

ESTIMATIVA DA EXPORTAÇÃO DE NUTRIENTES PELOS FRUTOS DO MARACUJAZEIRO DOCE EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE UREIA E DE ESTERCO BOVINO

Gisele Azevedo Picanço Dutra¹ Almy Junior Cordeiro de Carvalho² Marta Simone Mendonça Freitas³ Paulo Cesar dos Santos⁴ Jalille Amim Altoé Freitas⁵

Resumo: O objetivo deste trabalho foi estimar a exportação dos nutrientes pela colheita dos frutos de *Passiflora alata*. O experimento foi conduzido em DBC, em esquema fatorial 5x2, sendo cinco doses de nitrogênio (0, 50, 150, 250 e 350g de N planta⁻¹ ano⁻¹) e dois tipos de adubação orgânica (presença ou ausência de esterco bovino), com quatro repetições. Foram retiradas amostras de frutos das parcelas experimentais para análise de N, K, P, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn e Mn. A adubação com esterco bovino não proporcionou incrementos na exportação de nutrientes pelos frutos de *P. alata*. O aumento das doses de nitrogênio provocou elevação linear nas quantidades de N. A exportação de nutrientes por frutos de maracujazeiro doce, foi na ordem decrescente de K > N > S > P > Mg > Ca > Fe > Zn > Cu > Mn.

Palavras-chave: Adubação; nitrogênio; *Passiflora alata*.

ASSESSMENT OF NUTRIENT EXPORT BY THE FRUITS OF SWEET PASSION FRUIT DUE TO THE APPLICATION OF UREA AND MANURE

Abstract: The objective of this work was estimating the export of nutrients by harvesting the fruits of *Passiflora alata*. The experiment was conducted in a RBD in a 5x2 factorial arrangement with five levels of nitrogen (0, 50, 150, 250 and 350g N plant⁻¹ year⁻¹) and two types of organic fertilization (with and without manure) with four

¹ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

² Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), 28013-602, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil. E-mail: almy@uenf.br. Autor para correspondência.

³ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁴ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

⁵ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil.

replications. Fruit samples from each plot were taken for analysis of N, K, P, Ca, Mg, S, Fe, Cu, Zn e Mn. Fertilization with cattle manure did not provide increases in nutrient export by fruit of *P. alata*. The increase of nitrogen caused linear increase in amounts of N. The export of nutrients by fruits of sweet passion fruit, was in the decreasing order of K> N> S> P> Mg> Ca> Fe> Zn> Cu> Mn.

Keywords: Fertilization; nitrogen; *Passiflora alata*.

INTRODUÇÃO

O maracujá é um fruto de grande importância econômica no Brasil, pelo aproveitamento tanto para consumo *in natura* quanto processado (MACORIS et al., 2011), além de apresentar potencial para extração de essências aromáticas (OLIVEIRA et al., 2012) e de substâncias de interesse para a indústria farmacológica (LEWIS et al., 2013). Os cultivos comerciais baseiam-se quase que exclusivamente em *Passiflora edulis*, ocupando cerca de 95% dos pomares implantados (MELETTI e BRÜCKNER, 2001). Os demais 5% encontram-se divididos entre outras *Passifloras*, como a *Passiflora alata*, *Passiflora quadrangularis*, *Passiflora caerulea* e *Passiflora laurifolia*.

A adubação contribui para o crescimento e o incremento na produtividade e na qualidade de frutos do maracujazeiro (SANTOS et al., 2011; SOUZA et al., 2013). O nitrogênio é um elemento que participa de diversos compostos considerados indispensáveis para o crescimento e o desenvolvimento das plantas, e sua deficiência provoca clorose generalizada e queda prematura de folhas, flores com coloração vermelho-clara e frutos amarelo-claros com aspecto translúcido (FREITAS et al., 2011).

A prática da adubação exige conhecimentos sobre as características morfofisiológicas da planta, além daquelas relacionadas com a disponibilidade dos nutrientes no solo e com o seu comportamento na planta, podendo os nutrientes ser fornecidos através da adubação mineral ou orgânica (CAVALCANTE et al., 2012).

