

Cruz das Almas, BA / Dezembro, 2025

Recomendações de calagem e adubação para a cultura do umbu

Sérgio Luiz Rodrigues Donato⁽¹⁾, Nelson Fonseca⁽²⁾, Alessandro de Magalhães Arantes⁽¹⁾, Orlando Silva Caires Neves⁽³⁾, Joel da Silva de Deus⁽⁴⁾ e Ana Lúcia Borges⁽²⁾

⁽¹⁾ Professores, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Guanambi, BA. ⁽²⁾ Pesquisadores, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA. ⁽³⁾ Professor, Universidade Federal da Bahia, Vitória da Conquista, BA. ⁽⁴⁾ Mestrando, Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG.

Introdução

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.), planta típica do semiárido brasileiro, é uma espécie endêmica da caatinga, com exploração ainda predominantemente extrativista que complementa a renda de muitos agricultores. O sabor da fruta, aliado à grande demanda e aceitação do mercado, vem despertando grande interesse pelo seu cultivo. Em 2024, a produção nacional extrativa de umbu foi de 15.548 t e a região Nordeste participou com 63,6% deste total. O estado da Bahia ocupou o primeiro lugar da produção nacional de umbu com 5.831 t, ou seja, 43,9% da produção total em 2024. No entanto, os municípios com as maiores produções do país foram no norte de Minas Gerais e na Paraíba sendo: Espinosa (MG) com 1.575 t, Lontra (MG) com 1.150 t, Japonvar (MG) com 850 t, Juazeirinho (PB) com 450 t e Mirante (BA) com 422 t (IBGE, 2024).

O umbuzeiro cresce naturalmente ao lado de outras plantas da caatinga, o que possibilita seu cultivo em áreas sem a necessidade de supressão total da vegetação, ou ainda em áreas que já se encontram sem cobertura vegetal e/ou que estão propensos à degradação. Plantas nativas são encontradas em todo semiárido do Nordeste do Brasil e norte de Minas Gerais, mas para o estabelecimento



Foto: Nelson Fonseca

Figura 1. Umbuzeiro.

de cultivos e manejo técnico em plantios comerciais, é necessário técnicas agronômicas adequadas para estabelecimento e produtividade da planta (Neves, 2023). Por ser atualmente uma planta de interesse econômico, estudos que visam aumentar a produção e a produtividade do umbuzeiro buscam recomendações técnicas para suprir os nutrientes em doses e períodos adequados, o que permitirá maior produção e qualidade dos frutos (Figura 1).

Extração e exportação de nutrientes

A ocorrência na paisagem natural de umbuzeiros com frutos gigantes está associada aos solos ricos em nutrientes, com umidade e aeração adequadas ao seu sistema de raízes, o que reflete sua proporcional exigência em nutrientes, comprovada na fase de crescimento (Silva et al., 2005; 2006). A definição de um programa de adubação para áreas de cultivo ou, pelo menos, de reposição dos nutrientes exportados com a colheita dos frutos faz-se necessária para elevar a produtividade e a qualidade dos frutos.

A avaliação da concentração de macronutrientes (g/kg) nos frutos (polpa + casca + semente) revela a exportação unitária que segue a ordem: K > N > P > Ca > Mg > S (Tabela 1). Enquanto as folhas

diferem dos frutos, sendo: N > Ca > K > Mg > S > P (Santos et al., 2020). Para micronutrientes e Na, a ordem de concentração em mg/kg é Fe > Na > Zn > B > Mn > Cu. Essas avaliações correspondem à média de 11 genótipos de diversas origens com massa média do fruto superior a 50 g, cultivados sob sequeiro em Guanambi, BA. Foram avaliadas as cultivares BRS-68 e BRS-48, registradas pela Embrapa, e os genótipos BGU-44, BGU-45, BGU-50, BGU-61 e BGU-75. Estes foram prospectados e introduzidos no Banco de Germoplasma de Umbuzeiro (BGU) da Embrapa, cuja numeração indica a ordem de entrada no BGU, e, EPAMIG-03, EPAMIG-04, EPAMIG-05 e EPAMIG-06, prospectados e introduzidos na coleção de acessos da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio-padrão (DP) da concentração de nutrientes e sódio (Na), massas fresca e seca e porcentagem de massa seca (MS%) em partes do fruto de genótipos de umbuzeiro, cultivados sob sequeiro. Guanambi, BA.

