

# Extração de Nutrientes pelos Ramos em Duas Variedades de Caquizeiro Cultivados em Ambiente Semiárido

---

*Raíza de Azevedo Lisboa<sup>1</sup>; Keila da Costa Alberto<sup>2</sup>; Jailson Cavalcante Cunha<sup>3</sup>; Augusto Miguel Nascimento Lima<sup>4</sup>; Welson Lima Simões<sup>5</sup>; Alessandra Monteiro Salviano<sup>6</sup>*

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi quantificar o acúmulo de macro e micronutrientes nos ramos vegetativos, em diferentes estádios fenológicos dos caquizeiros (*Diospyrus kaki* L.) 'Giombo' e 'Rama Forte'. O experimento foi conduzido em área comercial no Município de Petrolina, PE, em delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos foram provenientes de um fatorial 2x6, sendo duas variedades e seis épocas de coleta. Foram avaliados os teores de N, K, Ca, Mg, Zn, Fe e B e o acúmulo dos mesmos durante o período experimental foi calculado multiplicando-se os teores pela quantidade de matéria seca dos ramos. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

---

<sup>1</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica, bolsista IC/CNPq, Petrolina, PE.

<sup>2</sup> Estudante de Ciências Biológicas, Universidade Pernambuco, estagiário da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc em Solos e Nutrição de Plantas, bolsista PNPd, Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), Petrolina, PE.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, professor da Univasf, Petrolina, PE.

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Irrigação, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>6</sup>Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisadora da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, [alessandra.salviano@embrapa.br](mailto:alessandra.salviano@embrapa.br).

As médias das quantidades totais extraídas foram comparadas pelo teste t ( $P < 0,01$ ). A sequência de acúmulo dos nutrientes nos ramos da variedade Giombo foi  $Ca > N > K > Mg > Mn > B > Zn > Fe$  e  $Ca > N > K > Mg > B > Zn > Mn > Fe$  para a variedade Rama Forte. A variedade Giombo acumulou maiores quantidades de N, K e Mn e menores quantidades de B que a variedade Rama Forte. Em geral, a época de coleta alterou a quantidade de nutrientes acumulada no ramo do caquizeiro.

**Palavras-chave:** nutrição mineral, macronutrientes, variabilidade.

## Introdução

O caquizeiro (*Diospyrus kaki* L.) é uma espécie originária da Ásia, onde é cultivada há séculos, principalmente na China e no Japão (SIMÃO, 1971). Do continente asiático, espalhou-se para outras regiões de clima temperado, subtropical e tropical, sendo, na atualidade, cultivado em muitos países. É uma planta vigorosa e pode ser considerada a espécie que teve a maior adaptação a clima tropical, se comparada com outras frutíferas de clima temperado. Adaptou-se bem ao clima do Brasil, inclusive na região semiárida do Nordeste brasileiro (BUENO et al., 2014).

No Brasil, existem poucas informações publicadas para subsidiar a recomendação de adubação para a cultura do caquizeiro e as existentes referem-se às pesquisas realizadas nas regiões Sul e Sudeste, já que a produção dessa fruteira se concentra nos estados de São Paulo, com aproximadamente 65% da produção total, Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina (PEREIRA; KAVAT, 2011). Como consequência, nas áreas de cultivo do Semiárido, adotam-se práticas de adubação sem a devida validação técnico-científica, baseando-se apenas em especulações e trabalhos realizados em outras regiões.

Em pomares de caquizeiros com elevada carga de frutas, o fornecimento insuficiente de nutrientes, muitas vezes, resulta em redução de vigor das árvores, reduzindo a produção de frutas e aumentando as chances de alternância de produção.