A ureia se destaca entre as fontes de nitrogênio no mercado pela facilidade de acesso, menor custo por unidade de nitrogênio, elevada solubilidade e compatibilidade para a mistura com outros fertilizantes (YANO et al., 2005). A utilização de adubos orgânicos na cultura do maracujazeiro amarelo tem proporcionado aumento na produtividade e teores foliares de P, K e Ca semelhantes às plantas submetidas à adubação química (PIRES et al., 2009). Contudo, há poucas pesquisas com o maracujazeiro doce, principalmente no que se refere à adubação, à nutrição mineral e às recomendações de aplicação combinada de adubos orgânicos com doses de nitrogênio adequados ao seu cultivo.

A exigência nutricional das plantas se dá em função das quantidades extraídas e exportadas pelas colheitas, junto com a marcha de absorção dos nutrientes, durante o ciclo da planta (MESQUITA et al., 2010). Dessa forma, como não existem dados suficientes para a região do Norte Fluminense, torna-se relevante a indicação da exportação de nutrientes pela colheita dos frutos. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi estimar a exportação de nutrientes pela colheita dos frutos do maracujazeiro doce, em função da aplicação de ureia e de esterco bovino.

PERCURSO METODOLÓGICO

O experimento foi conduzido na área da Estação Experimental da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, localizada na Escola Técnica Agrícola Antônio Sarlo, em Campos dos Goytacazes-RJ, durante o período de março de 2005 a março de 2006. O delineamento adotado foi em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 5x2, sendo cinco doses de N (0, 50, 150, 250 e 350g planta⁻¹ ano⁻¹) e presença ou ausência de esterco bovino, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por 12 plantas, em espaçamento 3x2 m, sendo descartadas as plantas das extremidades, totalizando 10 plantas úteis por parcela.

Como fonte de N, utilizou-se a ureia, que foi parcelada em 10 aplicações mensais (mai/05 a fev/06). Para a adubação orgânica, utilizou-se o esterco bovino curtido, cuja análise química está apresentada na tabela 1.

Tabela 1 - Análise química do esterco bovino utilizado na primeira aplicação (04/02/2005) e na segunda aplicação (19/08/2005) das plantas de maracujazeiro doce.

Esterco bovino	pH	U %	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg	S	C	Fe	Cu	Zn	B	Mn
Primeira	7,2	75,5	18,3	15,2	12,5	7,8	4,3	3,1	259,2	9840	64	29	11,11	390
Segunda	7,3	71,3	19,8	18,9	20,3	7,8	5,2	4,5	278,4	9600	68	260	1,67	300

Análises realizadas no laboratório de análises químicas de solo do *Campus* Avançado da UFRRJ/*Campus* Leonel Miranda. Campos dos Goytacazes-RJ.

Para a propagação das mudas de maracujazeiro doce, foram coletadas sementes de frutos de plantios comerciais. As mudas foram produzidas em tubetes no viveiro da Secretaria de Agricultura do município de São Francisco do Itabapoana-RJ e, aos 75 dias após a germinação, estas foram plantadas para a área experimental, quando apresentavam altura entre 20 a 25cm ou quatro pares de folhas, aproximadamente. As características químicas da amostra do solo da área experimental estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Características químicas da amostra do solo (0-20cm e 20-40cm) da área experimental localizada na Escola Técnica Estadual Agrícola Antônio Sarlo, Campos dos Goytacazes-RJ.

Amostra (cm)	pH	Ca	Mg	Al	SB	V	K	P	Fe	Cu	Zn	Mn	B	MO	
		-----cmol _c dm ⁻³ -----				%	-----mg dm ⁻³ -----								g
0-20	5,7	2,9	1,7	0,0	4,9	66	110	5,0	16,0	0,2	2,0	2,6	0,37	27,1	
20-40	4,9	1,5	1,0	0,16	2,7	45	51	2,0	16,0	0,2	0,6	1,3	0,47	16,4	

Análises realizadas pelo Laboratório de Análise de Solos da FUNDENOR, Campos dos Goytacazes, RJ.

