



# I SIMPÓSIO DE AGRICULTURA ORGÂNICA E AGROECOLÓGICA

AÇÕES DE EXTENSÃO RURAL, EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

## INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE FOLHA PARA O SISTEMA ORGÂNICO/AGROECOLÓGICO

PAULO AUGUSTO DA COSTA PINTO.

ENGENHEIRO AGRÔNOMO, M.SC., D.SC. EM SOLOS E NUTRIÇÃO DE PLANTAS., PÓS-DOCTOR EM GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS.

PROFESSOR PLENO DA UNEB, APOSENTADO.

JUAZEIRO, BA, 09 DE NOVEMBRO DE 2018.

## O Mundo da Agricultura Orgânica movimenta mais de US\$ 80 bilhões



FONTE: Fleury Tavares: <https://diarioverde.com.br/o-mundo-da-agricultura-organica-movimenta-mais-de-us-80-bilhoes/>

A receita impressionante é contabilizada pela Federação Internacional de Agricultura Orgânica ([IFOAM](#), na sigla em inglês) e o Instituto de Investigação de Agricultura Orgânica ([FiBL](#), na sigla em inglês) que informam a existência de **2,4 milhões de produtores orgânicos** registrados em todo o mundo.

---

Cultivam uma **área total de 50,9 milhões de hectares**. Em 11 países, mais de 10% de terras agricultáveis são orgânicas.

**FONTE: Fleury Tavares:** <https://diarioverde.com.br/o-mundo-da-agricultura-organica-movimenta-mais-de-us-80-bilhoes/>

## Confira abaixo os dois rankings de maiores produtores e consumidores

### Os dez países com as maiores áreas de cultivo orgânico em todo o mundo (2015)

1. Austrália – 22,7 milhões de hectares
2. Argentina – 3,1 milhões de hectares
3. EUA – 2 milhões de hectares
4. Espanha – 2 milhões de hectares
5. China – 1,6 milhão de hectares
6. Itália – 1,5 milhão de hectares
7. França – 1,4 milhão de hectares
8. Uruguai – 1,3 milhão de hectares
9. Índia – 1,2 milhão de hectares
10. Alemanha – 1,1 milhão de hectares

### Os dez países com os maiores mercados de alimentos agrícolas (2015)

1. EUA – 37,8 bilhões de dólares (cerca de 35,9 bilhões de euros)
2. Alemanha – 9 bilhões de dólares (equivalente a 8,6 bilhões de euros)
3. França – 5,8 bilhões de dólares ( 5,5 bilhões de euros)
4. China – 4,9 bilhões de dólares (4,7 bilhões de euros)
5. Canadá – 2,9 bilhões de dólares (2,7 bilhões de euros)
6. Reino Unido – 2,7 bilhões de dólares (2,6 bilhões de euros)
7. Itália – 2,4 bilhões de dólares (2,3 bilhões de euros)
8. Suíça – 2,28 bilhões de dólares (2,1 bilhões de euros)
9. Suécia – 1,23 bilhão de dólares (1,7 bilhão de euros)
10. Espanha – 1,5 bilhão de dólares (1,4 bilhão de euros)

Fonte: [Report FiBL](#)



**FONTE: Fleury Tavares: <https://diarioverde.com.br/o-mundo-da-agricultura-organica-movimenta-mais-de-us-80-bilhoes/>**

A área de produção orgânica no **Brasil** pode ultrapassar os **750 mil hectares registrados em 2016**, impulsionada, principalmente, pela agricultura familiar. (Coagre/SDC/MAPA)

De 6.700 unidades (2013) para aproximadamente 15.700 (2016).

O Sudeste: 333 mil hectares e 2.729 registros de produtores no Cadastro Nacional de Produtores Orgânicos (CNPO).

Regiões Norte (158 mil hectares), Nordeste (118,4 mil), Centro-Oeste (101,8 mil) e Sul (37,6 mil). <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/mais-org%C3%A2nicos-na-mesa-do-brasileiro-em-2017>



### 3. Apoiar as AGRICULTURAS DE BASE ECOLÓGICA



Moacir Roberto DAROLT, 2012.

**A análise de solo** (métodos rápidos que estimam a disponibilidade de nutrientes, simulando a capacidade de extração das raízes).

---

São feitos estudos de correlação e de calibração.

**A avaliação da disponibilidade dos nutrientes no solo** (métodos que são selecionados com base na correlação entre as quantidades do nutriente extraídas do solo e as quantidades do nutriente absorvidas por plantas indicadoras).

(Lafayette Franco Sobral ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015)

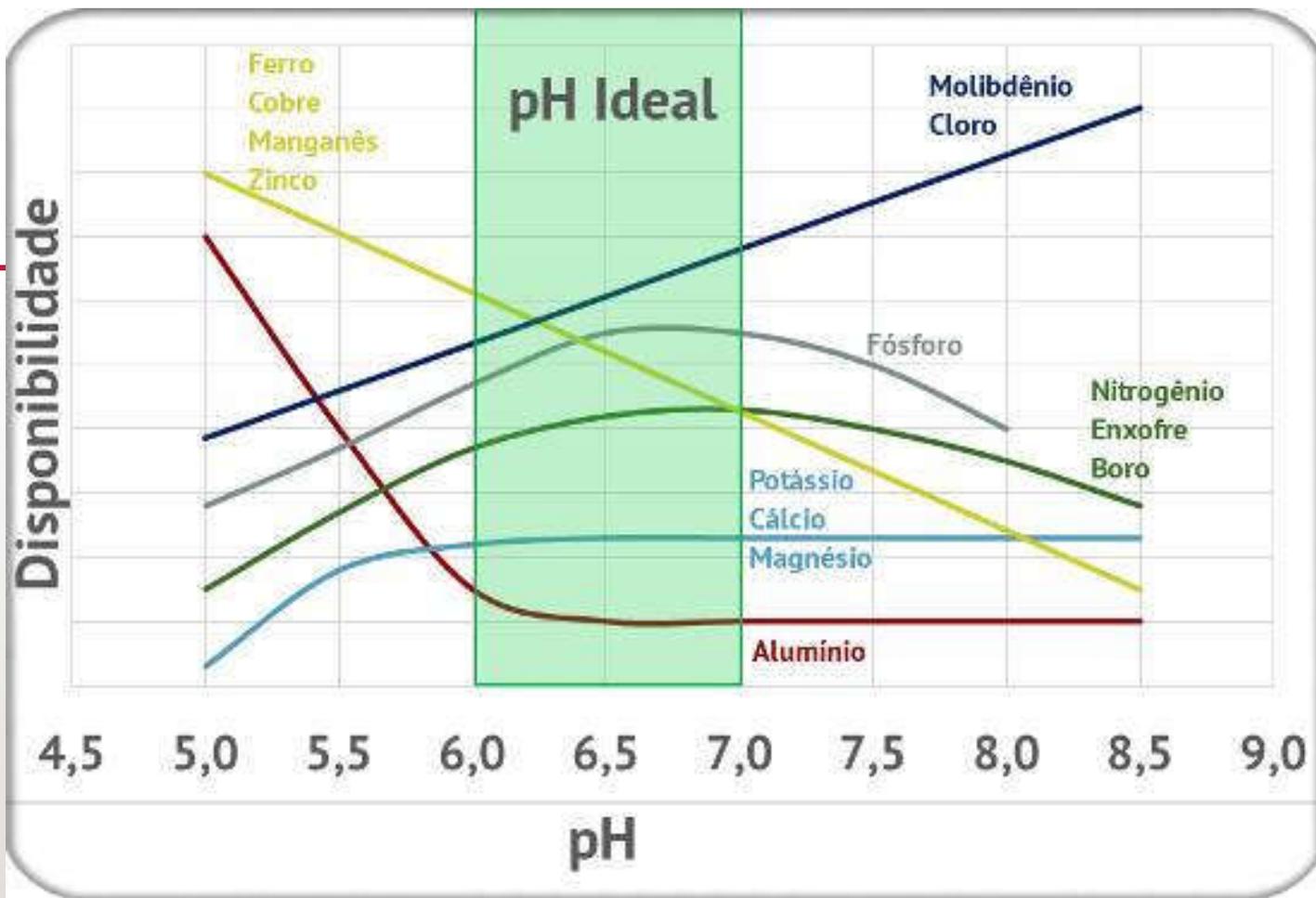


Esse métodos simulam a ação das raízes, ou seja, extraem as formas químicas dos nutrientes que seriam absorvidas pelas plantas.

Um resultado de análise de solo, tem sua interpretação limitada caso não se disponha dos padrões de comparação.

(Lafayette Franco Sobral ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015)





Os padrões de comparação são obtidos em experimentos de campo, nos quais se avalia, prioritariamente, a produção das culturas em relação aos teores do nutriente medidos no solo. Este procedimento denomina-se **calibração**.

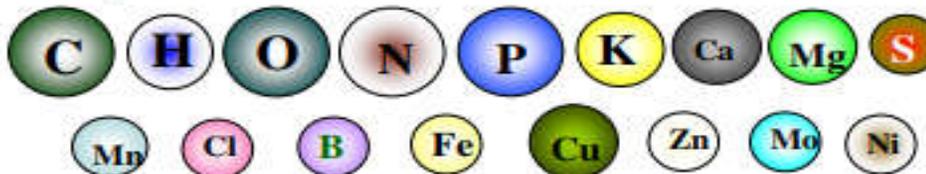
(Lafayette Franco Sobral ... [et al.] – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015)

# Classificação dos elementos minerais



## Nutrientes

**Essenciais:** As plantas não vivem sem os mesmos



**Benéficos:** As plantas podem viver sem mesmos

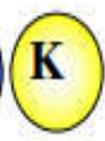
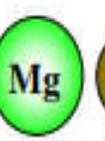