O objetivo desse trabalho foi quantificar o acúmulo de macro e micronutrientes nos ramos, em diferentes estádios fenológicos dos caquizeiros 'Giombo' e 'Rama Forte'.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em área comercial de caquizeiro no Município de Petrolina, PE. O clima da região é classificado, segundo Köppen, como do tipo BShw', ou seja, semiárido, com temperaturas médias anuais elevadas, variando de 24,2 °C a 28,2 °C e precipitação média anual de 567 mm (LIMA FILHO; TEIXEIRA, 2007). O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo.

O experimento foi realizado em delineamento em blocos casualizados (três blocos), em fatorial 2x6, sendo duas variedades de caqui (Giombo e Rama Forte) e seis épocas de coleta, perfazendo 36 árvores. Cada árvore foi considerada uma parcela experimental e em cada amostragem foram coletados 12 ramos/planta, três em cada quadrante da copa.

No final de outubro, realizou-se uma poda de limpeza para a remoção dos ramos ladrões, secos ou doentes.

Após 11 dias (08/11), foram iniciadas as coletas dos ramos, repetidas a cada 3 semanas, por 17 semanas, sendo a última coleta realizada no final de fevereiro. Após a coleta, os ramos foram acondicionados em sacos de papel e encaminhados para o laboratório para a determinação da massa fresca e seca.

As amostras foram lavadas em água corrente e água deionizada. Posteriormente, foram postas a secar até massa constante em estufa de circulação de ar forçada, com temperatura a  $60 \pm 2$  °C. Após esses procedimentos, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey e acondicionadas em sacos de polipropileno.

A extração dos nutrientes do tecido vegetal foi realizada pelo método de digestão seca e a determinação dos teores de N, K, B, Ca, Mg, Mn, Fe e Zn pelos métodos Kjeldahl (N), fotometria de chama (K),

espectrofotometria UV-VIS (B) e espectrofotometria de absorção atômica (Ca, Mg, Mn, Fe e Zn) (DONAGEMA et al., 2011).

O acúmulo de nutrientes foi obtido multiplicando-se a massa de matéria seca dos ramos pelo respectivo teor de cada nutriente. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias de cada fator comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,01$ ). Quando a interação entre os fatores foi significativa, a comparação das médias do acúmulo dos nutrientes das variedades em cada época de coleta foi apresentada na forma de gráfico. As médias das extrações totais para as duas variedades foram comparadas pelo teste t ( $p < 0,01$ ).

## Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre os fatores época de coleta e variedades apenas para a extração de potássio (K), ferro (Fe) e manganês (Mn) (Tabela 1) nos ramos vegetativos do caquizeiro. A variedade Giombo apresentou maior acúmulo desses nutrientes nas quinta e sexta coletas (Figura 1). Além disso, essa variedade apresentou maior acúmulo total dos três nutrientes supracitados.