As plantas foram conduzidas no sistema de espaldeira vertical, com um fio de arame, a 2m de altura em relação ao nível do solo, com mourões espaçados de 6m, sendo adotado o sistema em cortina. Para isso, efetuaram-se duas podas de direcionamento dos ramos, sendo a primeira realizada quando a planta atingiu 15cm acima do arame (poda do ramo primário), quando os ramos foram forçados a se desenvolver lateralmente em sentidos contrários e fixados na posição horizontal da direção dos fios; a segunda poda foi realizada quando os ramos secundários das plantas se encontravam. Posteriormente, esses ramos desenvolveram gemas laterais que

formaram os ramos produtivos.

O sistema de irrigação implantado foi o de gotejamento, com dois gotejadores por planta (cada um com vazão de 8L), os quais eram acionados de acordo com as condições climáticas, características do solo e exigência da cultura.

Como adubação de plantio, todas as covas receberam uma dose de 120g de calcário dolomítico, 50g do formulado com micronutrientes FTE-BR12, 250g de superfosfato simples e 50g de cloreto de potássio. O tratamento com adubação orgânica recebeu 10L de esterco bovino curtido em duas épocas, sendo a primeira em fevereiro, um mês antes do plantio, e a segunda em agosto, após seis meses do plantio. Como adubação de cobertura, todas as plantas do experimento receberam duas aplicações de 10g de N na forma de ureia, sendo a primeira aos 12 dias e a segunda aos 35 dias após o plantio. De agosto de 2005 a fevereiro de 2006, as plantas receberam 80g de cloreto de potássio mensalmente.

Para estimar a exportação de nutrientes pela colheita dos frutos, foram retiradas amostras de frutos das parcelas experimentais, no mês de janeiro de 2006. Após a coleta, os frutos foram cortados e separados em suco, sementes e casca (epicarpo + endocarpo e mesocarpo). Em seguida, procedeu-se à determinação dos nutrientes na casca e no suco dos frutos.

Para a determinação dos nutrientes na casca, estas foram secas em estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 70°C, durante 72 horas. Após a secagem, o material foi triturado em moinho (tipo Wiley) com peneira de 20 *mesh* e armazenado em frascos hermeticamente fechados. Em seguida, realizou-se digestão sulfúrica para determinação de nitrogênio (N) e digestão nitro-perclórica para determinação de fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), zinco (Zn), cobre (Cu) e manganês (Mn).

O N foi determinado pelo método de Nessler, o P pelo método colorimétrico do molibdato, o K por espectrofotometria de emissão de chama, o S por turbidimetria com cloreto de bário, o Ca, Mg, Fe, Zn e Mn foram quantificados por espectrofotometria de absorção atômica e o cloro (Cl), por titulometria com nitrato de prata.

Para a determinação de nutrientes no suco, este foi extraído dos frutos, armazenado em tubos de centrífuga e acondicionado em geladeira a -8°C durante 30 dias. Em seguida, foi retirada uma alíquota de 5,0mL do suco de maracujá doce para a realização da digestão nitro-perclórica para a determinação dos teores de P, K, Ca, Mg, S, Fe, Zn, Cu e Mn pela metodologia descrita acima.

A partir da produtividade de fruto por planta, nos cinco meses de colheita (outubro 2005 a janeiro 2006) e com a análise de nutrientes na casca ($9,61\text{ g kg}^{-1}$ de N; $1,04\text{ g kg}^{-1}$ de P; $36,0\text{ g kg}^{-1}$ de K; $2,57\text{ g kg}^{-1}$ de Ca; $1,47\text{ g kg}^{-1}$ de Mg; $2,20\text{ g kg}^{-1}$ de S; $17,5\text{ g kg}^{-1}$ de Cl; $6,04\text{ mg kg}^{-1}$ de Mn; $42,41\text{ mg kg}^{-1}$ de Fe; $5,57\text{ mg kg}^{-1}$ de Zn e $1,86\text{ mg kg}^{-1}$ de Cu) e no suco dos frutos ($0,22\text{ g kg}^{-1}$ de P; $2,96\text{ g kg}^{-1}$ de K; $0,020\text{ g kg}^{-1}$ de Ca; $0,17\text{ g kg}^{-1}$ de Mg; $0,20\text{ g kg}^{-1}$ de S; $0,22\text{ mg kg}^{-1}$ de Mn; $4,47\text{ mg kg}^{-1}$ de Fe; $2,22\text{ mg kg}^{-1}$ de Zn e $1,72\text{ mg kg}^{-1}$ de Cu), estimou-se a exportação de cada nutriente pelos frutos.

