



Boletim Técnico n.º 31

CONSIDERAÇÕES SOBRE
OS REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS
E FERTILIZAÇÃO DO DENDEZEIRO

Charles J. L. de Santana

Emo Ruy de Miranda

Percy Cabala Rosand

Boletim Técnico nº 31

**CONSIDERAÇÕES SOBRE OS REQUERIMENTOS
NUTRICIONAIS E FERTILIZAÇÃO DO DENDEZEIRO**

Charles J. L. de Santana

Emo Ruy de Miranda

Percy Cabala Rosand

COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA – CEPLAC

CONSELHO DELIBERATIVO

Presidente

Alysson Paulinelli – Ministro da Agricultura

Vice-Presidente

Benedito Fonseca Moreira – Diretor da CACEX

Ministério da Indústria e Comércio

Carlos Pereira Filho

Governo do Estado da Bahia

José Guilherme Motta

Governo do Estado do Espírito Santo

Emir Macedo Gomes

Banco Central do Brasil

Antonio Luiz Marchesini Torres

Produtores de Cacau

Onaldo Xavier de Oliveira

SECRETARIA GERAL

José Haroldo Castro Vieira – Secretário Geral

DIRETORIA REGIONAL

Diretor Científico

Paulo de T. Alvim

Diretor Administrativo

Roberto Midlej

Diretor do Centro de Pesquisas do Cacau

Fernando Vello

Diretor do Departamento de Extensão

Manoel Malheiros Tourinho

Diretor da Escola Média de Agricultura da Região Cacaueira

Altenides Caldeira Moreau

Editor Executivo

Jorge Octavio Alves Moreno

Editor Auxiliar

Sizínio Rosa Barros

Publicação do CEPEC-CEPLAC

Caixa Postal 7, Itabuna, Bahia, Brasil

Agosto de 1975. Tiragem: 3.000 exemplares

Impresso na DICOM pelo sistema offset.

CONTEÚDO

HISTÓRIA E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	5
SOLOS E EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS	6
IMPORTÂNCIA DOS ELEMENTOS ESSENCIAIS NA NUTRIÇÃO DO DENDEZEIRO	
Nitrogênio	11
Fósforo	13
Potássio	14
Cálcio	20
Magnésio	21
Enxofre	22
Micronutrientes	23
INDICAÇÕES DE FERTILIZAÇÃO	24
CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE DEFICIÊNCIAS MINERAIS NO DENDEZEIRO	26
LITERATURA CITADA	27
RESUMO	30

CONSIDERAÇÕES SOBRE OS REQUERIMENTOS NUTRICIONAIS E FERTILIZAÇÃO DO DENDEZEIRO

*Charles J. L. de Santana **

*Emo Ruy de Miranda **

*Percy Cabala Rosand **

HISTÓRIA E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O dendezeiro (*Elaeis guineensis* jacq) encontra-se na faixa limitada pelas latitudes 15° Norte e 15° Sul, estando distribuído nos continentes da África, América e no Sudeste da Ásia, onde vegeta de modo espontâneo, sub-espontâneo e também cultivado em extensas áreas. Segundo vários autores (17, 28, 34) esta planta é originária do continente africano e foi introduzida na América pelos escravos no século XVI.

As principais regiões produtoras de azeite de dendê estão situadas no Sudeste da Ásia e na África Ocidental e também no Congo onde a maior parte da produção de dendê provém de dendezeiros espontâneos ou sub-espontâneos, cuja exploração vem sendo realizada por pequenos agricultores (34).

O dendezeiro produz dois tipos de óleo. O azeite de dendê, extraído da polpa ou pericarpo carnoso do fruto e o azeite da amêndoa ou palmiste, proveniente da semente. O azeite de dendê é usado na indústria siderúrgica (laminados), no fabrico de cosméticos e sabões, além de ser empregado na alimentação; enquanto que o azeite de palmiste é utilizado na elaboração de margarinas e sabões.

O consumo mundial desses produtos encontra-se em constante aumento, devido ao desenvolvimento tecnológico, maior ingresso "per capita", crescimento demográfico mundial, fatores estes que têm concorrido para a expansão desse cultivo dentro e fora das áreas tradicionais. No Quadro 1 são apresentadas as avaliações sobre a produção mundial de azeite de dendê e de palmiste, realizadas pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (F.A.O.), referente ao período 1965 a 1970.

* Técnicos do Setor de Fertilidade da Divisão de Solos do Centro de Pesquisas do Cacau. Itabuna, Bahia, Brasil.

Quadro 1 - Produção mundial de azeite em toneladas¹.

Ano	Azeite de Dendê	Azeite de Palmiste	Total
1965	1.334.000	1.050.000	2.384.000
1966	1.382.000	1.081.000	2.463.000
1967	1.307.000	885.000	2.192.000
1968	1.468.000	951.000	2.419.000
1969	1.598.000	933.000	2.531.000
1970	1.768.000	1.065.000	2.833.000

* Anuário de Produção da F.A.O. 1970.

Os dendezaís naturais da África são constituídos principalmente pelo tipo Dura, com produção anual média em torno de 2 toneladas de cachos por hectare com um conteúdo de azeite variando de 9 a 12%, extraíndo-se cerca de 200 kg de azeite de polpa. Acredita-se que esses rendimentos possam ser elevados substancialmente mediante o uso de novas tecnologias notadamente as de caráter fitossanitário, aplicação de fertilizantes e outros tratos culturais (17, 28, 34).

Não obstante os baixos rendimentos dos dendezaís africanos, têm se obtido notáveis progressos, nos últimos 20 anos, utilizando-se o híbrido Tenera, cujas produções giram em torno de 3.500 kg/ha de azeite ou 15 a 16 toneladas de cachos contendo de 20 a 22% de óleo. Na Malásia, Sumatra e Indonésia, este material botânico cultivado sob práticas avançadas tem alcançado produções de 20-30 toneladas de cachos por hectare e por ano, equivalente a 4.000 a 6.000 kg de azeite (34).

O Brasil apresenta um deficit elevado de azeite e gorduras vegetais, entretanto, dispõe de grandes áreas adequadas à expansão do cultivo do dendezeiro, notadamente, na Região Amazônica e no Sul do Estado da Bahia (26).

SOLOS E EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS

O cultivo do dendezeiro encontra-se implantado de modo geral, em regiões tropicais e onde as temperaturas são relativamente elevadas durante a maior parte do ano. Segundo Werkoven (34), a faixa mais adequada para esta planta é a compreendida entre 24 e 28°C, com limites inferiores de 18°C e superiores de 32°C. A precipitação anual deve ser bem distribuída e estar situada entre os limites de 1.500 a 3.000 mm.

Do ponto de vista edáfico, o dendezeiro vegeta em muitos tipos de solos, todavia, um solo profundo, bem drenado, de textura fran-

co, com boa aeração, boa capacidade de retenção de umidade, rico em matéria orgânica e nutrientes é que não apresenta obstáculos ao bom desenvolvimento do sistema radicular, é o mais indicado ao cultivo do dendezeiro.