**Tóxicos:** São prejudiciais

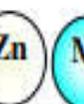


## Essenciais

 **Macronutrientes:**

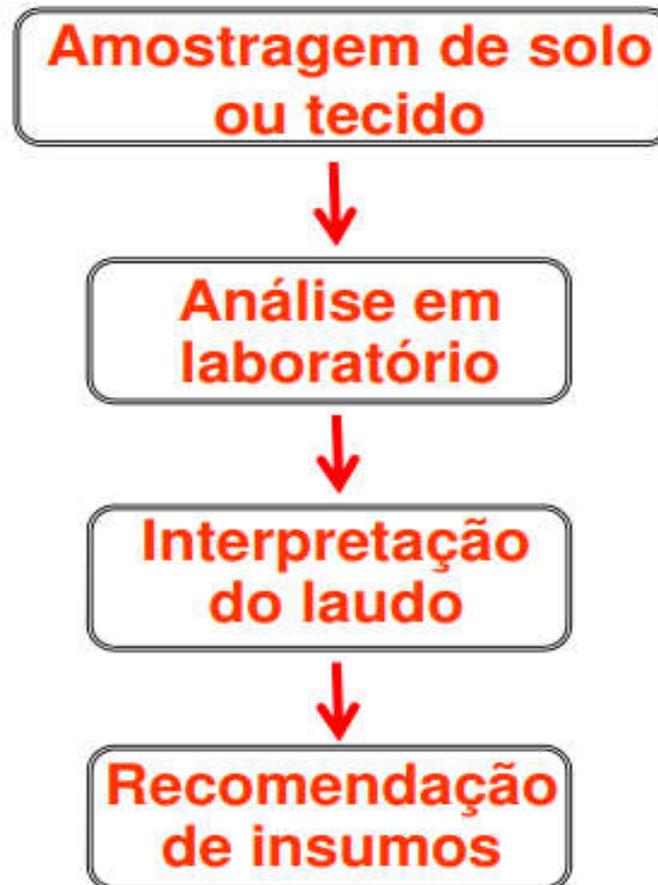
      g kg<sup>-1</sup>

**Micronutrientes:**

         mg kg<sup>-1</sup>

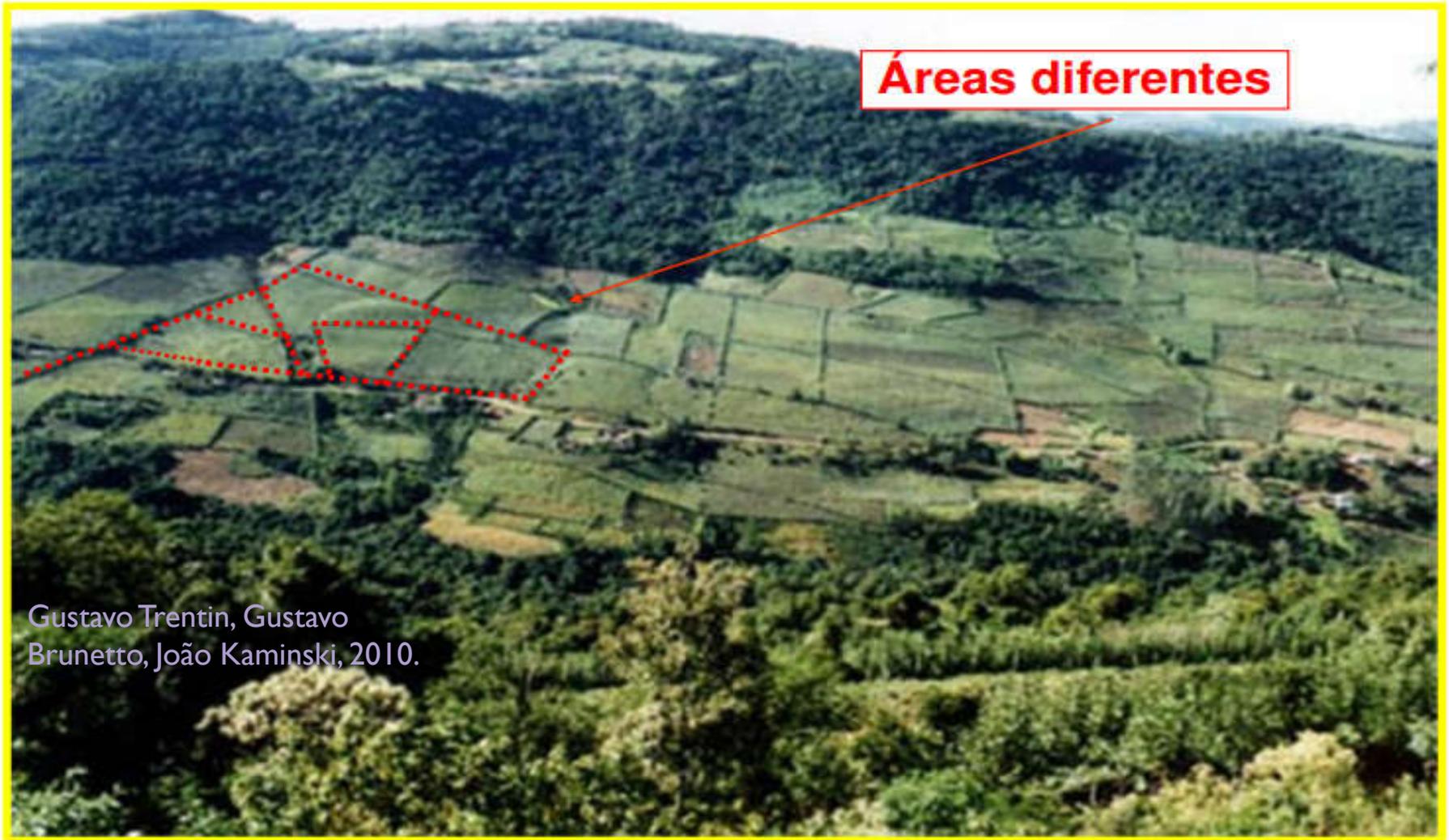
Gustavo Trentin, Gustavo Brunetto, João Kaminski, 2010.

- **Etapas do sistema de recomendação**

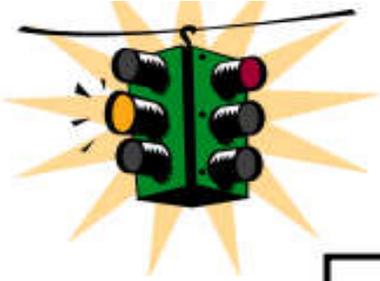


Gustavo Trentin, Gustavo Brunetto, João Kaminski, 2010.

# Procedimento de amostragem



Gustavo Trentin, Gustavo  
Brunetto, João Kaminski, 2010.



## **Cuidados?**

- **Homogeneidade**
- **Época de coleta**
- **Tipo de tecido**
- **Folhas sadias**
- **Não coletar após pulverizações**
- **Guardar em sacos de papel**



## Problemas da Análise foliar

- A planta absorve nutrientes durante todo ciclo
- Os nutrientes se distribuem de maneira diferente na planta
- Ocorre consumo de luxo nas plantas
- A análise serve só para o próximo ciclo ou cultivo
- Sempre adubamos o solo e não a planta

## Análise foliar funciona

- para plantas perenes (maçã, pêsego, citrus, etc.)
- com calibração de muitos anos

Gustavo Trentin, Gustavo Brunetto, João Kaminski, 2010.

TABELA 5.4. Procedimento de amostragem para diagnose foliar em algumas culturas

Cultura	Parte da planta	Idade, época, posição da folha	Nº de folhas e nº de plantas
Abacate	Limbo	Da 4ª a 6ª folha, a partir da extremidade de ramos sem frutos e sem segmentos secundários. Folhas com seis meses de idade, aproximadamente	4 folhas por planta, nos 4 pontos cardeais, amostra de 25 árvores
Abacaxi	Folha "D" inteira	No florescimento	1 folha por planta, amostra de 50 plantas. Cortar as folhas em pedaços e retirar 20 g
Abóbora	Peciolo	Da folha recém-madura, no florescimento	1 por planta, amostra de 40 plantas
Açafrão	Nervura mediana	Da folha envolvente, no aparecimento da cabeça	1 por planta, amostra de 50 plantas
Aigodão	Limbo	Da 5ª folha a partir do ápice da haste, no florescimento (1ª folha é aquela completamente aberta)	1 por planta, amostra de 30 plantas
Alho	Folha	Mais nova completamente desenvolvida, antes da formação do bulbo, durante ou depois	1 por planta, amostra de 40 plantas
Amendoim	Folha com pecíolo	4ª a partir da base, no caule principal, sem contar os ramos cotiledonares, no florescimento	1 por planta, amostra de 50 plantas
Amoreira	Limbo	Da 1ª folha adulta abaixo do ponto de crescimento, na época da colheita	2 folhas por planta, amostra de 50 plantas
Arroz	Folha	Lâminas de folhas recém-maduras, no florescimento	1 folha por planta, amostra de 200 plantas
Aspargo	Ramo	0,30 m superiores dos ramos maduros, eliminando-se a haste	1 ramo por planta, amostra de 25 plantas
Banana	Folha	0,10 m centrais da 3ª folha a partir do ápice, eliminando-se a nervura central, na época de emissão da inflorescência	1 folha por planta, amostra de 25 plantas
Batata	Folha	4ª ou 5ª a partir da ponta, no início do florescimento	1 folha por planta, amostra de 50 a 100 plantas

**TABELA 5.4. Procedimento de amostragem para diagnose foliar em algumas culturas. Continuação**

Cultura	Parte da planta	Idade, época, posição da folha	Nº de folhas e nº de plantas
Brócolis	Nervura principal	Da folha recém-madura, no meio do ciclo	1 por planta, amostra de 40 plantas
Cacau	Limbo	2ª e 3ª folhas verdes, a partir do ápice do ramo na altura média da planta, 4 a 8 semanas após o florescimento principal	4 folhas por planta, amostra de 25 plantas
Café	Folha com pecíolo	3º par de folhas, a partir da ponta do galho na altura média da planta	4 folhas por planta, nos pontos cardeais, amostra de 25 plantas
Cana-de-Açúcar	Folha	0,20 m centrais da folha +3 , excluída a nervura central, dos 4 ao 5 meses de idade	1 folha por planta, amostra de 100 plantas
Cebola	Folha	Mais alta, no meio do ciclo	1 por planta, amostra de 40 plantas
Cenoura	Folha com pecíolo	Época de maior crescimento das raízes. Cortar a coroa	1 por planta, amostra de 50 plantas
Citros	Folha com pecíolo	4 a 7 meses de idade (ramos com ou sem frutos)	4 folhas por planta, nos pontos cardeais, amostra de 25 plantas
Coco	Folíolo	Retirar 3 folíolos de cada lado da parte central da folha. Coletar 0,10 m centrais do folíolo, eliminando-se a nervura central. Até 4 anos: folha nº 4; 5 a 7 anos: folha nº 9; mais de 8 anos : folha nº 14	1 folha por planta, amostra de 25 plantas
Couve-flor	Nervura central das folhas externas	No início da formação da cabeça	1 folha por planta, amostra de 50 plantas
Ervilha	Limbo ou pecíolo	Do 3º nó a partir do ápice, quando a planta estiver com 8 a 9 nós	1 folha por planta, amostra de 50 plantas
Feijão	Limbo	Da 2ª folha a partir da ponta, no florescimento	1 folha por planta, amostra de 50 plantas
Goiaba	Folha com pecíolo	4º par, de ramos terminais sem frutos, um mês depois de terminar o crescimento do ramo	4 pares de folhas por planta, amostra de 25 plantas

**TABELA 5.4. Procedimento de amostragem para diagnose foliar em algumas culturas.** Continuação

Cultura	Parte da planta	Idade, época, posição da folha	Nº de folhas e nº de plantas
Mamão	Folha "F" (limbo)	Na axila com a primeira flor completamente expandida	1 por planta, amostra de 18 plantas
Mamona	Limbo	Da 4ª folha a partir da ponta, no início do florescimento	1 por planta, amostra de 30 plantas
Mandioca	Limbo (folíolo)	Da folha que faz um ângulo de 90º com o caule (aproximadamente a 1ª folha a partir do ápice da haste principal). A 1ª coleta quando a planta tiver 1/3 da sua altura, a 2ª após a ramificação sobre os ramos primários, a 3ª coleta é feita sobre os ramos secundários	1 por planta, amostra de 30 plantas por época
Manga	Folha com pecíolo	Da parte média dos ramos do penúltimo fluxo vegetativo (folha recém-madura), na altura média das plantas, antes do florescimento	4 folhas por planta, nos pontos cardeais, amostra de 25 plantas
Maracujá	Folha	4ª recém-madura, a partir do ápice de ramos produtivos, no fim da estação chuvosa	1 por planta, amostra de 80 a 100 plantas
Melancia	Pecíolo	Da 6ª folha, a partir da ponta, na formação do primeiro fruto	1 por planta, amostra de 40 plantas
Melão	Pecíolo	Da 6ª folha, a partir da ponta, no florescimento, formação do primeiro fruto ou primeiro fruto maduro	1 por planta, amostra de 40 plantas
Milho	Folha	Oposta e abaixo da espiga inferior (inflorescência feminina)	1 por planta, amostra de 50 a 100 plantas
Morango	Limbo	Das 3ªs folhas a partir do ápice, no florescimento	1 folha por planta, amostra de 50 plantas
Pepino	Pecíolo	Da 6ª folha a partir da ponta, após o aparecimento dos primeiros frutos	1 por planta, amostra de 40 plantas
Pimentão	Folha	Recém-madura inteira, durante o florescimento pleno	1 por planta, amostra de 40 plantas