Massa média de frutos superior a 50 g										
Macronutriente	Casca		Polpa		Semente		Fruto			
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Massa seca							Massa fresca			
(g/kg)										
N	7,54	1,39	10,00	2,15	3,47	1,20	7,62	1,28	1,17	0,28
P	2,28	1,01	1,79	0,32	0,44	0,20	1,53	0,29	0,24	0,06
K	23,92	8,47	15,98	2,97	2,52	0,90	14,24	2,43	2,19	0,60
Ca	2,43	1,06	0,70	0,46	1,67	0,56	1,37	0,44	0,21	0,09
Mg	0,98	0,52	0,77	0,13	0,47	0,10	0,74	0,14	0,11	0,03
S	0,64	0,41	1,01	0,44	0,14	0,07	0,68	0,25	0,10	0,05
Micronutriente e sódio	Massa seca							Massa fresca		
	(mg/kg)									
B	18,00	4,00	8,89	3,49	5,12	1,63	10,11	2,33	1,57	0,56
Cu	2,15	1,72	2,37	1,28	1,69	0,41	2,13	0,93	0,34	0,19
Fe	56,95	71,86	54,02	38,63	34,77	37,77	49,82	35,67	7,97	6,94
Mn	9,88	7,98	13,43	7,83	3,49	4,21	9,91	5,28	1,57	1,09
Zn	13,22	16,74	18,15	39,72	6,54	7,78	13,57	17,13	2,17	2,89
Na	21,82	7,60	25,16	7,73	18,16	6,97	22,59	4,60	3,45	0,82
MF (g)	14,45	3,22	42,13	7,79	4,80	1,40	—	—	61,38	8,73
MS (g)	2,34	0,85	4,47	1,05	2,52	0,48	9,33	1,70	—	—
MS (%)	16,20	4,19	10,74	2,45	53,96	6,55	15,30	2,22	—	—

Os valores dos teores de nutrientes nos frutos representam a média de três repetições e duas safras, 2019-2020 e 2020-2021, de genótipos de umbuzeiros com massa média de frutos maior que 50 g. Extratores utilizados nas análises: N (digestão sulfúrica, método Kjeldahl); P, K, S, Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn e Na (digestão nítrico-perclórica); B (digestão via seca).

Fonte: Donato et al. (2022).

Por outro lado, a ordem de ciclagem de macronutrientes na fitomassa de folhas caídas (depositadas) sobre o solo após a abscisão, que ainda não se encontram no processo de decomposição, é de $\text{Ca} > \text{N} > \text{Mg} > \text{K} > \text{S} > \text{P}$ (Tabela 2), enquanto a ciclagem bioquímica ou taxa de retranslocação de

nutrientes das folhas para outros órgãos, é de $\text{K} > \text{P} > \text{N} > \text{Mg}$ (Santos et al., 2020). Para micronutrientes e Na, a ordem de concentração em mg/kg é $\text{Fe} > \text{Na} > \text{B} > \text{Mn} > \text{Zn} > \text{Cu}$ para os 11 genótipos com massa média do fruto maior que 50 g (Donato et al., 2022).

Tabela 2. Média e desvio-padrão (DP) da concentração e quantidade de nutrientes e sódio (Na), massa fresca (MF) e massa seca (MS), e porcentagem de matéria seca (MS%) na fitomassa depositada no solo, na área cultivada com genótipos de umbuzeiro, sob sequeiro. Guanambi, BA.

Macronutriente	Concentração na MS		Concentração na MF		Quantidade		Quantidade	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
	(g/kg)		(g/kg)		(kg/ha)		(g/planta)	
N	10,40	2,15	8,64	1,91	7,01	2,98	38,93	16,58
P	0,62	0,18	0,52	0,14	0,42	0,21	2,35	1,15
K	1,81	0,57	1,49	0,48	1,27	0,69	7,06	3,82
Ca	43,81	6,11	36,42	6,01	29,85	12,79	165,85	71,07
Mg	3,01	0,65	2,49	0,53	2,04	0,92	11,36	5,13
S	1,74	0,44	1,44	0,35	1,20	0,61	6,67	3,40
Micronutriente e sódio	(mg/kg)		(mg/kg)		(g/ha)		(g/planta)	
B	112,10	27,53	92,82	23,31	76,80	36,80	0,43	0,20
Cu	2,32	1,00	1,91	0,80	1,58	0,94	0,01	0,01
Fe	742,16	295,56	615,83	244,81	495,85	242,12	2,75	1,35
Mn	115,90	26,19	95,78	21,29	80,14	39,14	0,45	0,22
Zn	34,27	10,27	16,17	4,54	13,00	5,76	0,07	0,03
Na	133,52	65,79	74,99	16,14	61,69	27,88	0,34	0,15
MS (kg/m ²)	0,068	0,025	—	—	—	—	—	—
MF (kg/m ²)	—	—	0,084	0,032	—	—	—	—
MS (%)	82,94	5,46	—	—	—	—	—	—

Os teores de nutrientes na fitomassa depositada no solo representam a média de três repetições na safra 2020-2021, de genótipos de umbuzeiro com massa média de frutos maior que 50 g. Para o cálculo da quantidade aportada (g/planta) foi considerada uma população de 180 plantas/ha no espaçamento $8 \times 8 \times 8$ m.

Fonte: Donato et al. (2022).

Diagnóstico do pomar

Amostragem de solo

A análise química do solo deve ser realizada em laboratório para determinar a disponibilidade de nutrientes ou o excesso de elementos tóxicos no solo, e definir a quantidade necessária de nutrientes a ser aplicada por meio da calagem, gessagem e adubações. A análise granulométrica deve acompanhar a análise química do solo, e ser realizada, preferencialmente, nas duas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm.