Em geral os solos utilizados nos principais países produtores são oxisois, cujas características físicas são adequadas a esta planta. Esses solos apresentam conteúdos de matéria orgânica relativamente baixos, com reflexos sobre a capacidade de troca, saturação de bases e retenção de umidade (34).

Na Nigéria, esta planta vem sendo cultivada em solos de reação fracamente ácida, entretanto, em outras regiões se vem desenvolvendo satisfatoriamente em solos com valores de pH situados na faixa 4 a 6. Quanto à textura, os melhores solos na Costa do Marfim e Nigéria apresentam um horizonte A arenoso e o B argiloso (16).

Os solos explorados com dendezeiro na Malásia (11) têm sido enquadrados em três categorias, a saber: Aluviais próximos do litoral que constituem os melhores solos para este cultivo; Turfosos que respondem satisfatoriamente às adubações de K e Mg e, os solos do Interior (possivelmente latossolos), derivados de rochas ígneas e sedimentares e que são os mais pobres do ponto de vista químico.

Na Região Sul da Bahia, os solos de fertilidade elevada encontram-se ocupados em sua maioria pelo cultivo do cacaueiro, ocorrendo na mesma área outros solos de menor riqueza química cuja caracterização morfológica e físico-química tem sido realizada por Olmos et al (21) e Silva et al (27). Nesta região, tem despertado especial atenção a disponibilidade de extensas áreas ocupadas por Oxisol denominado de Tabuleiro pela sua topografia quase plana (26).

No Quadro 2 constam algumas características químicas de alguns solos do Sul da Bahia apresentadas por Cabala et al (9) onde estão incluídos dois oxisois que evidenciam uma depauperação química acentuada. No Quadro 3 estão as características de um perfil típico de um solo de tabuleiro (Oxisol) apresentado por Silva e Cabala (26) onde se observa que a acidez e a pobreza de bases aumenta com a profundidade. Todavia, nesses solos têm sido obtidas grandes respostas para a adição de fertilizantes, não somente em termos de biomassa conforme se pode ver na Figura 1 (8), como também na produção de amêndoas de cacau (9, 19).

O dendezeiro extrai do solo grandes quantidades de elementos minerais que são utilizados no seu desenvolvimento e produção. Segundo Ollagnier e colaboradores (20), a quantidade de matéria

Quadro 2 - Resultados analíticos médios dos solos do Sul da Bahia onde foram conduzidos experimentos de microparcelas de milho. (Cabala et al, 1969).

Unidade de Solo	Nº	pH	C/N	Teor Total g/100g		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	E. mg/100 g TFSA				T. Sol. mg/100g P ₂ O ₅	V%	Ca+Mg K	Mg/K	Ca/Mg
				C	N												
									Na ⁺	S	H ⁺ +Al ⁺⁺⁺	T					
<u>Alfisois</u>																	
Cepec	25	5.8	15.0	2.0	0.25	8.8	3.3	0.3	0.5	13.0	4.8	17.8	16.5	66.6	39.2	10.8	2.6
Itabuna	25	5.8	9.3	1.4	0.16	4.9	2.5	0.2	0.4	7.7	3.3	11.4	2.7	65.2	35.6	11.9	2.0
<u>Ultisol</u>																	
Nazare	20	5.5	9.4	1.8	0.19	3.4	1.8	0.2	0.3	5.7	4.9	10.7	2.8	51.8	20.7	7.2	1.9
<u>Inceptisol</u>																	
Rio Branco	8	5.1	9.9	1.7	0.18	2.1	1.3	0.2	0.2	3.7	6.6	10.4	2.9	35.1	19.9	7.6	1.6
<u>Oxisois</u>																	
Una	5	5.3	10.0	1.8	0.18	2.9	1.3	0.3	0.3	4.8	6.1	11.0	2.8	47.4	14.3	4.5	2.2
Colônia (Ta- buleiros)	12	4.8	11.2	1.4	0.13	1.0	0.6	0.2	0.1	1.9	5.8	7.6	2.6	26.4	8.7	3.1	1.7

Quadro 3 - Características químicas de um perfil de solo "tabuleiro" da parte Norte da Região Sul da Bahia. (SILVA e CABALLA, 1966).

Horiz.	Espessura (cm)	Teores Trocáveis mEq/100 g						pH H ₂ O 1:2,5
		Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺	K ⁺	S	T	H+Al	V%	
A ₁	000-025	3,7	0,07	3,9	6,7	2,8	58	5,8
A ₃	025-040	1,4	0,03	1,5	4,6	3,1	33	4,8
B ₁	040-070	1,7	0,03	1,9	5,0	3,1	38	4,8
B ₂₁	070-165	0,6	0,01	0,7	3,7	3,0	19	4,3
B ₂₂	165-335	0,5	0,01	0,6	3,1	2,5	19	4,4
B ₃	335-485	0,4	0,01	0,5	2,2	1,7	23	4,4
C	485-600	0,4	0,03	0,6	2,7	2,1	22	4,3

