

INFORMATIVO TÉCNICO



Convênio
EMGOPA
UFG

RECOMENDAÇÕES DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES PARA GOIÁS

5^o Aproximação



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
GOIÁS



EMGOPA

EMPRESA GOIANA DE
PESQUISA AGROPECUÁRIA

**RECOMENDAÇÕES DE CORRETIVOS E
FERTILIZANTES PARA GOIÁS
5ª APROXIMAÇÃO**

Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
GOIÁS

Goiânia-Go



EMGOPA – EMPRESA GOIANA
DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

GOVERNADOR DO ESTADO DE GOIÁS

Henrique Antônio Santillo

SECRETÁRIO DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO

Ângelo Rosa

EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMGOPA

DIRETORES

Waldemar Pinto Cerqueira – Presidente

José Nunes Júnior – Diretor Técnico

Raymar Leite Santos – Diretor de Administração e Finanças

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

REITOR

Prof. Joel Pimentel de Ulhôa

VICE-REITOR

Prof. Umberto Ferreira

PRÓ-REITORA DE ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS

Profa. Aparecida de Paula Lima Cortez

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

Prof. Paulo Roberto Figueiredo da Silva

PRÓ-REITOR DE PLANEJAMENTO

Prof. Genésio Lima dos Reis

PRÓ-REITOR DE GRADUAÇÃO

Prof. Ildeu Moreira Coelho

PRÓ-REITOR DE ASSUNTOS COMUNITÁRIOS

Econ. Júlio César Prates

ASSESSOR DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

Juarez Ferraz de Maia

COORDENADOR DO NÚCLEO DE COORDENAÇÃO E APOIO A INICIATIVAS

CULTURAIS NA UFG

Prof. Calos Fernando F. de Magalhães

RECOMENDAÇÕES DE CORRETIVOS E FERTILIZANTES PARA GOIÁS 5ª APROXIMAÇÃO

Comissão de Fertilidade de Solos de Goiás

INSTITUIÇÕES COMPONENTES

Associação dos Engenheiros-Agrônomos do Estado de Goiás
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados da EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão da EMBRAPA
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças da EMBRAPA
Comissão Estadual de Conservação do Solo
Comissão Estadual de Planejamento Agrícola
Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária
Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás
Escola de Agronomia de Itumbiara
Escola de Agronomia de Rio Verde
Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
Ministério da Agricultura
Ministério da Reforma e do Desenvolvimento Agrário; Projeto RADAM.
Secretaria de Agricultura e Abastecimento
Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos da EMBRAPA
Superintendência do Meio Ambiente.

Inf. Téc. UFG/EMGOPA	Goiânia	n. 1	p. 1- 101	1988
-----------------------------	----------------	-------------	------------------	-------------

EDITOR

Convênio Universidade Federal de Goiás (UFG)/Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA)

COORDENAÇÃO TÉCNICA E REDAÇÃO

José Xavier de Almeida Neto, Engenheiro-Agrônomo, Mestre, Doutor, Prof. Titular, Solos e Nutrição de Plantas, Escola de Agronomia da UFG.

Manoel Passos de Castro, Engenheiro-Agrônomo, Prof. Titular, Especialista, Solos e Nutrição de Plantas, Escola de Agronomia da UFG.

Marco Aurélio da Rocha Melo, Engenheiro-Agrônomo, M. Sc., Fertilidade do Solo, EMGOPA.

Verner Eichler, Engenheiro-Agrônomo, M. Sc., Solos e Nutrição de Plantas, EMGOPA.

EDITORIAÇÃO

Dalila Tauil Pinto – Documentação

Pedro Ferreira da Costa – Revisão Gramatical

Neuza Maria Silva – Datilografia

Pedidos desta publicação deverão ser dirigidos à
Universidade Federal de Goiás – UFG

Centro Editorial e Gráfico

Campus Samambaia

Caixa Postal 131

74000 – Goiânia-GO

Fone (062) 225-4111 Ramal 137

Tiragem: 5.000 exemplares

Capa: Sandra Avanço

COMISSÃO DE FERTILIDADE DE SOLOS DE GOIÁS. Goiânia, GO. Recomendações de corretivos e fertilizantes para Goiás. 5^a Aproximação. Goiânia, UFG/EMGOPA, 1988. 101p. (Convênio. Informativo Técnico, 1).

1. Adubação – Recomendação. 2. Calagem. 3. Terra – Amostragem – Análise. 4. Análise foliar. 5. Adubação orgânica. 6. Gesso agrícola – Uso. 7. Adubação verde. I. Título. II. Série.

CDD. 631.81

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	1
INSTITUIÇÕES E TÉCNICOS PARTICIPANTES DAS REUNIÕES PARA A ELABORAÇÃO DA 5ª APROXIMAÇÃO.....	2
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	5
ASPECTOS RELACIONADOS À ADUBAÇÃO.....	5
ANÁLISE DE TERRA PARA FINS DE FERTILIDADE.....	5
AMOSTRAGEM DE TERRA.....	5
INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE DE TERRA.....	7
ANÁLISE FOLIAR: AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO.....	9
CALAGEM.....	13
Quantidade de calcário.....	13
Qualidade do calcário.....	14
Cálculo do PRNT.....	16
Cálculo da necessidade de calcário (N.C.) pelo método de saturação de base (V%).....	16
Época de aplicação.....	17
USO DO GESSO AGRÍCOLA.....	17
ADUBAÇÃO CORRETIVA.....	18
Fósforo.....	18
Potássio.....	19
Micronutrientes.....	19
ADUBAÇÃO ORGÂNICA.....	19
Manutenção da matéria orgânica.....	19
Adubos verdes.....	20
Quantidade a ser aplicada.....	20
HORTALIÇAS.....	20
ABACATEIRO.....	21
ABACAXI.....	23
ABÓBORAS.....	24
ALFACE.....	25
ALGODÃO.....	26
ALHO.....	27
ARROZ DE SEQUEIRO.....	28
ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO.....	29
ARROZ IRRIGADO POR INUNDAÇÃO.....	29
BANANEIRA.....	31
BATATA.....	33
BATATA-DOCE.....	34
BETERRABA.....	35
CAFÉ.....	36
CANA-DE-AÇÚCAR.....	39
CARÁ.....	40
CEBOLA.....	41
CENOURA.....	42
CITROS.....	43
COUVE FLOR.....	46
EUCALIPTO.....	47

	2
FEIJÃO.....	49
FEIJÃO-VAGEM.....	51
FIGUEIRA.....	52
MAMOEIRO.....	54
MANDIOCA.....	56
MANGUEIRA.....	57
MELANCIA.....	59
MILHO.....	60
MILHO E SORGO PARA ENSILAGEM.....	61
PASTAGEM.....	62
PEPINO.....	67
PIMENTÃO.....	68
PINUS.....	69
QUIABO.....	70
REPOLHO.....	71
SERINGUEIRA.....	72
SOJA.....	74
SORGO.....	75
TOMATE.....	76
TOMATE INDUSTRIAL.....	77
TRIGO.....	78

APRESENTAÇÃO

A partir de 1970, técnicos representando os vários órgãos estaduais ligados à agropecuária reuniram-se e criaram a "Comissão de Fertilidade do Solo para o Estado de Goiás", com a incumbência de discutir e apresentar sugestões sobre níveis de fertilidade e recomendação de adubos e corretivos.

Esta Comissão já elaborou quatro manuais, denominados "Aproximações", e ora apresenta sua 5ª versão, editada pelo Convênio Universidade Federal de Goiás/Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária. Ela vem mais atualizada, acrescida de novos conhecimentos e tecnologias, gerados pela pesquisa e divulgados no meio rural.

Aproximação é um guia de recomendação e indicação de níveis de fertilizantes, que evolui com a riqueza de pormenores que apresenta. Este é um guia geral, que procura orientar os técnicos nas indicações de fertilizantes, embora limitado nas suas generalizações quanto aos aspectos específicos e regionais.

Os executores da assistência técnica têm a opção de adaptar essas recomendações às peculiaridades regionais, baseando-se, em ensaios locais de adubação e na tecnologia empregada pelos agricultores.

A Comissão.

INSTITUIÇÕES E TÉCNICOS PARTICIPANTES DAS REUNIÕES PARA A ELABORAÇÃO DA 5ª APROXIMAÇÃO

AGROPECUÁRIA INHUMAS LTDA

Cleuton Ferreira Duarte, Eng.-Agr.

AZPLAN PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO LTDA

José Neves dos Santos Filho, Eng.-Agr.

CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DOS CERRADOS (EMBRAPA-CPAC)

Edson Lobato, Eng.-Agr., M. Sc.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ E FEIJÃO (EMBRAPA-CNPAP)

Arminda Moreira de Carvalho, Enga.-Agra.

Itamar Pereira de Oliveira, Eng.-Agr., Ph. D.

José Flávio Dynia, Eng.-Agr., M. Sc.

José Francisco V. Moraes, Eng.-Agr., Ph. D.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE HORTALIÇAS (EMBRAPA-CNPV)

Ruy Rezende Fontes, Eng.-Agr., Ph. D.

COMPANHIA PAULISTA DE ADUBOS - COPAS

Ricardo Giuliani do Nascimento, Eng.-Agr.

CONSULTA ENGENHEIROS AGRÔNOMOS ASSOCIADOS S/C LTDA

Oswaldo J. Peixoto de Oliveira, Eng.-Agr.

COOPERATIVA DOS PRODUTORES DE CANA DE GOIANÉSIA LTDA - COOPERALCOOL

Carlomberto Alves do Nascimento, Eng.-Agr.

COOPERATIVA MISTA DOS PRODUTORES RURAIS DO SUDOESTE GOIANO LTDA - COMIGO

Maurício Miguel, Eng.-Agr.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE GOIÁS - EMATER-GO

Agostinho Mirandola Filho, Eng.-Agr.

Amado Antonio de Oliveira, Eng.-Agr.

Francisco Chagas, Eng.-Agr.

Francisco Faustino Dias, Eng.-Agr.

Jairton de Almeida Diniz, Eng.-Agr., M. Sc.

Joaquim de Carvalho Gomide, Eng.-Agr.

Lindolfo Alves Teixeira, Eng.-Agr.

Milton Eustáquio de Amorim, Eng.-Agr.

Nivaldo Alves da Costa, Eng.-Agr., M. Sc.

Washington Rodrigues e Silva, Eng.-Agr.

EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMGOPA

Alan Thadeu Carneiro de Mendonça, Eng.-Agr.

Alberto dos Reis Condé, Eng.-Agr., M. Sc.

Antonio Joaquim Braga Pereira Braz, Eng.-Agr., M. Sc.

Antonio Viana Filho, Méd-Vet., M. Sc.

Antonio Zanini Júnior, Eng.-Agr.

Arnaldo Costa Santana, Eng.-Agr.
 Ednan Araujo Moraes, Eng.-Agr., M. Sc.
 Elihu de Almeida Santos, Eng.-Agr., M. Sc.
 Fernando Antonio Reis Filgueira, Eng.-Agr., M. Sc.
 Gil Santos, Eng.-Agr., M. Sc.
 Hélio Afonso de Meneses, Eng.-Agr.
 Isabel R. P. de Souza, Enga.-Agra., M. Sc.
 João Gaspar Farias, Eng.-Agr., Ph. D.
 José Gamaliel Anchieta Ramos, Eng.-Agr.
 José Marcelino Sobrinho, Eng.-Agr., M. Sc.
 Luiz Carlos da Silva Neiva, Eng.-Agr., M. Sc.
 Marco Aurélio da Rocha Melo, Eng.-Agr., M. Sc.
 Marcos Rogério Nunes, Eng.-Agr., M. Sc.
 Maria José Del Peloso, Enga.-Agra., Ph. D.
 Maria Lucrecia Gerosa Ramos, Bióloga, M. Sc.
 Nei Peixoto, Eng.-Agr., M. Sc.
 Nelson Balduino de Araujo, Eng.-Agr.
 Nilson topes da Silva, Eng.-Agr.
 Pedro Manuel Figueira de Oliveira Monteiro, Eng.-Agr.
 Raimundo Jacinto Martins da Silva, Eng.-Agr., M. Sc.
 Renato Barboza Rolim, Eng.-Agr., M. Sc.
 Renato Ruschel, Eng.-Agr., Ph. D.
 Toshio Ogata, Eng.-Agr., M. Sc.
 Verner Eichler, Eng.-Agr., M. Sc.
 Walter Quadros Ribeiro Júnior, Eng.-Agr., M. Sc.
 Xavier Carvalho Furtado, Eng.-Agr.

ESCOLA DE AGRONOMIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Domingos Tiveron Filho, Eng..Agr., Especialista.
 Huberto José Kliemann Eng.-Agr.. Ph. D.
 José Xavier de Almeida Neto, Eng.-Agr., Ph. D.
 Luiz Carlos Valadares Borges, Eng.-Agr.. M. Sc.
 Magda Beatriz de Almeida Matteucci, Enga.-Agra... M. Sc.
 Manoel Passos de Castro, Eng.-Agr., Especialista
 Natan Fontoura da Silva, Eng.-Agr., M. Sc.
 Paulo Alcanfor Ximenes, Eng.-Agr., M. Sc.
 Peter Ernst Sonnenberg, Eng.-Agr., M. Sc.

ESCOLA DE VETERINARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

Beneval Rosa, Eng.-Agr., M, Sc.

FERTILIZANTES MITSUI S/A

Thomaz Tohor Hassu, Eng. -Agr.

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - IBDF

Enoch Rodrigues Pereira, Eng.-Agr.

INSTITUTO BRASILEIRO DO CAFÉ - IBC

Maurício Sanford Fontenelle, Eng.-Agr.

MANAH S/A

Ciro de Almeida, Eng.-Agr.

PROGRAMA NACIONAL DE MELHORAMENTO DA CANA-DE-AÇÚCAR - PLANALSUCAR

Francisco Frederico Sparenberg de Oliveira, Eng.-Agr.

Marcos de Barros Valadão, Eng.-Agr.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE GOIÁS

Ângelo Salvador Batissaldo, Eng.-Agr.

Carlos Alberto Lemes de Bastos, Eng.-Agr.

Volnei Gaspar Meireles Neto, Eng.-Agr.

SEMENTES AGROCERES LTDA

Carlos Antonio Marques, Eng.-Agr.

Vicente de Paula Gomes de Souza, Eng.-Agr.

SERVIÇO NACIONAL DE FORMAÇÃO PROFISSIONAL RURAL - SENAR-GO

Jideão José Vieira, Técnico-Agrícola

José Agamenon Borges da Fonseca, Técnico-Agrícola

SOCIEDADE DE PRODUTORES DE AÇOCAR E DE ÁLCOOL - SOPRAL

Jonas Antonio Rodrigues, Técnico-Agrícola

TERRAQUÍMICA - LABORATÓRIO QUÍMICO LTDA

Emival Evangelista da Rocha, Eng..Agr.