**TABELA 5.4. Procedimento de amostragem para diagnose foliar em algumas culturas. Continuação**

Cultura	Parte da planta	Idade, época, posição da folha	Nº de folhas e nº de plantas
Repolho	Nervura central da folha externa envolvente	No início da formação da cabeça	1 por planta, amostra de 50 plantas
Seringueira	Folha sem pecíolo	Árvores até 4 anos: 4 folhas da base, de um buquê terminal situado no exterior da copa em plena luz. Essas folhas devem ter de 4 a 6 meses. Árvores com mais de 4 anos: 4 folhas da base de um mesmo buquê. Essas folhas devem ter de 10 a 12 meses	Amostra de 25 plantas
Soja	Folha com pecíolo	3ª folha inteira, a partir do topo da haste principal da planta, no florescimento	1 por planta, amostra de 30 plantas
Sorgo	Folha	2ª folha superior madura, no emborrachamento	1 por planta, amostra de 20 plantas
Tomate	Folha sem pecíolo	3ª ou 4ª folha a partir da ponta no início do florescimento	1 por planta, amostra de 50 plantas
Videira	Pecíolo	Da folha madura adjacente ao 1º cacho, da base para a ponta do ramo, no final do florescimento	1 por planta, amostra de 50 a 100 plantas

Fontes: Malavolta e Romero (1975); Malavolta *et al.* (1989); Natale *et al.* (1996); Rodríguez Suppo (1982); Ruggiero *et al.* (1996); Trani *et al.* (1983)

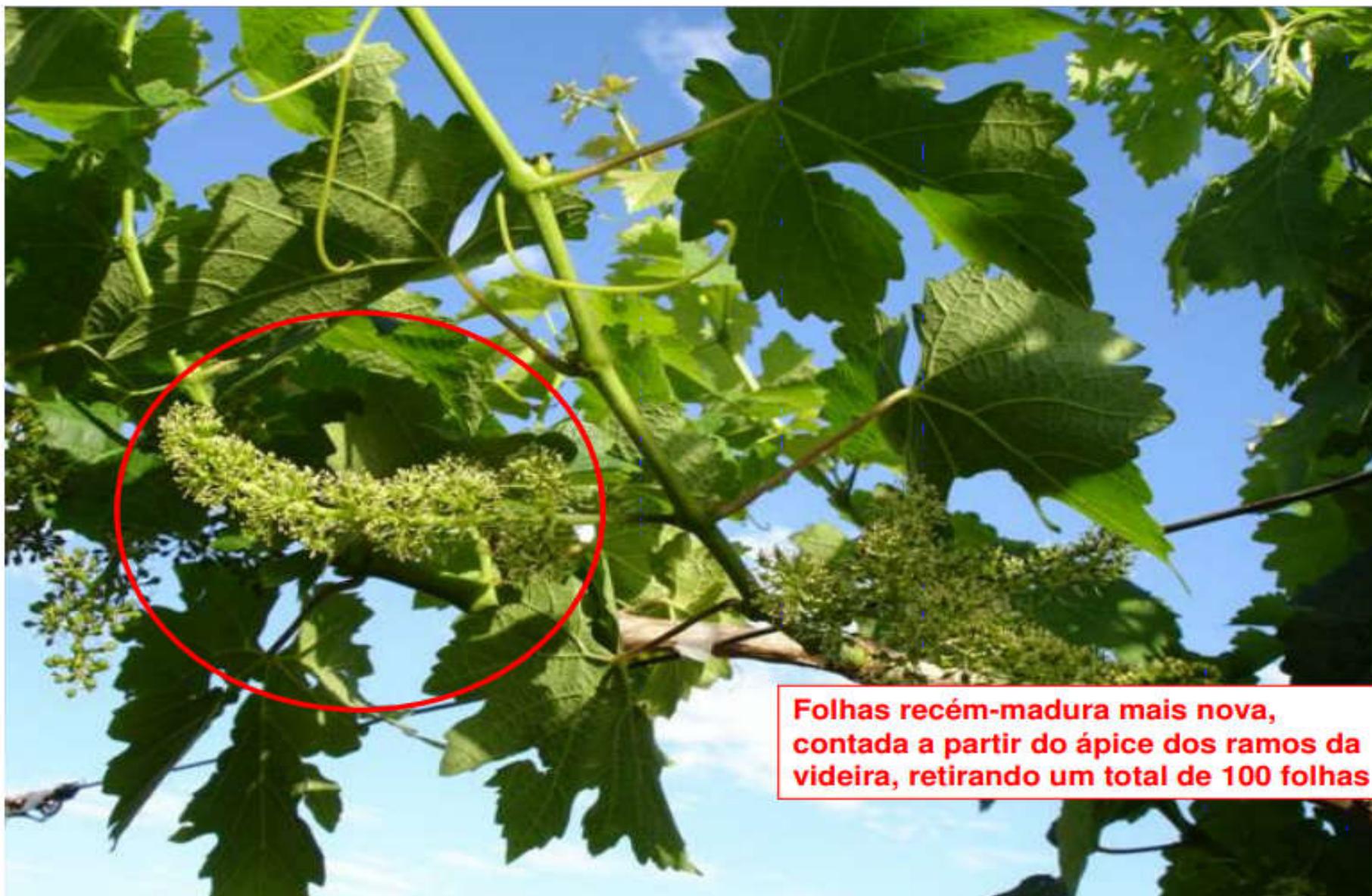
# Adubação foliar da Videira

## Amostragem

- Folha recém-madura mais nova
- 50 a 100 folhas/ha
- Florescimento e início de amolecimento das bagas



Fonte: EMBRAPA uva e vinhos



**Folhas recém-madura mais nova,  
contada a partir do ápice dos ramos da  
videira, retirando um total de 100 folhas**

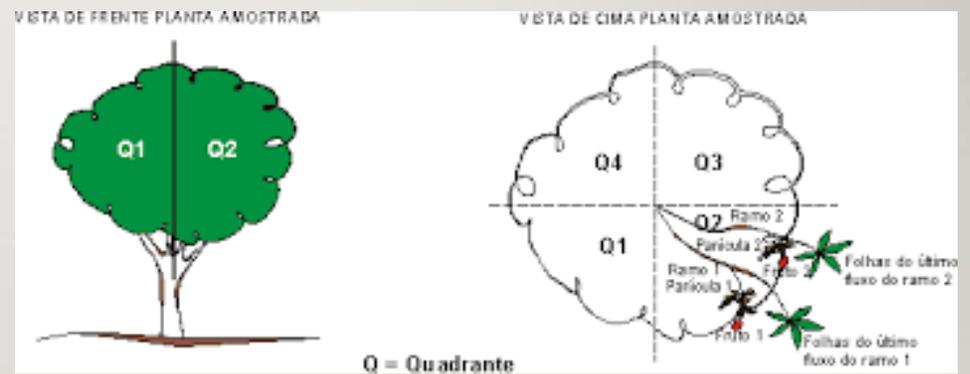


FONTE:

[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva\\_de\\_mesa/arvore/CONT000gn4zx0y502wx5ok0liq1mqd4wxf2.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/uva_de_mesa/arvore/CONT000gn4zx0y502wx5ok0liq1mqd4wxf2.html)

**Figura 2.** Separação do limbo foliar e do pecíolo durante a amostragem e colocação do material vegetal no saco de papel.

FONTE: CPATSA,  
EMBRAPA



## Amostragem de folhas em mangueiras

**Coletar folhas  
no meio do tufo  
de vegetação,  
em ramos com  
inflorescência**

• FONTE: QUAGGIO, IAC.