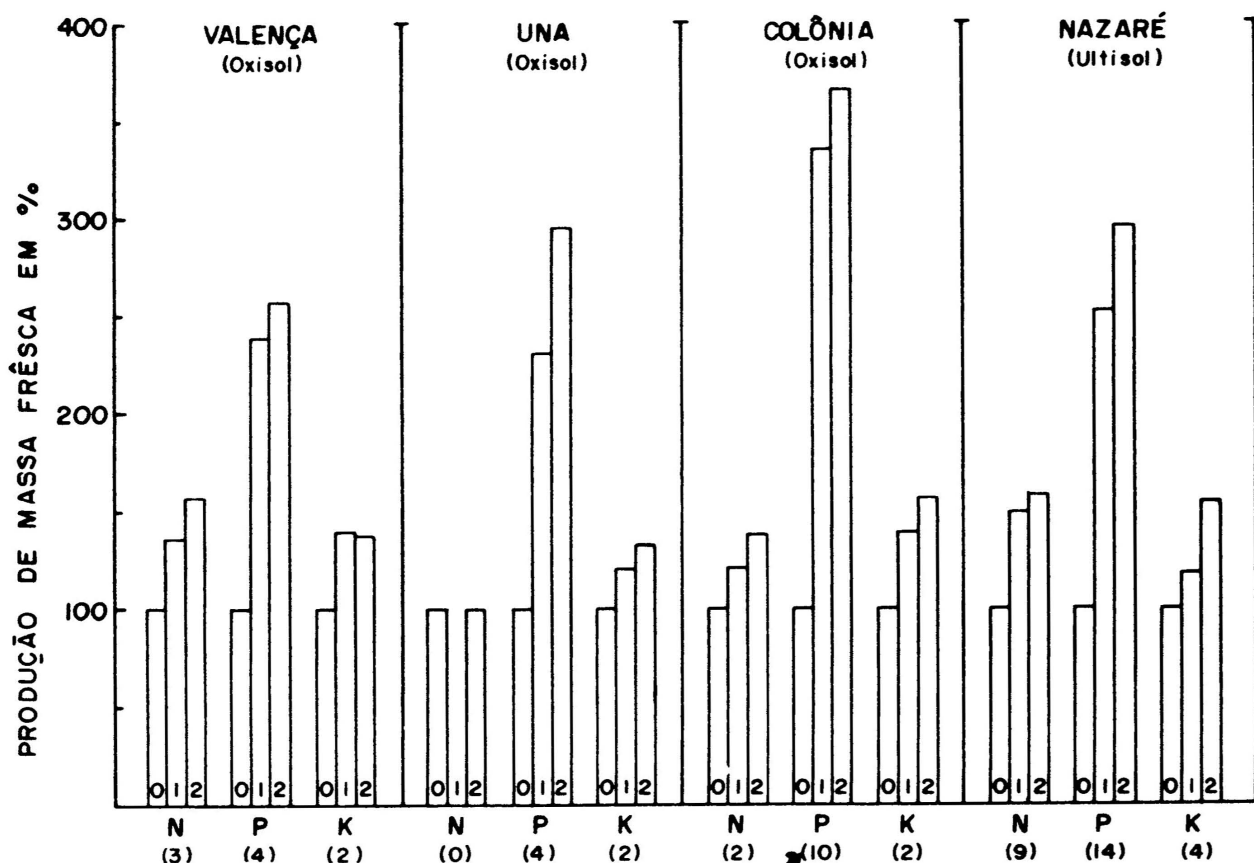


Figura 1 - Respostas globais ao nitrogênio, fósforo e potássio obtidas nos experimentos de microparcelas de milho realizados no Sul da Bahia, Brasil e em Oxisóis (18 ensaios) e representantes da ordem Ultisol (14 ensaios).

vegetal elaborada anualmente pelo dendezeiro atinge cerca de 300 a 500 kg, sendo 80 a 230 kg de cachos, 150 kg de folhas e uns 20 kg de inflorescências masculinas que se somam ao crescimento do estipe e do sistema radicular, evidenciando assim que esta planta necessi-

ta de quantidades elevadas de minerais para seu desenvolvimento adequado.

Estudos efetuados na Nigéria (30), Malásia (32) e Congo (34), permitiram avaliar as quantidades de nutrientes absorvidos por este cultivo por unidade de área e para um período de 20 anos. Esses resultados constam no Quadro 4, onde se observa as quantidades elevadas extraídas pelo dendezeiro, embora sejam de certo modo

Quadro 4 - Quantidades de nutrientes armazenados por dendezaís de 20 anos de idade. (TINKER e SMILDE 1963, THAMBOO 1967 e WERKOVEN 1965).

Nutrientes (kg/ha)	Nigéria	Malásia	Congo
N	460	960	800
P	160	80	134
K	340	1300	390
Ca	260	290	178
Mg	234	40	298

discordantes os dados apresentados para esses três países, em decorrência seguramente, das condições edáficas locais e do manejo adotado em cada região.

Georgi (15), por sua vez, avaliou em um dendezal de 7 anos de idade produzindo 8,2 toneladas de cachos/hectare, as quantidades de minerais contidos nas folhas, cachos e inflorescências masculinas, conforme é mostrado no Quadro 5, as quais também são bastante elevadas; entretanto, esses órgãos em parte retornam ao solo por ocasião da queda ou poda das folhas e inflorescências masculinas.

A nutrição mineral do dendezeiro varia com a idade, condições ambientais e com a sua aptidão genotípica. Segundo Werkoven (34), as necessidades em nutrientes do dendezeiro são relativamente pequenas durante os 3 primeiros anos após o transplântio. Do terceiro ao sétimo ano, os requerimentos nutricionais aumentam gradativamente, devido ao crescimento da planta em diâmetro do tronco e início de produção. Essa necessidade crescente de nutrientes persiste até o 12º ano quando se estabiliza. Depois segue-se um período de equilíbrio, geralmente com um nível de rendimento mais baixo. Daí em diante, os requerimentos nutricionais acusam um ligeiro decréscimo.

Quadro 5 - Quantidades de nutrientes contidas em diferentes órgãos do dendezeiro e relativas a um hectare. (GEORGI, 1931).

Parte da Planta	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)
Folha	65	4	44
Inflorescência masculina	15	2	13
Cachos	21	4	47
Total	101	10	104

IMPORTÂNCIA DOS ELEMENTOS ESSENCIAIS NA NUTRIÇÃO DO DENDEZEIRO

Nitrogênio

A importância do nitrogênio para o crescimento do dendezeiro tem sido demonstrada em numerosos ensaios. De acordo com Hartley (17), os sintomas de deficiência de N são semelhantes tanto nas mudas quanto nos dendezeiros jovens, sendo facilmente reconhecíveis nas condições de campo. A deficiência de N se manifesta através de uma descoloração da folha, seguida de um amarelecimento uniforme (5). Posteriormente, as nervuras dos folíolos adquirem uma coloração amarelo-brilhante e a lâmina apresenta a tendência de estreitar-se e enrolar-se para a parte ventral. Esses sintomas desaparecem rapidamente, retornando a cor verde normal das folhas com aplicações de sulfato de amônio.

Os sintomas de deficiência de nitrogênio são frequentemente associados com terrenos enxarcados, tanto que algumas vezes a drenagem de tais terrenos corrige prontamente a deficiência.

Werkoven (34) assinala que o dendezeiro necessita de um fornecimento adequado de nitrogênio, não somente na fase de desenvolvimento como também na fase produtiva, devido às grandes quantidades desse elemento envolvidas na formação dos cachos. Na primeira fase os requerimentos elevados desse cultivo não são geralmente satisfeitos pelas reservas do solo, sendo necessária, portanto, a utilização de fertilizantes químicos. Esse mesmo autor (34), todavia, acrescenta que em alguns casos não têm sido encontrados efeitos significativos para a aplicação isolada de nitrogênio em dendezaais adultos.

Nos experimentos realizados por Rosenquist (23) na Malásia, em solos das séries Rengan e Pamol, derivados de rochas ígneas ácidas e sedimentares, respectivamente, encontrou-se neste último, uma resposta significativa para o nitrogênio apenas na dose mais elevada conforme se pode verificar no Quadro 6 que diz respeito às produções anuais e tri-anuais por planta. Entretanto, nos solos derivados de rochas ígneas ácidas, onde o potássio é fator limitante, a aplicação de nitrogênio teve um efeito detrimental, mesmo quando adicionado juntamente com o fósforo.

Quadro 6 - Efeitos da aplicação de doses crescentes de nitrogênio e fósforo sobre a produção de cachos de dendê expressa em kg/planta. (ROSENQUIST, 1962).

Doses ¹	Período	Doses ²			Médias ³
		Po	P ₁	P ₂	
N ₀	Triannual	136,8	165,2	173,0	158,3
	Anual	45,4	55,1	58,5	53,0
N ₁	Triannual	144,1	168,0	172,6	161,6
	Anual	48,2	56,0	57,4	53,9
N ₂	Triannual	106,5	190,9	193,7	163,7
	Anual	35,3	63,8	64,7	54,6
Médias ³	Triannual	129,1	174,7	179,8	
	Anual	43,0	58,3	60,2	

¹ Doses de 0,0; 0,9 e 1,8 kg/planta de Sulfato de Amônio.

