças;
- e) épocas de maior ou menor incidência de doenças.

Na região de São Tomé a época mais adequada de semeadura, no primeiro semestre, é o final de março. Já no segundo semestre sugere-se novembro, quando se recomendam variedades mais precoces de 65 a 70 dias de ciclo.

2. Espaçamento (compasso) e densidade de plantas

Tanto o espaçamento quanto a densidade de plantas podem variar de acordo com o tipo de planta e condições de solo. Na Tabela 11, podem-se observar os espaçamentos e populações de plantas por hectare, sugeridos pelo IITA (1982).

TABELA 11. Espaçamento e populações de plantas indicados para diferentes variedades e condições de solo.

Variedade	Espaçamento (cm)	População de plantas/ha
Variedades eretas em boas condições de solo	20 x 75	67.000
Variedades eretas em pobres condições de solo	$\left\{ \begin{array}{l} 20 \times 50 \\ 20 \times 70 \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 100.000 \\ 67.000 \end{array} \right.$
Variedades semi-eretas em boas condições de plantio		50.000
Variedades ramadoras		50.000

O cálculo da quantidade de sementes a ser semeada por hectare pode ser feito através da seguinte fórmula:

$$Q = \frac{1.000 \times P \times D}{G \times D}$$

Onde: Q = Quantidade de sementes (kg/ha)

P = Peso de 100 sementes (em g)

D = Densidade (nº de plantas/m)

G = Poder germinativo da semente (%)

E = Espaçamento entre linhas (cm)

3. Variedades

Até o momento as variedades de feijão macunde de melhor adaptação à região de São Tomé e Príncipe são: TVRX-1843, com 90 dias de ciclo e hábito prostado, e ITE-18, com 65 dias de ciclo e hábito ereto.

As condições de clima e ocorrência de pragas sugerem que as variedades de ciclo curto, com período de floração mais curto e com hábito determinado, são as que proporcionam os melhores êxitos.

4. Controle de plantas invasoras

Os controles culturais e mecânicos podem ser os mesmos utilizados para o milho, entretanto, o controle químico deverá ser feito com os herbicidas específicos e disponíveis para o macunde.

5. Controle de pragas

As principais pragas do feijão macunde (caupi) são os insetos, que causam prejuízos, desde a sementeira (semeadura) até a armazenagem dos grãos. Além dos danos diretos à cultura, podem causar danos indiretos ao transmitirem doenças viróticas ou propiciarem, com seus danos, pontos de entrada para bactérias e fungos.

Na Tabela 12 e Figura 6, pode-se observar os principais insetos que atacam o feijão macunde na África, os inseticidas de controle, bem como o período de ataque, de acordo com o IITA(1982). Em São Tomé os insetos de maior importância são: os trips, os afídeos, os percevejos e a broca da vagem.

5. Colheita e beneficiamento

A colheita do macunde é uma das etapas mais importantes da cultura e deve ocorrer preferencialmente durante o período seco. Esta colheita é manual e deve ser efetuada com as vagens secas. Normalmente duas colheitas são suficientes, deixando-se as vagens secarem durante 3 a 4 dias, para a posterior debulha e limpeza.

A debulha (bateção) pode ser feita manual ou mecanicamente. Quando manual, pode ser efetuada com golpes de varas sobre as vagens em sacos de aniagem ou sobre lonas, até que os grãos estejam completamente livres das palhas. A limpeza dos grãos é feita com peneiras e ventilação.

Quando for possível a debulha mecânica através de trilha deira, provavelmente os custos e a mão-de-obra serão reduzidos. Tanto a debulha manual como a mecânica exigirá ao final uma nova secagem, tratamento da semente e armazenagem.

Tabela 12. Insetos de maior importância na África e inseticidas de controle*.