No pomar em produção, a coleta das amostras para análise deve ser feita no mínimo a cada dois

anos na região de aplicação do adubo, onde estão as raízes do umbuzeiro.

Amostragem de folhas

Para as análises foliares, deve-se amostrar em cada quarta parte da copa 30 unidades do segundo ou do terceiro folíolo a contar do ápice do ramo de folhas completamente expandidas e sem o pecíolo, totalizando 120 folíolos da copa por planta. A época de coleta das amostras é no início da frutificação, contudo, isso pode ser alterado em função do atraso da pluviosidade em determinados anos, quando a frutificação ocorre antes da formação de folhas (Figura 2).



Fotos: Nelson Fonseca (A) e Tulio Raphael Pereira de Pádua (B, C e D)

Figura 2. Posição de amostragem nos quatro quadrantes do umbuzeiro (A); folha composta (B); coleta do segundo ou terceiro folíolo da folha (C); e folíolos coletados de um quadrante da planta (D).

As faixas dos teores de nutrientes consideradas suficientes para o crescimento de mudas e plantas em produção de umbuzeiro encontram-se nas Tabelas 3 e 4, respectivamente. De maneira geral, os valores das faixas ótimas de macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg) para mudas (Tabela 3) e plantas em produção (Tabela 4) são próximos, exceto para o K que é cerca de duas vezes maior para plantas em produção (Santos et al., 2020). Nas plantas perenes lenhosas, há um aumento exponencial na exigência da cultura, e, consequentemente, do requerimento funcional e do nível crítico de K com a idade da planta (Novais, 1994).

Tabela 3. Faixas de teores adequados de macronutrientes (N, P, K, Ca e Mg) em folhas de mudas de umbuzeiro.

N	P	K	Ca	Mg
(g/kg)				
25,7–29,5	1,5–1,9	3,4–6,0	18,3–21,5	2,8–3,3

Fonte: Neves (2005).

Tabela 4. Faixas de teores adequados dos nutrientes em folhas de umbuzeiro da cultivar BRS 68 em fase de produção.

Macronutriente					
N	P	K	Ca	Mg	S
(g/kg)					
24,9-31,5	1,5-2,3	9,6-13,5	16,1-24,4	2,7-3,8	2,0-2,8
Micronutriente e sódio					
B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
(mg/kg)					
32,1-55,2	2,5-3,9	99,3-163,4	37,4-71,6	9,5-15,8	45-115,9

Fonte: dados não publicados dos autores.

Calagem e gessagem

Calagem

A faixa de saturação por bases que promove o melhor desenvolvimento das plantas do umbuzeiro está entre 70 e 80% (Neves et al., 2004). Com base no resultado da análise de solo, se necessário for, deve-se realizar a correção da acidez do solo, utilizando calcário dolomítico antes da primeira aração e incorporando-o a seguir. Em áreas onde a correção do solo é necessária, mas que não é indicada a prática da aração, o calcário deve ser aplicado de forma localizada. Para o cálculo da calagem, recomenda-se o método da saturação por bases, pela fórmula:

$$DC = \frac{(70 - V)}{PRNT} \times CTC$$

em que:

DC = dose de calcário recomendada (t/ha);

70 = valor da saturação por bases adequada para a cultura;

V = valor da saturação por bases atual do solo indicada pela análise química (%);

CTC = capacidade de troca catiônica do solo indicada pela análise química (cmol_c/dm³);

PRNT = poder relativo de neutralização total do calcário, informação que consta na embalagem do corretivo (%).

Gessagem

A aplicação do gesso agrícola (sulfato de cálcio, CaSO₄·2H₂O), mesmo que seja na superfície do solo, aumenta os teores de Ca e de S e reduz a toxidez por Al em razão da formação do sulfato de alumínio (Al₂(SO₄)₃). Isso favorece o desenvolvimento radicular do umbuzeiro em profundidade, e, consequentemente, leva a maior tolerância da planta à seca em razão do aumento da absorção de água em camadas mais profundas do solo; o que contribui para a absorção de nutrientes pelas raízes, que refletirá na qualidade dos frutos. Além disso, o gesso não altera o pH do solo.

Nos casos em que os solos na camada de 20 a 40 cm apresentem teores de Ca²⁺ menor ou igual a 0,4 cmol_c/dm³ e, ou, teor de Al³⁺ maior que 0,5 cmol_c/dm³ e, ou valor de saturação por Al maior que 30%, recomenda-se a gessagem calculada substituindo 25% da dose de calcário indicada (*DC*) pelo gesso agrícola.

Adubação com macronutrientes

As recomendações de adubação de fundação e na fase de crescimento do umbuzeiro encontram-se nas Tabelas 5 e 6, respectivamente. As recomendações são genéricas para fruteiras utilizadas na ausência da definição de doses de fertilizantes por estudos específicos para o umbuzeiro com base no Sistema Simplificado de Interpretação de Análise de Solo e Recomendação de Corretivos e Fertilizantes (Cantarutti et al., 2007; Donato et al., 2019). A quantidade de N recomendada é de 10 g/cova, suprida com a aplicação de 18 litros de esterco bovino curtido, que aporta cerca de 30 g de N. A adubação fosfatada não precisa ser parcelada, assim, no primeiro ano, é realizada apenas no plantio.