Para estimativa da exportação de N, considerou-se o peso médio de casca dos frutos, o qual correspondia a 75% do peso deste. Para os demais nutrientes, a exportação foi estimada com base na produtividade de casca e suco correspondente a cada tratamento, excluindo-se um valor estimado de 4% para sementes. Os dados foram submetidos a análises de variância pelo teste F, e as médias obtidas para o fator esterco bovino foram comparadas pelo teste de Tukey ($P\leq 0,05$), enquanto que, para o fator dose de nitrogênio, foram submetidas a análises de regressão ($P\leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas das quantidades de nutrientes extraídos pela colheita dos frutos do maracujazeiro doce em função da aplicação ou não de esterco bovino estão apresentadas na Tabela 3. Ressalta-se que, para o nitrogênio, em função da impossibilidade de determinar os teores deste nutriente no suco, os valores foram estimados apenas pela exportação com a casca dos frutos, que representou, em média, 75% do total do peso do fruto. De acordo com os dados da Tabela 3, observou-se que a

exportação de nutrientes pela colheita dos frutos não diferiu entre os tratamentos com ou sem aplicação de esterco bovino.

Tabela 3 - Estimativa de exportação de nutrientes, por tonelada de fruto colhido de maracujazeiro doce, em função da aplicação de esterco bovino.

Adubo orgânico	N ¹ P K Ca Mg S						Mn Cu Fe Zn			
	-----kg t ⁻¹ de fruto-----						----- g t ⁻¹ de fruto-----			
Sem	0,70	0,31	5,73	0,21	0,27	0,37	0,66	1,84 a	7,66	2,73 a
Com	0,74	0,30	5,65	0,22	0,28	0,37	0,69	1,88 a	7,69	2,55 a
Média	0,72	0,30	5,69	0,21	0,28	0,37	0,67	1,86	7,67	2,64
CV (%)	12,3	20,1	6,60	15,2	8,47	20,6	18,9	34,2	14,1	17,8

¹Estimativa não considerando a exportação pelo suco.

Médias seguidas por letras minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P≤0,05).

O aumento das doses de nitrogênio provocou elevação linear nas quantidades de N (Figura 1A), Mn e Fe (Figura 1B) extraída pelos frutos do maracujazeiro doce. O contrário ocorreu para as quantidades extraídas de P (Figura 1A) e Cl (Figura 1C) pela colheita dos frutos, que diminuíram com o aumento das doses de N. Verifica-se que a quantidade exportada de N pelos frutos aumentou em 50,9% e de P reduziu em 21% quando se compararam os valores obtidos da menor com a maior dose de N (Figura 1A). Para o Ca, verificaram-se decréscimos nas quantidades extraídas até a dose de N estimada em 247g planta⁻¹ ano⁻¹ ($Y = 0,251 - 0,00046N + 0,00000093N^2$ R² = 0,85*).