Nome comum	Nome científico	Inseticidas
Cigarrinha	<u>Empoasca dolichi</u>	Azodrin, Thiodan, DDT, Dursban, Sumithion, Rogor, Surecide, Lanate, Dimecron, Furadan Miral.
Cascudo-da-folha	<u>Ootheca mutabilis</u>	BHC, Rogor, Thiodan, Sumithion
Cascudo	<u>Paraluperodes guaternus</u> = <u>Medythia quaterna</u> = <u>Luperodes lineata</u>	BHC, Thiodan, Rogor
Trips	<u>Taeniothrips spostedti</u> = <u>Megalurothrips yostedti</u>	Azodrin, Dursban e Surecide seguidos por BHC, DDT e Lanate.
Trips da folhagem	<u>Sericothrips occipitales</u>	Furadan, Azodrin, Dursban, Surecide, Abate e Lebaycid.
Brocadas vagens	<u>Maruca testulales</u>	Dursban, Lanate, Surecide, Thiodan e BHC.
Percevejo	<u>Anoplocnemis curvipes</u>	BHC, Thiodan, Azodrin, Sumithion e outros
Percevejo	<u>Riptortus dentipes</u>	" " " " "
Percevejo	<u>Acanthomia</u> spp	" " " " "
Percevejo-verde	<u>Nezara viridula</u>	" " " " "
Cascudo-de-armazém	<u>Callosobruchus maculatus</u>	BHC, Malathion, DDVP e Phostoxin

* IITA (1982).