Tabela 5. Recomendações de adubação fosfatada e potássica para o plantio de mudas de umbuzeiros em função dos teores de nutrientes no solo.

Teor de P no solo (mg/dm³)				
	≤ 10	11 – 20	21 – 40	> 40
P ₂ O ₅ (g/cova)	150	75	35	0
Teor de K no solo (cmol _c /dm³)				
	≤ 0,15	0,16 – 0,30	0,31 – 0,50	> 0,50
K ₂ O (g/cova)	50	35	20	0

Fonte: elaboração dos autores (2024).

Tabela 6. Recomendações de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na fase de crescimento de umbuzeiros em função dos teores de nutrientes no solo.

Teor de matéria orgânica no solo (g/dm³)				
	≤ 15	16 – 30	31 – 40	> 40
N (g/planta)				
Ano I (ano do plantio)	30	26	23	20
Ano II	80	66	52	40
Ano III	120	106	92	80
Ano IV	160	146	132	120
Ano V	200	186	172	160
Ano VI	240	226	212	200
Teor de P no solo (mg/dm³)				
	≤ 10	11 – 20	21 – 40	> 40
P ₂ O ₅ (g/planta)				
Ano I (ano do plantio)	0	0	0	0
Ano II	20	17	13	10
Ano III	30	27	23	20
Ano IV	40	37	33	30
Ano V	50	47	43	40
Ano VI	60	57	53	50
Teor de K no solo (cmol _c /dm³)				
	≤ 0,15	0,16 – 0,30	0,31 – 0,50	0,51 – 0,70
K ₂ O (g/planta)				
Ano I (ano do plantio)	30	26	23	20
Ano II	80	66	52	40
Ano III	120	106	92	80
Ano IV	160	146	132	120
Ano V	200	186	172	160
Ano VI	240	226	212	200

Fonte: elaboração dos autores (2024).

A adubação do umbuzeiro em produção pode ser calculada de forma mais simples para repor as quantidades de nutrientes exportadas pelos frutos de modo a manter a sustentabilidade do solo (Tabela 7). Além disso, pode ser calculada para complementar o balanço simplificado pelo suprimento via fitomassa depositada no solo (Tabela 8) e adicionado ao suprimento pelo solo (Tabela 9). A variação na recomendação é em função da tentativa de diminuir a compra de insumos em propriedades com características de agricultura familiar.

Quando se considera o suprimento pela fitomassa depositada no solo (Tabela 8) não há necessidade de reposição de Ca mesmo na classe de maior produtividade de frutos (> 250 kg/planta). Ocorre que o Ca é o nutriente com maior concentração na fitomassa depositada no solo e pouco exportado pelos frutos, em razão da sua baixa mobilidade na planta. Por exemplo, para essa classe de produtividade, a necessidade de reposição de Ca baseada na exportação dos frutos é 67 g/planta (Tabela 7), enquanto a quantidade de Ca acumulada na

fitomassa depositada no solo é de 165,85 g/planta (Tabela 2), o que dispensa adubação com esse nutriente. Por outro lado, para o K, nutriente mais exportado pelos frutos e com alta mobilidade na planta, na mesma classe de produtividade a reposição é de 840 g/planta (Tabela 7), pois a quantidade acumulada na fitomassa depositada no solo é de apenas 7,06 g/planta (Tabela 2). Contudo, a adubação baseada em reposição da exportação (Tabela 7) ou adicionada da contribuição de fitomassa depositada no solo (Tabela 8) é válida para condições de solos corrigidos quanto aos teores de Ca, Mg e/ou elevada acidez e para plantas em produção, cujo requerimento de nutrientes para formação da parte aérea e raízes já foi alcançado. Essas recomendações não estão acrescidas dos fatores de perdas que refletem a eficiência agronômica e taxa de recuperação dos nutrientes das fontes fertilizantes aplicadas, pois foram estimadas para minimizar custos, ou seja, repor o exportado pelos frutos.

Tabela 7. Sugestões de reposição de nutrientes ao solo para umbuzeiro em produção, em função da exportação pelos frutos para seis classes de produtividades.

	Classe de produtividade de frutos em kg/planta					
	≤ 50	51 – 100	101 – 150	151 – 200	201 – 250	> 250
Macronutriente	(g/planta)					
N	60	120	180	240	300	360
P (P ₂ O ₅)	30	60	90	120	150	180
K (K ₂ O)	140	280	420	560	700	840
Ca	11	22	33	44	55	67
Mg	6	12	18	24	30	36
S	6	11	17	22	28	33
Micronutriente	(mg/planta)					
B	82	164	246	328	410	491
Cu	17	35	52	69	86	104
Fe	403	807	1.210	1.614	2.017	2.421
Mn	80	160	241	321	401	481
Zn	110	220	330	439	549	659

Os valores dos teores de nutrientes que possibilitaram as estimativas da exportação são a média de três repetições de genótipos de umbuzeiro com massa média de frutos maior que 50 g, em duas safras (2019-2020 e 2020-2021).