² Doses de 0,0; 1,4 e 2,8 kg/planta de Rocha Fosfatada.

³ Valores calculados.

Walker e Melsted (33) fazem referência a um experimento de adubação realizado em solos pobres de Serra Leone. Verificou-se neste experimento que aplicações de 0,65; 1,30 e 1,95 kg de nitrogênio e de 0,36; 0,72 e 1,08 kg de fósforo, por árvore e por ano, causaram produções de 22 a 25 toneladas de cachos por hectare nos melhores solos e de 15 a 18 toneladas por hectare nos solos mais pobres.

Hartley (17) assinala que em solos ácidos da Nigéria o nitrogênio tem sido empregado com frequência nas adubações de dendezeiros jovens, exceto em algumas áreas de implantação provenientes de mata secundária. Possivelmente com o uso de material melhorado e mais produtivo os requerimentos em N deverão ser bem maiores.

Fósforo

O fósforo desempenha um papel também importante na nutrição mineral do dendezeiro, apesar de ser consumido em menor proporção que o nitrogênio e o potássio. Esse elemento é indispensável às reações que regulam a síntese das proteínas, afetando não somente o crescimento da planta como também, e principalmente, a produção.

De acordo com Hartley (17), os sintomas de deficiência de fósforo são menos pronunciados no dendezeiro do que os das deficiências de N e K. Os sintomas de deficiência podem ser obtidos em cultura em areia com solução nutritiva (5).

Ruer (24), em ensaios de adubação, usando plântulas de dendezeiros, cultivadas em vasos contendo solos (podsol) da Estação Experimental de La Mé, não conseguiu que o teor de P nas folhas baixasse aquém de 0,140% a 0,135%, mesmo com plantas vegetando até 40 meses. Neste nível não se registrou qualquer sintoma visível de deficiência de fósforo. Contrariamente, Bull (5) informou que os primeiros sintomas observados por ele, em plântulas de dendezeiros cultivadas em areia com solução nutritiva apresentaram redução do crescimento e uma ligeira clorose.

Em Sumatra, Werkoven (34) informa sobre resultados de vários experimentos de adubação. Segundo esse autor, as rochas fosfatadas são usadas em grande escala em latossolos e em alguns solos derivados de rochas sedimentares. Por sua vez Dell e Arens (12) mostraram que o uso indiscriminado de fósforo pode ser prejudicial para o dendezeiro. Nas áreas em que a análise foliar mostrou deficiência de potássio, aplicações de fósforo não deram respostas positivas ou então acusaram pressões na produção. Por outro lado, em plantações sobre latossolos da Sumatra, onde a análise foliar tem revelado teores adequados de potássio, obtiveram-se aumentos de rendimentos de 24%, através de aplicações anuais de fósforo. Nesse tipo de solo, Hartley (17) assinala respostas positivas de fósforo com adições simultâneas de nitrogênio, aplicados como rochas fosfatadas e sulfato de amônio, respectivamente (Quadro 7).

Resultados semelhantes foram registrados na Malásia (23) em solos derivados de rochas sedimentares, onde aplicações de N e P acusaram aumentos consideráveis de rendimentos, conforme é mostrado no Quadro 6.

De acordo com Werkoven (34), nenhum dos experimentos realizados pelo INEAC (Institut National Pour l'Étude Agronomique du Congo Belge), em Ianganbi, mostrou respostas positivas às aplicações de adubos fosfatados. Todavia, nos experimentos do Departamento de Investigações do Unilever S.A., houve respostas positivas

Quadro 7 - Efeitos do nitrogênio e fósforo, quando aplicados de modo isolado ou combinado, na produção de cachos de dendê em toneladas por hectare e por ano. (HARTLEY, 1967).

Rocha Fosfatada (kg/ha/ano)	N ₀	N ₁ [*]	Médias
<u>Experimento I</u>			
P ₀ - Nihil	17,0	22,0	19,5
P ₁ - 100	17,0	22,5	19,8
P ₂ - 200	19,5	23,0	21,3
P ₃ - 300	20,0	23,0	21,5
Médias	18,8	22,6	-
<u>Experimento II</u>			
P ₀ - Nihil	14,6	15,8	15,2
P ₁ - 200	16,5	18,1	17,3
P ₂ - 400	15,6	-	-
Médias	15,6	17,0	-

*) Experimento I - 300 kg de sulfato de amônio/ha/ano.
Experimento II - 150 kg de sulfato de amônio/ha/ano.

para o fósforo, tanto em dendezeiros jovens quanto em plantações adultas.

Hartley (17) faz referência a um experimento realizado na região de Aiyinasi, Ghana, onde foram aplicados NPK, Ca e Mg durante o plantio em 1954, seguido de adições anuais de cada nutriente entre os anos de 1958 e 1961. Os resultados deste experimento mostraram uma significativa resposta a fósforo (Quadro 8). Em solos férteis de Bunsun (17), apesar da elevada produção alcançada nas parcelas sem adubos, obtém-se frequentemente reação ao potássio e algumas vezes respostas ao fósforo, magnésio e nitrogênio. Esse autor (17) concluiu que mesmo em terrenos férteis, as adubações de P, K e Mg são necessárias para maximizar a produção.

Potássio

O potássio desempenha um papel de grande importância na nutrição mineral do dendezeiro. Este elemento não forma compostos

Quadro 8 - Efeitos de N, P, K, Ca e Mg na produção de cachos de dende em kg por hectare e por ano. (HARTLEY, 1967).

	A i y i n a s i		B u n s u	
	1958/61 ¹	1961	1958/61 ¹	1961
N ₀	3.321	11.526	9.225	12.451
N ₁	8.421	12.263	9.834	12.647
P ₀	6.949	9.631	9.444	12.584
P ₁	9.793***	14.158***	9.615	12.514
K ₀	8.385	11.600	9.053	11.943
K ₁	8.357	12.189	10.005*	13.155*
Ca ₀	8.370	12.173	9.745	13.228*
Ca ₁	8.370	11.616	9.314	11.870
Mg ₀	8.304	12.102	9.473	12.270
Mg ₁	8.438	11.687	9.586	12.828

¹ Média de 1958 a 1961.

* Significativo ao nível de 5% - ** Significativo ao nível de 1% -

*** Significativo ao nível de 0,1%.

orgânicos celulares, apresentando-se nos tecidos da planta, na forma iônica, em solução no suco celular (20).

O dendezeiro apresenta requerimentos muito altos de potássio (Quadro 5). A deficiência desse elemento é bastante generalizada e ocorre com frequência nas plantações de dende, sendo que as causas dessa deficiência deve-se à baixa fertilidade dos solos das regiões tropicais, cuja lixiviação intensa provoca uma perda acelerada de bases, notadamente de potássio.

Em solos férteis, a deficiência desse elemento pode-se manifestar depois de vários anos de exploração, especialmente em áreas cultivadas com material melhorado (17).