TABELA 5.5. Teores adequados de nutrientes nas folhas para diversas culturas

Cultura	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Fonte(s)
Abacate	17,5 - 18,5	0,8 - 2,5	7,5 - 20,0	10,0 - 30,0	2,5 - 8,0	2,0 - 6,0	15 - 100	5 - 15	50 - 200	30 - 500	30 - 150	5
Abacaxi	20,0 - 22,0	2,1 - 2,3	25,0 - 27,0	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0	2,0 - 3,0	30 - 40	9 - 12	100 - 200	50 - 200	10 - 15	2
Abóbora (a)	30,0 - 35,0	6,0 - 7,0	24,0 - 26,0	48,0 - 49,0	9,0 - 10,5	-	-	-	-	-	-	4
Alface	34,0 - 40,0	4,0 - 6,0	50,0 - 80,0	14,0 - 20,0	3,0 - 7,0	-	25 - 55	10 - 80	50 - 500	30 - 200	25 - 150	4
Algodão	32,0	1,7	15,0	20,0	5,0	4,0	50	8	-	-	30	6
Alho	30,0 - 50,0	3,0	20,0 - 40,0	1,0 - 6,0	1,5 - 3,0	3,0 - 15,0	50	25	200	100	75	2
Amendoim	40,0	2,0	15,0	20,0	3,0	2,5	140 - 180	-	-	110 - 440	-	2
Arroz	30,0 - 40,0	1,4 - 2,7	14,0 - 28,0	1,6 - 3,9	1,2 - 2,1	1,7 - 2,0	-	-	89 - 193	237 - 744	22 - 161	4
Aspargo	29,5 - 49,0	1,8 - 3,5	11,6 - 26,4	8,6 - 17,6	2,7 - 7,0	-	25 - 211	6 - 11	-	72 - 173	16 - 30	4
Banana	26,0	2,2	28,0	6,0	3,0	2,0	15	8	70	-	20	6
Batata	55,0 - 65,0	3,5 - 5,5	45,0 - 65,0	10,0 - 20,0	3,0 - 5,0	-	30 - 60	6 - 20	70 - 150	50 - 300	20 - 60	4
Cacau	28,0	2,0	33,0	3,0	4,0	3,0	32	15	-	-	30	1
Café	28,0	1,2	18,0	10,0	3,5	2,0	40	6	70	50	10	6
Cana	16,0	1,2	12,0	4,0	2,0	2,0	10	6	100	50	10	6
Cebola	25,0 - 35,0	2,5 - 4,0	25,0 - 50,0	15,0 - 35,0	3,0 - 5,0	-	30 - 45	6 - 20	-	-	20 - 55	4
Cenoura	26,0	3,1	29,0 - 33,0	14,0 - 30,0	3,0 - 5,5	-	29 - 35	5 - 7	120 - 350	190 - 350	20 - 50	4
Citros	22,0	1,2	10,0	30,0	3,0	2,0	50	6	60	25	25	6
Coco	17,0	1,0	5,0	5,0	3,0	-	-	-	-	-	-	1
Couve-flor	25,0	5,0	25,0	35,0	-	-	40	5	-	60	-	6
Feijão arranca	30,0 - 50,0	2,0 - 3,0	20,0 - 25,0	15,0 - 20,0	4,0 - 7,0	5,0 - 10,0	30 - 60	10 - 20	100 - 450	30 - 300	20 - 100	2
Feijão corda	18,0 - 22,0	1,2 - 1,5	30,0 - 35,0	50,0 - 55,0	5,0 - 8,0	1,5 - 2,0	150 - 200	5 - 7	700 - 900	400 - 425	40 - 50	2
Goiaba	22,0 - 26,0	1,4 - 1,9	14,0 - 20,0	7,0 - 15,0	2,5 - 4,0	2,5 - 3,5	20 - 25	10 - 40	50 - 150	80 - 180	25 - 35	3
Mamão/limbo	45,0 - 50,0	5,0 - 7,0	25,0 - 30,0	20,0 - 22,0	10,0	4,0 - 6,0	15	11	291	70	43	2
Mandioca	51,0 - 58,0	3,0 - 5,0	13,0 - 20,0	7,5 - 8,5	2,9 - 3,1	2,6 - 3,0	30 - 60	6 - 10	120 - 140	50 - 120	30 - 60	2
Manga	12,0 - 13,0	1,2 - 1,4	4,0 - 6,0	30,0 - 33,0	5,0 - 6,0	1,6 - 1,8	30	30	70	120	90	2
Maracujá	40,0 - 50,0	4,0 - 5,0	35,0 - 45,0	15,0 - 20,0	3,0 - 4,0	3,0 - 4,0	40 - 50	10 - 20	120 - 200	400 - 600	25 - 40	2
Milho	27,5 - 32,5	2,5 - 3,5	17,5 - 22,5	2,5 - 4,0	2,5 - 4,0	1,5 - 2,0	15 - 20	6 - 20	50 - 250	50 - 150	15 - 50	2
Pepino (a)	30,0 - 35,0	6,0 - 7,0	24,0 - 26,0	48,0 - 49,0	9,0 - 10,5	-	-	-	-	-	-	4
Pimentão	30,0 - 45,0	3,0 - 7,0	40,0 - 54,0	4,0 - 6,0	10,0 - 17,0	-	40 - 100	10 - 20	-	26 - 300	35 - 260	4
Soja	45,0 - 55,0	2,6 - 5,0	17,0 - 25,0	4,0 - 20,0	3,0 - 10,0	2,5	21 - 55	10 - 30	51 - 350	21 - 100	21 - 50	2
Sorgo	13,0 - 15,0	4,0 - 8,0	25,0 - 30,0	4,0 - 6,0	4,0 - 6,0	8,0 - 10,0	20	10	200	100	20	2
Tomate	30,0	3,5	40,0	14,0 - 18,0	4,0	3,0	50 - 70	10 - 15	500 - 700	250 - 400	60 - 70	2
Videira/limbo	15,0 - 25,0	2,0 - 4,0	12,0 - 20,0	20,0 - 35,0	3,0 - 6,0	-	25 - 40	12 - 20	60 - 180	80 - 120	25 - 60	-
/pecíolo (b)	25,0 - 27,0	2,0 - 4,6	15,0 - 20,0	12,0 - 40,0	3,0 - 4,0	2,0 - 3,0	30 - 100	> 6	-	40 - 100	25 - 40	2-4

(a) Folha com pecíolo; (b) N - NO<sub>3</sub>: 500 - 1200 mg kg<sup>-1</sup>

Fontes: (1)Malavolta &amp; Romero (1975); (2)Malavolta et al. (1989); (3)Natale et al. (1996); (4)Reuter &amp; Robinson (1986); (5)Rodríguez Suppo (1982); (6)Trani et al. (1983)

**TABELA 5.6. Chave para a identificação de sintomas clássicos de deficiências (-) e excessos (+) nutricionais em plantas**

Sintomas	Causa mais provável
<b>Folhas ou órgãos mais velhos</b>	
1. Clorose em geral uniforme (dicotiledôneas)	-N
2. Cor verde azulada com ou sem amarelecimento das margens	-P
3. Clorose e depois necrose das pontas e margens; clorose internerval nas folhas novas (monocotiledôneas)	-K
4. Clorose internerval seguida ou não da cor vermelho-roxa	-Mg
5. Murchamento (ou não), clorose e bronzeamento	-Cl
6. Clorose uniforme, com ou sem estrangulamento do limbo e manchas pardas intervalvas; encurvamento (ou não) do limbo	-Mo
7. Cor verde azulada com ou sem amarelecimento das margens	+Al
8. Pontuações pequenas e pardas perto das nervuras; coalescência, encarquilamento e clorose; internódios curtos	+Mn
9. Clorose mosqueada perto da margem, manchas secas perto das margens e na ponta	+B
10. Manchas aquosas e depois negras no limbo entre as nervuras	+Cu
<b>Folhas ou órgãos mais novos</b>	
1. Murchamento das folhas, colapso do pecíolo; clorose marginal; manchas nos frutos; morte das gemas	-Ca
2. Clorose geralmente uniforme	-S
3. Folhas menores e deformadas; morte da gema; encurvamento de internódios; superbrotamento de ramos; suberização de nervuras; fendas na casca	-B
4. Murchamento, cor verde azulada, deformação do limbo; encurvamento dos ramos; deformação das folhas; exsudação de gema (ramos e frutos)	-Cu
5. Clorose, nervuras em reticulado verde e fino	-Fe
6. Clorose, nervuras em reticulado verde e grosso, tamanho normal	-Mn
7. Folhas lanceoladas (dicotiledôneas), clorose internerval, internódio curto; morte de gemas ou região de crescimento	-Zn

Fonte: Adaptado de Malavolta et al. (1989)

**Tabela 1:** Teores de nutrientes, contidos nos principais adubos orgânicos (teor na m.s.)

<b>MATERIAL</b>	<b>C/N</b>	<b>% N</b>	<b>% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>% K<sub>2</sub>O</b>	<b>% Ca</b>	<b>% Mg</b>
Torta de mamona	10/1	5,5	1,99	1,44	5,39	0,59
Compostos orgânicos	13 a 18	1,70 a 2,25	1,2 a 1,6	0,4 a 1,5	6,0	0,56
Esterco de bovinos	32/1	0,6 a 1,6	0,68	2,11		
Esterco de postura	11/1	2,0 a 2,30	1,29 a 2,0	1,0 a 1,70	5,12	0,47
Cama de frango	12 a 15/1	1,5	1,0	0,7		
Esterco de galinha		2,76	2,07	1,67		
Esterco de suínos	16/1	0,5	0,3	0,4		
Feijão de porco	19/1	2,73	0,57	2,11	2,58	0,40
Mucuna Preta	22/1	2,83	0,61	2,05	1,28	0,31
Palha de café	79/1	1,78	0,14	3,75	0,11	,13
Húmus de minhoca	11/1	0,76	1,24	1,84	1,18	0,40
Palha de Aveia	72/1	0,60	0,33	1,91		
Esterco de eqüinos	18/1	0,5	0,3	0,80		
Torta de cana	20/1	2,19	2,32	1,54		
Crotalária juncea	26/1	2,01	0,36	2,43	1,43	0,44
Chorume		4,0	4,0	2,5	2,9	1,17
Vinhaça de cana		0,8	0,2	6,0	2,45	1,04
Mosto de Mandioca		0,50	0,2	6,0	2,45	1,04

**Tabela 2:**Tipos de calcários que poderão ser utilizados na correção de Cálcio e Magnésio

<b>Tipo</b>	<b>Teor de CaO</b>	<b>Teor de MgO</b>	<b>PN</b>	<b>PRNT</b>
Calcário Calcítico calcinado	70 %	0,5 %	115 %	115 %
Rocha moída Magnesiano	41% a 45%	07% a 10%	98% a 100%	> 90 %
Rocha moída Calcítico	42% a 50%	02% a 4,5%	88 %	87 %

**Tabela 3:** Teores de nutrientes das principais fontes de fósforo para o sistema orgânico

<b>MATERIAL</b>	<b>% P2O5 total</b>	<b>% P2O5 solúvel Acido Cítrico</b>	<b>% N</b>	<b>% K2O</b>	<b>% Mg</b>	<b>OBSERVAÇÃO</b>
Fosfato Natural moído	23 a 33	4-6				Baixa reatividade
Termofosfato	17	4-6			7%	Marca comercial: Yoorin
Hiperfosfato em pó	30	12				Produto natural importado
Farinha de ossos	20		1,5			Usar produto calcinado
Farinha de peixe	6,0	4,0				
Torta de cana	2,32		2,19	1,54		

**Tabela 4:** Principais fontes de potássio para o sistema orgânico

<b>MATERIAL</b>	<b>C/N</b>	<b>% K<sub>2</sub>O</b>	<b>N</b>	<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>S</b>	<b>OBSERVAÇÃO</b>
Sulfato de potássio		48					15 a 17%	Autorização
Sulfato de K e Mg		18					22-24%	Autorização
Cinzas de madeira		0,03%						(limite de 1.500 kg/ha),
Palha de café	20/1	3,75	1,78	0,14	0,11	0,13		
Húmus de minhoca	11/1	1,84	0,76	1,24	1,18	0,40		
Esterco de bovinos	32/1	2,11	0,6 a 1,6	0,68				
Palha de Aveia	72/1	1,91	0,60	0,33				
Esterco de eqüinos	18/1	0,80	0,5	0,3				
Crotalária juncea	26/1	2,43	2,01	0,36	1,43	0,44		

**Tabela: 5:** Teores das fontes de boro, cobre, zinco, molibdênio e manganês disponíveis no mercado

<b>MATERIAL</b>	<b>B %</b>	<b>Cu %</b>	<b>Mn</b>	<b>Zn %</b>	<b>Mo %</b>	<b>Cu %</b>	<b>Mg %</b>	<b>Observação</b>
Ácido Bórico	17							foliar
Borax	11							solo
Sulfato de cobre						25		solúvel
Sulfato de Manganês			26					
Sulfato de Magnésio							9%	12 a 14 de S
Sulfato de zinco				20				solúvel
Molibdato de Amônio					54			inoculação
Molibdato de sódio					39			inoculação
Torta de mamona		0,23						
Compostos orgânicos		0,05		0,22				
Esterco de postura		0,36		0,20				

**Tabela 1.** Composição dos fertilizantes e resíduos orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial (elementos na matéria seca)

Materiais orgânicos	C/N	Umidade	C	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca
		%	%	% matéria seca			
Esterco bovino fresco	16	62	26	1,6	1,6	1,5	0,5
Esterco bovino curtido	21	34	48	2,3	4,1	3,9	3,0
Esterco (cama) de frango de corte	22	28	48	2,2	2,4	2,7	2,3
Esterco de galinha	11	54	34	3,0	4,8	2,4	5,1
Esterco suíno	10	78	27	2,8	4,1	2,9	3,5
Esterco equino	25	61	35	1,4	1,3	1,7	1,1
Casca de café	28	11	50	1,8	0,3	3,6	0,4
Farinha de ossos	4	6	16	4,1	27,3	4,3	23,2
Farinha de casco e chifres bovino	3	6	44	14,4	0,9	4,2	0,3
Ensilado de peixes	5	10	35	7,3	6,4	0,8	10,0
Composto de lixo <sup>1</sup>	27	41	27	1,0	0,8	0,7	1,9
Lodo de esgoto <sup>1</sup>	11	50	34	3,2	3,6	0,4	3,2
Vinhaça <i>in natura</i>	17	95	20	1,2	0,4	8,0	2,0
Torta de filtro	21	65	32	1,5	1,7	0,3	4,6
Torta de mamona	9	9	49	5,2	1,8	1,6	2,0
Mucuna sp	20	87	46	2,3	1,1	3,1	1,5
Crotalária júncea	25	86	50	2,0	0,6	2,9	1,4
Milho	46	88	50	1,1	0,4	3,3	0,4

Fonte: Trani e Trani (2011).

