

## CARACTERÍSTICAS DE SOLOS DO LITORAL ONDE OCORRE O GUAJURU (*Chrysobalanus icaco* L.) E TEORES DE N, P, K E Na NOS ÓRGÃOS DESTA ESPÉCIE <sup>1</sup>

Luiz Manoel de Santana<sup>2</sup>  
Alineaurea Florentino Silva<sup>2</sup>

### RESUMO

O guajuru é uma planta pouco conhecida e explorada, que produz frutos comestíveis e é adaptada aos estresses hídrico e salino e a solos de baixa sustentabilidade agrícola. O estudo foi realizado no município de Lucena-PB, com o objetivo de avaliar características de solos no litoral paraibano onde ocorre o guajuru, relacionando-as com os teores de N, P, K e Na nos órgãos desta espécie. Foram selecionadas cinco plantas de forma a representar todos os ambientes em que foram encontradas. Determinaram-se as características físicas, de fertilidade e salinidade dos solos e os teores de N, P, K e Na nos ramos, nas inflorescências, na folha 5 a partir do ápice e na folha apical das plantas. Esta espécie desenvolve-se em solo ácido, salino-sódico e também em solo de pH neutro, sendo, em todos os casos, de baixa fertilidade e, na maioria deles, extremamente arenosos. Os teores de N e P nos órgãos desta espécie encontravam-se reduzidos em relação aos das plantas cultivadas em geral, sem contudo apresentar sinais visíveis de deficiência nutricional. Mesmo vegetando em locais de fertilidade, salinidade e disponibilidade hídrica muito variadas, as plantas mantiveram concentrações similares de N, P, K e Na nos órgãos analisados.

Palavras-chaves: *Chrysobalanus icaco*, características de solo, nutrientes, solos de litoral.

---

<sup>1</sup> Parte do trabalho de graduação apresentado à Universidade Federal da Paraíba, pelo primeiro autor, como uma das exigências para obtenção do grau de Engenheiro-Agrônomo. Aceito para publicação em 30.8.1999.

<sup>2</sup> Rua 6, nº 66, Bairro Cohab VI, 56300-000 Petrolina, PE.

## ABSTRACT

### CHARACTERISTICS OF THE SOILS WHERE FAT-PORK (*Chrysobalanus icaco* L.) OCCURS AND CONTENTS OF N, P, K AND Na IN DIFFERENT PARTS OF THIS SPECIES

Fat-pork or icaco is a rather well known and explored plant that produces edible fruit and is adapted to water and saline stress, as well as untillable soils. This study was carried out in Lucena, state of Paraíba, to evaluate the soil characteristics of the Paraíba coast where fat-pork occurs, relating them to the contents of N, P, K and Na in parts of this species. Five plants were selected to represent all the sites where they occurred. The physical, fertile and saline characteristics of the soils and the contents of N, P, K and Na were determined in the branches, inflorescence, the fifth leaf from the apex and in the apical leaf. This species occurs in acid, sodium-saline soil and also in neutral pH soils, of low fertility in all cases and extremely sandy in most of them. The N and P contents in the parts of this species were low in relation to the usual cultivated plants without presenting visible signs of nutritional deficiency. Even when vegetating in soils with inconstant fertility, salinity and water availability, the plants maintained similar concentrations of N, P, K and Na in the analyzed parts.

Key words: *Chrysobalanus icaco*, characteristics of the soil, nutrients, littoral soils.

## INTRODUÇÃO

O guajuru (*Chrysobalanus icaco* L.) é uma planta frutífera perene da família das rosáceas, de hábito de crescimento rasteiro ou arbustivo, nativa do oeste das Índias, Bahamas, Flórida e América Tropical, ocorrendo controvérsias quanto ao seu centro de origem (8). Essa espécie vegeta ao longo do litoral nas praias marítimas (4) e em terrenos arenosos nas margens de rios e lagos de água salina (2). Segundo Morean (8), desenvolve-se em pântanos, em locais sujeitos a déficit hídrico ou a inundação em determinadas épocas do ano e em solos altamente lixiviados e arenosos ou rasos com afloramento de rochas. É cultivada em Trinidad e Tobago, nos locais em que as condições edafoclimáticas não permitem outro cultivo. O seu plantio tem sido efetuado por meio de sementes produzidas por entidades governamentais, embora possa ser propagado também por estacas.

Os vegetais, para manterem o crescimento e desenvolvimento normal sob estresse hídrico ou salino, necessitam de mecanismos especiais, como osmorregulação; síntese de compostos como prolina; capacidade seletiva de absorção e, ou, translocação de íons para as folhas e, principalmente, para os órgãos mais jovens; compartimentalização e maior tolerância aos íons, para não ter as enzimas e outros compostos inativados ou desestruturados; e

maior eficiência na absorção e, ou, utilização dos nutrientes (5, 7). Tanto o déficit hídrico como o excesso de sais no solo podem desencadear numa menor absorção de nutrientes e reduzir o crescimento e desenvolvimento das culturas.