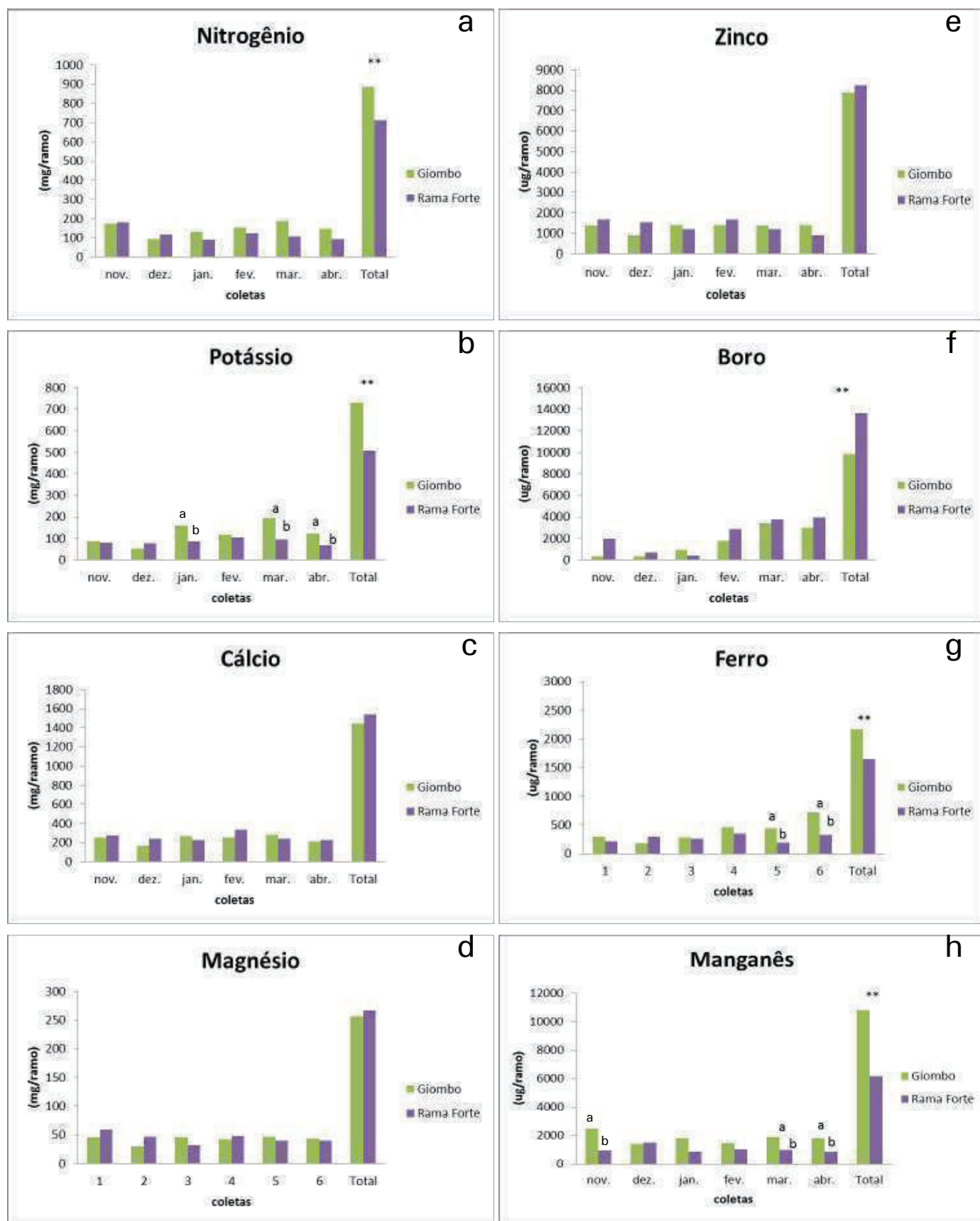
As extrações de cálcio (Ca), magnésio (Mg) e zinco (Zn) não foram influenciadas pelas épocas de coleta, nem pelas variedades estudadas (Tabela 1). Takahashi et al. (2010) também não observaram grandes variações nas quantidades acumuladas de macronutrientes ao longo do ciclo produtivo da variedade Giombo, no Estado do Paraná.

No entanto, houve diferença significativa entre as variedades e épocas de coleta para a extração de nitrogênio e boro. A variedade Giombo apresentou maior acúmulo de N e menor de B, quando comparada à variedade Rama Forte (Tabela 1), proporcionando o mesmo comportamento no acúmulo total dos nutrientes (Figura 1). Para o N, o maior acúmulo ocorreu na primeira coleta, enquanto para o B houve uma tendência de maior acúmulo nas coletas realizadas a partir da quarta coleta.

**Tabela 1.** Médias e teste F para os efeitos dos fatores variedades e épocas de coleta sobre a extração de nutrientes (valores médios de três repetições) no ramo vegetativo de caqui (*Diospyros kaki* L.), Petrolina, PE.