Francisco José Bertrand Silva Thé, Bel. em Química

Maria Sérgia Rocha de Andrade, Bioquímica

Orlando Cavalcante de Castro, Eng.-Agr.

PRODUTOR RURAL

Manoel Domingos de Barros

CONSIDERAÇÕES GERAIS

ASPECTOS RELACIONADOS À ADUBAÇÃO

Com a adubação objetiva-se colocá-la à disposição das plantas os nutrientes necessários às suas exigências nutricionais, levando-se em consideração, entretanto, os aspectos econômicos.

Para o estabelecimento de um programa de adubação racional e eficiente devem ser considerados fatores como bom preparo do solo, plantio adequado, controle de invasoras, pragas e doenças, uso de semente de boa qualidade, manejo correto do solo e da água e rotação de culturas.

ANÁLISE DE TERRA PARA FINS DE FERTILIDADE

A análise de terra é importante para a recomendação de corretivos e fertilizantes, e as indicações da pesquisa são indispensáveis para a correta interpretação dos seus resultados. Ela deve ser feita com brevidade suficiente, para que se possa adquirir os insumos em tempo hábil.

AMOSTRAGEM DE TERRA

O sucesso da recomendação de corretivos e fertilizantes depende, principalmente, dos procedimentos adotados na coleta e preparo da amostra de terra. A confiabilidade dos resultados da análise de terra depende, ainda, da técnica empregada, de extratores adequados e sobretudo, de amostras representativas da área.

Para se proceder à coleta de amostras de terra, as ferramentas mais comumente usadas são: trado, pá reta, enxadão, tubo de aço e sonda (Figura 1). Além destas ferramentas deve-se dispor de balde, saco plástico, barbante e etiqueta.

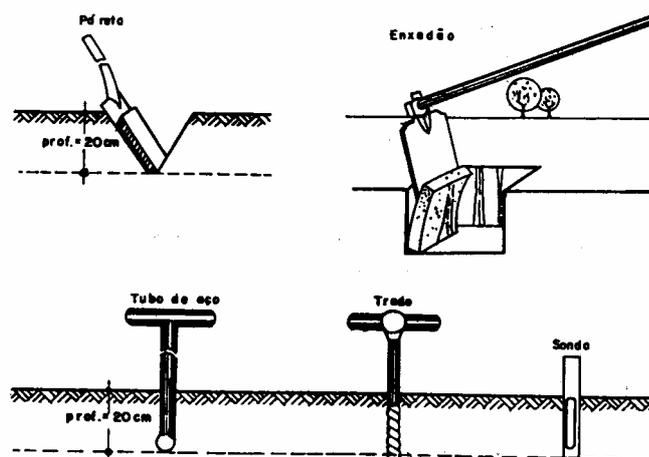


FIG. 1. Ferramentas comumente usadas na coleta de amostras de terra.

Para a coleta da amostra de terra recomenda-se:

- a) dividir a área em glebas homogêneas, em relação ao histórico de uso, topografia, vegetação, cor do solo e textura;
- b) percorrer a área, em zigue-zague, coletando-se em pontos escolhidos ao acaso.

As áreas homogêneas, a serem amostradas, não devem exceder a 20 ha. O número de sub-amostras, por amostra, deve ser, no mínimo, dez ou, para as áreas que receberam fertilizantes e/ou corretivos nos últimos anos, 20 sub-amostras, no mínimo.

Para as culturas perenes, em áreas não adubadas, recomenda-se que a amostra seja composta por dez subamostras, coletadas entre as linhas de plantio. Em áreas adubadas, além das amostras das entrelinhas, deve-se coletar uma amostra, na projeção da copa, formada por vinte subamostras.

Usualmente, as amostras de terra são coletadas na profundidade de 0 a 20 cm. Todavia, em áreas onde não se conhece a camada abaixo da arável, devem-se coletar amostras também na profundidade de 20 a 40 cm, pois a baixa fertilidade e a possível presença de alumínio tóxico, naquela camada, podem restringir o crescimento das raízes, predispondo as plantas a injúria de veranicos.

Em Goiás, como mostrado na Tabela I, ocorrem unidades de solo que apresentam aumento na saturação de alumínio nas camadas mais profundas, o que poderá exigir práticas agrícolas específicas.

O material retirado de camadas profundas (>20 cm) não se deve misturar com a terra da superfície para não alterar os resultados da análise.

A quantidade de terra amostrada, em torno de 200 a 500 g, deve ser colocada em um saco plástico e este introduzido em um outro, colocando-se a etiqueta de identificação da amostra e o questionário entre os dois.

Deve-se evitar a exposição da amostra ao sol, por longo tempo, pois o calor pode mineralizar a matéria orgânica e alterar os resultados, principalmente, do pH.

O preenchimento correto do questionário, com o histórico da área, informações sobre as culturas anteriores e outras práticas agrícolas, é de grande importância, pois orienta o laboratório quanto à metodologia de análise a ser utilizada e proporciona dados fundamentais para a recomendação de fertilizantes e corretivos.

A etiqueta deve ser numerada, de modo a indicar a gleba a que pertence a amostra, com referências que facilitem a sua localização.

TABELA 1. Variação na saturação de alumínio, com a profundidade, de algumas unidades de solo de Goiás.

Unidade	Classificação	Profundidade cm	Saturação de alumínio %
Itapuranga	Litossolo	0-20	12
		20 - 50	51
Nova Veneza	Latosolo Vermelho Amarelo	0-20	3
		20 - 38	41
Amorinópolis	Latosolo Vermelho Amarelo	0-20	24
		20 - 45	60

FONTE: Goiás, Secretaria da Agricultura. Levantamento de solo na Região do Mato Grosso Goiano. Goiânia, 1977.

INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE DE TERRA

A interpretação dos resultados da análise de terra depende de uma série de fatores: ambiente, manejo do solo, sistemas agrícolas e culturas. Em termos médios, a interpretação dos níveis de fertilidade do solo é mostrada nas Tabelas de 2 a 8. Na recomendação de fósforo, principalmente, deve-se considerar o teor de argila.

TABELA 2. Interpretação da análise de terra quanto ao pH em água.

Classes	PH em água
	(1: 2,5 vol./vol.)
Fortemente ácido	< 5,0
Mediamente ácido	5,0 a 5,5
Fracamente ácido	5,6 a 6,9
Neutro	7,0
Fracamente alcalino	7,1 a 7,8
Fortemente alcalino	> 7,8

TABELA 3. Interpretação da análise de terra quanto ao cálcio trocável, extraído com KCl 1N.

Teor de argila	Teor de Ca		
	Baixo	Médio	Alto
	----- meq/100 ml -----		
< 20	< 0,5	0,5 a 1,2	> 1,2
20 a 40	< 1,0	1,0 a 2,5	> 2,5
> 40	< 2,0	2,0 a 5,0	> 5,0

TABELA 4. Interpretação da análise de terra quanto ao magnésio trocável, extraído com KCl 1N.

Teor de argila	Teor de Mg		
	Baixo	Médio	Alto
	----- meq/100 ml -----		
< 20	<0,1	0,1 a 0,3	>0,3
20 a 40	<0,2	0,2 a 0,6	>0,6
> 40	<0,4	0,4 a 1,2	>1,2 --

TABELA 5. Interpretação da análise de terra quanto ao fósforo, extraído com H₂SO₄ 0,025 N + HCl 0,05 N

Teor de argila	Teor de P			
	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto
	----- ppm -----			
61 a 80	0 a 1,0	1,1 a 2,0	2,1 a 3,0	>3,0
41 a 60	0 a 3,0	3,1 a 6,0	6,1 a 8,0	>8,0
21 a 40	0 a 5,0	5,1 a 10,0	10,1 a 14,0	>14,0
≤20 ¹	0 a 6,0	6,1 a 11,0	12,1 a 18,0	>18,0

Fonte: EMBRAPA-CPAC, Relatório Técnico Anual, 1987.

¹ Embora a Tabela contenha dados para interpretação de análise de fósforo, em solos deste grupo textural, não se recomenda praticar uma agricultura intensiva.

TABELA 6. Interpretação da análise de terra quanto ao potássio trocável, extraído com H₂SO₄ 0,025 N + HCl 0,05 N.

Teor	K trocável'
------	-------------

Baixo	ppm < 25
Médio	25 a 50
Alto	> 50

TABELA 7. Interpretação da análise de terra quanto à saturação de alumínio.

Classe	Saturação de Alumínio
	%
Baixa	< 10
Média	10 a 29
Alta	30 a 50
Muito	alta > 50

TABELA 8. Interpretação da análise de terra quanto à saturação de bases.

Classe	Saturação de bases
	%
Baixa	< 20
Média	20 a 39
Alta	40 a 60
Muito alta	> 60

Para a recomendação correta de fertilizantes e corretivos, devem-se considerar os níveis críticos dos nutrientes e os teores dos elementos tóxicos do solo, particularmente Al^{3+} .

Nos solos adubados com fosfato natural, o fósforo disponível, extraído com H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N, apresenta resultados superestimados. Embora com valores elevados na análise, a probabilidade de resposta a aplicação de adubo fosfatado ainda pode ser alta. Nestes casos, recomenda-se a análise do teor de fósforo com o extrator Bray-1 ou com a resina de intercâmbio iônico.

As informações sobre níveis críticos de nitrogênio, enxofre e micronutrientes, em solos de cerrado, são limitadas, e a análise de terra tem sido pouco utilizada, pela falta de consistência dos dados de calibração, nas respostas das culturas a esses nutrientes. Entretanto, têm-se usado os seguintes níveis críticos:

- B - 0,5 a 1,0 ppm (extrator: água fervente)
- Zn - 1 ppm (extrator: H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N)
- Cu - 0,7 ppm (extrator: HCl 0,1 N)
- Mn - 5 ppm (extrator: H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N)

ANÁLISE FOLIAR: AMOSTRAGEM E INTERPRETAÇÃO

A análise foliar constitui um procedimento auxiliar, na identificação de deficiências nutricionais ou presença de elementos em quantidade fitotóxica com a finalidade de subsidiar a recomendação de calagem e adubação.

A amostragem foliar requer procedimento cuidadoso. Nesta operação consideram-se: a época e a idade da planta, a posição da folha na haste, o número de amostras por planta e por gleba e, finalmente, o encaminhamento da amostra para o laboratório.

As amostras devem estar livres de quaisquer danos ocasionados por pragas, doenças e injúrias climáticas. Na amostragem de uma cultura, devem-se escolher as folhas normais e separá-las das com carências nutricionais ou toxidez de nutrientes. As partes das folhas indicadas para análise química são separadas no local, para evitar a translocação de nutrientes.

O material coletado, quando sujo de terra, deve ser lavado no local mais próximo da coleta da amostra e colocado em saco de papel para secagem mais rápida, a fim de se evitar o desenvolvimento de agentes patogênicos e/ou saprófitas.

Colhidas as folhas em quantidades suficientes, segundo as técnicas indicadas na Tabela 9, elas devem ser acondicionadas em sacos de papel ou de plástico, etiquetadas e enviadas, de preferência ainda verdes, para o laboratório.

A interpretação dos resultados analíticos, embora haja diferenças entre variedades, pode ser baseada nos teores apresentados na Tabela 10.

TABELA 9. Recomendações para amostragem de tecido de plantas cultivadas.

Planta	Época	Folhas	Tamanho da amostra
Abacate	De 3 a 4 meses após a brotação de primavera	Limbo dos ramos não frutíferos, à altura do ombro, nos 4 pontos cardeais	100 folhas; 4 por árvore.
Abacaxi	No florescimento	Parte basal não clorofilada da folha mais longa (folha "D"). Essas folhas têm inserção aproximada de 45° com a haste e a base quadrada	50 folhas; uma por planta. Cortar em pedaços e retirar ± 200 g
Alface	No aparecimento da cabeça	Nervura mediana da folha envolvente	50 folhas; uma por planta
Algodão	Noflorescimento (de 80 a 90 dias de idade)	Limbo da 5ª folha, a partir do ápice da haste principal, sendo a primeira folha a que estiver completamente aberta	30 limbos; um por planta
Arroz	30 dias após a germinação	Toda a parte aérea	20 plantas
Banana	Na emissão da inflorescência	10 cm centrais da terceira folha, a partir do ápice, eliminando-se a nervura central e as metades periféricas	25 folhas; uma por planta
Batata	Aos 30, 50 e 70 dias	Folíolos da 3ª folha, a partir do tufo apical	30 folíolos; um por planta
Beterraba	Na metade do ciclo	Limbo foliar, a partir da coroa intermediária	50 limbos; um por planta
Café	No verão	3º par de folha, a partir do ápice dos ramos. Na altura média da planta, nos 4 pontos cardeais	100 folhas; 4 por planta
Cana-de-açúcar	De 4 a 5 meses de idade	20 cm centrais da folha +3, excluída a nervura central. A folha +1 é a primeira com bainha visível	100 folhas; uma por planta
Cenoura	Na época de maior crescimento das raízes	Cortar a coroa. Folhas com pecíolo	50 plantas
Citrus	No verão	Folhas geradas na primavera, com cerca de 6 meses de idade, nos ramos com frutos. Nos 4 pontos cardeais da planta	100 folhas; 4 por árvore
Couve-flor	No início da formação da cabeça	Nervura central das folhas externas	50 plantas
Feijão	No florescimento	3ª folha com pecíolo, a partir do ápice	30 folhas, uma por planta
Forrageiras (gramíneas de várias espécies)	No verão	Porção da parte aérea retirada normalmente pelo gado em pastoreio	200 gramas de material fresco, coletado em 50 plantas
Mandioca	A 1ª coleta, quando a planta tiver 1/3 de sua altura; a 2ª, após a ramificação, nos ramos primários; a 3ª, nos ramos secundários.	Limbo (folíolo) da folha que faz ângulo de 90° com o caule (aproximadamente a 10ª folha), a partir do ápice da haste principal.	30 plantas por época 30 limbos; 1 por planta, em cada época
Manga	No florescimento do último ano,	Folha com pecíolo, da parte média dos ramos do último ano, na altura média das plantas	100 folhas, 4 por árvore nos pontos cardeais

TABELA 9. Recomendações para amostragem de tecido de plantas cultivadas. (Continuação).