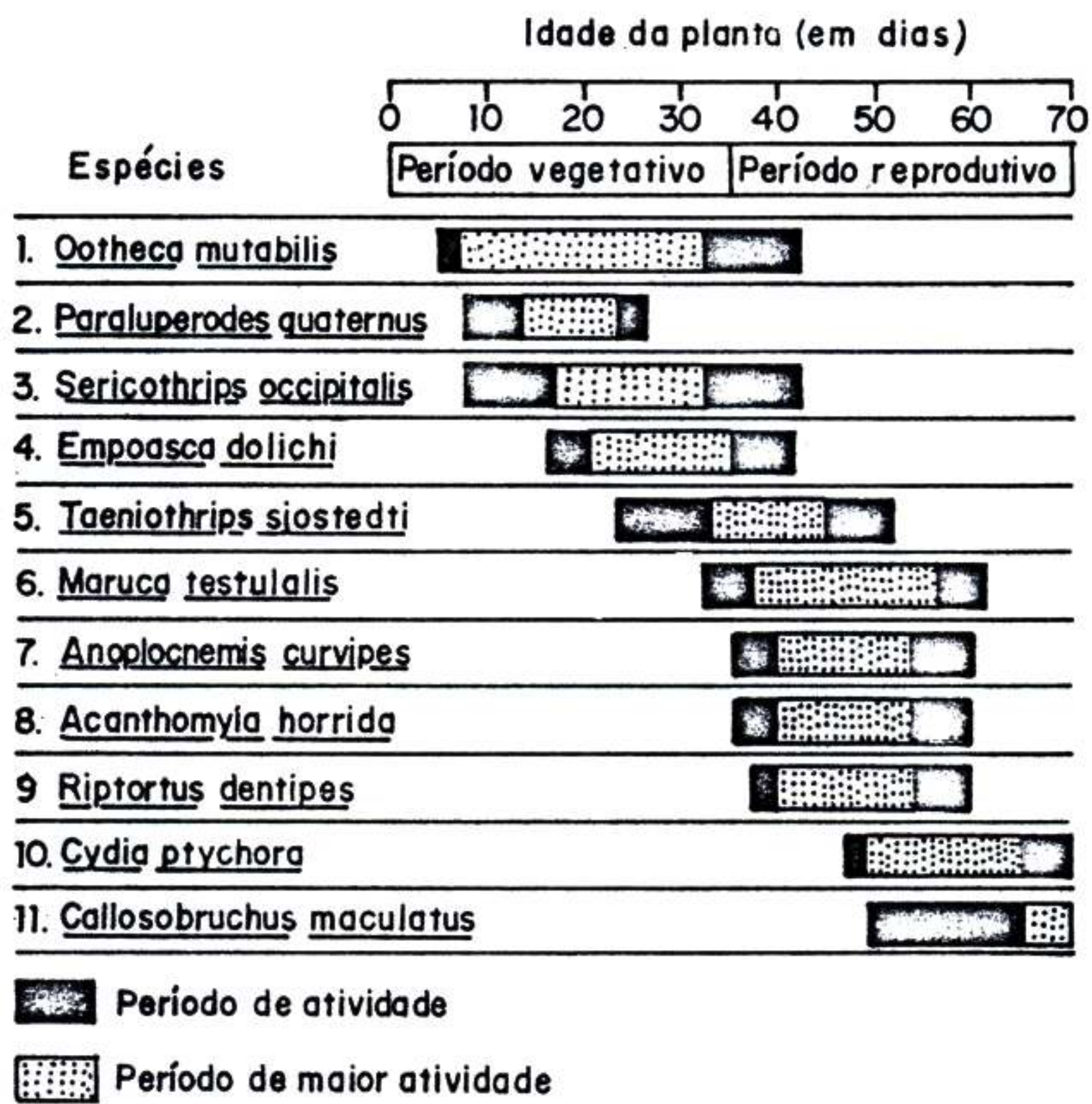


Fig.6.Principais insetos causadores de danos ao feijão macunde (caupi) e seus períodos de ataque na planta.

VI - Armazenamento de milho e feijão macunde

Carlos Alberto B. Medeiros

Nas condições de São Tomé e Príncipe, recomenda-se armazenagem em sacas para os grãos de milho e macunde. No caso especial do milho, é viável o armazenamento das espigas com palha.

Antes de se proceder a armazenagem, qualquer que seja o método adotado, deve-se eliminar o excesso de umidade dos grãos. O nível de umidade para armazenamento é de 13% para o milho e 11% para o macunde.

Por ocasião da secagem, cuidado especial deve ser tomado quando o produto for destinado à semente. Para a semente de milho a temperatura máxima de secagem é 70° C, e para a semente de macunde, 50° C.

1. Pragas de grãos armazenados

Por ocasião do armazenamento, deve-se observar a ocorrência de pragas que, se não bem controladas, reduzem o peso dos grãos, depreciando sua qualidade e diminuindo o poder germinativo das sementes.

1.1. Medidas de controle

1) Eliminar dos depósitos restos de produtos armazenados anteriormente, dando especial atenção à limpeza dos cantos e fendas.

2) Fazer a aplicação de inseticidas adequados, em toda área do depósito, visando eliminar possíveis focos de infestação.

3) Proceder o expurgo do material antes de armazená-lo.

4) Após armazenado, proceder a aplicação de inseticidas adequados em todas as faces do produto.

5) Inspeccionar os produtos a cada 15 dias a fim de verificar e tratar o início de possíveis infestações.

6) Evitar a reinfestação do produto por insetos por meio de aplicações de inseticidas adequados a cada 3 meses.

Para o expurgo dos grãos, indica-se o Fosfato de Alumí_unio (Fosfina), para pulverização sobre a superfície do produto, inseticidas à base de Malathion e Pirimiphosmetil.

1.2. Procedimentos para realização do expurgo

1) Determinar a quantidade de produto a ser expurgada, a fim de se calcular a dosagem do inseticida.

2. Cobrir o produto com lençol plástico, de maneira que permita uma completa vedação.

3. Distribuir uniformemente sob o plástico, caixetas con_utendo os comprimidos ou tabletes de fosfato de alumínio.

4. Vedar cuidadosamente o lençol plástico, para evitar a saída de gás, colocando sobre as bordas do mesmo "cobras de areia" (cilindros de tecido resistente, cheios de areia, com cerca de 2 metros de comprimento e 15 cm de diâmetro).

5. Manter o material coberto durante 72 horas.

6. Retirar o lençol plástico, tendo cuidado para não in_ular resíduos de gases ainda existentes.

7. Retirar as caixetas e enterrar em local seguro o resí_uduo formado após a reação dos comprimidos ou tabletes.

VII - REGULAGEM USO E MANUTENÇÃO DE PULVERIZADORES E SEMEADEIRAS

Osmar de Moura Nicollini

1. Pulverizadores

A eficiência no controle de pragas, doenças e plantas dan_unhas depende não só dos produtos utilizados, como também das con_udições operacionais dos equipamentos empregados. Torna-se, portan_uto, necessária a manutenção periódica do pulverizador, para verifi_ucação do funcionamento de todas as partes do equipamento, entre outras, bombas, manômetros, registros, regulador de pressão, bem como das condições de uso das mangueiras.

Atenção especial deve ser dada para limpeza dos filtros, tanto dos bicos, como do filtro de saída do tanque. Ao se efetuar a limpeza dos bicos, não deverá ser introduzido qualquer material em seu orifício, pois, dessa maneira, pode-se alterar sua vazão.