		N	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	B
Coletas		-----mg/ramo-----				-----ug/ramo-----			
1		178a	83,22	265,58	52,93	252,70	1523,75	1710,24	1124bc
2		105b	64,73	202,50	38,51	237,61	1223,20	1457,74	517c
3		110b	121,84	246,80	39,11	271,56	1311,18	1316,00	660c
4		140ab	109,28	295,42	45,52	404,58	1540,14	1242,61	2335ab
5		147ab	144,25	260,64	43,76	322,37	1302,70	1434,79	3590a
6		119b	94,21	222,03	41,89	527,83	1158,05	1333,31	3488a
Variedade									
	Giombo	148a	121	240	43	398	1310	1800	1637b
	Rama Forte	119b	84	257	44	274	1376	1032	2268a
1. Fatores		Teste F <sup>(1)</sup>							
	Coletas (C)	7,50**	19,81**	0,93 <sup>ns</sup>	0,25 <sup>ns</sup>	22,24**	0,33 <sup>ns</sup>	47,87**	4,70**
	Variedades (V)	4,51*	7,78**	2,50 <sup>ns</sup>	1,40 <sup>ns</sup>	12,12**	1,26 <sup>ns</sup>	1,47 <sup>ns</sup>	15,10**
	C x V	2,26 <sup>ns</sup>	5,20**	1,60 <sup>ns</sup>	1,79 <sup>ns</sup>	7,82**	2,30 <sup>ns</sup>	3,98**	1,13 <sup>ns</sup>

(1)ns, \*\*, \* não significativo e significativo a 1 e 5 %, respectivamente.



\*\* médias estatisticamente diferentes pelo teste de t ( $P < 0,01$ ), médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

**Figura 1.** Acúmulo de nutrientes em ramos de duas variedades de Caqui (*Diospyros kaki* L.) coletados em seis épocas.

A sequência de acúmulo dos macronutrientes, em ambas as variedades, foi semelhante à observada por Takahashi et al. (2010), que avaliaram o acúmulo de macronutrientes no ramo produtivo da cultivar Giombo ao longo dos estádios fenológicos, no Estado do Paraná, sendo Ca o elemento acumulado em maior quantidade.

## Conclusões

A sequência de acúmulo dos nutrientes nos ramos da variedade Giombo foi  $Ca > N > K > Mg > Mn > B > Zn > Fe$  enquanto para a variedade Rama Forte a sequência de acúmulo foi  $Ca > N > K > Mg > B > Zn > Mn > Fe$ .

A variedade Giombo acumulou maiores quantidades de N, K, Fe e Mn e menores quantidades de B que a variedade Rama Forte.

Em geral, a época de coleta alterou a quantidade de nutrientes acumulada no ramo do caquiizeiro.

## Referências

BUENO, S. C. S.; PIO, R.; WIECHMANN, C. J. S. Cultivo do caquiizeiro. In: PIO, R. (Ed.). **Cultivo de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais e tropicais**. Lavras: UFLA, 2014. p. 251-295.

DONAGEMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B. de; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2011. (Embrapa Solos. Documentos, 132). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104933/1/Manual-de-Mtodos-de-Anilise-de-Solo.pdf> >. Acesso em: 2 maio 2017.

LIMA FILHO, J. M. P.; TEIXEIRA, A. H. de C. Relações com o clima. In: LIMA, M. A. C. de; LIMA NETO, F. P.; MELO, N. F. de (Ed.). **Agência de Informação da Embrapa: manga**. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2007. Disponível em: < [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01\\_77\\_24112005115223.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_77_24112005115223.html) >. Acesso em: 12 mar. 2017.

PEREIRA, F. M.; KAVATI, R. Contribuição da pesquisa científica brasileira no desenvolvimento de algumas frutíferas de clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, Volume Especial, p.92-108, 2011.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. p. 235-247.

TAKAHASHI, H. W.; FONSECA, I. C. de B.; TAKAHASHI, A. Extração de nutrientes pelos ramos frutíferos de caqui cultivar giombo durante um ciclo de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, p. 326-334, 2010.