Planta	Epoca	Folhas	Tamanho da amostra
Milho	À idade de 9 semanas	30 cm do terço basal sem a nervura central da folha oposta à espiga principal	30 folhas; uma por planta
Pínus	No verão	Folhas (agulhas) das ramas do último ano	300 folhas; 10 por árvore
Repolho	No início da formação da "cabeça" .	Nervura central da folha externa envolvente	50 folhas
Seringueira	No verão	Folha sem pecíolo. Em árvores de até 4 anos, colher as duas folhas mais desenvolvidas, do último lançamento maduro, no exterior da copa, à plena luz. Em plantas de mais de 4 anos, colher duas folhas mais desenvolvidas, do último lançamento maduro, em ramos baixeiros de áreas sombreadas	50 folhas; 2 por planta
Soja	No florescimento	3ª folha com pecíolo na haste principal, a partir do ápice	30 folhas; uma por planta
Sorgo	À idade de 9 semanas (início do florescimento)	30 cm do terço basal da folha +4, a partir do ápice, excluída a nervura central	30 folhas; uma por planta
Tomate	Emissão do cacho floral	Folha sem pecíolo, a 1ª abaixo do 2º cacho floral	30 folhas; uma por planta
Trigo	No florescimento	Limbo ou toda a parte aérea, das primeiras folhas, a partir do ápice	50 plantas

TABELA 10. Níveis críticos de macro e micronutrientes na análise foliar das principais culturas.

Cultura	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	----- % -----						----- ppm -----				
Abacaxi (10meses)	1,50	0,12	3,00	0,50	0,30	-	-	-	-	-	-
Algodão	3,20	0,17	1,50	2,00	0,50	0,40	50	8	-	15	30
Arroz	3,00	0,12	2,00	0,60	0,30	-	30	15	-	-	20
Banana	2,60	0,22	2,80	0,60	0,30	0,20	15	8	70	-	20
Batata (30 dias)	5,00	0,30	3,00	-	-	-	20	-	-	-	-
Café	2,80	0,12	1,80	1,00	0,35	0,20	40	6	70	50	10
Cana-de-açúcar	1,60	0,12	1,20	0,40	0,20	0,20	10	6	100	50	10
Citrus	2,20	0,12	1,00	3,00	0,30	0,20	50	6	60	25	25
Couve-flor	2,50	0,50	2,50	3,50	-	-	40	5	-	60	-
Feijão	3,00	0,30	2,00	2,50	0,50	0,20	20	8	-	-	30
Milho	3,00	0,22	2,00	0,45	0,25	0,20	20	9	-	-	20
Pinus	1,30	0,20	1,00	-	0,20	0,20	60	5	100	200	-
Soja	4,50	0,25	1,70	1,00	0,40	0,25	20	10	50	20	20
Sorgo	3,00	0,50	2,20	0,35	0,25	-	-	9	-	-	20
Tomate	4,00	0,40	3,80	2,00	0,50	-	100	20	150	100	50

Algumas culturas ainda não estão devidamente estudadas com relação à calibração dos resultados de análise foliar. Neste caso, é aconselhável amostrar, separadamente, plantas normais, plantas com sintomas de deficiência ou toxidez e plantas com sintomas em fase inicial, sendo o diagnóstico efetuado através da comparação dos resultados.

A produção máxima de forragem e a nutrição animal adequada estão relacionadas com o índice N/S da planta que tem a vantagem de permanecer relativamente constante nos seus diversos estágios de desenvolvimento. As gramíneas, na maturação, apresentam um índice de 14/1, e as leguminosas, de 17/1, sendo que o índice de 20/1, nas gramíneas, indica deficiência severa de S.

CALAGEM

Na recomendação de calagem, além do aspecto econômico, devem ser levados em consideração o pH do solo, a composição coloidal, os teores de cálcio, magnésio e alumínio trocáveis, o sistema agrícola a ser implantado e a qualidade do calcário, quanto às suas características químicas e granulométricas.

Quantidade de calcário

Em Goiás, a determinação da necessidade de calcário pretende elevar, em geral, o pH para, aproximadamente, 5,5, precipitar o alumínio trocável e elevar os teores de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ para valores considerados médios (Tabelas 3 e 4). A quantidade, de calcário (Q.C.) é calculada pela fórmula:

$$\text{Q.C. (t/ha)} = \{2 \times \text{Al} + [2^* - (\text{Ca} + \text{Mg})]\} \times 100/\text{PRNT} \quad (\text{I})$$

* Para solos com teor de argila inferior a 20% deve-se substituir o valor 2 por 1,2.

O fator 100/PRNT é usado para corrigir a qualidade do calcário. Existem vários métodos para se determinar a necessidade de calcário de um solo. O método SMP é usado no sul do País, e o da saturação de bases é utilizado, principalmente, em São Paulo. Ambos podem ser usados para solos de cerrados, feitas as necessárias adaptações dos métodos analíticos e das interpretações agronômicas dos resultados.

Ao se utilizar o método de saturação de bases, alguns cuidados devem ser observados. O primeiro diz respeito à determinação do teor de $\text{H} + \text{Al}$ que, em alguns casos, é feita indiretamente, através de sua correlação com o pH SMP. Para os solos de Goiás, o teor de $\text{H} + \text{Al}$, titulável a pH 7,0, é obtido por extração com acetato de cálcio, por não se conhecer aquela correlação. O cálculo da quantidade de calcário (Q.C.), por este método, é feito através da fórmula:

$$\text{Q.C. (t/ha)} = \{2 \times \text{Al}^{+++} + [2^* - (\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++})]\} \times 100/\text{PRNT} \quad (\text{I})$$

* Para solos com teor de argila inferior a 20% deve-se substituir o valor 2 por 1,2.

O fator 100/PRNT é usado para corrigir a qualidade do calcário.

Existem vários métodos para se determinar a necessidade de calcário de um solo. O método SMP é usado no sul do País, e o da saturação de bases é utilizado, principalmente, em São Paulo. Ambos podem ser usados para solos de cerrados, feitas as necessárias adaptações dos métodos analíticos e das interpretações agrônômicas dos resultados.

Ao se utilizar o método de saturação de bases, alguns cuidados devem ser observados. O primeiro diz respeito à determinação do teor de H + Al que, em alguns casos, é feita indiretamente, através de sua correlação com o pH SMP. Para os solos de Goiás, o teor de H+Al, titulável a pH 7,0, é obtido por extração com acetato de cálcio, por não se conhecer aquela correlação. O cálculo da quantidade de calcário (Q.C.) por este método, é feito através da fórmula:

$$Q.C. (t/ha) = \frac{T (V_2 - V_1)}{PRNT}, \text{ onde: (II)}$$

PRNT = poder relativo de neutralização total (%)

V₂ = saturação de bases desejada (%)

V₁ = saturação de bases atual (%)

T = capacidade de troca catiônica (Ca + Mg + K + Na + H + Al).

Nos solos do Estado de Goiás, não se considera o teor de Na, no cálculo do valor T (meq/100 ml).

Na determinação da necessidade de calcário, por esse método, procede-se ao cálculo, para elevar a saturação de bases a valores entre 40 e 60%.

Economicamente, a melhor resposta das culturas situa-se no intervalo de saturação de bases entre 40 e 60. Saturação de bases superior a 60% pode elevar consideravelmente o pH dos solos de cerrado, reduzindo a disponibilidade de alguns micronutrientes.

Qualidade do calcário

Para a escolha do calcário, além da sua qualidade, deve-se levar em conta, seu preço e, o custo do transporte até a propriedade.

A qualidade dos corretivos da acidez do solo é regulamentada pela Portaria nº 03, da Secretaria de Fiscalização Agropecuária, do Ministério da Agricultura, de 12 de junho de 1986, publicada no Diário Oficial da União, de 16.06.1986, transcrita a seguir.

SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA AGROPECUÁRIA

Secretaria de Fiscalização Agropecuária

Portaria Nº 03, de 12 de junho de 1986

O SECRETÁRIO DE FISCALIZAÇÃO AGROPECUÁRIA, no uso das atribuições que lhe foram conferidas pelo artigo 2º da Portaria Ministerial nº 84, de 29 de março de 1982, alterado pela Portaria Ministerial nº 353, de 13 de setembro de 1985, e de acordo com o que consta da Ata da reunião do Grupo Técnico, constituído pela Portaria Ministerial nº 033, de 03 de fevereiro de 1986, RESOLVE:

Art. 1º - Os corretivos de acidez do solo deverão possuir as seguintes características físicas mínimas: - passar 100% em peneira de 2mm, ABNT-10; 70% em peneira de 0,84 mm, ABNT-20 e 50% em peneira de 0,30 mm, ABNT-50, sendo permitida tolerância de 05% na peneira ABNT-10.

Art. 2º - Os corretivos de acidez passarão a ser comercializados de acordo com suas características próprias e com os valores mínimos constantes do quadro abaixo:

MATERIAIS CORRETIVOS DE ACIDEZ	PN % em CaCO ₃	SOMA % CaO + MgO
Calcários	67	38
Cal virgem agrícola	125	68
Cal hidratada agrícola	94	50
Escórias	60	30
Calcário calcinado agrícola	80	43
Outros	67	38

Art. 3º - Ficam estabelecidos os valores mínimos de 67 a 45 para PN e PRNT, respectivamente.

Art. 4º - Os calcários agrícolas passam a ter as seguintes classificações:

- I - Quanto à concentração de MgO:
 - a) Calcítico - menos de 5%
 - b) Magnesiano - de 5% a 12%
 - c) Dolomítico - acima de 12%
- II - Quanto ao PRNT:
 - Faixas: A - PRNT entre 45,0 e 60,0
 - B - PRNT entre 60,1 e 75,0
 - C - PRNT entre 75,1 e 90,0
 - D - PRNT superior a 90,0

Art. 5º - O PRNT será calculado por: $PRNT (\%) = \frac{PN \times RE}{100}$,

sendo:

PN: poder de neutralização, expressando o equivalente a CaCO₃ do corretivo, determinado conforme o método analítico da legislação vigente.

RE = reatividade das partículas do corretivo, calculada por:

- a) reatividade zero para a fração retida na peneira ABNT nº 10;
- b) reatividade 20% para a fração que passa na peneira ABNT nº 10 e fica retida na peneira ABNT nº 20;
- c) reatividade de 60% para a fração que passa na peneira ABNT nº 20 e fica retida na peneira ABNT nº 50; e
- d) reatividade de 100% para a fração que passa na peneira ABNT nº 50.

Art. 6º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, ficando estabelecido que as empresas terão o prazo de até 19 de janeiro de 1987, para se adequarem às exigências desta Portaria.

INOCÊNCIO WARMLING

Cálculo do PRNT

Características químicas e granulométricas do calcário:

Teores de: CaO = 35%; MgO = 7%

Granulometria: 99,5% passa em peneira 10; 78% passa em peneira 20 e 61% passa em peneira 50.

$$PRNT (\%) = \frac{PN \times RE}{100} \quad (III)$$

$$PRNT(\%) = \frac{(CaO \times 1,79 + MgO \times 2,48) \times (a \times 0,0 + b \times 0,2 + c \times 0,6 + d)}{100}$$

$$PRNT(\%) = \frac{(35 \times 1,79 + 7 \times 2,48) \times (0,5 \times 0,0 + 21,5 \times 0,2 + 17 \times 0,6 + 61)}{100}$$

$$PRNT(\%) = \frac{(80,01) \times (75,5)}{100}$$

$$PRNT (\%) = 60,4\%$$

Obs.: As letras a, b, c e d referem-se a reatividade (RE) expressa no artigo 5º da Portaria SEFIS nº 03, de 12.06.1986.

Cálculo da necessidade de calcário (N.C.) pelo método de saturação de base (V%).

Dados da análise de terra:

pH = 5,2; Ca = 0,2 meq/100 ml.; Mg = 0,1 meq/100 ml.; K = 0,1 meq/100 ml; H = 7,2 meq/100 ml. e Al. = 0,9 meq/100 ml.

Cálculo da soma de bases (S)

$$S = Ca + Mg + K \quad (IV) \quad S = 0,2 + 0,1 + 0,1 \quad S = 0,4 \text{ meq/100 ml.}$$

Cálculo da capacidade total de troca de cátions (T)

$$T = S + H + Al. \quad (V) \quad T = 0,4 + 7,2 + 0,9 \quad T = 8,5 \text{ meq/100ml}$$

Cálculo da saturação de bases (V%)

$$V\% = \frac{S}{T} \times 100 \quad (VI) \quad V\% = \frac{0,4}{8,5} \times 100 \quad V\% = 4,7$$

Cálculo da quantidade de calcário (Q.C.)

$$Q.C. = T \times \frac{(V_2 - V_1)}{PRNT} \quad (II)$$

sendo, V_2 = saturação de bases desejada,

V_1 = saturação de bases atual e,

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário.

Considerando-se, neste exemplo, um calcário com PRNT de 60,4% e saturação de bases desejada, de $V_2 = 50\%$, tem-se:

$$N.C. = 8,5 \times \frac{(50 - 4,7)}{60,4} \qquad N.C. = 6,4 \text{ t/ha.}$$

Época de aplicação

Para a melhor reatividade do calcário no solo, a calagem deve ser feita preferencialmente logo após a colheita da cultura anterior, ou com antecedência de 2 a 3 meses do plantio.

USO DO GESSO AGRÍCOLA

O gesso, sulfato de cálcio dihidratado, com 23,4% de cálcio e 18,6% de enxofre, no solo, por hidrólise, libera os íons Ca^{++} e SO_4^{-} . Na solução do solo, eles podem ser absorvidos pelas raízes das plantas ou participarem de várias reações de trocas iônicas, complexações ou precipitações.

Dosado adequadamente, carrega nutrientes para as camadas subsuperficiais, diminuindo a saturação e a atividade do alumínio tóxico, possibilitando, assim, o desenvolvimento das raízes em profundidade e, conseqüentemente, a resistência das plantas à seca.

O uso de grandes quantidades de gesso, em solos sem problema de acidez subsuperficial, pode aumentar a lixiviação de bases e diminuir o seu nível de fertilidade.

O gesso não deve ser considerado como corretivo e pode ser aplicado ao solo para resolver problemas específicos, nas seguintes situações:

- para culturas perenes, com a finalidade de aumentar o cálcio e o magnésio em profundidade e permitir maior aprofundamento do sistema radicular;
- em solos ácidos, com baixos teores de cálcio trocável e/ou alta saturação de alumínio no horizonte subsuperficial, fatores que se constituem em impedimentos químicos para o crescimento de raízes;
- em solos deficientes em enxofre.

Para efeitos práticos e também porque o assunto ainda é polêmico no meio científico, recomenda-se a aplicação simultânea de calcário e gesso, na proporção de 25 a 30% deste em relação àquele, sem prejuízo da quantidade de calcário.

ADUBAÇÃO CORRETIVA

A adubação corretiva tem por finalidade aumentar a fertilidade do solo, de forma imediata ou gradativa, objetivando reduzir a fixação de P nas adubações fosfatadas subseqüentes, aumentar os teores dos nutrientes de baixa mobilidade no solo, proporcionar a disponibilidade destes nutrientes em um maior volume de solo e reduzir os riscos da exploração agrícola.

Fósforo

Correção Imediata - Consiste na aplicação de fosfato na dose recomendada em função da textura do solo (Tabela 11), numa única operação e a lanço, com a posterior incorporação, propiciando correção da baixa fertilidade. Anualmente, deve-se fazer uma adubação no sulco de plantio, para manutenção da fertilidade.