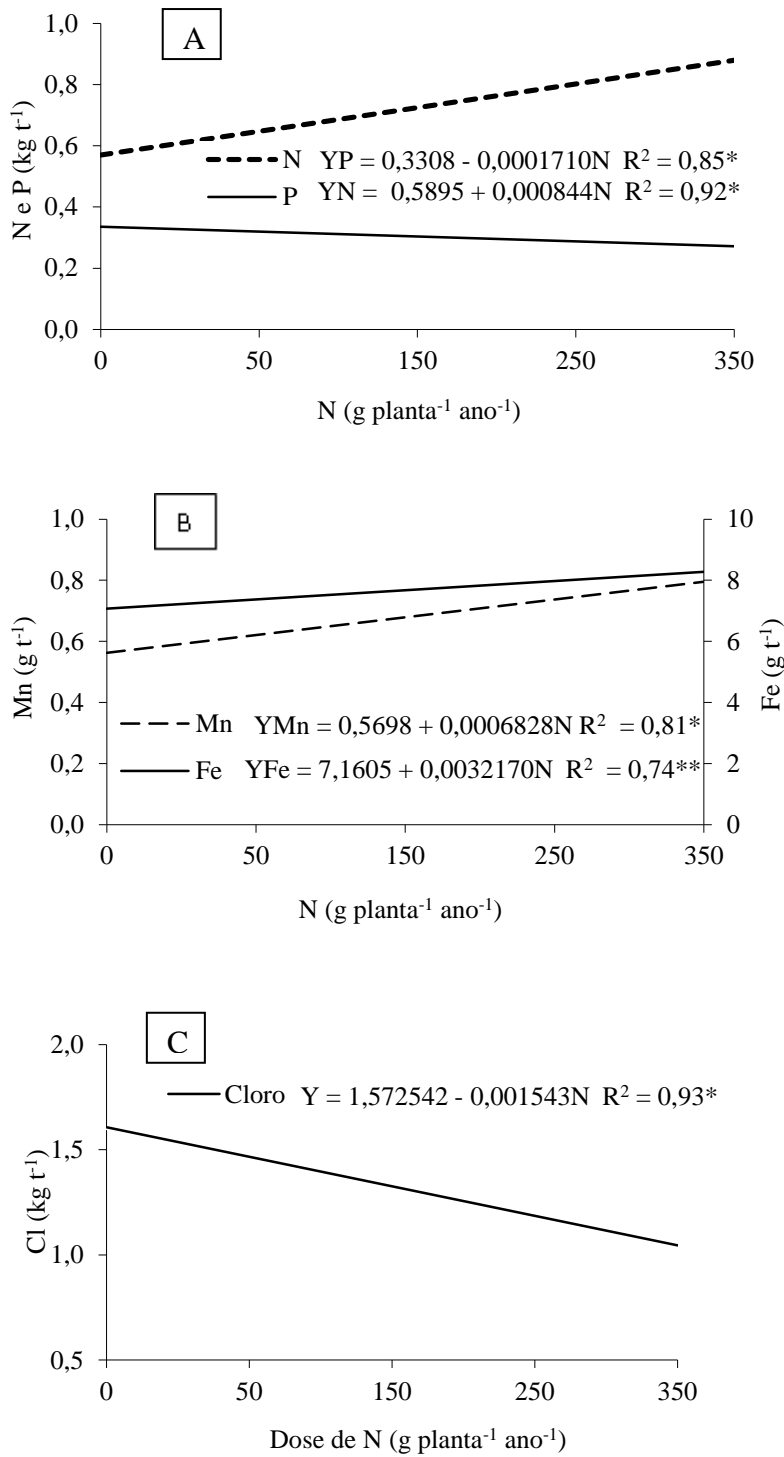


Figura 1 - (A) Quantidade de N e P exportada por tonelada de fruto do maracujazeiro doce em função da adubação química nitrogenada. (B) Quantidade de Mn e Fe exportada por tonelada de fruto do

Revista Ifes Ciência, nº 1, V.1, 2015 – Instituto Federal do Espírito Santo

maracujazeiro doce em função da adubação química nitrogenada. (C) Quantidade de Cl exportada por tonelada de fruto do maracujazeiro doce em função da adubação química nitrogenada.

A quantidade de Cl exportada pela colheita dos frutos decresceu em 53,4% quando se compararam os valores obtidos na dose 0 de N com aqueles obtidos na dose 350g planta⁻¹ ano⁻¹ de N (Figura 1C). Para o Mn e o Fe, as quantidades exportadas aumentaram em 30,6 e 18,5%, respectivamente, quando se compararam aquelas obtidas na menor e na maior dose de N (Figura 1B).