Os sintomas foliares associados com a deficiência de potássio, têm sido descritos por vários autores (3, 5, 17, 34). Bull (5) apresentou uma descrição desses sintomas observados em mudas novas de dendezeiros, cujas folhas, inicialmente mostravam uma cor

verde pálido com ligeiras manchas amareladas entre as nervuras; com o envelhecimento das folhas, estas adquiriam uma tonalidade verde oliva pálido e as margens e extremidades tornavam-se necrosadas. Nas mudas mais velhas os sintomas eram semelhantes, porém os tecidos adjacentes às nervuras permaneciam com uma cor verde normal. No dendezeiro adulto esses sintomas têm sido confundidos com várias anomalias apresentadas por essa cultura, principalmente variações dos níveis de outros nutrientes (17).

Em Sumatra, a ocorrência de um amarelecimento ou bronzeado nas folhas velhas, seguida de morte prematura das mesmas, foi caracterizada como sintoma de deficiência de potássio (17). Bull (4) chamou de mancha alaranjada os sintomas de deficiência de potássio observados em dendezeiros da Nigéria. Por sua vez Coulter e Rosenquist (11), na Malásia, também classificaram a mancha alaranjada como devido à deficiência de potássio, mas o amarelecimento, sintoma também atribuído à deficiência de potássio por alguns autores, eles caracterizaram como deficiência de magnésio. Segundo esses autores, na mancha alaranjada aparecem manchas amarelas irregulares nos folíolos, enquanto às nervuras tornam-se proeminentes; a densidade e o número de manchas aumentam com a idade da folha. No amarelecimento, a clorose se inicia a partir do ápice dos folíolos não havendo neste caso distinção de manchas.

Contrariamente, Broeshart e colaboradores (3) não conseguiram induzir os sintomas da mancha alaranjada em dendezeiros cultivados em areia, com omissão de potássio, razão porque duvidaram que tal mancha fosse um sintoma típico de deficiência desse elemento.

Segundo Geus (16), a análise foliar tem mostrado que o dendezeiro absorve e acumula potássio em seus tecidos muito rapidamente, sendo tanto mais rápida essa assimilação quanto mais acentuada for a deficiência e maior a quantidade de fertilizantes aplicada. A evolução do teor de K na folha do dendezeiro (% de matéria seca), em função de aplicações de diferentes doses de potássio foi observada na Malásia e apresentada por este mesmo autor (Quadro 9).

Quando a deficiência de potássio é corrigida o dendezeiro deficiente primeiro renova suas reservas foliares e depois aumenta sua produção (2). Por outro lado, se o suprimento de potássio é interrompido, o dendezeiro utiliza primeiro as suas reservas, antes que a produção comece a cair (16); isto tem explicado o grande efeito residual às aplicações de potássio.

Um excesso de potássio pode ser prejudicial ao crescimento e desenvolvimento do dendezeiro devido a problemas de antagonismo.

Quadro 9 - Efeito de aplicações anuais de cloreto de potássio sobre a evolução do conteúdo de K na folha do dendezeiro. (GEUS, 1967).

KCl (kg/por árvore)	Conteúdo de K (%de matéria seca)
0,0	0,59
0,9	0,87
1,8	1,00

Vários autores (1, 29, 31) mostraram o antagonismo existente entre o K e o Ca, como também entre o K e Mg. Hartley (17) assinala que a soma de bases (Mg, Ca e K) na folha do dendezeiro é de aproximadamente 2% do peso seco e quase sempre constante. Ele informa também sobre a existência de um antagonismo K/Mg a baixos níveis de K e de K/Ca a elevados níveis de K.

Em uma plantação de dendezeiro de Dabou - Costa do Marfim, cuja produção havia descido a menos de 300 kg de azeite de dendê por hectare, delineou-se um experimento constante de três parcelas onde se procurou verificar a resposta do dendezeiro às adubações anuais de potássio (34). A primeira parcela (A+C+D) adubada em 1946 com 1 kg de KCl por dendezeiro e por ano atingiu a máxima produtividade no período 1954/55 (cerca de 12 toneladas de cachos por hectare), enquanto que a 2a. parcela (Eb), não obstante ter sido adubada desde 1949, também alcançou a máxima produtividade no mesmo período, chegando mesmo a superar a parcela A+C+D. Por sua vez a parcela testemunha (T) produziu apenas duas toneladas de cachos por hectare no período 1954/55. A Figura 2 mostra a evolução do rendimento de azeite de dendê em função de adubações potássicas realizadas no período 1946/59. Em 1956, a parcela testemunha passou a receber adubação potássica, sendo que em menos de seis meses desapareceram os sintomas de deficiência do potássio nas folhas, não obstante a recuperação completa, com relação ao rendimento, haver demorado cerca de quatro anos (período 1956/1959), quando atingiu uma produtividade bem próxima àquela das parcelas adubadas desde o início do experimento. Segundo esse mesmo autor (34), a extrapolação desses resultados para uma plantação comercial com uma área de 2.000 hectares de dendezeiros permitiu que a produção de azeite de dendê passasse de 300 kg a cerca de 1.500 kg por hectare e por ano. Os resultados desse experimento a partir de 1955 são apresentados no Quadro 10, destacando-se as médias de produção das parcelas adubadas desde 1946 (A+C+D) e 1949 (Eb) inclusive a testemunha (T) também adubada a partir de 1956.

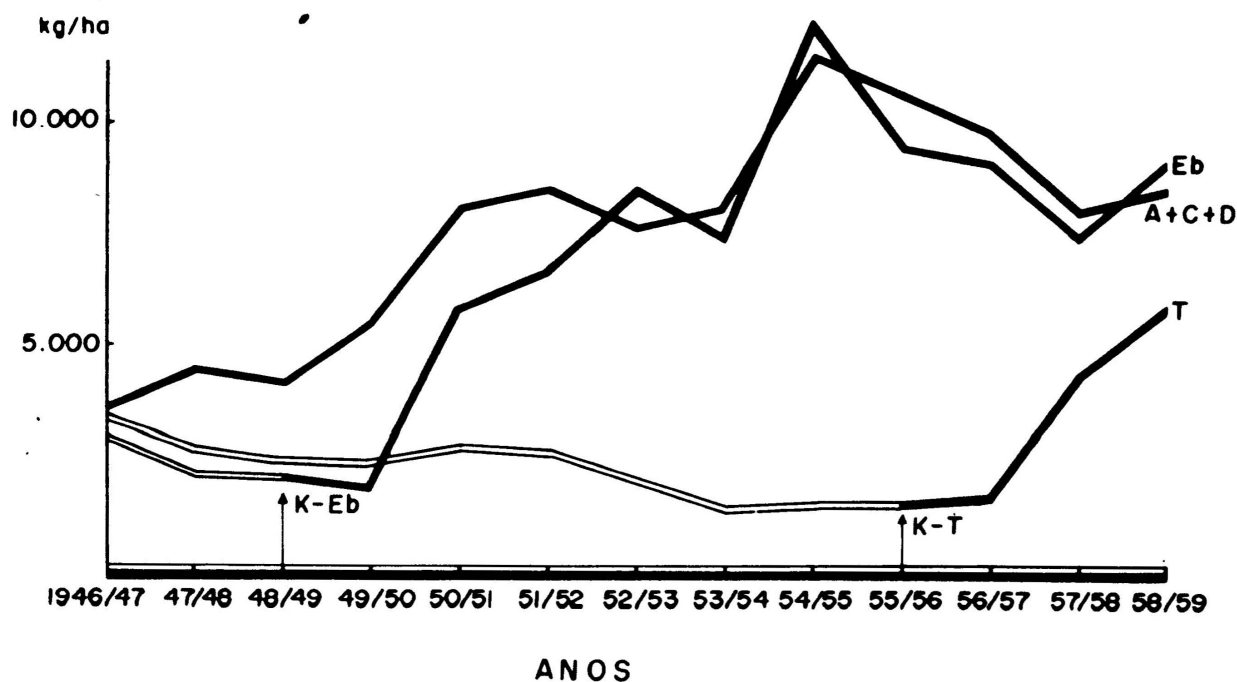


Figura 2 – Efeito da aplicação de potássio em diferentes períodos sobre a produção de cachos de dende. (WERKOVEN, 1965).