Correção Gradativa - É feita anualmente, no sulco de plantio, com a aplicação de doses superiores às de manutenção, de modo que o excesso de fósforo se acumule em um determinado número de anos, atingindo as quantidades recomendadas na correção imediata. Um exemplo de correção gradativa para seis anos é apresentado na Tabela 12, considerando-se uma adubação de manutenção de 60 kg de P_2O_5 /ha/ano.

A opção por uma das alternativas depende da disponibilidade de capital.

TABELA 11. Recomendação de adubação corretiva de fósforo, a lanço, de acordo com a disponibilidade de P indicada pela análise de terra.

Teor de argila %	Recomendação	
	P muito baixo ¹	P baixo ¹
	kg de P_2O_5 /ha ²	
61 a 80	240	120
41 a 60	180	90
21 a 40	120	60
≤ 20	100	50

Fonte: EMBRAPA-CPAC, Relatório Técnico Anual, 1987.

¹ Classes de disponibilidade de P, ver Tabela 5, página 15.

² Fósforo solúvel em citrato neutro de amônio mais água, para os fosfatos acidulados e fósforo solúvel em ácido cítrico, a 2% (relação 1:100) para os termofosfatos e escórias.

TABELA 12. Recomendação de adubação corretiva gradual de fósforo (no sulco de semeadura) num período de seis anos, com base na análise de terra.

Teor de Argila %	Recomendação	
	P muito baixo ¹	P baixo ¹
	kg de P_2O_5 /ha ²	
61 a 80	100	80
41 a 60	90	75
21 a 40	80	70
< 20	75	68

Fonte: EMBRAPA-CPAC, Comunicado Técnico, 1987.

¹ Classes de disponibilidade de P, ver Tabela 5, página 15.

² Fósforo solúvel em citrato neutro de amônio mais água, para os fosfatos acidulados e solúvel em ácido cítrico, a 2% (relação 1:100) para termofosfatos e escórias.

Potássio

Para solos deficientes em potássio, a adubação corretiva pode ser feita de uma vez, a lanço, incorporada ao solo (Tabela 13), ou parceladamente, acrescentando-se à adubação potássica de manutenção uma fração da adubação corretiva até totalizar as doses recomendadas na referida Tabela. Neste último caso, não se deve aplicar, no sulco, doses superiores a 60 ou 70 kg de K_2O/ha de cada vez.

TABELA 13. Recomendação de adubação corretiva de potássio, a lanço, de acordo com o teor de K indicado pela análise de terra.

Teor de K no solo	Recomendação
ppm	kg de K_2O/ha
< 25	100
26 a 50	50
> 50	0

Micronutrientes

A análise de terra tem sido pouco utilizada na recomendação de micronutrientes, devido à insuficiência de dados de pesquisa. A deficiência de zinco é a que mais ocorre, mas, sem a mesma frequência, observam-se respostas a boro, cobre e molibdênio. Tem-se recomendado, junto à adubação corretiva, a lanço, a aplicação de cerca de 6 kg de Zn/ha, 1 kg de B/ha, 1 kg de Cu/ha e 0,25 kg de Mo/ha, a cada quatro ou cinco anos.

No caso de se optar pela correção gradativa, deve-se, anualmente, aplicar, no sulco, um quarto dessas quantidades, durante quatro anos, podendo-se deixá-lo nos quatro anos seguintes.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A fração orgânica da maioria dos solos de cerrado, é a mais ativa. Ela é responsável pela maior parte da CTC efetiva e potencial desses solos e contribui para o suprimento de nutrientes, complexação do alumínio, retenção d'água e equilíbrio físico-químico-biológico do solo.

Manutenção da matéria orgânica

Deve-se dar atenção à manutenção da matéria orgânica do solo, tendo em vista que ela está sujeita a transformações e perdas, exigindo, por isso, reposição periódica. Assim, são indicadas várias práticas de manutenção para a sua preservação:

- planejar a exploração da propriedade de acordo com a capacidade de uso da terra;
- combater a erosão, através de práticas apropriadas para cada caso;
- adotar o sistema de rotação de culturas;
- manter florestados os topos de morros e as áreas marginais aos mananciais e cursos de água;
- evitar, sempre que possível, a queima dos restos culturais, incorporando-os ao solo;
- adotar o sistema de plantio direto;

- incorporar ao solo materiais orgânicos, bem curtidos e isentos de resíduos de herbicidas;
- manter com cobertura vegetal os terrenos em pousio. Sugere-se semear, nestas áreas, leguminosa que sirva de adubo verde, a ser incorporada ao solo na época do florescimento, ou por ocasião do preparo da área.

Adubos verdes

A utilização de matéria orgânica em grandes áreas é viável, através da adubação verde.

Recomenda-se para Goiás, como adubos verdes, com a indicação do manejo e da quantidade de semente para o plantio de um hectare, as seguintes leguminosas:

- Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) - semear junto com arroz de ciclo médio ou curto (10 kg/ha)
- Mucuna preta (*Mucuna atterrima*) - semear, anualmente ou em anos alternados. no período da entressafra e incorporar na época da floração (50-60 kg/ha)
- Feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*) - semear no período da entressafra e incorporar na época do preparo do solo (100 a 150 kg/ha)
- Crotalária (*Crotalaria juncea*) - semear no período da entressafra e incorporar na época de preparo do solo (50 kg/ha)
- Lab-lab (*Dolichos lablab*) - semear no período da entressafra, em terreno livre de nematóide (20 kg/ha)
- Guandu anão (*Cajanus cajan*) -semear no início das águas (20kg/ha)
- Leucena (*Leucaena leucocephala*) - cultivada em fileira, com espaçamento entre linhas em torno de 10 m (2,5 kg/ha).

Outros adubos verdes podem ser utilizados, tais como: guandu, manduruvira (*Crotalaria paulinia*), *Crotalaria striata* e *Crotalaria mucronata*.

Quantidade a ser aplicada

A adubação orgânica é comumente utilizada na horticultura, na formação de mudas de fruteiras, café e essências florestais. Para esses casos, a quantidade de adubo orgânico a ser utilizada é mencionada nas recomendações específicas de cada cultura.

HORTALIÇAS

As hortaliças com características nutricionais específicas requerem níveis de fertilidade que as diferenciam das outras culturas. Por esta razão, parâmetros para interpretação de análise de terra para solos de textura média são indicados na Tabela 14. Para solos de textura argilosa ou arenosa seus valores poderão ser menores ou maiores, respectivamente.

TABELA 14. Níveis de fertilidade para hortaliças.

Características químicas	Classe de fertilidade		
	Muito baixa/baixa	Média	Alta
P (ppm)	10	10 - 30	> 30
K (ppm)	< 40	40 - 120	> 120
Ca (meq/100 ml)	< 2,0	2,0 - 5,0	> 5,0
Mg (meq/100 ml)	< 0,5	0,5 - 1,2	> 1,2
Matéria orgânica (%)	< 2,0	2,0 - 5,0	> 5,0

ABACATEIRO

Area por planta: 100 m²

CALAGEM

A quantidade de calcário a aplicar é calculada pela fórmula (1), página 22.

ADUBAÇÃO

A adubação para o abacateiro compreende as seguintes modalidades:

- adubação de plantio;
- adubação de crescimento e produção.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO

Adubação orgânica

Usar um dos seguintes adubos:

- esterco de curral - 40 litros por cova
- esterco de galinha 10 litros por cova

Esta adubação a cada dois anos.

Adubação fosfatada (Tabela 15)

TABELA 15. Recomendação de adubação fosfatada, de plantio, para o abacateiro.

Teor de P no solo	P ₂ O ₅
ppm de P	g/cova
< 10	250
> 10	150

ADUBAÇÃO DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO (Tabela 16)

Aplicar, por cova, aos trinta dias após o plantio, 10 g de N. No período de fevereiro a março, fazer outra aplicação com 20 g de N e 3 g de K₂O.

Na Tabela 16 são indicadas as demais adubações e suas respectivas épocas de realização.

TABELA 16. Recomendação de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica, de crescimento, até o 3^o ano e, de produção, do 4^o ano em diante, para o abacateiro.

Ano de aplicação	Nutriente	Meses de aplicação			
		setembro	novembro	janeiro	março
		----- g/planta -----			
1 ^o ano	N	20	35	20	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	50
	K ₂ O	-	10	20	30
2 ^o ano	N	40	70	40	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	100
	K ₂ O	-	20	49	60
3 ^o ano	N	60	105	60	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	100
	K ₂ O	-	30	60	90
4 ^o ano	N	80	140	80	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	100
	K ₂ O	-	40	80	120
5 ^o ano	N	100	175	100	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	250
	K ₂ O	-	50	100	150
6 ^o ano em diante	N	120	200	120	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	300
	K ₂ O	-	60	120	180

Quantidades de nutrientes a serem adicionadas por g/planta/caixa: N de 80 a 100; P₂O₅ de 30 a 40; K₂O de 60 a 80 (caixa de 25 kg).

ABACAXI

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I), página 22.

ADUBAÇÃO

A adubação do abacaxi é feita nas covas, por ocasião do plantio e, pós-plantio, em cobertura.

ADUBAÇÃO FOSFATADA DE PLANTIO (Tabela 17)

TABELA 17. Recomendação de adubação fosfatada, na cova, para o abacaxi.

Teor de P no solo ppm de P	P ₂ O ₅ g/cova
< 10	4
> 10	2

ADUBAÇÃO DE PÓS-PLANTIO (Tabela 18)

As adubações de pós-plantio são mais eficazes, quando feitas em solo com adequada umidade.

TABELA 18. Recomendação de adubação nitrogenada e potássica, de pós-plantio, em cobertura, para o abacaxi.

Época de adubação	N	Teor de K no solo ppm de K		
		< 30	30-60	> 60
		----- g/cova -----		
20 dias após o plantio	3	3	2	1
de 90 a 120 dias após o plantio	4	5	3	2
30 dias antes da indução	3	7	4	3

ABÓBORAS

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (1), página 22.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A critério do técnico

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar 20 kg de N/ha no plantio e, em coberturas 30 kg/ha de N parcelados em três vezes, aos 20, 40 e 60 dias após o plantio.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 18b)

TABELA 18b. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para abóboras.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixo	75 - 100	40 - 50
Média	50 - 75	20 - 40
Alta	0 - 50	0 - 20

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ALFACE

Espaçamento: 0,25 m x 0,25 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (1), página 22.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 60 m³ de esterco de curral ou 20 m³ de esterco de galinha, por hectare.

Os adubos orgânicos e químicos devem ser aplicados a lanço e incorporados ao solo, antes do plantio.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar 50 kg de N/ha, depois do pegamento das mudas, e repetir essa quantidade após 15 dias.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 19)

TABELA 19. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para alface.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixo	300 - 400	75 - 100
Média	150 - 300	50 - 75
Alta	0-150	0 - 50

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO E ZINCO

Aplicar, no plantio das mudas, 2 kg de boro e 4 kg de zinco por hectare. Esta adubação é dispensável, se estes nutrientes tiverem sido aplicados nos dois últimos cultivos.

ALGODÃO

CALAGEM

Vide considerações gerais à página 22.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar 20 kg de N/ha no plantio e, em cobertura, 40 kg de N/ha, aos 40 dias após a germinação.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 20)

TABELA 20. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o algodoeiro.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	80 - 100	-
Baixa	70 - 80	100 - 120
Média	60 - 70	60 - 100
Alta	40 - 60	40 - 60

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

Observação: Para doses de K₂O acima de 60 kg/ha, recomenda-se aplicar parte da dose em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTE

Zinco

Recomenda-se utilizar 2 kg de Zn/ha, anualmente, no sulco de plantio. Pode-se acompanhar o nível de zinco através da análise de terra.

Boro

Recomenda-se usar de 1,0 a 1,5 kg de B/ha, aplicado no sulco de plantio.

ALHO

Espaçamento: 0,20 m x (0,05 m a 0,10 m)

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 40 kg de N/ha, caso não se tenha usado adubação orgânica. Em cobertura, se necessário, aplicar 40 kg de N/ha, na forma de sulfato de amônio, aos 30 dias após a emergência.

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times At + [4 - (Ca + Mg)] \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 60 m³ de esterco de curral ou 20 ml de esterco de, galinha por hectare. Os adubos orgânicos devem ser aplicados a lanço e incorporados ao solo, antes do plantio.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 21)

TABELA 21. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o alho.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	300 - 400	90 - 120
Média	200 - 300	60 - 90
Alta	100 - 200	30 - 60

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTE

Aplicar no plantio, 2 kg de boro, 4 kg de cobre e 4 kg de zinco por hectare. Reduzir estas quantidades à metade, se estes nutrientes tiverem sido aplicados no cultivo anterior e, dispensar esta adubação, se tiver sido aplicada nos dois últimos cultivos.

ARROZ DE SEQUEIRO

A eficiência da recomendação de adubação para arroz de sequeiro depende de aração profunda e rotação de culturas.

Expectativa de produção: 1.800 kg/ha

CALAGEM

Recomenda-se aplicar a metade da dose indicada pela fórmula (I) da página 22, quando a saturação de alumínio for superior a 50%. A calagem, quando se visa a rotação ou sucessão de culturas, deve ser indicada a critério do técnico. Esta calagem pode induzir deficiência de micronutrientes no arroz, notadamente de zinco.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar de 10 a 15 kg de N/ha no plantio. A decisão de se efetuar cobertura nitrogenada fica a critério do técnico. No caso de se optar por esta prática, ela deve ser feita no início do primórdio floral, utilizando-se até 30 kg de N/ha.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 22)

TABELA 22. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o arroz-de-sequeiro.

Disponibilidade de P e K no Solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	50 – 60	-
Baixa	40 - 50	40 - 50
Média	30 - 40	30 - 40
Alta	20 - 30	20 - 30

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

ADUBAÇÃO COM ZINCO

Aplicar, no sulco de plantio, de 3 a 5 kg de Zn/ha, a cada dois ou três anos.

ARROZ IRRIGADO POR ASPERSÃO

Expectativa de produção: de 2.500 a 3.500 kg/ha

CALAGEM

A calagem, quando se visa cultura em sucessão, deve ser indicada a critério do técnico.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Recomenda-se aplicar 10 kg de N/ha, no plantio, e 20 kg de N/ha em cobertura, no início do primórdio floral.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 23)

TABELA 23. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para arroz irrigado por aspersão.

Disponibilidade de P e K no Solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	de P e K no Solo ¹
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	80 - 90	-
Baixa	60 - 80	50 - 60
Média	40 - 60	40 - 50
Alta	30 - 40	30 - 40

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

ADUBAÇÃO COM ZINCO

Aplicar, no sulco de plantio, 5 kg de Zn/ha sempre que se fizer calagem.