Fonte: Donato et al. (2022).

Tabela 8. Sugestões para a reposição de nutrientes para umbuzeiro em produção, em função do balanço simplificado entre exportação pelos frutos e ciclagem pela fitomassa depositada no solo para seis classes de produtividade.

	Classe de produtividade de frutos em kg/planta					
	≤ 50	51 – 100	101 – 150	151 – 200	201 – 250	> 250
Macronutriente	(g/planta)					
N	25	90	150	200	270	330
P (P ₂ O ₅)	30	55	85	115	145	175
K (K ₂ O)	130	260	400	550	690	825
Ca	–	–	–	–	–	–
Mg	–	1	7	14	20	25
S	–	4	10	15	21	26
Micronutriente	(mg/planta)					
B	–	–	–	–	–	65
Cu	8	26	43	60	78	95
Fe	–	–	–	–	–	–
Mn	–	–	–	–	–	36
Zn	38	148	257	367	477	587

Os valores dos teores de nutrientes que possibilitaram as estimativas da exportação são a média de três repetições de genótipos de umbuzeiro com massa média de frutos maior que 50 g, em duas safras (2019-2020 e 2020-2021); para a fitomassa depositada no solo os valores da ciclagem de nutrientes são a média de três repetições do genótipo na safra 2020-2021.

Fonte: Donato et al. (2022).

Tabela 9. Quantidades teóricas de nitrogênio, fósforo e potássio disponibilizadas pelo solo em função das classes de fertilidade para MOS, P e K.

Classe de fertilidade para nutrientes no solo			Quantidade de nutriente no solo		
			Quantidade de N no solo		
	Teor de MOS	MOS	N-orgânico-disp.	N-mineral-disp.	N-mineral-disp.
Classe fertilidade matéria orgânica do solo (MOS)	(g/dm ³)	(kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	(g/planta)
Baixa	≤ 15	15.000	750	8	42
Média	16 – 30	30.000	1.500	15	83
Boa	31 – 40	60.000	3.000	30	167
Muito boa	> 40	80.000	4.000	40	222
Classe de fertilidade para P no solo			Quantidade de P no solo		
	Teor de P		⁽¹⁾ P-disp.	P ₂ O ₅ -disp.	P ₂ O ₅ -disp.
Classe de fertilidade P	(mg/dm ³)		(kg/ha)	(kg/ha)	(g/planta)
Baixa	≤ 10		10	23	129
Média	11 – 20		20	47	258
Boa	21 – 40		40	93	517
Muito boa	> 40		80	186	1.034

Continua...

Tabela 9. Continuação.

Classe de fertilidade para K no solo		Quantidade de K no solo		
Classe de fertilidade K	Teor de K (cmol _c /dm ³)	K-disp. (kg/ha)	K ₂ O-disp. (kg/ha)	K ₂ O-disp. (g/planta)
Baixa	≤ 0,15	60	72	400
Média	0,16 – 0,30	120	144	800
Boa	0,31 – 0,51	240	288	1.600
Muito boa	> 0,51	400	480	2.667

⁽¹⁾A disponibilidade de P para as diferentes classes de fertilidade do solo foi estimada considerando intervalos de teores de P para solos de textura média, com teor de argila entre 15 e 35% (150 a 350 g/kg), com maior porcentagem da fração areia e silte, nas quais estão a maioria dos minerais primários, facilmente intemperizáveis, que predominam nas áreas de ocorrência de umbuzeiros com frutos grandes e gigantes (Silva et al., 2006). Para o cálculo da disponibilidade de nutrientes do solo (P e K), considerou-se o limite inferior, e na primeira classe a metade. Para estimativa da quantidade de N disponível considerou-se N-orgânico total como 5% da MOS e uma taxa de mineralização de 1% ao ano. Para estimativas de disponibilidade de nutrientes no solo por planta considerou-se densidade de plantio de 180 plantas/ha, no espaçamento de 8 × 8 × 8 m, em quincênio.

Fonte: Donato et al. (2022).

Tabela 10. Sugestões de adubação nitrogenada, fosfatada e potássica para umbuzeiro em produção, em função da reposição de nutrientes, indicada pelo balanço entre exportação pelos frutos, ciclagem pela fitomassa depositada no solo, classes de fertilidade do solo e de produtividades de fruto.