Quadro 10 - Efeito da adubação potássica, no rendimento de cachos de dende, em kg por planta e por ano. (WERKOVEN, 1965).

Tratamento	1955/56	1956/57	1957/58	1958/59	1959/60
A+C+D e Eb	92,7	82,6	70,4	84,8	93,7
Testemunha	14,9	26,4	48,0	65,2	79,8

A+C+D = Adubação potássica desde 1946

Eb = Adubação potássica desde 1949

T = Adubação potássica desde 1956

Em La Mé (34), o potássio foi o único fertilizante que contribuiu para um aumento significativo do rendimento (54%), ou seja a produção por planta passou de 75,5 para 116,0% kg. Segundo Werkoven (34), a adubação potássica não somente reduziu a deficiência de potássio como também elevou o teor desse elemento na folha.

Broeshart, citado por Werkoven (34), informou que aplicações anuais de 2,3 kg de sulfato de potássio, em dendezeiros adultos, acusaram aumentos de rendimentos superiores a 100%. No Quadro 11

Quadro 11 - Efeito da adubação potássica no rendimento anual de cachos de dendê. (WERKOVEN, 1965).

Tratamento	Cachos/planta (kg)	Cachos/hectare (toneladas)
Sulfato de potássio	76,8	11,0 ^f
N P K + Calcário dolomítico	62,2	9,0
Testemunha	30,7	4,4

são apresentadas as produções de cachos de dendê obtidas dois anos depois da primeira adubação.

Hartley (17) assinala um aumento bastante significativo dos rendimentos devido à aplicação de Patent Kali (26-30% de K_2O e 8-13% de MgO) em dendezeiros com 9 anos de idade, cultivados em solos arenosos de topografia acidentada. O aumento de rendimento foi observado 14 meses depois da primeira aplicação e, alguns meses mais tarde, a coloração das folhas normalizou-se quase completamente, sendo que dois anos depois da primeira aplicação houve um aumento de rendimento de 26% sobre a testemunha.

Rosenquist (23) mostrou que dendezeiros adultos cultivados em solos derivados de rochas ácidas, responderam significativamente à aplicação de potássio (Quadro 12).

Quadro 12 - Efeito do potássio no rendimento de cachos de dendê em kg por planta - total de 3 anos. (ROSENQUIST, 1962).

Tratamento	Local 1	Local 2	Média
K_0	210,7	190,0	200,1
K_1	281,8	254,3	268,0
K_2	308,4	259,8	284,1
Efeito Linear	+97,8***	+69,8***	+84,0***

Em um experimento conduzido pelo West African Institute for Oil Palm Research (WAIFOR) observou-se um efeito residual durante sete anos, quando se aplicaram 5,5 kg de K_2SO_4 por planta (18). Do mesmo modo, Surre e Ziller (28), em Dabou, mostraram que uma única dose de 1,5 kg de KCl por planta, aplicada em 1951,

afetou positivamente a produção do dendezeiro durante 4 anos, tendo sido alcançados, no tratamento com potássio, 67 kg de cachos por planta, em 1955, contra 17 kg produzidos no tratamento testemunha.

Cálcio

A importância do cálcio na nutrição mineral do dendezeiro é pequena, sendo as funções desempenhadas no metabolismo dessa planta de natureza químico-coloidal. Segundo Werkoven (34), a falta de informações sobre a ocorrência de deficiência de cálcio no dendezeiro, mesmo vegetando em solos com baixo conteúdo desse elemento, parece ser explicada pela pequena necessidade em cálcio dessa planta.

Os sintomas visíveis da deficiência desse elemento não se manifestam em condições normais de cultivo. Todavia, Bull (5) conseguiu caracterizar os sintomas de deficiência desse elemento em cultivos sobre quartzo purificado. Os resultados desse ensaio mostraram que as folhas das plântulas do tratamento onde se omitiu o cálcio ficaram curtas, estreitas e rígidas, as nervuras tornaram-se proeminentes, sendo que nas folhas mais velhas apareceram manchas necrosadas.

A literatura não apresenta muitas referências quanto ao uso de cálcio no dendezeiro, exceto em alguns experimentos. Os efeitos antagônicos entre K e Ca têm sido registrados com frequência em vários trabalhos experimentais (1). Segundo Werkoven (34) um excesso de cálcio no solo, causado pelo emprego de altas doses de rochas fosfatadas, pode originar deficiências de potássio e de elementos menores.

Em um experimento realizado em BUNSU- GHANA (17), verificou-se que houve uma resposta a fósforo na ausência de cálcio e uma marcada redução da produção devido à presença de calcário (Quadro 13).

Quadro 13 - Efeito da interação P/Ca na produção de cachos de dendê em kg por hectare e por ano. (HARTLEY, 1967).

Doses de Fósforo	Ca ₀	Ca ₁	Média
P ₀	9.257	9.631	9.444
P ₁	10.237	8.997	9.615
Médias	9.745	9.314	-
D. M. S.	P = 0,05	1.075	

Werkoven (34) considera que, apesar do solo de algumas áreas do Congo exploradas com dendezeiros, apresentar um pH variando entre 4,3 e 5,0, os resultados da adição de calcário nestas áreas seriam altamente incertos. As referências sobre o efeito de cálcio na nutrição do dendezeiro nas várias regiões produtoras são bastante escassas, não havendo evidências de benefícios provocados por esse elemento.

Magnésio

Os sintomas de deficiência de Mg se manifestam nas folhas mais velhas. De acordo com Hartley (17) a deficiência de Mg se caracteriza por uma descoloração uniforme, variando de amarelo a amarelo alaranjado, que aparece nos folíolos das folhas mais baixas chegando a apresentar um amarelo brilhante nas folhas intermediárias. À medida que avança o estado de carência de magnésio, as folhas velhas adquirem uma tonalidade alaranjada uniforme, desenvolvendo-se posteriormente, a começar pelas extremidades dos folíolos, áreas pardas necróticas. Estes sintomas raramente aparecem nas folhas novas.