ARROZ IRRIGADO POR INUNDAÇÃO

Expectativa de produção: de 4.000 a 6.000 kg/ha

CALAGEM

Só é recomendada, a critério do técnico, para eliminar a toxidez de ferro e/ou suprir as necessidades de cálcio e magnésio da cultura em sucessão.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Recomenda-se aplicar 10 kg de N/ha, no plantio, e 60kg de N/ha em cobertura, no início do primórdio floral ou, parcelar em duas aplicações, a critério do técnico. Evitar as fontes nítricas.

ADUBAÇÃO FOSFATADA (Tabela 24)

TABELA 24. Recomendação de adubação fosfatada para arroz irrigado por inundação.

Teor de P no solo	Recomendação
-	kg de P ₂ O ₅ /ha
0 - 5	61 - 80
5 - 10	51 - 60
> 10	40 - 50

ADUBAÇÃO POTÁSSICA (Tabela 25)

TABELA 25. Recomendação de adubação potássica para arroz irrigado por inundação.

Disponibilidade de de K no solo	Recomendação
	kg de K ₂ O/ha
Baixa	61 - 80
Média	51 - 60
Alta	40 - 50

1 Vide Tabela 6, à página 15.

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTE

A critério do técnico.

<p>ESTE GUIA NÃO TRAZ RECEITAS PRONTAS E SIM SUGESTÕES</p>
--

BANANEIRA

Solos sob vegetação de cerrado, de baixa fertilidade natural, não são indicados para a cultura da bananeira.

Área por planta: 6 m²

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

Usar, preferencialmente, calcário dolomítico. Se usar ocalcítico, suplementar com 40 kg de MgO/ha.

ADUBAÇÃO

A adubação para a bananeira compreende as seguintes modalidades:

- . adubação de plantio;
- . adubação de formação;
- . adubação de produção.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO

Adubação orgânica

Aplicar, por cova, 20 L de esterco de curral ou 5 L de esterco de galinha.

Adubação fosfatada (Tabela 26)

TABELA 26. Recomendação de adubação f6sfatada de plantio para a bananeira.

Análise de Terra	P20S
ppm de P	g/cova
< 10	80
> 10	40

ADUBAÇÃO DE FORMAÇÃO (Tabela 27) .

TABELA 27. Recomendação de adubação ni trogenada e potássica de formação, em diferentes épocas, para a bananeira.

Época de aplicação	N	Análise de terra (ppm de,K)		
		< 30	30-60	> 60
	g/cova	----- g de K ₂ O/cova -----		
Após o brotamento dos rizomas	30	70	50	30
Janeiro a fevereiro	40	70	50	30
Março a abril	30	70	50	30

ADUBAÇÃO DE PRODUÇÃO (Tabela 28)

Na adubação de produção, aplicar os adubos ao lado dos filhotes.

TABELA 28. Recomendação de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica de produção, em diferentes épocas, para a bananeira.

Época de aplicação	Recomendação		
	N	P20S	K20
		----- g/cova -----	
outubro	40	-	80
janeiro	40	-	80
março	40	60	80

Quantidades de nutriente a ser adicionada por g/planta/caixa:

N de 140 - 160, P₂O₅ de 3,0 - 40, K₂O de 250 a 300 g (caixa de 25 kg).

Adubação com enxofre e zinco

Aplicar 30 g de enxofre e/ou 2 g de zinco por família/ano, se os fertilizantes utilizados não contiverem estes nutrientes.

BATATA

Espaçamento: 0,80 m x 0,35 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I), página 22.

Solos com pH elevado (> 6,5) cria condições para o aparecimento da sarna comum (*Streptomyces scabies*), que, embora não afete a produção final, deprecia o produto ao nível comercial.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A critério do técnico.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 80 kg de N/ha e, em cobertura, de 40 a 80 kg/ha, por ocasião da amontoa.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 29)

TABELA 29. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para a batata.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
Baixa	400 - 500	200 - 300
Média	300 - 400	100 - 200
Alta	200 - 300	50 - 100

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM ZINCO E BORO

Aplicar, no plantio, 2 kg de boro e 4 kg de zinco por hectare. Dispensar esta adubação, se estes nutrientes tiverem sido aplicados nos dois últimos cultivos.

BATATA-DOCE

Espaçamento: 0,80 m x 0,30 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I) da página 22.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A critério do técnico.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 30 kg de N por hectare e, em cobertura, 60 kg, aos 40 dias.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 30).

TABELA 30. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para a batata-doce.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	150	100
Média	100	75
Alta	50	30

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

BETERRABA

Espaçamento: 0,25 m x 0,15 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [4 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 60 m³ de esterco de curral ou 20 m³ de esterco de galinha por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar no plantio, 40 kg de N/ha, caso não se tenha usado adubação, orgânica. Em cobertura, após o desbaste, aplicar 80 kg de N/ha.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 31)

TABELA 31. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para a beterraba.

Disponibilidade 1 de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	200 - 400	100 - 200
Média	100 - 200	50 - 100
Alta	0 - 100	0 - 50

1 Vide Tabela 14 à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO

Aplicar 2 kg de boro/ha. Essa aplicação é dispensável, se este nutriente tiver sido utilizado nos dois cultivos anteriores.

CAFÉ

A adubação do cafeeiro compreende as seguintes modalidades:

- . adubação de substrato - usada na formação de mudas;
- . adubação de plantio - utilizada na instalação do cafezal;
- . adubação de crescimento e formação;
- . adubação de produção.

ADUBAÇÃO DE SUBSTRATO

Calagem

Para substratos com pH menor que 5,5, usar 2kg/m³ de termofosfato ou calcário dolomítico (de preferência calcinado). Ao se usar calcário calcinado, o solo deve estar bem seco, para evitar empedramento.

Adubação orgânica e nitrogenada

A adubação orgânica, a seguir, além de contribuir para a melhoria física, química e biológica do substrato, é suficiente para o fornecimento de nitrogênio.

Para cada m³ de terra, usar um dos seguintes adubos orgânicos:

- esterco de curral - 300 litros
- esterco de galinha - 50 litros
- torta de mamona - 10 litros
- palha de café - 100 litros.

Adubação fosfatada

1 kg de P₂O₅/m³

Adubação potássica

600 g de K₂O/m³

ADUBAÇÃO DE PLANTIO

Efetuar essa adubação um mês antes do plantio.

Calagem

A quantidade de calcário deve ser calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

Independente da quantidade de calcário aplicada, adicionar 400g de calcário por cova.

Deve-se dar preferência ao calcário dolomítico ou magnésiano e, na falta destes, usar as fontes de calcário disponíveis e adicionar 10 g de Mg por cova.

Adubação orgânica e nitrogenada

Recomenda-se usar um dos seguintes adubos:
 esterco de curral - de 10 a 20 litros/cova
 esterco de galinha - de 3 a 5 litros/cova

Em cobertura, aplicar 4 g de nitrogênio por planta em 2 ou 3 doses, sendo a primeira, aplicada aos 30 dias após o plantio e, as restantes, com intervalo de 30 dias, durante o período chuvoso.

Adubação fosfatada e potássica (Tabela 32)

Para a adubação fosfatada, deve-se dar preferência ao superfosfato simples e, na falta deste, adicionar 1.00 g de gesso/cova à fonte de fósforo.

TABELA 32. Recomendação de adubação fosfatada e potássica de plantio para a cultura do café.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- g/cova -----	
Muito baixa e baixa	50	20
Média	40	15
Alta ²	40	15

¹ Ver Tabela 5 e 6, à página 15.

² A critério do técnico.

Adubação com zinco e boro

Utilizar 2,5 g e 1,0 g de Zn e B por cova, respectivamente. O boro é suficiente para até o terceiro ano de cultivo.

ADUBAÇÃO DE CRESCIMENTO E FORMAÇÃO

Adubação nitrogenada e potássica

Dividir a adubação recomendada na Tabela 33 em quatro parcelas e aplicá-las no período de outubro a março.

TABELA 33. Recomendação de adubação nitrogenada e potássica de crescimento e formação do cafeeiro.

Ano	Recomendação	
	N	K ₂ O ..
	----- g/planta -----	
1 ^o ano	32	24
2 ^o ano	64	48

Adubação com zinco e boro

No Caso de aparecimento de deficiência de zinco e/ou boro, fazer pulverização com solução de 0,6% de sulfato de zinco e/ou de 0,3% de ácido bórico.

ADUBAÇÃO DE PRODUÇÃO

Adubação nitrogenada, fosfatada e potássica

Dividir a adubação recomendada na Tabela 34, em quatro parcelas e aplicá-las de outubro a março. A primeira aplicação deve ser feita no início das chuvas, e as demais, durante o período chuvoso.

TABELA 34. Recomendação de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica em função da produtividade, para o cafeeiro.

Produção	Recomendação		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
sc de coco/ 1.000 plantas	----- g/planta/ano -----		
20	64	16	48 - 64
40	96	24	72 - 96
60	128	32	96 - 128
80	160	40	120 - 160
100	192	48	144 - 192

Adubação com zinco e boro

A pulverização com zinco, em cafezais instalados em solos argilosos, é obrigatória, devendo-se usar 3 kg de sulfato de zinco/ha.

A absorção de zinco, aplicado via foliar, pode ser aumentada significativamente, quando usada em solução a 0,2% de KCl.

Em solos arenosos, o zinco pode ser aplicado no solo à base de 2 a 6 g de Zn/planta.

Aplicar, no solo, de 10 a 30 g de bórax/planta/aplicação. O bórax não deve ser associado a outros elementos, nas pulverizações.

A NATUREZA LEVA ATÉ 12 MIL ANOS PARA FORMAR UMA CAMADA DE 30 cm DE SOLO FÉRTIL, PENSE NISSO.

CANA-DE-AÇÚCAR

A coleta de amostra de terra deve ser feita na camada de 0 a 30 cm.

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada deve ser calculada pela fórmula:

$$QC = \{2 \times Al + [2 - (Ca + Mg)]\} \times 150/PRNT$$

A incorporação do calcário deve ser feita na camada de 0 a 30 cm.

Na adubação da cana-de-açúcar, devem-se considerar as fases de formação do canavial (cana-planta) e aproveitamento da rebrota (cana-soca).

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, de 20 a 30 kg de N/ha.

Em cobertura, aplicar de 60, a 80 kg de N/ha, entre 80 e 90 dias após o plantio, para a cana de ano. Para a de ano e meio, a cobertura deve ser feita no início da estação chuvosa ou antes do fechamento.

A cobertura, na cana-soca, deve ser feita no início da estação chuvosa ou no fechamento da cultura, utilizando-se de 80 a 100 kg de N/ha.

ADUBAÇÃO FOSFATADA (Tabela 35)

TABELA 35. Recomendação de adubação fosfatada para cana-de-açúcar.

Disponibilidade de P no solo ¹	Recomendação	
	cana-planta	cana-soca
	----- kg de P ₂ O ₅ /ha -----	
Muito baixa	150	30
Baixa	120 - 150	30
Média	100 - 120	30
Alta	50 - 100	0

¹ Vide Tabela 5 à página 15.

ADUBAÇÃO POTÁSSICA (Tabela 36)

TABELA 36. Recomendação de adubação potássica para a cana-de-açúcar

Teor de K no solo ppm	Recomendação	
	cana-planta	cana-soca
	kg de K ₂ O/ha	
≤ 50	140 - 170	140
51 - 100	100 - 140	100
101 - 150	80 - 100	80
> 150	60 - 80	60

CARÁ

Espaçamento: 0,80 m x 0,30 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada pela fórmula (I), página 22.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A critério do técnico.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 60 kg de N por hectare e, em cobertura, 40 kg, aos 40 dias.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 37)

TABELA 37. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para cará.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	200	150
Média	150	100
Alta	100	75

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

CEBOLA

Espaçamento: 0,20 m x 0,10 m.

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [4 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A critério do técnico.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 30 kg de M, por hectare e, em cobertura, 50 kg, aos 40 dias após o transplante.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 38)

TABELA 38. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para a cebola.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	200 - 300	80 - 100
Média	100 - 200	40 - 80
Alta	50 - 100	0 - 40

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO E ZINCO

Aplicar, no plantio, 2 kg de boro e 4 kg de zinco por hectare. Reduzir estas quantidades à metade, se estes nutrientes tiverem sido aplicados no cultivo anterior e dispensar esta adubação, se tiverem sido aplicados nos dois últimos cultivos.

CENOURA

Espaçamento: 0,25 m x 0,05 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 60 m³ de esterco de curral ou 20 m³ de esterco de galinha por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 40 kg de N por hectare, caso não se tenha usado adubação orgânica. Em cobertura aplicar 40 kg de N, aos 30 dias após a emergência.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 39)

TABELA 39. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para a cenoura.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	300 - 400	150 - 200
Média	200 - 300	100 - 150
Alta	100 - 200	50 - 100

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO

Aplicar 3 kg de boro por hectare. Esta aplicação é dispensável, se este nutriente tiver sido utilizado nos dois cultivos anteriores.

CITROS

Área por planta: 36 m²

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I), página 22.

Recomenda-se proceder à análise de terra pelo menos a cada dois anos e, se necessário, aplicar, nas entrelinhas, calcário, de preferência dolomítico, incorporando-o com grade.

ADUBAÇÃO

A adubação para citros compreende as seguintes modalidades:

- adubação de plantio;
- adubação de pós-plantio;
- adubação de formação e produção.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO

Adubação orgânica

Aplicar, por cova, 40 litros de esterco de curral ou 10 litros de esterco de galinha. Repetir essa adubação a cada dois anos.

Adubação fosfatada (Tabela 40)

TABELA 40. Recomendação de adubação fosfatada de plantio, para citros.

Teor de P no solo	P ₂ O ₅
ppm de P	kg/ha
< 10	300
> 10	100

Adubação com zinco

Aplicar, por cova, 15 g de zinco.

ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA DE PÓS-PLANTIO (Tabela 41)

TABELA 41. Recomendação de adubação nitrogenada e potássica, de pós-plantio, para citros.

Mês de aplicação	N ¹	K ₂ O
	----- g/cova -----	
outubro	10	-
novembro	10	-
janeiro	20	-
março	20	30

¹ A primeira aplicação de N deve ser feita 30 dias após o plantio.

ADUBAÇÃO DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO

Adubação nitrogenada fosfatada e potássica (Tabela 42)

TABELA 42. Recomendação de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica, para citros.

Ano de Aplicação	Nutriente	Meses de aplicação			
		setembro	novembro	janeiro	Março
		----- g/planta -----			
1º ano	N	20	35	20	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	40
	K ₂ O	-	10	20	30
2º ano	N	40	70	40	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	80
	K ₂ O	-	20	40	60
3º ano	N	60	105	60	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	120
	K ₂ O	-	30	60	90
4º ano	N	80	140	80	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	160
	K ₂ O	-	40	80	120
5º ano	N	100	175	100	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	200
	K ₂ O	-	50	100	150
6º ano em diante	N	120	210	120	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	240
	K ₂ O	-	60	120	180

Quantidades de nutrientes a serem adicionadas por g/planta/caixa:
N de 100 a 120; P₂O₅ de 50 a 60 e K₂O de 120 a 150.