Classe de produtividade de frutos (kg/planta)						
	≤ 50	51 – 100	101 – 150	151 – 200	201 – 250	> 250
Reposição N (g/planta) balanço (exportação – fitomassa depositada no solo)						
	23	85	146	208	270	332
Classe de fertilidade matéria orgânica do solo (MOS)	Adubação nitrogenada, N (g/planta)					
Baixa	–	50	105	166	230	300
Média	–	10	65	125	200	250
Boa	–	–	–	50	100	175
Muito boa	–	–	–	–	50	110
Reposição P₂O₅ (g/planta) balanço (exportação – fitomassa depositada no solo)						
	27	56	85	114	143	172
Classe de fertilidade P	Adubação fosfatada, P ₂ O ₅ (g/planta)					
Baixa	–	–	–	–	15	45
Média	–	–	–	–	–	–
Boa	–	–	–	–	–	–
Muito boa	–	–	–	–	–	–
Reposição K₂O (g/planta) balanço (exportação – fitomassa depositada no solo)						
	130	269	408	547	686	825
Classe de fertilidade K	Adubação potássica, K ₂ O (g/planta)					
Baixa	–	–	10	150	290	425
Média	–	–	–	–	–	25
Boa	–	–	–	–	–	–
Muito boa	–	–	–	–	–	–

Os valores de teores de nutrientes que possibilitaram as estimativas da exportação são a média de três repetições de genótipos de umbuzeiro com massa média de frutos maior que 50 g, em duas safras (2019-2020 e 2020-2021). Para a fitomassa depositada no solo, os valores da ciclagem de nutrientes representam a média de três repetições dos 11 genótipos na safra.

Fonte: Donato et al. (2022).

Como fonte orgânica de N, recomenda-se esterco bovino curtido (18 litros por cova) ou esterco de aves curtido (3 a 5 litros por cova) ou outros compostos disponíveis nas proximidades ou propriedade. Contudo, 18 litros de esterco bovino curtido originado de animais colocados em solos com teores médios de nutrientes aportam em teoria, aproximadamente 30 g de N, 60 g de P_2O_5 , 15 g de K_2O , 9 g de Ca, 1 g de Mg e 13 g de S, 0,012 g de B, 0,26 g Cu, 11 g de Fe, 2,2 g de Mn e 1,14 g de Zn (Donato et al., 2022), o que deve ser contabilizado quanto à sua contribuição no aporte de nutrientes. Para tanto, deve-se considerar a concentração e a taxa de mineralização (TM) para cada nutriente. Por exemplo, para o N a TM no primeiro ano de aplicação é de 40% para esterco de aves (frango) e 20% para esterco bovino, enquanto para o K e o P as TMs são de 100 e 70%, respectivamente (Berton, 2022).

A estimativa da disponibilidade de P pelas classes de fertilidade do solo, geralmente demanda a incorporação de uma medida do fator capacidade (FC), por exemplo, uma medida da capacidade máxima de adsorção do fósforo (CMAP), como o fósforo remanescente (P-rem), ou mesmo o teor de argila. Isso é particularmente importante quando o P é determinado por extrator duplo ácido (Mehlich) (Novais et al., 2007). No caso, a disponibilidade de P para as diferentes classes de fertilidade do solo (Tabela 9) foi estimada considerando intervalos de teores de P para solos de textura média com teor de argila entre 150 e 350 g/kg, mas com maior porcentagem da fração areia e silte, nas quais estão a maioria dos minerais primários facilmente intemperizáveis, que predominam nas áreas de ocorrência de umbuzeiros com frutos grandes e gigantes (Silva et al., 2006).

Enxofre (S): para adubação com S, sugere-se as recomendações contidas nas Tabelas 7 e 8, que normalmente são supridas pela aplicação de fertilizantes orgânicos e/ou fosfatados, nitrogenados e potássicos contendo esse nutriente.

Adubação com micronutrientes

As adubações com micronutrientes podem ser realizadas via solo, conforme as Tabela 7 e 8, ou via