A deficiência de Mg geralmente ocorre em plantas novas; a literatura tem feito referência a numerosas observações sob condições semelhantes onde as plantas jovens apresentam-se deficientes, enquanto que nas plantas adultas a nutrição magnesiânica é normal (20). A explicação para esse fenômeno, desde quando o requerimento de Mg de plantas jovens não parece ser superior àquele das plantas adultas, é dado por Ollagnier e colaboradores (20), que atribuem a um possível desequilíbrio na relação parte aérea x raiz.

Segundo Werkoven (34), a deficiência de Mg paraliza o crescimento do dendezeiro, devido à redução no desenvolvimento celular e além disso provoca o aborto dos frutos, diminuindo o rendimento dos cachos.

A deficiência de Mg ocorre, com mais frequência, em solos arenosos ferralíticos, empobrecidos devido à lixiviação intensa. Esta deficiência tem sido mais generalizada na República dos Camarões, na Nigéria e em solos aluviais da Colômbia (20).

Em Serra Leone, Nigéria, sintomas de deficiência de Mg ocorrem com frequência em solos aluviais e lateríticos (17). Resultados experimentais obtidos nessa região têm mostrado que pequenas adições de Mg à adubação básica causaram aumentos positivos de produção, havendo uma interação positiva entre o potássio e o magnésio.

Coulter (10) informa que severas deficiências de Mg são encontradas em solos aluviais da Malásia, especialmente em dendezeiros adultos, tendo a análise foliar mostrado que além do fósforo, os

fertilizantes potássicos e magnesianos são os mais necessários para para o cultivo do dendezeiro.

Bull e Chapas (7) mostraram que uma aplicação de 2,3 kg de $MgSO_4$ por planta em solos da região de Calabar, Nigéria, causou um aumento de 50% sobre os rendimentos, dois anos após a primeira aplicação. Em dendezeiros, com idade de 20 anos, aplicações anuais de 2,3 kg de $MgSO_4$ causaram, após a 2a. aplicação, aumentos no rendimento de 100%. A análise foliar mostrou um teor de Mg de 0,07% na parcela testemunha e de 0,16% na parcela adubada (30), enquanto que Belgrave (2) não encontrou nenhuma resposta às adubações com Mg em plantações da Malásia. Hartley (17) encontrou aumentos de rendimentos com aplicações de Patent Kali (26-30% de K_2O e 8-13% de MgO).

Fewerda (13) observou que os sintomas de deficiência de magnésio são mais comuns em dendezeiros cultivados em áreas de renovação do que nas áreas recém-desbravadas. Segundo Geus (16) isto provavelmente se acha associado com o fato de que nas áreas renovadas são realizadas adubações nitrogenadas e potássicas e, que como mostrou Tinker e Smilde (29), a deficiência de Mg é facilmente induzida por adubações pesadas de potássio.

O nível de Mg intercambiável no solo é com frequência um bom índice do teor de magnésio do solo. Em solos arenosos ácidos da Nigéria tem sido mostrado que deficiências de Mg podem ser esperadas se a concentração de Mg no solo estiver abaixo do nível crítico (16). Todavia, podem ocorrer excessões onde existe um teor muito alto de K intercambiável, devido ao antagonismo K/Mg mesmo que o teor de Mg seja elevado.

De acordo com Hartley (17), o potássio e o magnésio são fortemente antagônicos e mesmo que um solo possa ser capaz de suprir Mg em quantidades suficientes para assegurar uma máxima resposta ao potássio, deve-se pensar no equilíbrio K/Mg, quando da elaboração de um programa de adubação com potássio.

A necessidade de potássio e magnésio de alguns solos da Nigéria, explorados com dendezeiros, é demonstrada em um experimento de adubação (K e Mg), realizado em Akwete-Nigéria (16), cujos resultados mostraram aumentos de 22% para uma aplicação de $MgSO_4$ e de 57% para uma aplicação de $MgSO_4$ e K_2SO_4 .

Enxofre

O enxofre parece desempenhar um papel decisivo na síntese do azeite de dendê (34). Os sintomas de deficiência de enxofre raramente aparecem no campo, não só por esse elemento estar em quantidades suficientes no solo, como também pelo fato de muitos fertilizantes o conterem em sua composição.

Os sintomas de deficiência de enxofre se manifestam através da formação de folhas pequenas, as quais apresentam uma coloração variando de verde pálido a branco, com algumas listras entre as nervuras (17). Em um estágio mais avançado da deficiência aparecem nas folhas mais velhas, manchas pardas necróticas, seguida por uma necrose terminal. Em um experimento realizado no Congo (3) verificou-se que os sintomas de deficiência de S foram induzidos por uma excessiva aplicação de Bórax.

Micronutrientes

O dendezeiro necessita, além dos elementos minerais já mencionados, de uma pequena quantidade de certos elementos para a sua existência. Tais elementos são os chamados micro-elementos, parecendo ser o boro o mais importante deles.

Segundo Hartley (17), é possível que o dendezeiro apresente problemas de deficiência de micronutrientes nas várias regiões produtoras, apesar de não serem frequentes as respostas de produção devido a aplicações de alguns desses elementos. Segundo esse autor, adubações com micro-elementos baseadas nos níveis críticos determinados, a partir do diagnóstico foliar, têm apresentado respostas pouco conclusivas. Assim sendo, a caracterização dos sintomas de deficiências desses elementos, através de ensaios em vasos, seria de grande interesse, desde quando a resposta do dendezeiro às aplicações desses elementos poderia ser melhor evidenciada.

Os sintomas de deficiência de boro têm sido observados em mudas de dendezeiro em viveiro e em condições de campo. A deficiência desse elemento se caracteriza através da formação de folhas pequenas, com folíolos em forma de baionetas e deformação acentuada da folha e do pecíolo (20). Esta deficiência ocorre geralmente em solos com baixo teor de boro assimilável (0,2-0,1 ppm).

Em um experimento conduzido na região de Kasai-Congo (17) foram registrados, nas parcelas que não receberam boro, vários casos de deficiência desse elemento.

Bull, citado por Hartley (17), faz referência a algumas respostas à adição de boro em áreas onde o conteúdo desse elemento na folha era menor de 10 ppm; todavia, em outras áreas onde o teor de boro era menor de 6 ppm, nenhuma resposta foi alcançada devido à adição deste elemento. Apesar disto, sempre que o teor de boro na folha estiver abaixo de 8 ppm, é possível que sintomas de deficiência comecem a se manifestar.

Os efeitos dos demais micro-elementos sobre o desenvolvimento e produção do dendezeiro não se manifestam de forma tão clara

acontece com o boro, não tendo sido possível detectar tais efeitos até o presente.

Bull (6), em experimentos realizados em cultura em areia, com soluções nutritivas, informou que os sintomas de deficiência de ferro desenvolvem-se nas folhas jovens, as quais apresentam uma clorose generalizada, variando de verde pálido a amarelo pálido. Posteriormente, as extremidades destas folhas adquirem uma coloração amarelo pardo, o crescimento é paralizado e as plantas morrem.

A deficiência de manganês inicia-se também nas folhas jovens, as quais apresentam uma coloração verde amarelada nas áreas internervais, seguindo-se a esse sintoma uma clorose longitudinal que aparece entre as nervuras (6).