Adubação com boro e zinco

Efetuar de 3 a 4 pulverizações por ano, com sulfato de zinco a 0,5%, sendo a primeira no início da brotação, e as demais, espaçadas de 30 dias. Fazer urna pulverização com bórax a 0,1% no início da brotação.

COUVE FLOR

Espaçamento: 1,0 m x 0,5 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 60 m³ de esterco de curral ou 20 m³ de esterco de galinha, por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 80 kg de N/ha e, em cobertura, 150 kg de N/ha, em doses de 50 kg/ha, aos 20, 40 e 60 dias após o transplante.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 43)

TABELA 43. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para couve-flor.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	250 - 300	150 - 200
Média	150 - 250	100 - 150
Alta	100 - 150	50 - 100

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO E MOLIBDÊNIO

Aplicar 4 kg de boro por hectare, no plantio. Pulverizar a sementeira com molibdato de sódio (200 g/ha), uma semana antes do transplante e, após este, repetir a pulverização da cultura por três vezes, utilizando-se até 400 g/ha/aplicação.

EUCALIPTO

A adubação do eucalipto compreende as seguintes modalidades:

- . adubação de substrato, usada na formação de mudas;
- . adubação de plantio definitivo;
- . adubação de manutenção.

ADUBAÇÃO DO SUBSTRATO

A terra, usada na formação do substrato, deve apresentar de 25% a 45% de argila (barrenta). Não se encontrando material com esta especificação, misturar, em partes iguais terra arenosa com argilosa.

Por m³ de terra, usar um dos seguintes adubos orgânicos:

Esterco de curral - 300 litros

Esterco de galinha - 50 litros

Torta de mamona - 10 litros

Em solos com pH menor que 5,5, usar 2 kg de calcário por m³, se possível, o dolomítico.

Adicionar, por m³ de terra, de 500 a 1.000 g de N, de 2.000 a 3.000 g de P₂O₅, de 500 a 1.000 g de K₂O; de 100 a 150 g de zinco e de 20 a 30 g de boro.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO DEFINITIVO

Adubação nitrogenada

Aplicar 5 g de N por cova, no plantio e, em cobertura, 30 g, entre 50 e 60 dias após o plantio.

Adubação fosfatada e potássica (Tabela 44)

TABELA 44. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o eucalipto, no plantio definitivo.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- g/cova -----	
Muito baixa	30	-
Baixa	25	30
Média	20	20
Alta ²	10	10

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

² Dispensável, a critério do técnico.

Adubação com cálcio e magnésio

No plantio, aplicar 500 g de calcário dolomítico por cova, quando o teor de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ for inferior a 0,5 meq/100 mL. Caso o adubo utilizado no plantio não contenha enxofre, acrescentar, a essa recomendação, 100 g de gesso por cova.

Adubação com zinco e boro

No plantio. aplicar, por cova, 1,5 g de zinco e 1,5 g de boro.

Adubação de manutenção

No terceiro ano, aplicar 15 g de P_2O_5 por planta.

FEIJÃO

CALAGEM

A necessidade de calagem em t/ha, cuja quantidade deve ser incorporada na camada de 0 a 20 cm, é calculada pela fórmula:

$$QC = \{ (2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca^{++} + Mg^{++})]) \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO NITROGENADA (Tabela 45)

TABELA 45. Recomendação de adubação nitrogenada para o feijoeiro, em diferentes sistemas de cultivo.

Sistema de cultivo	Recomendação	
	plântio	cobertura
	----- kg de N/ha -----	
Da seca	10	20
Irrigado	10	30
Consoiciado de substituição	10	não aplicar

Para o feijão irrigado, aplicar, em cobertura, 15 kg de N/ha, aos 15 e 35 dias após a germinação. Na impossibilidade de se efetuar este parcelamento, aplicar 30 kg de N/ha entre 20 e 25 dias após a germinação.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 46)

Para o feijão cultivado em consórcio de substituição, esta recomendação deve ser adotada independentemente da adubação realizada para o milho. Considerar populações médias de 120.000 plantas por hectare de feijão e 40.000 plantas por hectare de milho.

TABELA 46. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o feijoeiro.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação					
	Feijão solteiro		feijão consoiciado de substituição	Feijão solteiro		Feijão consoiciado de substituição
	da seca	irrigado		da seca	irrigado	
	----- kg de P ₂ O ₅ /ha -----			----- K ₂ O/ha -----		
Muito baixa	60 - 80	90 - 120	40 - 50	-	-	-
Baixa	50 - 60	70 - 90	30 - 40	40	60	30
Média	40 - 50	60 - 70	20 - 30	30	40	20
Alta	30 - 40	50 - 60	20	20	30	10

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

ADUBAÇÃO COM MICRONUTRIENTES (Tabela 47)

A adubação com micronutrientes deve ser feita no sulco de plantio, a cada três anos.

TABELA 47. Recomendação de adubação com micronutrientes para o feijoeiro, em diferentes sistemas de cultivo.

Sistema de cultivo	Recomendação						
	Zn	B	Cu	Fe	Mn	Mo	Co
	----- kg/ha -----						
Da seca	2,5	1,0	0,6	1,0	1,2	0,1	0,05
Irrigado	5,0	2,0	1,2	2,0	2,4	0,2	0,1
Consoiciado (não aplicar)	-	-	-	-	-	-	-

FEIJÃO-VAGEM

Espaçamento: 1,0 m x 0,3 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I), página 22.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 30 m³ de esterco de curral ou 10 m³ de esterco de galinha por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 20 kg de N por hectare e, em cobertura, 40 kg de N, parcelados em duas doses de 20 kg/ha, aos 20 e 50 dias após a emergência.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 48)

A adubação química de plantio pode ser dispensada, caso suceda às culturas de tomate ou pepino.

TABELA 48. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o feijão-vagem.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	150 - 250	75 - 100
Média	100 - 150	50 - 75
Alta	50 - 100	20 - 50

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

FIGUEIRA

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada, de preferência dolomítico, calculada pela fórmula (I), página 22.

ADUBAÇÃO

A adubação para a figueira compreende as seguintes modalidades:

- . adubação .de plantio;
- . adubação de crescimento e produção.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO

Adubação orgânica

Aplicar, por cova, 40 litros de esterco de curral ou 10 litros de esterco de galinha.

Adubação fosfatada (Tabela 49)

TABELA 49. Recomendação de adubação fosfatada, de plantio, para a figueira.

Teor de P no solo	P205
ppm de P	g/cova
< 10	200
> 10	100

ADUBAÇÃO DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO (Tabela 50)

TABELA 50. Recomendação de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica, de crescimento e produção, para figueira.

Epoca de aplicação	Nutriente	Meses de aplicação			
		agosto	outubro	dezembro	abril
		----- g/planta -----			
Pós-plantio	N	10	10	10	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	-
	K ₂ O	-	10	10	-
1 ^o ano	N	10	20	10	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	40
	K ₂ O	-	15	15	20
2 ^o ano	N	20	40	20	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	80
	K ₂ O	-	30	30	40
3 ^o ano	N	30	60	30	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	120
	K ₂ O	-	45	45	60
4 ^o ano em diante	N	40	80	40	-
	P ₂ O ₅	-	-	-	160
	K ₂ O	-	60	60	80

NUTRIR MELHOR AS PLANTAS PARA
QUE OS HOMENS VIVAM MELHOR

MAMOEIRO

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO

A adubação para o mamoeiro compreende as seguintes modalidades:

- . adubação de plantio;
- . adubação de crescimento e produção.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO

Adubação orgânica

Aplicar, por cova, 20 L de esterco de curral ou 5 L de esterco de galinha.

Adubação fosfatada e potássica (Tabela 51)

TABELA 51. Recomendação de adubação de plantio, fosfatada e potássica, para o mamoeiro.

Análise de terra		P ₂ O ₅	K ₂ O.
ppm de P	ppm de K .	----- g/cova -----	
< 10	-	120	-
> 10	-	60	-
	< 25		40
	25 - 50		20
	> 50		10

Adubação com boro

Aplicar 0,6 g de boro por cova ou efetuar duas pulverizações foliares durante o ano, aplicando-se 250 g de bórax por 100 L de água.

ADUBAÇÃO DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO (Tabela 52)

TABELA 52. Recomendação de adubação de crescimento e produção, nitrogenada, fosfatada e potássica, para o mamoeiro, em diferentes épocas e meses de aplicação.

Época de Aplicação	Nutriente	Meses de aplicação		
		outubro	janeiro	março
		----- g/planta -----		
Pós-plantio	N	30	30	30
	P ₂ O ₅	-	-	-
	K ₂ O	-	30	30
1 ^o ano em diante	N	30	30	30
	P ₂ O ₅	-	40	-
	K ₂ O	30	30	30

TIRE MAIOR PROVEITO DESTA GUIA
LENDO AS CONSIDERAÇÕES GERAIS

MANDIOCA

CALAGEM

A mandioca não tem apresentado resposta à calagem como corretiva de acidez do solo. Entretanto, sugere-se, utilizar o calcário como fonte de cálcio e magnésio, calculando-se a quantidade a ser aplicada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [2 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar nitrogênio somente em cobertura, na dose de 20 a 30 kg de N/ha, entre 40 e 50 dias após o plantio. Em solos arenosos, parcelar em duas vezes esta aplicação, em doses de 10 a 15 kg de N/ha, aos 40 e 70 dias.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 53)

Para doses de K₂O superiores a 50 kg/ha, em solos arenosos, aplicar a metade em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

TABELA 53. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para a mandioca.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	70	-
Baixa	60	60
Média	50	50
Alta	40	30

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

ADUBAÇÃO com ZINCO

A cultura da mandioca, mesmo quando adubada com fórmula contendo zinco, apresenta, comumente, sintomas de carência deste nutriente. Por esta razão, recomenda-se acrescentar de 4 a 5 kg./ha de zinco. Para o segundo cultivo, aplicar a metade dessa dose.

MANGUEIRA

Área por planta: 100 m²

CALAGEM

A quantidade de calcário deve ser calculada pela fórmula (I), página 22.

ADUBAÇÃO

A adubação para a mangueira compreende as seguintes modalidades:

- adubação de plantio;
- adubação de crescimento e produção.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO**Adubação orgânica**

Aplicar, por cova, 20 litros de esterco de curral ou 5 litros de esterco de galinha.

Adubação fosfatada e potássica (Tabela 54)

TABELA 54. Recomendação de adubação de plantio, fosfatada e potássica, para a mangueira.

Teor no solo para P e K		P ₂ O ₅	K ₂ O
ppm de P	ppm de K	----- g/cova -----	
< 10	-	250	-
> 10	-	100	-
	< 25		60
	25 - 50		40
	> 50		20

ADUBAÇÃO DE CRESCIMENTO E PRODUÇÃO (Tabela 55)

TABELA 55. Recomendação de adubação de crescimento e produção, nitrogenada, fosfatada e potássica, para a mangueira.

Época de aplicação	Nutriente	Meses de aplicação		
		set/out.	janeiro	abril
		----- g/planta -----		
Pós-plantio	N	10	20	20
	P ₂ O ₅	-	-	-
	K ₂ O	-	-	30
1º ano	N	20	25	30
	P ₂ O ₅	-	-	40
	K ₂ O	-	35	40
2º ano	N	40	50	60
	P ₂ O ₅	-	-	80
	K ₂ O	-	70	80
3º ano	N	60	75	90
	P ₂ O ₅	-	-	120
	K ₂ O	70	70	85
4º ano	N	80	100	120
	P ₂ O ₅	-	-	160
	K ₂ O	80	100	120
5º ano	N	100	125	150
	P ₂ O ₅	-	-	200
	K ₂ O	100	125	150
6º ano em diante	N	120	150	180
	P ₂ O ₅	-	-	240
	K ₂ O	120	150	180

Quantidades de nutriente a serem adicionadas perg/planta/caixa:
N de 100 a 140; P₂O₅ de 40 a 60 e K₂O de 80 a 100.

MELANCIA

Espaçamento: 2,0 m x 2,0 m.

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 20 m³ de esterco de curral ou 7 m³ de esterco de galinha por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio 40 kg de N por hectare e, em cobertura, 40 kg de N, parcelados em duas doses de 20 kg/ha, aos 20 e 40 dias após a germinação.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 56)

Recomenda-se aplicar no plantio, 50 kg de P₂O₅/ha, na forma de termofosfato que contenha boro e zinco.

TABELA 56. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para a melancia.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	200 - 300	100 - 150
Média	100 - 200	50 - 100
Alta	50 - 100	25 - 50

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

MILHO

CALAGEM

Vide considerações gerais, à página 22.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, de 10 a 20 kg de N/ha e, em cobertura, de 50 a 90 kg/ha.

A adubação em cobertura pode ser executada entre 35 e 45 dias após a germinação, dependendo, principalmente, do desenvolvimento da cultura. A critério do técnico, pode-se optar pela realização desta adubação em duas aplicações.

Para expectativas de rendimento de grãos em torno de 6 t/ha, recomendam-se doses mais elevadas de N, próximas de 90 kg/ha. Para áreas cultivadas anteriormente com leguminosa ou, a critério do técnico, aplicar doses em torno de 50 kg de N por hectare.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (TABELA 57)

Para doses de K₂O acima de 60 kg/ha, recomenda-se aplicar parte da dose, em cobertura, juntamente com o nitrogênio.

TABELA 57. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o milho.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	100 – 120	-
Baixa	80 - 100	50 - 60
Média	60 – 80	40 - 50
Alta ²	60	30 - 40

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

² Adubação potássica dispensável, a critério do técnico.

ADUBAÇÃO COM ZINCO

A cultura do milho, mesmo quando adubada com fórmula contendo zinco, apresenta, comumente, sintomas de carência deste nutriente. Por esta razão, recomenda-se acrescentar a adubação de plantio 2,5 kg de zinco por hectare.

MILHO E SORGO PARA ENSILAGEM

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I), página 22.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, de 10 a 20 kg de N/ha, e em cobertura, de 50 a 90 kg de N/ha, entre 35 e 45 dias após a germinação.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 58)

TABELA 58. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para milho e sorgo destinados a ensilagem.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	90 - 100	-
Baixa	80 - 90	80 - 100
Média	70 - 80	60 - 80
Alta	60 - 70	40 - 60 ²

¹Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

² Adubação dispensável, a critério do técnico.

ADUBAÇÃO COM ZINCO

As culturas de milho e sorgo, mesmo quando adubadas com fórmulas contendo zinco, apresentam, comumente, sintomas de carência deste nutriente. Por esta razão, recomenda-se aplicar de 3 a 5 kg de Zn/ha no sulco de plantio.