<sup>1</sup> Resíduos urbanos (composto de lixo e lodo de esgoto) são proibidos seu uso em hortaliças, raízes e tubérculos conforme Resolução CONAMA 375/06.

Obs: P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> / 2,29 = P; K<sub>2</sub>O / 1,20 = K; CaO / 1,4 = Ca; MgO / 1,66 = Mg; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> / 3 = S; MO%/1,8 = C%

**Tabela 1 (continuação).** Composição dos fertilizantes e resíduos orgânicos de origem animal, vegetal e agroindustrial (elementos na matéria seca)

Materiais orgânicos	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	— % matéria seca —		mg kg <sup>-1</sup> matéria seca				
Esterco bovino fresco	0,3	0,3	15	16	2100	276	87
Esterco bovino curtido	0,9	0,3	24	38	3512	335	329
Esterco (cama) de frango de corte	0,6	0,4	36	93	1300	302	228
Esterco de galinha	1,1	0,4	27	230	3200	547	494
Esterco suíno	1,3	0,6	16	937	3700	484	673
Esterco equino	0,5	0,2	10	22	2732	226	85
Casca de café	0,1	0,1	33	18	150	30	70
Farinha de ossos	0,4	-	0,4	2	11	2	18
Farinha de casco e chifres bovino	0,1	2,4	0,9	12	731	23	115
Ensilado de peixes	0,2	-	-	45	552	400	51
Composto de lixo <sup>1</sup>	0,2	0,2	3	181	8300	-	432
Lodo de esgoto <sup>2</sup>	1,2	0,4	37	870	36000	405	1800
Vinhaça <i>in natura</i>	0,8	1,0	-	100	144	13	60
Torta de filtro	0,5	0,6	11	119	22189	576	143
Torta de mamona	0,9	0,2	30	80	1423	55	141
Mucuna sp	0,3	0,3	30	23	370	103	66
Crotalária júncea	0,3	0,2	20	7	281	60	14
Milho	0,2	0,2	16	10	120	110	25

Fonte: Trani e Trani (2011).

<sup>1</sup> Resíduos urbanos (composto de lixo e lodo de esgoto) são proibidos seu uso em hortaliças, raízes e tubérculos conforme Resolução CONAMA 375/08.

Obs:  $P_2O_5 / 2,29 = P$ ;  $K_2O / 1,20 = K$ ;  $CaO / 1,4 = Ca$ ;  $MgO / 1,66 = Mg$ ;  $SO_4^{2-} / 3 = S$ ;  $MO\% / 1,8 = C\%$

Nutriente	Elemento para Óxido
P	$P_2O_5 = P \times 2,29$
K	$K_2O = K \times 1,20$
Ca	$CaO = Ca \times 1,4$
Mg	$MgO = Mg \times 1,7$
S	$SO_4^{-2} = S \times 3,0$

# Unidades utilizadas nos resultados de análises de solo

**Tabela 1.** Unidades utilizadas na análise de solo e fatores de conversão.

Determinação	Anterior	Atual	Fator
pH	Adimensional	--	--
M.O	%	$\text{g dm}^{-3}$	$\times 10$
P.S.K Micros	ppm	$\text{mg dm}^{-3}$	igual
K	$\text{mg dm}^{-3}$	$\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$	/391
Ca.Mg.K.Al	$\text{meq (100cm}^{-3})$	$\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$	$\times 10$
Ca.Mg.K.Al	$\text{meq (100cm}^{-3})$	$\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$	igual
CTC: H + Al	$\text{meq (100cm}^{-3})$	$\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$	igual
V	%	%	--

Na Tabela 4, são mostrados os valores que são utilizados para interpretar resultados de análise de solo utilizando-se os métodos da rede Embrapa de Laboratórios.

**Tabela 2.** Índices de extrato de saturação (C.E.), percentagem de sódio trocável (PST), relação de adsorção de sódio (RAS) e pH para classificação de solos afetados por sais.

Classificação	CE dS m <sup>-1</sup>	PST	RAS	pH
Salino	≥ 4,0	< 15	< 13	< 8,5
Sódico	< 4,0	≥ 15	≥ 13	> 8,5
Salino – Sódico	≥ 4,0	≥ 15	≥ 13	< 8,5

$PST = (Na^+/CTC \text{ potencial}) * 100.$

$RAS = [Na^+] / [(Ca^{2+} + Mg^{2+})/2]^{1/2}.$

Concentrações de Na<sup>+</sup> e dos íons Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup>, expressas em mmol L<sup>-1</sup>, no extrato de saturação do solo.

**Na Tabela 4, são mostrados os valores que são utilizados para interpretar resultados de análise de solo utilizando-se os métodos da rede Embrapa de Laboratórios.**

**Tabela 3.** Faixas para interpretação do teor de fósforo (P) no solo pelo Mehlich-1 em função do teor de argila.

Argila g kg <sup>-1</sup>	Classe textural	Classes de teores de P no solo		
		Baixo	Médio	Adequado
		----- mg dm <sup>-3</sup> -----		
< 150	Arenosa	0 - 10	10,1 - 20	> 20
150 - 350	Média	0 - 7	7,1 - 15	> 15
> 350 - < 600	Argilosa	0 - 4	4,1 - 8	> 8

Na Tabela 4, são mostrados os valores que são utilizados para interpretar resultados de análise de solo utilizando-se os métodos da rede Embrapa de Laboratórios.

**Tabela 4.** Valores baixos, médios e altos que são utilizados para interpretar resultados de análise de solo.

	Baixo	Médio	Alto
Matéria orgânica dag kg <sup>-1</sup>	< 1,5	1,5 – 3,0	> 3,0
pH	< 5,0	5,0 – 6,0	> 6,0
Al cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	< 0,5	0,5 – 1,0	> 1,0
Ca cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	< 1,6	1,6 – 3,0	> 3,0
Mg cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	< 0,4	0,4 – 1,0	> 1,0
K mg dm <sup>-3</sup>	< 30	30 - 60	> 60
CTC (efetiva) cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	< 2,0	2,0 – 4,0	> 4,0
CTC (pH 7,0) cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	< 5,0	5,0 – 15,0	> 15,0
Saturação por bases %	< 50,0	50,0 - 70,0	> 70,0
PST %	< 6,0	6-15	> 15,0
Saturação por Al%	< 30,0	30,0 – 50,0	> 50,0

Na Tabela 4, são mostrados os valores que são utilizados para interpretar resultados de análise de solo utilizando-se os métodos da rede Embrapa de Laboratórios.

# COMO FAZER OS CÁLCULOS DE ADUBAÇÃO NO SISTEMA ORGÂNICO

## I. FATORES A SEREM CONSIDERADOS

---

Nutrição equilibrada das plantas requer conhecimento do: solo, ambiente e exigências nutricionais das culturas.

Para uma adubação adequada, os seguintes fatores são fundamentais e recomendados:

- **Análise do solo** (anualmente para áreas de cultivo intensivo e a cada dois anos para culturas perenes).
- **Análise foliar** (anualmente ou periodicamente para evitar desequilíbrios nutricionais).
- **Conversão dos nutrientes no solo** (Cada nutriente tem um tempo de mineralização).

Fonte: Silvio R. Penteado (Eng. Agr. Ms, Dr)

### **Tabela 6: TAXAS DE CONVERSÃO DOS NUTRIENTES NO SOLO**

Índices de conversão dos nutrientes aplicados na forma orgânica para a forma mineral, em cultivos sucessivos, considerando a incorporação de fertilizantes orgânicos no solo.

<b>Nutrientes</b>	<b>1º cultivo %</b>	<b>2º cultivo %</b>	<b>3º cultivo %</b>
Nitrogênio - N	40	30	10
Fósforo - P	50	20	10
Potássio K	100	--	--
Cálcio - Ca	50	20	10
Magnésio - Mg	50	20	10
Enxofre - S	50	20	10

**Observação:** A conversão dos nutrientes corresponde a um tempo de cultivo de 100 a 150 dias de um cultivo anual ou ao período de máxima exigência de lavouras perenes. O tempo de liberação dos nutrientes ocorre no período para materiais com a relação C/N abaixo de 25. [Fonte: Silvio R. Penteadó \(Eng.Agr. Ms, Dr\)](#)

## I. FATORES A SEREM CONSIDERADOS (Cont.)

- **Residual do ano anterior** (Quando usar fertilizantes de liberação lenta, ~~considerar os resíduos da adubação anterior~~).
- **Perdas de nutrientes em cada fonte** (Esterco de suínos, por ex. pode ter perdas acima de 30%).
- **Características dos adubos orgânicos** (umidade e C/N) Estercos animais: 30 a 70% de umidade; Composto orgânico: aprox. 40%.  
C/N influenciam na disponibilidade dos nutrientes:  $C/N < 25/1$ , liberação no mesmo ciclo;  $C/N > 30$ , liberação somente no próximo ciclo.

Fonte: Silvio R. Penteado (Eng. Agr. Ms, Dr)

## **I. FATORES A SEREM CONSIDERADOS (Cont.)**

- **Exigências das plantas, quanto aos nutrientes:** Cada espécie vegetal, tem exigências nutricionais. condições de solo (saturação em base, pH, teores de enxofre, etc), que devem ser levados em conta na adubação.

---

- **Período de maior demanda de cada nutriente:** N e K são menos disponíveis no período seco ou de estiagens. N e K em parte e o total do P são aplicados no plantio. Outra parte do N e do K, são aplicados em cobertura.

- **Outras condições a serem consideradas:** A idade ou a fase de crescimento das plantas; a produtividade esperada ou a carga pendente de frutos, etc.