Saliente-se que todos os bicos devem ter a mesma vazão (dada por sua numeração) e todo o conjunto deve ser substituído, quando o material apresentar desgaste. A duração dos bicos, de acordo com a fabricação, pode variar de 80 a 180 horas de uso.

1.1. Procedimentos para regulagem dos pulverizadores

1. Medir um percurso de 50 metros.
2. Percorrer esse trecho, com o trator na marcha e velocidade com que se pretende trabalhar.
3. Determinar o tempo gasto no percurso.
4. Ajustar a pressão desejada. Com o trator parado trabalhando na rotação em que fez o percurso, coleta-se água nos bicos durante tempo igual ao gasto no deslocamento dos 50 metros.
5. Tendo-se o volume obtido nos bicos e consultando a tabela, calcula-se a vazão do pulverizador.
6. Observações
 - a) A regulagem deve ser feita contendo apenas água no tanque;
 - b) A coleta de água deve ser feita no mínimo em quatro bicos (2 de cada lado da barra), calculando-se depois a média da água coletada;
 - c) Pequenas modificações de vazão podem ser conseguidas, alterando-se a velocidade e/ou pressão dentro dos limites recomendados. Assim:
 - vazão maior que a desejada, diminui-se a pressão ou aumenta-se a velocidade de deslocamento;
 - vazão menor que a desejada, aumenta-se a pressão ou diminui-se a velocidade.

- d) Alterações maiores na vazão são obtidas mediante a troca dos bicos.

1.2. Preparo da calda e pulverização

- 1) Nunca preparar a calda dentro do tanque do pulverizador. Colocar o produto em tanque com água até a metade, misturar bem e completar o volume
- 2) Quando o produto for pó molhável, fazer a mistura prévia com água em um recipiente à parte, até formar uma pasta, e só após colocá-lo no tanque.
- 3) Verificar se a barra está na posição horizontal.
- 4) Regular a altura da barra, para que o jato dos bicos cruzem-se imediatamente sobre a cultura ou superfície do solo.

1.3. Cuidados na aplicação de defensivos

- 1) Ler cuidadosamente o rótulo das embalagens.
- 2) Usar todo o equipamento de proteção durante a aplicação (luvas, máscara, botas e roupas adequadas).
- 3) Evitar pulverizações durante as horas quentes do dia.
- 4) Não trabalhar em pulverização por períodos maiores que quatro horas.
- 5) Observar as regras de higiene recomendadas.
- 6) Nunca lavar o pulverizador ou recipiente contaminados em cursos d'água.
- 7) As embalagens de defensivos devem ser enterradas e nunca utilizadas para outros fins.

Semeadeiras

Para efetuar a regulagem da semeadeira, deve-se determinar a população de plantas desejada, o poder germinativo da semente e a quantidade de adubo a ser empregado.

Para algumas semeadeiras a regulagem pode ser obtida pela troca de elementos do equipamento (por exemplo, engrenagens e discos), de acordo com a especificação do catálogo. Recomenda-se, no entanto, uma verificação a campo. Para outras a regulagem deve ser feita com a coleta de material e cálculos de regra de três.

2.1. Procedimentos para a regulagem de semeadeiras

- 1) Obter a largura de trabalho da semeadeira (em metros), multiplicando-se o número de bocas, pelo espaçamento entre elas.
- 2) Fixar uma distância a ser percorrida pela semeadeira e multiplicá-la pela largura de trabalho, obtendo-se, assim, área (Y em m^2).
- 3) Percorrer a distância fixada, coletando-se o adubo em sacos plásticos presos aos dutos, pesando-os a seguir
- 4) Cálculo por hectare:
em Y m^2 obteve-se _____ kg de adubo
em 10,000 m^2 obteremos _____ x

2.1.1. Sementes

Tratando-se de sementes grandes, como de milho e de maciú, é mais fácil calcular com a semeadeira passado sobre terreno duro, contando-se as sementes caídas em 1 metro linear. Multiplicando-se o número de sementes em um metro linear por 10.000, dividindo-se pelo espaçamento entre linhas (em metros), obtém-se a quantidade de sementes por hectare.

Observa-se que, para obter-se a população de plantas por hectare, o número de sementes deverá ser corrigido de acordo com seu poder germinativo.