Entre os nutrientes quantificados, na média, as quantidades extraídas por cada tonelada de fruto colhido foram estimadas em 5,69 kg para o K; 0,72 kg para o N; 0,37 kg para o S; 0,30 kg para o P; 0,28 kg para o Mg; 0,21 kg para o Ca; 7,67 g para o Fe; 2,64 g para o Zn; 1,86 g para o Cu e 0,67 g para o Mn (Tabela 3). Assim, é possível descrever a seguinte sequência decrescente de exportação de nutrientes pela colheita dos frutos de maracujá doce: K>N>S>P>Mg>Ca>Fe>Zn>Cu>Mn. Apesar das diferenças inerentes à espécie *Passiflora alata*, o potássio, o nitrogênio, o enxofre e o fósforo também seguiram a mesma ordem decrescente de exportação de nutrientes pelos frutos de *Carica papaya* L. (MESQUITA et al., 2010) e *Psidium guajava* (HAAG et al., 1993). Já o potássio e o nitrogênio foram os mais extraídos pelos frutos de *Musa* sp. (SOARES et al., 2008) e *Malpighia emarginata* D.C. (FREIRE et al., 2007).

VASCONCELLOS et al. (2001) avaliando a quantidade de nutrientes em frutos de maracujazeiro doce, encontraram os seguintes valores médios em 34,76 g de matéria seca de fruto (227,6 g de peso fresco): 0,741 g de K, 0,579 g de N, 0,098 g de S; 0,0819 g de P, 0,0646 g de Mg, 0,0568 g de Ca, 1,471 mg de Fe, 0,644 mg de Zn, 0,302 mg de Cu e 0,167 mg de Mn, o que, transformados em exportação por tonelada de fruto fresco, foi estimado em K = 3,26kg, N = 2,54kg, S = 0,43kg, P = 0,36kg, Mg = 0,28 kg, Ca = 0,25 kg, Fe = 6,46 g, Zn = 2,83 g, Cu = 1,33 g e Mn = 0,73 g, apresentando a seguinte ordem decrescente de exportação de nutrientes pela colheita dos frutos: K>N>S>P>Mg>Ca>Fe>Zn>Cu>Mn.

Com exceção do N, cuja exportação pelo suco não foi considerada nos resultados deste trabalho, e do K, cuja exportação foi 74,5% superior ao encontrado por

Vasconcellos et al. (2001), os demais nutrientes apresentaram-se semelhantes na sequência de exportação pelos frutos de maracujazeiro.

Em maracujazeiro amarelo, Haag et al. (1973) verificaram que a relação da quantidade de nutrientes extraídas pelos frutos segue a ordem de $K > N > P > Ca > S > Mg > Mn > Fe > Zn > Cu > B$, com valores, para cada tonelada de fruto fresco, iguais a 3,62 kg para K, 1,9 kg para N, 0,63 kg para P, 0,276 kg para Ca, 0,168 kg para S, 0,165 kg para Mg, 7,4 g para Mn, 4,2 g para Zn, 3,6 g para Fe, 2,6 g para Cu e 1,5 g para B.

Hiroce et al. (1977), quantificando a exportação de nutrientes pela colheita de frutos em diferentes espécies vegetais, estimaram que, para cada tonelada de fruto fresco do maracujazeiro amarelo, foram extraídos 0,224 kg de N, 0,0687 kg de K, 0,034 kg de Cl, 0,029kg de Ca, 0,025kg de P, 0,020kg de Mg, 0,017kg de S, 0,613 g de Fe, 0,260 g de Zn, 0,173g de Mn, 0,147 g de B e 0,080g de Cu, seguindo a ordem decrescente de exportação de nutrientes de $N > K > Ca > P > Mg > S > Fe > Zn > Mn > B > Cu$.

De modo geral, verifica-se que, apesar das diferenças intrínsecas às condições de cultivo dos diferentes experimentos, e além da comparação de espécies diferentes de *Passiflora*, a quantidade extraída de nutrientes pela colheita dos frutos neste experimento e naqueles conduzidos por Vasconcellos et al. (2001) e Haag et al. (1973) são bastante semelhantes. Por outro lado, os resultados obtidos por Hiroce et al. (1977), tanto na quantidade extraída, quanto na sequência de extração de nutrientes pelos frutos, foram discrepantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estimativa de nutrientes exportados, para a região do Norte Fluminense, por tonelada de fruto colhido de maracujazeiro doce é em média: $K (5,69 \text{ kg}) > N (0,72 \text{ kg}) > S (0,37 \text{ kg}) > P (0,30 \text{ kg}) > Mg (0,28 \text{ kg}) > Ca (0,21 \text{ kg}) > Fe (7,67 \text{ g}) > Zn (2,64 \text{ g}) > Cu (1,86 \text{ g}) > Mn (0,67 \text{ g})$.