PASTAGEM

CALAGEM

Deve ser diferenciada em função das particularidades de cada gramínea (Tabela 59) ou leguminosa (Tabela 60) e de acordo com as fórmulas (I) ou (VII).

Plantas tolerantes à acidez do solo

$$QC \text{ (t/ha)} = [1,5 - (\text{Ca} + \text{Mg})] \times 100/\text{PRNT} \quad (\text{VII})$$

Plantas pouco tolerantes à acidez do solo

Utilizar a fórmula (I), à página 22.

Em pastagens já formadas, a calagem é feita no início das chuvas, antes da adubação. Rebaixar o pasto antes da distribuição do calcário e, logo após a calagem, efetuar uma gradagem, para romper a camada superficial compactada do solo. Convém esperar uma chuva para a utilização da pastagem.

ADUBAÇÃO

A adubação para pastagem compreende as seguintes modalidades:

- adubação de formação
- adubação de manutenção
- adubação de reposição em capineiras e prados para produção de feno.

ADUBAÇÃO DE FORMAÇÃO

Adubação nitrogenada

Para solos extremamente pobres em nitrogênio e a critério do técnico, aplicar 10 kg deste nutriente por hectare.

TABELA 59. Exigências quanto à fertilidade do solo, P e Ca e tolerância a pH e Al de algumas gramíneas forrageiras tropicais.

Gramíneas		Exigências em fertilidade	Exigências em P	Exigências em Ca	Tolerância	
Nomes comuns	Nomes científicos				pH	Al
Capim gordura	Melinis minutiflora	B	B	B	A	A
Quicuío-da-Arnazônia	Brachiaria himidicola	B	B	B	A	A
Braquiária Africana	B. decumbens cv. IPEAN	B/M	M	M	A	A
Braquiária Australiana	B. decumbens cv. Besilisk	B/M	M	M	A	A
Braquiaria ruzizensis	B. ruzizensis	M	-	-	A	A
Braquiaria-do-brejo	B. radicans	M	M/A	-	-	-
Braquiarão	B. brizantha	M/A	-	-	A	A
Capim angola	B. purpuracens	A	-	-	M	-
Canarana	Eriochloa polystachya	M/A	-	-	-	M
Marmelada-do-Norte	Paspalum maritimum	B	-	-	-	-
Capim negro	Paspalum plicatulum	B	-	-	A	A
Coloninho	Panicum maximum	M/A	-	-	M	M
Colonião comum	Panicum maximum	A	A	M	M	A
Tobiatã	Panicum maximum	A	-	-	M	M
Setária kazungula	Setaria sphacelata	M/A	-	-	M	-
Capim Jaraguá	Hyparrhenia rufa	M/A	M/A	A	M	M
Capim andropogon	Andropogon gayanus	B/M	M	B	A	A
Estrela africana	Cynodon plectostachius	A	-	-	-	M
Estrela-de-Porto Rico	Cynodon nlemfuensis	A	-	-	A	A
Costal cross	Cynodon dactylon	A	-	-	-	-
Capim elefante	Pennisetum purpureum	A	A	A	M	B
Capim guatemala	Tripsacum laxum	A	-	-	M	-
Cana forrageira	Saccharum officinarum	A	-	-	M	B

A = alta; M = média; B = baixa.

TABELA 60. Exigências quanto à fertilidade do solo, PeCa e tolerância a pH, Al e Mn de leguminosas forrageiras tropicais.

Leguminosas		Exigências em fertilidade	Exigências em P	Exigências em Ca	Tolerância		
Nomes comuns	Nomes científicos				pH	Al	Mn
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i>	B	-	-	A	-	-
Calopogônio	<i>Calopogonium mucunoides</i>	B	-	-	M	-	-
Centrosema	<i>Centrosema pubescens</i>	M/A	M	A	M/A	A	M/A
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	A	M	-	B	M/A	B/A
Siratro	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	B	M	-	M	-	B
Soja perene	<i>Neonotonia wightii</i>	A	M	-	B	B/M	B/M
Kudzu tropical	<i>Pueraria phaseoloides</i>	M/A	-	B/M	M	M	B
Estilosante	<i>Stylosanthes guianensis</i>	B	B	-	A	A	A
Estilosante	<i>Stylosanthes guianensis var. pauciflora</i>	B	-	-	A	-	-
Estilosante	<i>Stylosanthes capitata</i>	B	B/A	B	A	M/A	-
Galáctia	<i>Galactia striata</i>	M	M	-	M	A	-

A = alta; M = média; B = baixa.

Adubação fosfatada (Tabela 61)

TABELA 61. Recomendação de adubação fosfatada, de formação, para pastagem em função do teor de argila e disponibilidade de fósforo no solo.

Teor de Argila	Disponibilidade de P					
	Baixa		Média		Alta	
	Teor	P ₂ O ₅	Teor	P ₂ O ₅	Teor	P ₂ O ₅
%	ppm	kg/ha	ppm	kg/ha	ppm	kg/ha
> 40	< 2,0	80	2,0 - 3,0	60	> 3,0	40
20 - 40	< 3,0	65	3,0 - 5,0	45	> 5,0	30
< 20	< 4,0	50	4,0 - 6,0	35	> 6,0	25

Adubação potássica (Tabela 62)

TABELA 62. Recomendação de adubação potássica para pastagens.

Disponibilidade de K no solo ¹	Recomendação	
	Gramíneas	Gramíneas + leguminosas
	----- kg de K ₂ O/ha -----	
Baixa	40	60
Média	20	40
Alta ²	10	20

¹Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

² Adubação dispensável, a critério do técnico.

Adubação com zinco

Em solos de baixa fertilidade, que não receberam adubações com zinco, aplicar de 3 a 5 kg desse nutriente por hectare.

ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO

Fazer a adubação de manutenção da pastagem durante o período chuvoso, após o rebaixamento do pasto, através de pastejo ou de roçadeira. Recomenda-se a veda dos pastos após estas adubações. A decisão de se efetuar esta prática depende da intensidade de pastejo, disponibilidade da forragem e da análise do solo.

Adubação nitrogenada

As gramíneas forrageiras respondem a altos níveis de nitrogênio aplicado em cobertura. Contudo, a recomendação da adubação nitrogenada, em cobertura, depende da infra-estrutura existente na empresa agrícola.

Adubação fosfatada e potássica

A adubação fosfatada e potássica é feita a critério do técnico, levando-se em consideração o estágio de degradação da pastagem e/ou da análise de terra. Utilizar as Tabelas 61 e 62, da página anterior.

ADUBAÇÃO DE REPOSIÇÃO EM CAPINEIRAS E PRADOS PARA PRODUÇÃO DE FENO

Efetuar, após cada corte, uma adubação estimada pela quantidade de material removido que possui, em média, 2% de N, 0,4% de P_2O_5 e 1,5% de K_2O . Exemplificando, para uma remoção de 4,0 t de matéria verde por hectare, aplicar 80 kg de N/ha, 16 kg de P_2O_5 /ha e 60 kg de K_2O /ha. Esta reposição deve ser feita imediatamente após a retirada da forragem. Aplicar, anualmente, 2 kg de Zn/ha.

Caso sejam adicionados esterco ou cama de curral à capineira, reduzir as doses de nitrogênio e de potássio.

PEPINO

Espaçamento: 1,0 m x 0,5 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I), página 22.

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 30 m³ de esterco de curral ou 10 m³ de esterco de galinha por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 80 kg de N por hectare, caso não se tenha usado adubação orgânica. Em cobertura, 150 kg de N por hectare parcelados em doses de 50 kg/ha, aos 20, 40 e 60 dias após o transplante.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 63)

TABELA 63. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o pepino.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	200 - 300	120 - 200
Média	100 - 200	60 - 120
Alta	50 - 100	20 - 60

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO E ZINCO

Aplicar, no plantio, 1 kg de boro e 2 kg de zinco por hectare. Reduzir estas quantidades à metade, se estes nutrientes tiverem sido aplicados no cultivo anterior e, dispensar esta adubação, se tiver sido aplicada nos dois últimos cultivos.

PIMENTÃO

Espaçamento: 1,0 m x 0,5 m'

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Aplicar, 60 m³ de esterco de curral ou 20 m³ de esterco de galinha por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 100 kg de N/ha. Reduzir esta quantidade à metade, caso tenha sido aplicado adubo orgânico. Em cobertura, 100 kg de N/ha, parcelados em doses de 50 kg/ha, aos 30 e 60 dias após o transplante.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 64)

TABELA 64. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o pimentão.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	400 - 600	120 - 200
Média	200 - 400	80 - 120
Alta	100 - 200	40 - 80

¹Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO POTÁSSICA EM COBERTURA

Aplicar 100 kg de K₂O/ha parcelados em doses de 50 kg/ha, aos 30 e 60 dias após o transplante.

ADUBAÇÃO COM BORO E ZINCO

Aplicar, no plantio, 2 kg de boro e 4 kg de zinco por hectare. Esta adubação é dispensável, se estes nutrientes tiverem sido aplicados nos dois cultivos anteriores.

PINUS

Em Goiás, dispõe-se de poucas informações sobre a adubação de pinus. A adubação dessa essência florestal compreende as seguintes modalidades:

- adubação de substrato; e
- adubação de plantio.

ADUBAÇÃO DE SUBSTRATO

Para a formação do substrato utilizar terra que apresente de 25% a 45% de argila. Caso não seja encontrada, misturar, em partes iguais, terra arenosa com argilosa. Para cada m³ de terra usar um dos seguintes adubos orgânicos:

Esterco de curral - 300 litros

Esterco de galinha - 50 litros

Torta de mamona - 10 litros

Adicionar, ainda, de 500 a 1.000 g de N, 2.000 a 3.000 g de P₂O₅, 500 a 1.000 g de K₂O; 100 a 150 g de Zn e 20 a 30 g de boro. Após o enviveiramento das mudas, distribuir, superficialmente, acículas de pinus, para a inoculação de micorrizas, visando ao melhor aproveitamento do fósforo nativo.

ADUBAÇÃO DE PLANTIO

Adubação fosfatada

No plantio definitivo, aplicar 25 g de P₂O₅ por cova.

Adubação com boro

Aplicar, por ocasião do plantio ou em cobertura um mês após 1,5 g de B por planta.

QUIABO

Espaçamento: 1,00 m x 0,25 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGANICA

Aplicar, por hectare, 30 m³ de esterco de curral ou 10 m³ de esterco de galinha.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 60 kg de N/ha, caso não se tenha usado adubação orgânica. Em cobertura, aplicar 160 kg de N/ha em doses de 40 kg/ha, aos 30,60, 90 e 120 dias após a emergência.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 65)

TABELA 65. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o quiabo.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	200 - 300	120 - 200
Média	100 - 200	60 - 120
Alta	50 - 100	20 - 60

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

REPOLHO

Espaçamento: 0,80 m x 0,30 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [3 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A critério do técnico.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 40 kg de N/ha e, em cobertura, 80 kg/ha em duas aplicações de 40 kg/ha. aos 20 e 40 dias após o transplante.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 66)

TABELA 66. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o repolho.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	200 - 300	100 - 150
Média	100 - 200	50 - 100
Alta	50 - 100	0 - 50

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO

Aplicar por ocasião do plantio, 2,0 kg de boro por hectare.

SERINGUEIRA

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = [2 - (\text{Ca} + \text{Mg})] \times 100/\text{PRNT}$$

ADUBAÇÃO

A adubação da seringueira compreende as seguintes modalidades:

- . adubação para produção de mudas de raiz nua;
- . adubação para produção de muda ensacolata;
- . adubação de plantio definitivo; e
- . adubação de manutenção.

Adubação para produção de mudas de raiz nua

O espaçamento das plântulas, no viveiro, é de 0,60 m x 0,15 m. Cada grupo de 6 fileiras deve ser separado por um carreador de 1,20 m de largura.

Adubação fosfatada

Às vésperas da repicagem, aplicar e incorporar 10,5 g de P_2O_5 por metro de sulco.

Adubação em cobertura

Fazer a primeira cobertura entre 45 e 60 dias após a repicagem e, a segunda, 4 meses após a primeira. Em cada cobertura, aplicar, por metro, 1,8 g de N, 2,1 g de K_2O e 3,5 g de sulfato demagnésio. Uma terceira aplicação, em cobertura, pode ser feita a critério do técnico.

Adubação com micronutrientes

Caso surjam sintomas de deficiência de zinco, cobre e boro, estes micronutrientes devem ser aplicados através de pulverizações foliares, utilizando solução de sulfato de zinco, a 0,5%, sulfato de cobre, a 0,3%, ácido bórico, a 0,25% ou bórax, a 0,5%. O bórax, em pulverização, não deve ser associado a outros produtos químicos.

Adubação para produção de muda ensacolata

Adubação de substrato

Para o preparo do substrato, adiciona1, a cada m^3 de terra, 630 g de P_2O_5 , 300 g de K_2O e 1.000 g de calcário dolomítico.

Adubação nitrogenada

Efetuar a adubação nitrogenada das mudas com solução de uréia, a 0,2%, após a formação do primeiro lançamento foliar do enxerto. Realizar duas aplicações, com intervalo de 15 dias, repetindo-se esse procedimento após a formação do segundo lançamento foliar. Alternativamente, pode-se optar pela aplicação direta, ao solo, de 0,2 g de N por muda, após a formação de cada um dos dois primeiros lançamentos foliares.

Adubação de plantio definitivo

Aplicar, no plantio, 30 g de P_2O_5 por cova.

Adubação de manutenção

Efetuar a adubação de manutenção, anualmente, durante a estação chuvosa, em duas ou três aplicações, usando-se, por planta, 10 g de N, 24 g de P_2O_5 , 18 g de K_2O e 5 g de sulfato de magnésio, em cada aplicação.

SOJA

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I) à página 22.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

O suprimento de nitrogênio para a soja é realizado pela simbiose rizóbio-leguminosa, não se recomendando, portanto, a aplicação de fertilizante nitrogenado. No primeiro ano de cultivo, usar 1 kg de inoculante específico para a soja em 1 litro de solução de açúcar cristal, a 25%, e misturar com 40 kg de semente. Nos cultivos subsequentes, reduzir a quantidade de inoculante para 200 g (1 saquinho). Não utilizar óleo, diesel no preparo do inoculante.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (TABELA 67)

TABELA 67. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para a soja.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	100	-
Baixa	80	60
Média	70	50
Alta	60	40

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

Adubação dispensável a critério do técnico.

ADUBAÇÃO COM ZINCO

Aplicar 5 kg de Zn/ha no sulco de plantio no primeiro ano. Repetir esta adubação no 4º ou 5º ano de cultivo.

ADUBAÇÃO FOLIAR

Não tem havido resposta da soja à aplicação de fertilizantes via foliar. Portanto, não se recomenda esta modalidade de adubação.

SORGO

o plantio de sorgo, em Goiás, é feito no início da época chuvosa ou, preferencialmente, em sucessão à soja.