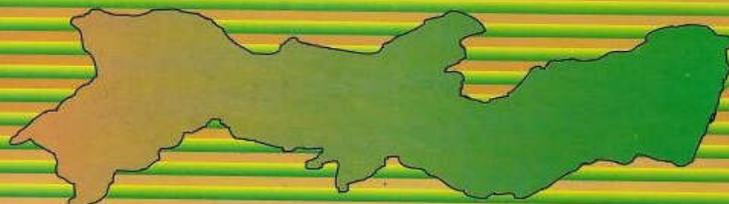
**RESUMO:** Fatores importantes no cálculo da adubação •Análise foliar •Conversão de cada nutriente no solo. •Residual do ano anterior •Condições do solo (estado, textura, irrigação, M.O) •Perdas de nutrientes em cada fonte •Características dos adubos orgânicos (umidade e C/N ) •Exigências das plantas, quanto aos nutrientes •Idade ou a fase de crescimento, produtividade esperada, carga pendente, etc. • **Período de maior demanda de cada nutriente.**

**Fonte: Silvio R. Penteado (Eng. Agr. Ms, Dr)**



Instituto Agronômico de Pernambuco  
Vinculado à Secretaria de Agricultura e Reforma Agrária

## RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO PARA O ESTADO DE PERNAMBUCO: 2ª aproximação



Francisco José de Albuquerque Cavalcanti (Coordenador)  
José Carlos Pereira dos Santos  
José Ribamar Pereira  
José Pereira Leite  
Márcia Cristina Lemos da Silva  
Fernando José Freire  
Davi José da Silva  
Antonio Raimundo de Sousa  
Aiminda Saconí Messias  
Clementino Marcos Batista de Faria  
Nivaldo Borges  
Mário Alves Lima Júnior  
Roberto Vicente Gomes  
Antônio Cabral Cavalcanti  
José Fernando Wanderley Fernandes Lima

COMISSÃO ESTADUAL DE FERTILIDADE DO SOLO



**Embrapa**



RECIFE - PERNAMBUCO - BRASIL  
2008

$$\text{Adubação} = ( \text{Exigido}_{\text{planta}} - \text{Fornecido}_{\text{sistema}} ) \times f$$

**Exigência da planta** (meta de produtividade (toneladas/ha), espécie vegetal, material genético, pesquisas agronômicas e boletins regionais).

O **nutriente fornecido pelo sistema** (leva em consideração o teor do nutriente no solo, de acordo com o Sistema de Manejo adotado (Plantio Convencional x Plantio Direto na Palha), MOS advinda do Sistema de Plantio Direto na Palha com o passar dos anos, tende a melhorar a disponibilidade dos nutrientes nos solos). Isto irá influenciar o **fator de eficiência do nutriente (f)**, que leva em consideração o teor e a disponibilidade do nutriente no solo e será influenciado pelo pH do solo (Malavolta, 1997), pela disponibilidade de água nas primeiras camadas do solo (0 a 60 cm) e pela matéria orgânica dos solos.

De acordo com Malavolta (1997), a eficiência dos nutrientes varia de:

- N  $\cong$  50% a 70%;
- K<sub>2</sub>O  $\cong$  60% a 80%;
- MgO  $\cong$  50%;
- Zn  $\cong$  50%;
- Cu  $\cong$  50%;
- P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>  $\cong$  30% (solos pobres) a 60% (solos férteis)
- CaO  $\cong$  50%
- SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>  $\cong$  50%
- B  $\cong$  50%
- Mn  $\cong$  50%;
- Mo  $\cong$  50%



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB**  
**DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA E CIÊNCIAS SOCIAIS**  
**- DTCS - CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA**

---

# **INTERPRETAÇÃO DE RESULTADOS DE ANÁLISE DE SOLO E DE FOLHAS E RECOMENDAÇÃO DE ADUBAÇÃO**

**PAULO AUGUSTO DA COSTA PINTO**

**Engº. Agrº., M. Sc. e D. Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pós Doutor em Gestão de Resíduos Orgânicos/Espanha, Prof.**

**Pleno UNEB/DTCS, Cx. Postal 171, [pacostapinto@hotmail.com](mailto:pacostapinto@hotmail.com); <http://www.pacostapinto.com.br>;**

**<http://aodeusunico.com.br>;**

**Juazeiro – Bahia**

# Consideremos os seguintes resultados de análise de solo e de folhas de mangueira e de videiras:

Solo de aluvião, ou Neossolo flúvico do Campus III próximo ao Rio S. Francisco, o solo que está sendo usado nos experimentos de QFS, II sem. 2014:

pH = 7,19;  $\text{Ca}^{++} = 0,86 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Mg}^{++} = 0,37 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{K}^+ = 0,19 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Na}^+ = 0,02 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{Al}^{+++} = 0,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  $\text{H} + \text{Al}^{+++} = ? \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$

P disp = 26,00; argila = 20; Areia = 950, Silte = 30 g kg<sup>-1</sup>;

Folhas de **Mangueira Tommy Atkins**, orgânica: N = 8,83; P = 2,10; K = 10,50; Ca = 43,56; Mg = 1,55; S = 1,03 g kg<sup>-1</sup>; B = 58,33; Cu = 10,00; Fe = 42,10; Mn = 296,00; Zn = 41,20; Na = 290 mg kg<sup>-1</sup>.

**Pecíolos de Videira Itália**: N = 15,3; P = 7,0; K = 58,6; Ca = 18,10; Mg = 4,80; S = 2,30 g kg<sup>-1</sup>; B = 3,67; Cu = 2,68; Fe = 4,15; Mn = 6,22; Zn = 4,23 mg kg<sup>-1</sup>.

# Cultivo da Mangueira



Tabela 1. Teores de nutrientes adequados em folhas de mangueira.

Nutrientes	Faixas de Teores		
	Deficiente	Adequado	Excessivo
N (g/kg)	< 8,0	12,0 a 14,0	> 16,0
P (g/kg)	< 0,5	0,8 a 1,6	> 2,5
K (g/kg)	< 2,5	5,0 a 10,0	> 12,0
Ca (g/kg)	< 15,0	20,0 a 35,0	> 50,0
Mg (g/kg)	< 1,0	2,5 a 5,0	> 8,0
S (g/kg)	< 0,5	0,8 a 1,8	> 2,5
B (mg/kg)	< 10	50 a 100	> 150
Cu (mg/kg)	< 5	10 a 50	-
Fe (mg/kg)	< 15	50 a 200	-
Cl (mg/kg)	-	100 a 900	> 1600
Mn (mg/kg)	< 10	50 a 100	-
Zn (mg/kg)	< 10	20 a 40	> 100

Fonte: Quaggio (1996).

Nutr.	Sub-Amostra	Média	S	CV	$(\frac{S^2_{maior}}{S^2_{menor}})$	Nutr.	Sub-Amostra	Média	S	CV	$(\frac{S^2_{maior}}{S^2_{menor}})$
		g kg <sup>-1</sup>		%				mg kg <sup>-1</sup>		%	
N	A	14,96	2,01	13,46	1,86	Zn	A	21,56	15,40	71,45	1,02
	B	14,71	2,74	18,62			B	22,22	15,21	68,45	
P	A	1,17	0,26	21,87	3,70	B	A	137,71	46,71	33,92	1,75
	B	1,43	0,5	35,15			B	120,11	61,87	51,51	
K	A	8,25	2,18	26,36	1,57	Cu	A	26,58	20,26	76,25	18,49
	B	8,8	1,74	19,76			B	57,83	87,11	150,65	
Ca	A	24,92	8,40	33,72	1,82	Fe	A	85,27	49,27	57,78	2,33
	B	22,71	6,23	27,41			B	125,36	75,26	60,04	
Mg	A	2,69	1,06	39,45	3,50	Mn	A	647,46	282,80	43,68	1,36
	B	2,76	0,57	20,53			B	670,19	329,63	49,18	

A = Alta produtividade ( $\geq 250$  kg/árvore); B = Baixa produtividade ( $< 250$  kg/árvore).

**Quadro 2.** - Teores médios de marco e micronutrientes na matéria seca das folhas, desvios padrão (S), coeficientes de variação (CV) e relação entre variâncias nas subamostras de alta (A) e de baixa (B) produtividade em pomares de mangueira Tommy Atkins

PINTO, P.A. da C. Avaliação de estado nutricional da mangueira Tommy Atkins no submédio do vale do rio São Francisco: estabelecimento das normas DRIS.

[https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/3813/RR\\_5\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/3813/RR_5_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

<http://brasil.ipni.net/>

# DIAGNÓSTICO NUTRICIONAL

## DRIS para MANGA



Versão Beta 1.1 -  
Experimental

Nome:	Pp					
Variedade:	Tommy Atkins	Propriedade:	Ago1		Talhão:	1
Produtividade:	23000	Kg/ha	Laboratório:	LASAC	Análise No.	1
Data:	07-nov-18					

### RESULTADOS EM GRAMAS POR QUILOGRAMA (g/kg)

Nutrientes:	N	P	K	Ca	Mg	S
Teor Foliar	10,7	0,5	7,2	43,0	1,5	1,00
Classificação	Deficiente	Deficiente	ADEQUADO	Alto	Deficiente	ADEQUADO
Índice DRIS	-5,8	-24,2	1,3	27,5	-16,5	nd
Classificação	ADEQUADO	Deficiente	ADEQUADO	Provável Exc.	Def Provável	nd

### RESULTADOS EM PARTES POR MILHÃO ppm ou mg/kg

Nutrientes:	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Mo
Teor Foliar:	145,0	10,0	200,0	1115,0	15,0	1,00
Classificação	Alto	ADEQUADO	Alto	Excessivo	Deficiente	nd
Índice DRIS	5,3	-15,1	29,9	EX	-2,3	nd
Classificação	ADEQUADO	Def Provável	Excesso	EX	ADEQUADO	nd

Índice de Balanço Nutricional:

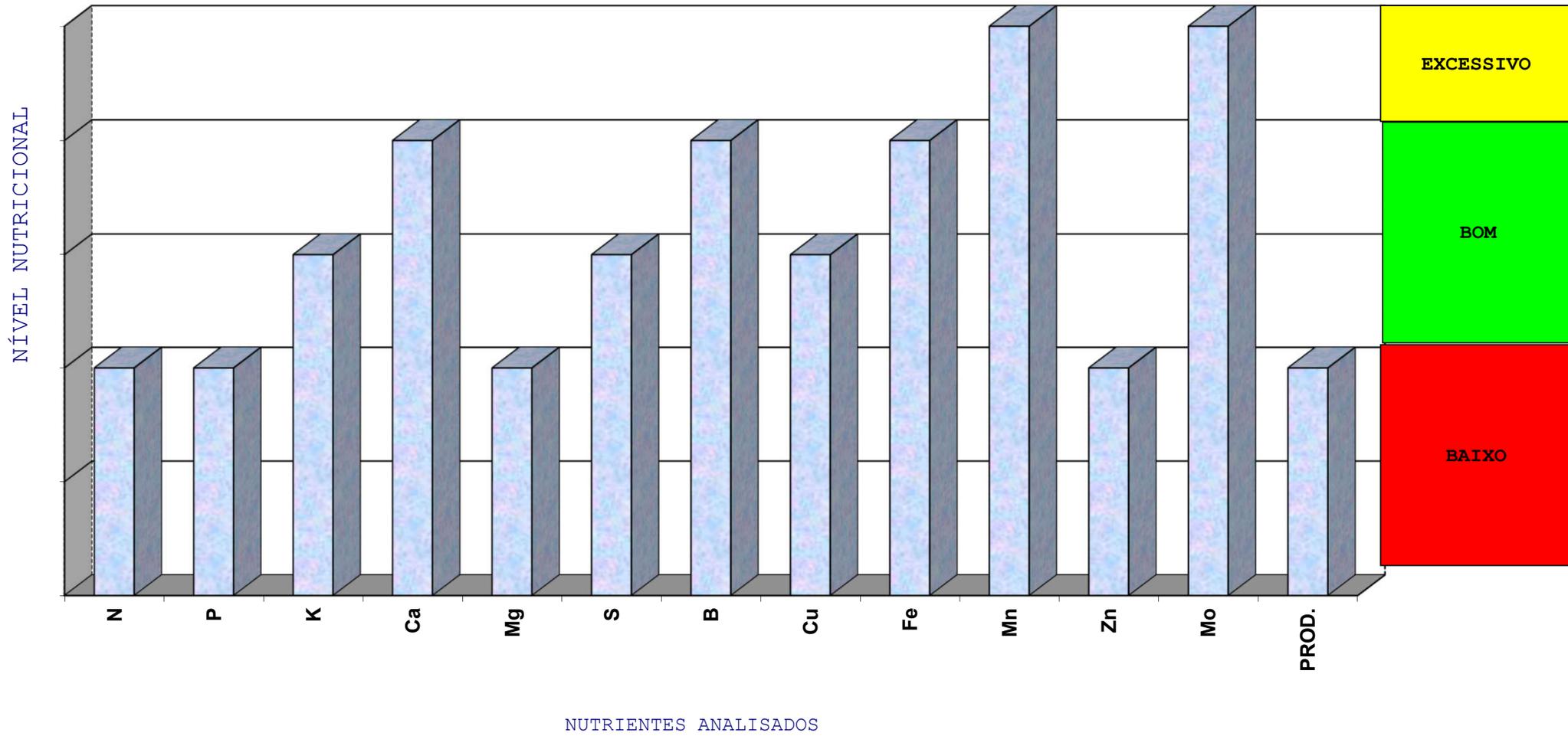
127,9

Índice de Balanço Nutricional médio:

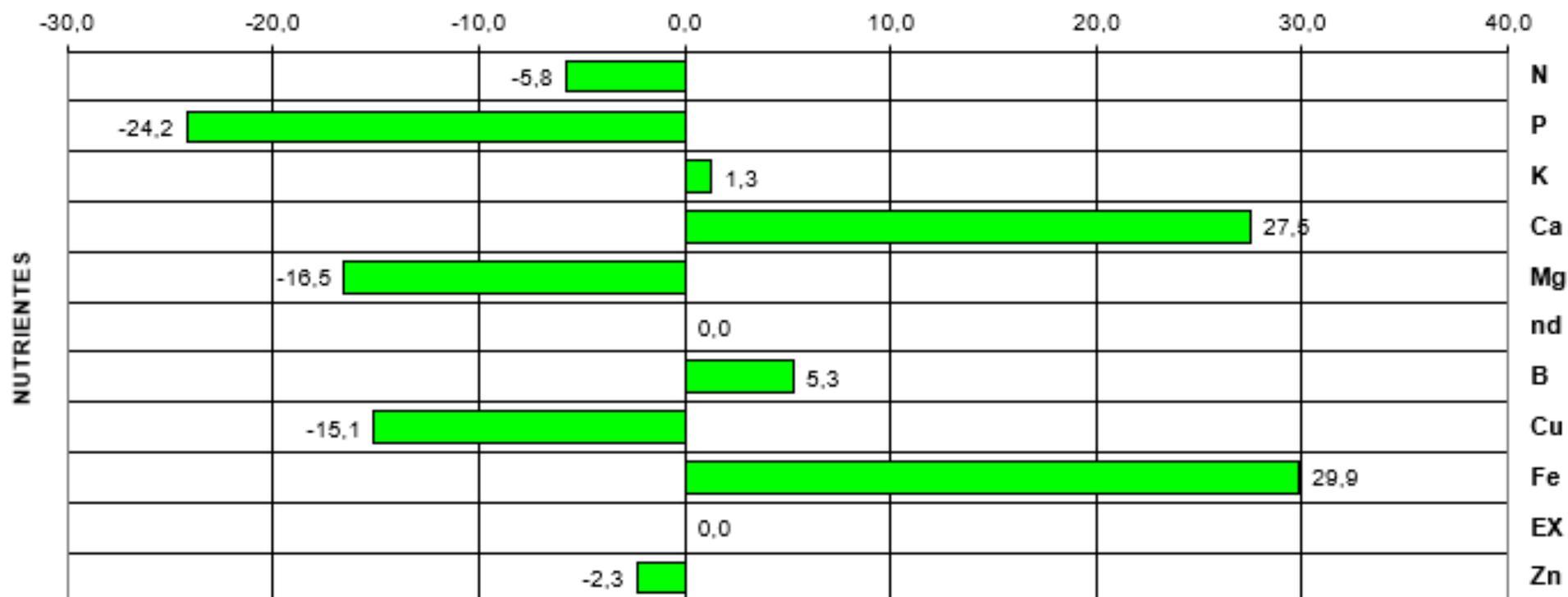
12,8

nd= inexistente ou não realizada  
EX=excluído do cálculo do DRIS

# NUTRIGRAMA



## Índices DRIS



Normas DRIS obtidas na Tese de Doutorado de Paulo Augusto da Costa Pinto na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG, 2002. Classificação dos teores foliares conforme Boletim Técnico 100 do IAC, Campinas - SP, 1996.

**Tabela 2.** Quantidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O indicadas para a adubação de plantio e formação da mangueira irrigada no Semiárido.

Adubação	N g/cov a	P Mehlich-1, mg dm <sup>-3</sup>				K solo, cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
		<1 0	10 - 20	21 - 40	> 40	<0, 16	0,16- 0,30	0,31- 0,45	>0,45	
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , g/cova				K <sub>2</sub> O, g/cova				
Plantio	-	25 0	150	120	80	-	-	-	-	
Formação	0-12 meses	150	-	-	-	80	60	40	20	
	13-24 meses	210	16 0	120	80	40	120	100	80	60
	25-30 meses	150	-	-	-	-	80	60	40	20

**Adubação de produção** - A partir de 3 anos ou quando as plantas entrarem na fase de produção, os fertilizantes deverão ser aplicados em sulcos, abertos ao lado da planta. A cada ano, o lado adubado deve ser alternado. A localização destes sulcos deve ser limitada pela projeção da copa e pelo bulbo molhado, por ser esta a região com maior concentração de raízes (Tabela 3). A distribuição dos fertilizantes nesta fase poderá ser realizada da seguinte maneira: **após a colheita**, se aplica 50% do N, **de 60% a 100% de P e 25% do K. Antes da indução floral**, se aplica **20% do K**.

**Na floração**, se aplica **15% do K** e, se houver, a dose complementar de P.

**Após pegamento dos frutos**, se aplica **30% do N e 15% do K**.

**Cinquenta dias após o pegamento dos frutos**, se aplica **20% do N e 15% do K**.

As doses desses nutrientes devem ser definidas em função dos resultados de análise foliar e de solo.

**Adubação orgânica** - Aplicar **20 L a 30 L de esterco por cova no plantio e pelo menos uma vez por ano**.

**Adubação com micronutrientes** - As deficiências mais comuns de micronutrientes que ocorrem na mangueira são de **Zn e B**. A correção dessas deficiências poderá ser realizada por meio da aplicação de fertilizantes ao solo ou via foliar, em função dos resultados de análise foliar e de solo.

**Fornecimento de cálcio** - Considerando a elevada exigência da mangueira em Ca, recomenda-se associar a **calagem com a aplicação de gesso**. A **quantidade de gesso** a ser aplicada deve ser definida em função da análise química e da textura do solo, e associada à quantidade de calcário, estando em torno **de 0,5 t/ha em solos de textura arenosa e 2,5 t/ha em solos de textura argilosa**. **Aplicar o gesso na superfície, sem incorporação, após a calagem e antes da adubação, para se evitar perda excessiva de K**.



**Tabela 3.** Quantidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O indicadas para a adubação de produção da mangueira em função da produtividade e da disponibilidade de nutrientes.

Produtividade esperada t/ha	N nas folhas, g kg <sup>-1</sup>				P Mehlich <sup>-1</sup> , mg dm <sup>-3</sup>				K solo, cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
	< 12	12-14	14-16	>16	<10	10-20	21-40	> 40	<0,16	0,16-0,30	0,31-0,45	>0,45
	N, kg/ha				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , kg/ha				K <sub>2</sub> O, kg/ha			
< 10	30	20	10	0	20	15	8	0	30	20	10	0
10 – 15	45	30	15	0	30	20	10	0	50	30	15	0
15 – 20	60	40	20	0	45	30	15	0	80	40	20	0
20 – 30	75	50	25	0	65	45	20	0	120	60	30	0
30 – 40	90	60	30	0	85	60	30	0	160	80	45	0
40 – 50	105	70	35	0	110	75	40	0	200	120	60	0
> 50	120	80	40	0	150	100	50	0	250	150	75	0

Fonte: SILVA et al. (2004).

# Adubação de correção em UVA ORGÂNICA

Adubação para corrigir as carências nutricionais do solo. As fontes desses nutrientes são: os fosfatos naturais, o sulfato de potássio (50 % K<sub>2</sub>O) e a ulexita (B<sub>5</sub> O<sub>9</sub> CaNa . 8 H<sub>2</sub>O; 10% B).

**Tabela 1.** Recomendações de adubação para correção dos teores de fósforo do solo.

P Mehlich (mg kg <sup>-1</sup> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg ha <sup>-1</sup> )
< 9	200
9,0 a 14,0	100
> 14	0

**Tabela 2.** Recomendações de adubação para correção dos teores de potássio do solo.

K trocável	K <sub>2</sub> O (kg ha <sup>-1</sup> )
< 1,5	90
1,5 a 2,1	60
> 2,1	0

**Tabela 3.** Recomendações de adubação para correção dos teores de boro do solo.

B Água quente	B (kg ha <sup>-1</sup> )
< 0,6 –	9,5
0,6 a 1,0	5,0
> 1,0	0

## Adubação de crescimento

Durante os dois a três anos iniciais de crescimento das plantas.

Utiliza-se composto orgânico maturado como fonte de nutrientes.

Dose: 10 a 20 litros por planta, sendo que a quantidade é em função do teor de matéria orgânica do solo e da densidade de plantas utilizadas.

Quando se usa a cama de aviário decomposta, o recomendado é três a sete litros por planta.

## Adubação de manutenção

A partir do terceiro ano.

Recomenda-se o uso de esterco bem curtido disponível na região e/ou compostos orgânicos feitos a partir de resíduos orgânicos disponíveis nas propriedades.

A dosagem a ser utilizada é em função do estado nutricional das plantas (principalmente vigor), da concentração de nutrientes no fertilizante e da perspectiva de produtividade.



**Tabela 4.** Concentração média de nutrientes em compostos orgânicos e esterco de aves.

Fertilizante	Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio
	g kg <sup>-1</sup>				
<b>Composto orgânico</b>	17	3	21	9	2
<b>Cama de aviário</b>	30	21	19	20	10

Fonte: LAST – Embrapa Uva e Vinho.

**Tabela 5.** Dose de fertilizante a ser aplicado na adubação de manutenção.

Fertilizante	Dose (m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> )	Preço (m <sup>3</sup> )	População (plantas ha <sup>-1</sup> )	Custo ha <sup>-1</sup>	Custo planta <sup>-1</sup>
<b>Composto orgânico</b>	16	R\$ 25,00	2667	R\$ 400,00	0,15
<b>Cama de aviário</b>	8	R\$ 21,00	2667	R\$ 168,02	0,06

A época de aplicação dos fertilizantes é na ocasião da poda, devendo ser espalhados por toda a área, sem necessidade de fazer incorporação ao solo.