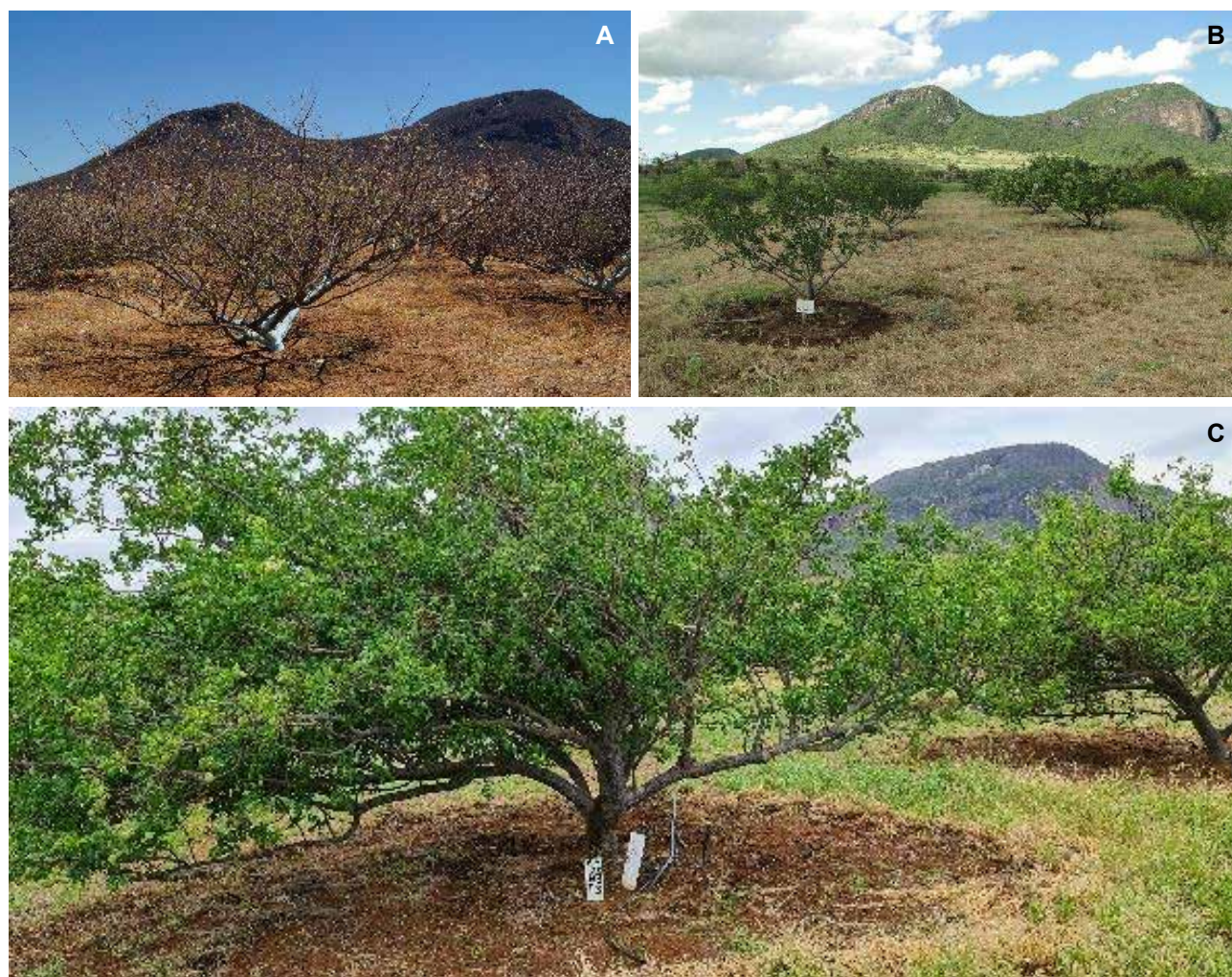
foliar com soluções de ácido bórico de 0,2% (2 g/L de água) a 0,3% (3 g/L de água) e sulfato de Zn de 0,5% (5 g/L de água). Podem ser usados como fontes os quelatos seguindo a dosagem recomendada pelo fabricante. As aplicações são realizadas quando as plantas apresentam folhas, nas primeiras horas da manhã ou no final da tarde, quando os estômatos estão abertos.

Informações complementares

Adubação orgânica: a recomendação é a aplicação de pelo menos 18 L por planta/ano de esterco bovino. A depender da idade e tamanho da planta, dado pelo diâmetro da copa, para árvores com a produção estabilizada e ocupando toda a área do espaçamento de plantio, a quantidade pode ser de até 54 L por planta/ano. Também deve-se proceder à complementação de P, se necessária, também Ca e Mg, mas principalmente K, como fontes minerais sintéticas ou naturais para atender a demanda da planta.

Época de aplicação e parcelamento das adubações: a adubação orgânica deve ser realizada anualmente. Os adubos orgânicos podem ser aplicados quando a planta se encontra em repouso vegetativo ou no início do florescimento ainda na época seca (Figura 3A). Isso para facilitar a distribuição, pois a copa das plantas ainda não tem folhas. Contudo os efeitos dependem da disponibilidade de água no solo. Assim, normalmente, a recomendação é aplicar no início da estação chuvosa.

Os fertilizantes químicos exigem solo úmido para sua aplicação, portanto, em lavouras sob sequeiro são aplicados na estação chuvosa (Figura 3B). Os adubos que contêm P, Ca e Mg podem ser aplicados no início da estação chuvosa. A depender da quantidade recomendada, N e K podem ser aplicados parcelados em duas vezes no início e no meio da estação chuvosa, coincidindo com o crescimento inicial e enchimento dos frutos. Em lavouras irrigadas podem ser aplicados na época da floração plena ou parcelados com a segunda dose na fase de enchimento de frutos (Figura 3C).



Fotos: Sérgio Luiz Rodrigues Donato

Figura 3. Adubação orgânica em umbuzeiros, no início do florescimento, ainda na estação seca (A); no início da estação chuvosa (B); e na fase de enchimento de frutos (C). Guanambi, BA.

Localização dos fertilizantes: na implantação os fertilizantes orgânicos e químicos devem ser misturados à terra de abertura das covas. Na fase de crescimento, os fertilizantes aplicados em cobertura são distribuídos em círculo ao redor da planta com distância de cerca de 30 cm. A distância do tronco e a área de distribuição aumentam com o crescimento da copa. Para plantas em produção, normalmente, a área de distribuição dos fertilizantes à lanço é entre 0,5 e 1,5 m de distância do tronco, embora a distribuição horizontal de raízes ativas seja variável com o tamanho da copa, solo e sistema de cultivo.