ADUBAÇÃO PARA SORGO CULTIVADO EM SUCESSÃO A SOJA

Dependendo do número de cultivos anteriores com soja, a adubação de plantio, para o sorgo, a critério do técnico, é dispensável. Deve-se fazer a adubação nitrogenada, em cobertura, entre 20 e 30 dias após a germinação, com 20 kg de N/ha.

ADUBAÇÃO PARA SORGO PLANTADO NA ESTAÇÃO CHUVOSA

Calagem

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula (I) à página 22.

Adubação nitrogenada

Aplicar, no plantio, de 10 a 20 kg de N/ha. Em cobertura, 40 kg de N/ha, entre 20 e 30 dias após a germinação. Adubação fosfatada e potássica (Tabela 68).

TABELA 68. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o sorgo.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa	70 - 80	-
Baixa	60 - 70	60
Média	50 - 60	45
Alta	40 - 50	30 ²

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

² Adubação dispensável, a critério do técnico.

Adubação com zinco

Na cultura do sorgo, quando adubada com fórmula contendo zinco, é comum o aparecimento de sintoma de deficiência deste micronutriente, razão pela qual se recomenda acrescentar à adubação de plantio 2,5 kg de Zn/ha.

TOMATE

Espaçamento: 1,0 m x 0,5 m

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [4 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGANICA

Aplicar, 60 m³ de esterco de curral ou 20 m³ de esterco de galinha, por hectare.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, de 100 a 150 kg de N/ha. Reduzir estas quantidades pela metade, caso se tenha aplicado adubo orgânico. Em cobertura, aplicar 200 kg/ha, parcelados em doses de 50 kg/ha, aos 20, 40, 60 e 80 dias após o transplante.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 69)

Parte da adubação fosfatada, de plantio, pode ser feita com termofosfato que contenha boro e zinco. Com relação à adubação potássica, aplicar metade da dose no plantio e o restante em cobertura.

TABELA 69. Recomendação de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o tomate.

Disponibilidade 1 de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	600 - 900	200 - 300
Média	300 - 600	100 - 200
Alta	200 - 300	50 - 100

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

ADUBAÇÃO COM BORO E ZINCO

Aplicar, no plantio, por hectare, 2 kg de B e 4 kg de Zn. Reduzir estas quantidades à metade, se estes nutrientes tiverem sido aplicados no cultivo anterior, e dispensar esta adubação, se tiverem sido aplicados nos dois últimos cultivos.

TOMATE INDUSTRIAL

Espaçamento: 1,00 m x 0,10 m em cultura rasteira, com semeadura direta.

CALAGEM

A quantidade de calcário a ser aplicada é calculada pela fórmula:

$$QC \text{ (t/ha)} = \{ 2 \times Al^{+++} + [4 - (Ca + Mg)] \} \times 100/PRNT$$

ADUBAÇÃO ORGÂNICA

A critério do técnico.

ADUBAÇÃO NITROGENADA

Aplicar, no plantio, 60 kg de N/ha e, em cobertura, 120 kg, parcelados em doses de 60 kg/ha, por ocasião do desbaste e 30 dias após.

ADUBAÇÃO FOSFATADA E POTÁSSICA (Tabela 70)

TABELA 70. Recomendações de adubação fosfatada e potássica, de plantio, para o tomate industrial.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Baixa	350 - 500	100 - 120
Média	250 - 350	60 - 100
Alta	100 - 250	40 - 60

¹ Vide Tabela 14, à página 33.

Recomenda-se uma fosfatagem corretiva aos 20 dias antes da semeadura, aplicando-se de 180 a 360 kg de P₂O₅, por hectare, distribuídos a lanço e incorporados ao solo.

ADUBAÇÃO COM BORO E ZINCO

Aplicar, no plantio, 2 kg de boro e 4 kg de zinco por hectare. Reduzir estas quantidades à metade, se estes nutrientes tiverem sido aplicados no cultivo anterior e dispensar esta adubação, se tiverem sido aplicados nos dois últimos cultivos.

TRIGO

TRIGO NÃO IRRIGADO

Calagem

A quantidade de calcário a ser aplicado é calculado pela fórmula (I), à página 22.

Adubação nitrogenada

Aplicar 20 kg de N/ha, no plantio, e 20 kg de N/ha, em cobertura, no início do perfilhamento.

Adubação fosfatada e potássica (Tabela 71)

TABELA 71. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o trigo.

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa e baixa	100	50
Média	80	40
Alta	60	30

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

Adubação com boro

Aplicar de 0,65 a 1,3 kg de B/ha, no sulco de plantio, para controle do chochamento (esterilidade masculina).

TRIGO IRRIGADO

Calagem

A quantidade de calcário a ser aplicado é calculado pela fórmula (I), à página 22.

Adubação nitrogenada

Aplicar 20 kg de N/ha no plantio, e 40 kg de N/ha, em cobertura, no início do perfilhamento.

Adubação fosfatada e potássica (Tabela 72)

TABELA 72. Recomendação de adubação fosfatada e potássica para o l trigo irrigado. II

Disponibilidade de P e K no solo ¹	Recomendação	
	P ₂ O ₅	K ₂ O
	----- kg/ha -----	
Muito baixa e baixa	120	60
Média	100	50
Alta	80	40

¹ Vide Tabelas 5 e 6, à página 15.

Adubação com boro

Aplicar de 0,65 a 1,3 kg de B/ha, no sulco de plantio, para controle do chochamento (esterilidade masculina).

Tabela 73. Fatores de transformação dos resultados analíticos expressos em g/100 g (percentagem) mg/100g, ppm, kg/ha e t/ha.

Expressões a transformar	g/100 g ou %	mg/100 g	ppm ou mg/kg ou $\mu\text{g/g}$	kg/ha	t/ha
g/100 g ou %	1	1.000	10.000	20.000	20
mg/100 g	0,001	1	10	20	0,02
ppm ou mg/kg ou $\mu\text{g/g}$	0,0001	0,1	1	2	0,002
kg/ha	0,00005	0,05	0,5	1	0,001
t/ha	0,05	50	500	1.000	1

Tabela 74. Fatores para conversão de unidades ponderais de nutrientes.

Elemento	Unidade	Equivalente miligrama	Forma elementar	Forma oxidada	Forma de radical	Forma de sal	
Nitrogênio		meq	g N	g NO_3^-	g NH_4^+	-	
		meq	0,01401	0,06201	0,01804	-	
		g N	71,377	1	4,4261	1,2877	-
		g NO_3^-	16,126	0,2259	1	0,29092	-
		g NH_4^+	55,432	0,7760	3,4374	1	-
Fósforo		meq	g P	g P_2O_5	g PO_4^{3-}	-	
		meq	0,01034	0,02367	0,03167	-	
		g P	96,711	1	2,2892	3,0629	-
		g P_2O_5	42,247	0,4368	1	1,33798	-
		g PO_4^{3-}	31,575	0,32649	0,74739	1	-
Potássio		meq	g K	g K_2O	-	-	
		meq	0,0391	0,0471	-	-	
		g K	25,575	1	1,2046	-	-
		g K_2O	21,231	0,83014	1	-	-
Cálcio		meq	g Ca	g CaO	-	g CaCO_3	
		meq	0,02004	0,02804	-	0,05005	
		g Ca	49,9	1	1,3993	-	2,4975
		g CaO	35,663	0,71469	1	-	1,785
		g CaCO_3	19,98	0,4004	0,56023	-	1
Magnésio		meq	g Mg	g MgO	-	g MgCO_3	
		meq	0,01216	0,02016	-	0,04217	
		g Mg	82,236	1	1,6579	-	3,4679
		g MgO	49,603	0,60317	1	-	2,0918
		g MgCO_3	23,713	0,28835	0,47806	-	1

TABELA 75. Fatores de transformação do elemento químico ou óxido em fertilizante e vice-versa.

Elemento ou óxido	X Fator	Equivalente em fertilizante	X Fator	Elemento ou óxido
N	5,00	Sulfato de amônio - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0,200	N
"	4,17	Cloreto de amônio - $\text{NH}_4 \text{Cl}$	0,240	"
"	3,03	Nitrato de amônio - $\text{N}_3 \text{NH}_4$	0,330	"
"	5,00	Nitrocálcio comum - $\text{NH}_4\text{NO}_3\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3$	0,200	"
"	3,70	Nitrocálcio concentrado	0,270	"
"	6,25	Nitrato de sódio (Salitre do Chile) - NaNO_3	0,160	"
"	7,14	Nitrato duplo de sódio e potássio - $\text{NaNO}_3\text{KNO}_3$	0,140	"
"	2,22	Uréia - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	0,450	"
"	9,09	Mono amônio fosfato (MAP) - $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	0,110	"
"	5,55	Diamônio fosfato (DAP) - $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$	0,180	"
"	1,22	Amônia anidra - NH_3	0,820	"
"	4,54	Aquamônia (amônia líquida) - $\text{NH}_3.n\text{H}_2\text{O}$	0,220	"
"	4,88	Cianamida cálcica - CaCN_2	0,205	"
P_2O_5	5,00	Superfosfato simples - $\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{CaSO}_4.2\text{H}_2\text{O}$	0,200	P_2O_5
"	2,22	Superfosfato triplo - $\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2 . \text{H}_2\text{O}$	0,450	"
"	5,55	Termofosfato YOORIN	0,180	"
"	2,08	Mono amônio fosfato (MAP) - $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	0,480	"
"	2,17	Diamônio fosfato (DAP) - $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$	0,460	"
K_2O	1,67	Cloreto de potássio - KCl	0,600	K_2O
"	2,00	Sulfato de potássio - K_2SO_4	0,500	"
"	5,00	Sulfato de potássio e magnésio - $\text{K}_2\text{SO}_4 \text{Mg} \text{SO}_4$	0,200	"
"	7,14	Nitrato duplo de sódio e potássio - $\text{NaNO}_3 \text{KNO}_3$	0,140	"
Ca	14,00	Nitrocálcio comum - $\text{NH}_4\text{NO}_3\text{Ca} \text{CO}_3\text{MgCO}_3$	0,071	Ca
"	28,00	Nitrocálcio concentrado	0,036	"
"	2,60	Cianamida cálcica - CaCN_2	0,385	"
"	4,25	Sulfato de cálcio (gesso) $\text{Ca} \text{SO}_4.2\text{H}_2\text{O}$	0,235	"
"	5,00	Superfosfato simples, $\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + \text{Ca} \text{SO}_4.2\text{H}_2\text{O}$	0,200	"
"	7,14	Superfosfato triplo - $\text{Ca} (\text{H}_2\text{PO}_4)_2.\text{H}_2\text{O}$	0,140	"
"	4 67	Termofosfato YOORIN	0,214	"
Mg	10,52	Sulfato de magnésio $\text{MgSO}_4.7\text{H}_2\text{O}$	0,095	Mg
"	9,26	Sulfato de potássio e magnésio $\text{K}_2\text{SO}_4\text{MgSO}_4$	0,108	"
"	9,17	Termofosfato YOORIN	0,109	"

(Continua)

TABELA 75. Fatores de transformação do elemento químico ou óxido em fertilizante e vice-versa. (Continuação).

Elemento ou óxido	X Fator	Equivalente em fertilizante	X Fator	Elemento ou óxido
S	4,17	Sulfato de amônio (NH ₄) ₂ SO ₄	0,240	S
"	7,14	Superfosfato simples - Ca(H ₂ PO ₄) ₂ + CaSO ₄ .2H ₂ O	0,140	"
"	5,88	Sulfato de potássio - K ₂ SO ₄	0,170	"
"	4,54	Sulfato de potássio e magnésio - K ₂ SO ₄ MgSO ₄	0,120	"
"	5,88	Sulfato de cálcio (gesso) - CaSO ₄ .2H ₂ O	0,170	"
"	7,69	Sulfato de magnésio - MgSO ₄ .7H ₂ O	0,130	"
"	1,02	Enxofre elementar (flor de enxofre)	0,980	"
B	5,71	Acido bórico - H ₃ BO ₃	0,175	B
"	8,69	Bórax - Na ₂ B ₄ O ₇ .10H ₂ O	0,115	"
Co	4,76	Sulfato de cobalto - Co SO ₄	0,210	Co
"	4,03	Cloreto de cobalto - CoCl ₂ .6H ₂ O	0,248	"
Cu	3,94	Sulfato de cobre - Cu SO ₄ .5H ₂ O	0,254	Cu
"	2,86	Sulfato de cobre - Cu SO ₄ .H ₂ O	0,350	"
"	7,69	Quelado de cobre - Na ₂ Cu EDTA	0,130	"
Fe	5,26	Sulfato ferroso - Fe SO ₄ .7H ₂ O	0,190	Fe
"	4,35	Sulfato férrico - Fe ₂ (SO ₄) ₃ .4H ₂ O	0,230	"
"	8,33	Quelado de ferro - Fe EDTA	0,120	"
Mn	4,00	Sulfato de manganês - Mn SO ₄ .4H ₂ O	0,250	Mn
"	1,59	Oxido manganoso - Mn O ₂	0,630	"
"	8,33	Quelado de manganês - Mn EDTA	0,120	"
Mo	1,85	Molibdato de amônio - (NH ₄) ₆ MO ₇ O ₂	0,540	Mo
"	2,56	Molibdato de sódio - Na ₂ MoO ₄ .2H ₂ O	0,390	"
"	1,51	Trióxido de molibdênio - MoO ₃	0,660	"
Zn	4,40	Sulfato de zinco - Zn SO ₄ .7H ₂ O	0,227	Zn
"	2,86	Sulfato de zinco - Zn SO ₄ .H ₂ O	0,350	"
"	1,96	Fosfato de zinco - Zn ₃ (PO ₄) ₂	0,510	"
"	7,14	Quelado de zinco - Na ₂ Zn EDTA	0,140	"

Apêndice 1. Composição média de adubos orgânicos de acordo com diferentes autores.

Fertilizante	Nutriente	Boletim 100	Kiehl (1985)	4 ^a Aprox MG
		Teores sem secar	Teor na MS	Teor na MS
		%	%	%
Esterco de galinha	Umidade	40	-	-
	N	1,7	2,76	3,0
	P ₂ O ₅	0,8	5,95	3,0
	K ₂ O	1,0	1,71	2,0
Cama de frango	Umidade	-	-	-
	N	-	2,5	-
	P ₂ O ₅	-	1,6	-
	K ₂ O	-	2,0	-
Esterco bovino	Umidade	80	-	-
	N	0,6	1,67	1,7
	P ₂ O ₅	0,1	0,86	0,9
	K ₂ O	0,5	1,37	1,4
Esterco suíno	Umidade	75	-	-
	N	0,5	-	1,9
	P ₂ O ₅	0,1	-	0,7
	K ₂ O	0,4	-	0,4
Composto de lixo Urbano	Umidade	35	-	-
	N	0,5	-	1,4
	P ₂ O ₅	0,2	-	0,2
	K ₂ O	0,3	-	1,0