# Cultivo da Videira

**Tabela 1** – Teores de nutrientes considerados adequados em tecidos da folha da videira<sup>1</sup>.<sup>1</sup>De autores diferentes, conforme a parte constituinte da folha.

<b>Nutriente</b>	<b>Limbo</b>	<b>Pecíolo</b>	<b>Folha completa</b>
N (g/kg)	24 - 26	25 -27	32
P (g/kg)	2 - 2,4	2 - 3	2,7
K (g/kg)	12 - 14	15 - 20	18
Ca (g/kg)	25 - 35	30 - 40	16
Mg (g/kg)	2,3 - 2,7	3 - 4	5
S (g/kg)	4 - 5	2 - 3	3,5
Fe (mg/Kg)	100 - 250	-	100
B (mg/kg)	25 - 40	30 - 40	50
Mn (mg/Kg)	30 - 200	40 - 100	70
Zn (mg/Kg)	30 - 150	25 - 40	32

Tabela 2 - Adubação de plantio e de crescimento da videira com base na análise de solo.

Fase	N	P no solo, mg dm <sup>-3</sup>				K no solo, cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
		<11	11-20	21-40	>40	<0,16	0,16-0,30	0,31-0,45	>0,45
	g/planta	----- g/planta de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -----				----- g/planta de K <sub>2</sub> O -----			
<b>Plantio</b>	-	160	120	80	40	-	-	-	-
<b>Cresc. - muda enxertada</b>	260	-	-	-	-	160	120	80	40
<b>Cresc. - muda porta-enxerto</b>	130	-	-	-	-	160	120	80	40

# Solo de aluvião, ou Neossolo flúvico do Campus III próximo ao Rio S. Francisco

## Composição química

pH = 7,19;  
 $\text{Ca}^{++} = 0,86 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  
 $\text{Mg}^{++} = 0,37 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  
 $\text{K}^+ = 0,19 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  
 $\text{Na}^+ = 0,02 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  
 $\text{Al}^{+++} = 0,00 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ;  
 P disp = 26,00;

## Composição física

Argila = 20 g kg<sup>-1</sup>; Areia = 950 g kg<sup>-1</sup>,  
 Silte = 30 g kg<sup>-1</sup>;

**Tabela 2.** Quantidades de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O indicadas para a adubação de plantio e formação da mangueira irrigada no Semiárido.

Adubação	N	P Mehlich-1, mg dm <sup>-3</sup>				K solo, cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>			
	g/berço	<10	10 - 20	21 - 40	> 40	<0,16	0,16-0,30	0,31-0,45	>0,45
Plantio	-	250	150	120	80	-	-	-	-
Formação	0-12 meses	150	-	-	-	80	60	40	20
	13-24 meses	210	160	120	80	40	120	100	80
	25-30 meses	150	-	-	-	80	60	40	20

Fonte: SILVA et al. (2004).

# CEBOLA

(cultivares Bola Precoce e Crioula)



Crescimento lento e a demanda por nutrientes baixa na primeira metade ~~do ciclo até aos 60 dias após o transplante (DAT).~~

Durante a bulbificação (61-119 DAT), o crescimento e a absorção de nutrientes foram intensos e a planta acumulou 84 % da massa seca total e entre 73 e 89 % do total de nutrientes.

Produtividade média de 37,34 t ha<sup>-1</sup> , o acúmulo de nutrientes: N > K > Ca > P > Mg > Fe > B > Mn > Zn > Cu, com 101,4; 86,5; 46,6; 34,5; 12,1 kg ha<sup>-1</sup> e 761; 221; 150; 84; 34 e g ha<sup>-1</sup> , respectivamente. 57,5 %, 52,8 %, 42,3 %, 68,5 %, 57,3 %, 37,6 %, 70,7 %, 41,9 %, 73,6 % e 71,6 %, respectivamente, foram depositados no bulbo.

# PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE CEBOLA EM FUNÇÃO DE DOSES DE SUL-PO-MAG SOB CULTIVO ORGÂNICO

---

Geraldo Milanez de Resende<sup>1</sup>, Nivaldo Duarte Costa<sup>2</sup>, Jony Eishi Yuri<sup>1</sup>

As adubações com **Sul-Po-Mag** foram divididas em três aplicações, sendo 50% no plantio e o restante em duas aplicações aos 25 e 35 dias após o transplante.

Utilizou-se ainda, 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (**fosfato natural de Irecê**; 15,8 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 50,5 % de carbonatos) e

130 kg ha<sup>-1</sup> de N (**torta de mamona**) dividido em três aplicações, sendo 50% aplicado 15 dias antes do transplante e os 50% restantes divididos em duas aplicações aos 25 e 35 dias após o transplante.

Os **micronutrientes foram fornecidos via foliar**, por meio de pulverizações semanais com o **biofertilizante líquido “supermagro adaptado”** aplicado até aos 20 dias antes da colheita, na dose de 25 mL L<sup>-1</sup>, com a seguinte composição: esterco caprino fresco (100 kg), fosfato bicálcico (500 g), molibdato de sódio (100 g), sulfato de zinco (2,0 kg), sulfato de cobalto (50 g), sulfato de ferro (300 g), sulfato de manganês (300 g), sulfato de cobre (300 g), cloreto de cálcio (2,0 kg), ácido bórico (1,0 kg), cinza (1,2 kg), leite de vaca (26 L), açúcar mascavo (13 kg) e água não clorada (200 L), o qual foi deixado por um período de 60 dias para fermentação antes de iniciar sua aplicação.

A semeadura foi realizada em maio empregando-se 10 g de sementes m<sup>2</sup> de cada cultivar, sendo o transplante realizado em julho. A unidade experimental constituiu-se de um canteiro com oito linhas de 6,0 m de comprimento, espaçadas de 0,15 m, com 0,10 m entre plantas, perfazendo uma área total 4,8 m<sup>2</sup> (6,0 x 0,80m), sendo utilizadas como área útil as seis linhas centrais, retirando-se 0,50 m em cada extremidade (3,0 m<sup>2</sup>).

FONTE: Revista Agrotecnologia, Anápolis, v. 6, n. 2, p. 20 - 34, 2015; <http://www.revista.ueg.br/index.php/agrotecnologia>





[https://www.agrolink.com.br/problemas/mucuna-preta\\_3138.html](https://www.agrolink.com.br/problemas/mucuna-preta_3138.html)

Antes do plantio da cebola, em **janeiro/2011**, realizou-se na mesma área do ensaio o plantio de adubo verde com a espécie **mucuna preta (Mucuna aterrima)** como forma de melhorar as características físicas e químicas do solo. Posteriormente em **maio/2007**, procedeu-se o corte da mesma, deixando a fitomassa, estimada em **3,8 t ha<sup>-1</sup> de massa seca**, exposta sobre o solo para após um mês ser incorporada a uma profundidade de 10 cm.

<http://www.revista.ueg.br/index.php/agrotecnologia/article/view/4251>

## CEBOLA IRRIGADA

*Allium cepa* L.

Cultivares	:	Texas Grano 502, Franciscana IPA-10, ValeOuro IPA-11 e Alfa São Francisco
Espaçamentos	:	0,15 x 0,10 m ou 0,10 x 0,10 m
Densidades	:	400.000 a 500.000 plantas ha <sup>-1</sup>
Produtividade média	:	17 t ha <sup>-1</sup>
Produtividade esperada	:	40 t ha <sup>-1</sup>
Calagem (ha <sup>-1</sup> )	:	N.C. = 2 x Al + [3 - (Ca+Mg)]
Micronutrientes	:	Usar, quando necessário, fórmulas NPK que contenham micronutrientes.

### Doses de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O

Teor no solo	Plantio		Cobertura
		kg ha <sup>-1</sup>	
		<b>Nitrogênio (N)</b>	
(não considerado)	30		120
		<b>Fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)</b>	
mg dm <sup>-3</sup> de P			
< 6	180		-
6 - 12	135		-
13 - 25	90		-
> 25	45		-
		<b>Potássio (K<sub>2</sub>O)</b>	
cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> de K			
< 0,08	45		135
0,08 - 0,15	45		90
0,16 - 0,30	45		45
> 0,30	-		45

- Obs.
1. Na adubação de fundação, independentemente do sistema de plantio, os fertilizantes deverão ser aplicados a lanço e, preferencialmente, incorporados ao solo por ocasião da gradagem.
  2. A adubação nitrogenada de cobertura deve ser parcelada em três aplicações iguais, aos 20, 30 e 45 dias após o transplante. Se o solo for arenoso, o parcelamento devera ser feito em quatro vezes, iniciando aos 15 e concluindo aos 55 dias.
  3. A adubação potássica de cobertura poderá ser associada com a nitrogenada, sendo fracionada em duas parcelas: aos 30 e aos 45 dias após o transplantio.

Nivaldo Duarte Costa, Engenheiro Agrônomo, M. Sc. em Fitotecnia – Embrapa Semi-Árido  
Clementino Marcos Batista de Faria, Engenheiro Agrônomo, M. Sc. em Solos e Nutrição de Plantas – Consultor  
José Ribamar Pereira, Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Solos e Nutrição de Plantas – Consultor  
Jonas Araújo Candeia, Engenheiro Agrônomo, M. Sc. em Horticultura – IPA  
Davi José Silva, Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Solos e Nutrição de Plantas – Embrapa Semi-Árido (2009)  
Dimas Menezes, Engenheiro Agrônomo, D. Sc. em Melhoramento de Plantas – UFRPE (2008)

**Calcular a adubação para o cultivo de cebola no manejo AGOECOLÓGICO em um solo Latossolo Vermelho Amarelo Distroférico**  
**pH (H<sub>2</sub>O) = 6,8; Ca = 3 l mmolc dm<sup>-3</sup>; Mg = 9 mmolc dm<sup>-3</sup>; K = 4,6 mmolc dm<sup>-3</sup>; Al = 0,5 mmolc dm<sup>-3</sup>, P(Mehlich I) = 36,0 mg dm<sup>-3</sup> e M.O = 10,4 g kg<sup>-1</sup>.**

Elementos	Colmos	Folhas	Total
Nitrogênio (kg/100t)	83	60	143
Fósforo (kg/100t)	11	8	19
Potássio (kg/100t)	78	96	174
Cálcio (kg/100t)	47	40	87
Magnésio (kg/100t)	33	16	49
Enxofre (kg/100t)	26	18	44
Boro (g/100t)	149	86	235
Cobre (g/100t)	234	105	339
Ferro (g/100t)	1.396	5.525	7.318
Manganês (g/100t)	1.052	1.420	2.470
Zinco (g/100t)	369	223	592

Tabela 1. Quantidades médias de macro e micronutrientes extraídas por 100 toneladas de colmo de Cana-de-açúcar.



“A aplicação de fertilizantes deve ter como primeiro objetivo a melhoria da qualidade do produto, a qual tem prioridade sobre a produtividade” (Voisin).

Muito obrigado

<http://aoDeusunico.com.br>

[pacostapinto@hotmail.com](mailto:pacostapinto@hotmail.com); <http://pacostapinto.com.br>