O conteúdo de Mn na folha varia amplamente e sua concentração (matéria seca) oscila entre 100 a 1.000 ppm. A experimentação tem mostrado respostas tanto positivas quanto negativas, à adição deste elemento. Ollagnier e colaboradores (20) fazem referência a uma possível associação entre os baixos teores de Mn na folha do dendezeiro e incidência de fusariose; tanto que em Dabou, Costa do Marfim, aplicações anuais de sulfato de manganês, em dendezeiros atacados, causaram reduções na progressão dessa doença.

Sintomas de deficiências de Zn, Cu e Mo não têm sido obtidos em mudas de dendezeiros cultivadas em areia, com soluções nutritivas, apesar de várias tentativas nesse sentido (17).

Por outro lado, indicações ocasionais sobre a necessidade de cobre e zinco têm sido evidenciadas (17), apesar de não se poder utilizar o nível de elemento na folha como critério de recomendação, uma vez que tais níveis ocorrem nas folhas (matéria seca) em quantidades muito baixas.

INDICAÇÕES DE FERTILIZAÇÃO

As primeiras tentativas de avaliar os requerimentos nutricionais do dendezeiro, para fins de adubação, foram baseadas principalmente na determinação das quantidades de nutrientes removidos por hectare e por ano, por meio de análise química e peso de várias partes dessa planta (15, 30, 32, 34). Logicamente, esses dados são de valor limitado e não medem diretamente os requerimentos do dendezeiro vegetando sob diferentes condições edafo-climáticas. Desse modo, a análise do solo, o diagnóstico foliar e sobretudo os ensaios de adubação são os meios mais eficazes para se determinar as quantidades de fertilizantes a aplicar, tendo permitido inclusive a elaboração, pelos principais países produtores, de programas de orientação para a prática da adubação.

Na Nigéria, o West African Institute for Oil Palm Research (34), tomando como base resultados da experimentação de longos anos, faz recomendações de adubação segundo o estado de desenvolvimento desse cultivo. Assim sendo, em plantações jovens utiliza-se sulfato de amônio em dose crescentes, até o 3º ano do plantio; algumas vezes, nesta fase, quando ocorrem sintomas de deficiência de K e Mg usam-se fórmulas de adubação contendo esses dois elementos além do nitrogênio. Na fase produtiva, apenas em solos pobres em potássio, recomendam-se adubações de K e Mg aplicadas respectivamente tri e bianualmente.

Em Dahomey, têm sido adotadas as indicações de Surre e Ziller (28), que recomendam apenas nitrogênio e potássio em quantidades crescentes segundo a idade da planta. Na fase produtiva seguem-se as indicações do I.R.H.O. (34) que recomenda de 1,0 a 1,5 kg de K por planta, aplicado bianualmente.

No Congo, as adubações são recomendadas com base na análise de solos, sendo que atualmente a análise foliar vem sendo utilizada como critério para determinar a necessidade de adubação; os adubos à base de NPK e Mg são aplicados em doses crescentes de acordo com a idade da planta.

Em Sumatra recomenda-se na fase de crescimento apenas nitrogênio, em doses crescentes, em cada 6 meses; enquanto que na fase produtiva as indicações têm sido baseadas em dados de experimentação; nessa fase recomenda-se apenas N e P em doses anuais, o potássio é aplicado, anualmente, ou bianualmente, sempre junto com o magnésio, em solos pobres nesse elemento.

Werkoven (34) assinala efeitos positivos da adubação em Sumatra, cujos aumentos de produção, devidos a aplicação unilaterais de 200 kg de rocha fosfatada e 150 kg de sulfato de amônio por hectare/ano, têm sido respectivamente de 1,9 e 1,2 toneladas de cachos. Por outro lado, adubações conjuntas de N e P, nas dosagens acima, elevaram a produção para 3,5 toneladas/ha/ano.

Na Malásia, as indicações de fertilizantes têm levado em conta o tipo de solo e idade da planta. Desse modo, em plantações jovens recomenda-se uma mistura NPKMg para solos aluviais argilo-limosos e nenhuma adubação para os solos turfosos; enquanto que em dendezeiros produtivos, recomenda-se P e Mg para solos aluviais e K e Mg para os turfosos.

No Brasil não se dispõe ainda de informações oriundas da pesquisa e da experimentação que permitam orientar programas de adubação nas diferentes fases de desenvolvimento do dendezeiro. Desse modo, tem-se elaborado algumas indicações (14, 25), considerando-se a análise química de solos e a utilização de uma porcentagem (até 20%) do rendimento bruto que se esperaria obter, por unidade de área, com utilização de técnicas modernas.

O método de aplicação de fertilizantes, ou localização dos mesmos no campo, merece maior importância, principalmente nos primeiros anos, quando os dendezeiros têm ainda um sistema radicular limitado. Segundo Purvis (22), o sistema radicular do dendezeiro é bastante superficial, especialmente as raízes absorventes. Desse modo a aplicação dos adubos deve ser realizada a lanço e em cobertura seguida de uma ligeira escarificação com ancinho.

Werkoven (34) recomenda, para dendezeiros jovens, que a aplicação de fertilizantes seja feita em volta do estipe, em círculos crescentes, de acordo com a idade da planta e com diâmetro igual à projeção da copa. Na fase produtiva a rocha fosfatada é aplicada a lanço sobre a cobertura de leguminosas, enquanto que os fertilizantes N, K e Mg são aplicados em volta do estipe em um círculo previamente roçado ou capinado.

CHAVE PARA IDENTIFICAÇÃO DE DEFICIÊNCIAS MINERAIS NO DENDEZEIRO

(Hartley, 1967)

1. Nitrogênio: As folhas mostram uma cor verde pálido e mais tarde se tornam uniformemente amareladas; as nervuras dos folíolos adquirem uma cor amarela brilhante e a lâmina apresenta-se estreita e com tendências a enrolar para a parte ventral.
2. Fósforo: As folhas mais velhas mostram uma coloração oliva pálido; as áreas necrosadas apresentam-se geralmente com uma cor marrom escuro.
3. Potássio: As folhas perdem a sua cor normal adquirindo uma coloração verde oliva pálido; observam-se, normalmente distribuídas entre as nervuras das folhas, manchas esbranquiçadas ou amareladas; os espaços que ficam entre as manchas conservam a cor verde normal; necrose dos tecidos das extremidades e dos bordos da folha.
4. Cálcio: As folhas jovens apresentam-se normalmente curtas e estreitas com nervuras proeminentes; folhas velhas com necrose nas extremidades.
5. Magnésio: Os folíolos das folhas mais velhas mostram primeiramente uma coloração que varia de amarelo a amarelo alaranjado. A cor amarela é mais intensa nas extremidades e na parte média exterior dos folíolos. Nos folíolos que se acham expostos diretamente à luz solar, o amarelecimento é intenso, enquanto que as partes cobertas por outros folíolos conservam a cor verde.
6. Enxofre: Folhas pequenas com coloração variando de verde pálido a branco; listras esbranquiçadas entre as nervuras.