Nas condições experimentais, a adubação com esterco bovino não proporcionou

incrementos na exportação de nutriente pelos frutos de maracujazeiro doce, evidenciando que novos estudos devem ser realizados com maiores doses de esterco.

O aumento das doses de nitrogênio provoca aumento linear nas quantidades de N, Mn e Fe extraídas pelos frutos do maracujazeiro doce e reduz as quantidades extraídas de P e Cl.

A quantidade exportada de N aumenta em 50,9% com o aumento nas doses de N de 0 para 350 g planta⁻¹ ano⁻¹.

REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, L. F. et al. Leaf-macronutrient status and fruit yield of biofertilized yellow passion fruit plants. **Journal of Plant Nutrition**, v.35, n.2, p.176-191, 2012.

FREIRE, J. L. de O. et al. Teores de nutrientes na área foliar de plantas em fase de produção e exportação de nutrientes de frutos de acerola em pomares do estado da Paraíba. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v.4, n.2, p.079-091, 2007.

FREITAS, M. S. M. et al. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e boro em maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p.1329-1341, 2011.

HAAG, H. P.; MONTEIRO, F. A.; WAKAKUR, P. Y. Frutos de goiaba (*Psidium guajava* L.): Desenvolvimento e extração de nutrientes. **Scientia Agricola**, v.50, n.3, p.413-418, 1993.

HAAG, H. P. et al. Absorção de nutrientes por duas variedades de maracujá. **Anais da ESALQ**, Piracicaba, SP, 1973. v.30, p.267-279.

HIROCE, R. et al. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. **Bragantia**, v.36, n.14, p.155-163. 1977.

LEWIS, B. J. et al. Antihypertensive effect of passion fruit peel extract and its major bioactive components following acute supplementation in spontaneously hypertensive rats. **The Journal of nutritional biochemistry**, 2013.

MACORIS, M. S. et al. Volatile compounds from organic and conventional passion fruit (*Passiflora edulis* f. var *flavicarpa* Deg.) pulp. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.31, n.2, p.430-435, 2011.

MELETTI, L. M. M.; BRÜCKENER, C. H. Melhoria genética. In: BRÜCKENER, C. H.; PICANÇO, M.C. (Eds.) **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria e mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001, p. 345-385.

MESQUITA, E. F. de. et al. Teores foliares e exportação de nutrientes do mamoeiro Baixinho de Santa Amália tratado com biofertilizantes. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.40, n.1, p. 66-76, 2010.

OLIVEIRA, L. C. de. et al. Caracterização e extração de compostos voláteis de resíduos do processamento de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. flavicarpa Degener). **Ciência Rural**, v.42, n.12, p. 2280-2287. 2012.

PIRES, A. A. et al. Efeito da adubação alternativa sobre os componentes de produção do maracujazeiro-amarelo. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.31, n.4, p.655-660, 2009.

SANTOS, P. C. dos. et al. Crescimento inicial e teor nutricional do maracujazeiro amarelo submetido à adubação com diferentes fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, p. 722-728, 2011.

SOARES, F. A. L. et al. Acúmulo, exportação e restituição de nutrientes pelas bananeiras "Prata Anã" e "Grand Naine". **Ciência Rural**, v.38, n.7, p. 2054-2058, 2008.

SOUSA, L. B. et al. Crescimento, composição mineral e fenóis totais de espécies de *Passiflora* em função de fontes nitrogenadas. **Bragantia**, v.72, n.3, p. 247-254, 2013.

VASCONCELLOS, M. A. da S. et al. Caracterização física e quantidade de nutrientes em frutos de maracujá doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.3, p. 690-694, 2001.

YANO, G. T.; TAKAHASHI, H. W.; WATANABE, T. S. Avaliação de fontes de nitrogênio e épocas de aplicação em cobertura para o cultivo do trigo. **Semina: Ciências Agrárias**, v.26, n.2, p. 141-148, 2005.