Exemplo: Nº de sementes contados em 1 metro linear: 15

Espaçamento, 0,50 m

$$\text{Cálculo: } \frac{15 \times 10.000}{0,50}$$

30.000 sementes.

LITERATURA CITADA

- CARDOSO, J.C. Os solos de São Tomé e Príncipe perante a nova classificação de solos americanos. Lisboa, Garcia de Orta, 1962.
- COMPANHIA BRASILEIRA DE ARMAZENAMENTO. Brasília-DF, Manual de armazenagens: armazenagem em sacas, 1982. v.1.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Cultura do Milho. Brasília, EMBRATER, 1983. 302 p. (Articulação pesquisa-extensão, 3).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas-MG. Recomendações técnicas para o cultivo do Milho, 1982 49 p. (Circular técnica, 4).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Recomendações técnicas para a cultura do milho. Sete Lagoas, 1982 53 p. (Circular técnica, 6).
- FUNDAÇÃO CARGILL, Campinas, SP. Melhoramento e Produção de Milho no Brasil. Campinas, 1978 650 p.
- INSTITUTO INTERNACIONAL D'AGRICULTURE TROPICALE, Ibadan, Nigéria. Manuel de Production, Le mais. Ibadan, 1982 (IITA. Manueles, 12).
- JELLEMA, M. Relatório final das atividades de investigação do solo em conexão ao projeto agrícola bilateral entre o Reino dos Países Baixos e a República Democrática de São Tomé e Príncipe. São Tomé Ministério da Agricultura e Pescas, 1981.
- LÉON, C. de. Maladies du mais; um guide sout des identifier sur de terrain. 10. ed. el Batan, CIMMYT, 1978. 96 p. (CIMMYT, Boletín d'information, 11).
- MEDEIROS, C.A.B. Controle de plantas daninhas em trigo nos Cerrados Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1984. 7p. (Mimeografado).
- RODRIGUES, F.M. de C. São Tomé e Príncipe sob o ponto de vista agrícola. Lisboa. Junta de investigações científicas do Ultramar, 1974. 181 p. (Estudos, ensaios e documentos, 130).

- SÃO TOMÉ E PRÍNCIPE. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PESCA. Relatório final da fase de investigação do projeto de culturas alimentares na República Democrática de São Tomé e Príncipe. São Tomé, 1981. 114 p.
- SILVA, H.L. São Tomé Príncipe e a cultura do café. Lisboa, junta de investigação do ultramar, 1958.
- SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, S., Brasília, DF., 1979. Cerrado; uso e manejo. Brasília, Editerra, 1980. 760 p.
- STALLINGS, J.H. Soil Conservation - New Jersey. Englewood Cliffs, 1957. 575 p.
- TRIADENS, R.R.H. Melhoramento das culturas alimentares. São Tomé; Avaliação das terras. São Tomé, s.ed. 1981. 79 p.
- TRIADENS, R.A.H. Melhoramento das culturas alimentares. São Tomé; s. ed. 1981. 54 p.
- WEIDE, G.H. VANDER. Relatório final da fase prática do projeto de culturas alimentares mecanizadas. São Tomé, Ministério da Agricultura e Pecuária, 1983. 57 p.
- WIETHOLTER, S. Considerações sobre manejo do solo. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, s.d. 8 p. (Mimeografado).
- WUNSCHÉ, W.A. & DENARDIN, J.E. Conservação e manejo dos solos. 1. Planalto-Rio-Grandense; considerações gerais. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. (Circular técnica, 2).

AGRADECIMENTOS

- 01 - Acúrcio da Costa Vera Cruz
- 02 - Maria Odete Barros Amaral Aguiar Dias da Costa
- 03 - Herique Pereira da Silva
- 04 - Manuel da Trindade José Pinto
- 05 - Eleutério Francisco da Costa
- 06 - Gonçalo Maria da Ceita da Costa
- 07 - Armando Barreto Pires dos Santos
- 08 - Victor Alberto dos Ramos Nazaré
- 09 - Feliciano Viegas José da Costa
- 10 - Orlando Afonso do Nascimento
- 11 - Dêlcio Barreto
- 12 - Baltasar do Espirito Varela
- 13 - Carlos Tavares da Mota
- 14 - Manuel Bernardo Viegas de Abreu
- 15 - Tiago da Costa Tavares
- 16 - Antonio Simão Andreza
- 17 - George Gunkelman