Fontes utilizadas: as fontes de nutrientes utilizadas podem ser orgânicas, fertilizantes químicos convencionais ou de liberação lenta. Utilizar preferencialmente fertilizantes fosfatados que contenham Ca. Como fonte de K, utilizar cloreto ou sulfato de potássio; como fonte de Mg pode-se utilizar sulfato ou óxido de magnésio a depender do pH do solo. Para o N podem ser utilizadas fontes

amoniacais ou nítricas. Na escolha da fonte dos nutrientes, deve-se considerar o sistema de cultivo, se orgânico ou não orgânico, e o custo do insumo, se sintéticos ou naturais. Quanto às fontes de fertilizantes orgânicos, essas podem ser também de origem vegetal, como torta de mamona, plantas de cobertura e adubos verdes.

Referências

BERTON, R. S. Adubação orgânica. In: CANTARELLA, E.; QUAGGIO, J. A.; MATOS Jr., D.; BOARETTO, R. M.; RAIJ, B. van (ed.). **Boletim 100: Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 2022. p.43-52.

CANTARUTTI, R. B.; BARROS, N. F.; MARTINEZ, H. E. P.; NOVAIS, R. F. Avaliação da fertilidade do solo e recomendações de fertilizantes. In: NOVAIS, R.F. *et al.* (ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: SBCS, 2007. p. 769-850.

DONATO, S. L. R.; FONSECA, N.; GONÇALVES, N. P.; MACHADO, C. F.; MATOS, F. S.; SATURNINO, H. M.; RODRIGUES, M. G. V. Práticas de cultivo do umbuzeiro. **Informe Agropecuário**, v. 40, p. 65-79, 2019.

DONATO, S. L. R.; RODRIGUES, M. G. V.; CARDOSO, M. M.; CASTRICINI, A.; DEUS, J. S.; SOUSA, K. T. **Caracterização e manejo nutricional de acessos de umbuzeiro**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2022. 80p. (Boletim Técnico, 114).

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9105-producao-da-extracao-vegetal-e-da-silvicultura.html>. Acesso em: 19 nov. 2025.

NEVES, O. C. S. Nutrição mineral do umbuzeiro. In: NEVES, O. C. S. (org.). **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.) uma alternativa para o semiárido**. 2. ed. rev. e atual. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2023. p.101-119.

NEVES, O. S. C.; CARVALHO, J. G.; HOJO, R. H. Nível ótimo de saturação por bases para mudas de umbuzeiro cultivadas em Latossolo Vermelho Distroférrico. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 8.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 5., 2004, Lages. **Anais [...]**. Lages: SBCS: UDESC, 2004. 1 CD-ROM. Tema: Avaliação das conquistas: bases para estratégias futuras.

NEVES, O. S. C. **Nutrição mineral e crescimento de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câm.)**

em resposta à calagem e às adubações nitrogenada, fosfatada e potássica. 2005. 113 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

NOVAIS, R. F. Módulo 12: Recomendação de adubação. In: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior. **Curso de fertilidade e manejo do solo**. Brasília: ABEAS. 1994. 28p.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J.; NUNES, F. N. Fósforo. In: NOVAIS, R. F. *et al.* (ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. p. 472-550, 2007.

SANTOS, L. J. S.; ARANTES, A. de M.; DONATO, S. L. R.; BRITO, C. F. B.; LIMA, M. A. C. D.; RODRIGUES FILHO, V. A. Leaf contents and biochemical cycling of nutrients in accessions of umbu and umbu-cajá. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 3, p. 690-701, 2020. DOI: 10.1590/1983-21252020v33n312rc.

SILVA, E. B.; GONÇALVES, N. P.; PINHO, P. J. de. Limitações nutricionais para crescimento de mudas de umbuzeiro em Latossolo Vermelho distrófico no Norte de Minas. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 55-59, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=187117080008>. Acesso em: 14 jun. 2024.

SILVA, E. B.; GONÇALVES, N. P.; PINHO, P. J.; CANUTO, R. S. **Requerimentos nutricionais do umbuzeiro (*Spondia tuberosa* Arr. Câm.)**. Resultados de Pesquisa Epamig CTNM, Nova Porteirinha, v. 1, p. 176-178, 2006.

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa — s/n, Caixa Postal 007
44380-000, Cruz das Almas, Ba
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Eduardo Chumbinho de Andrade*

Secretária-executiva: *Maria da Conceição Pereira da Silva*

Membros: *Alecio Souza Moreira, Áurea Fabiana Apolinário de Albuquerque Gerum, Domingo Haroldo Rudolfo Conrado Reinhardt, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Ildos Parizotto, Marcelo do Amaral Santana, Marilene Fancelli, Paulo Ernesto Meissner Filho, Tatiana Góes Junghans*

Circular Técnica 137

ISSN 1809-5011
Dezembro, 2025

Edição executiva: *Ana Lúcia Borges*

Revisão de texto: *Maroly Cristina Vieira*

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro Perrone* (CRB-5/1161)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Anapaula Rosário Lopes*

Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.