Os frutos dessa planta são comestíveis, tendo pouca importância na alimentação no Brasil. No entanto, no México e em Cuba apresentam importância econômica, sendo usados na fabricação de doces e conservas (2).

As raízes, a casca, as folhas e as flores são adstringentes, por causa da quantidade de tanino presente, e usadas no combate de problemas intestinais, hemorragias e na cura de doenças infecciosas (1).

As plantas que se desenvolvem normalmente em ambientes inóspitos necessitam ser avaliadas para o conhecimento e o entendimento do comportamento, em termos de nutrição, eficiência de utilização dos nutrientes e capacidade restritiva ou de exploração dos sais e nutrientes dos solos. Assim, este trabalho objetivou avaliar características de solos do litoral paraibano onde ocorre o guajuru, relacionando-as com os teores de N, P, K e Na em folhas, inflorescências, ramos e frutos imaturos dessa espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Lucena, cidade litorânea do Estado da Paraíba. Segundo a classificação de Köppen, o clima local é *As'*, quente e úmido, com chuvas de outono-inverno. A precipitação pluvial oscila entre 900 e 1.800 mm por ano, concentrando-se no outono e parte do inverno, ficando as demais estações do ano praticamente sem chuva (10, 11). Essa espécie, com grande diâmetro de copa, era praticamente a única planta perene encontrada em longos trechos de praias em Lucena-PB, dominando boa parte da superfície do solo. Entretanto, em mangue e em solos argilosos mais afastados do mar ocorriam com baixa densidade populacional.

Após o reconhecimento prévio da área e a identificação dos ambientes distintos com presença do guajuru, em setembro de 1996 selecionaram-se cinco plantas, sendo uma encontrada em mangue, duas na areia da praia, uma na areia mais afastada do mar em ambiente com maior diversidade vegetal e uma em solo franco-argiloso, com pedregosidade (localizado em morro). Não foi possível estudar maior número de plantas em alguns dos ambientes, em razão do baixo número de exemplares. As duas plantas que estavam na areia da praia e foram selecionadas para representar esse ambiente, estavam entre as que apresentavam menor

comprimento de copa neste local. As de maior comprimento de copa não se adequavam bem ao estudo, pela dificuldade de definição da copa de cada planta isoladamente, por estarem próximas e, às vezes, entrelaçadas.

Para cada planta selecionada procedeu-se à coleta de uma amostra composta de solo, formada por quatro amostras simples retiradas nas bordaduras das plantas, nas posições Norte, Sul, Leste e Oeste, na faixa de 0 a 20 cm de profundidade. Foram coletadas amostras de folhas (da folha apical e da folha 5, a partir do ápice dos ramos), ramos, inflorescências e frutos imaturos para a análise do tecido vegetal. Elas foram coletadas de cada planta individualizada, em todos os seus lados, a uma altura mediana da copa e em 20 amostras simples por planta. No caso dos ramos, utilizaram-se os 30 cm terminais para a análise dos teores de nutrientes. Tanto as amostras de solo como as de planta foram coletadas em setembro de 1996, época em que as plantas não apresentavam brotações vegetativas e o florescimento e a frutificação eram pouco intensos.

Após secadas a 65°C até adquirir peso constante, as amostras de tecido vegetal foram passadas em moinho com peneira de 2 mm de malha, sendo, posteriormente, analisados os teores de N, P, K e Na. Procedeu-se à digestão nítrico-perclórica para a análise de P, K e Na e sulfúrica para N. O fósforo foi determinado por colorimetria do metavanadato, o potássio e o sódio por fotometria de emissão de chama e o nitrogênio por meio do semi-micro-Kjeldahl. Para essas análises, utilizaram-se as descrições metodológicas de Malavolta et al. (6).

Nas amostras de solo foram feitas análises de fertilidade (matéria orgânica, pH em água, fósforo disponível e cálcio+magnésio, potássio e alumínio trocáveis), física (granulometria, densidades do solo e de partícula, capacidade de campo, ponto de murcha permanente, argila dispersa em água e porosidade total) e de salinidade (condutividade elétrica, pH, RAS (razão de adsorção de sódio), PST (porcentagem de sódio trocável), concentração de  $\text{CO}_3^{-2}$ ,  $\text{HCO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4^{-2}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Na}^+$  e  $\text{K}^+$  no extrato de saturação). Não foi feita análise de salinidade do solo 5 (localizado em morro), por este ter pH ácido e outras características que não deixam dúvida sobre o seu caráter não-salino. A densidade do solo foi feita pelo método da proveta, e a porosidade foi calculada a partir dos valores de densidade do solo e de partícula. A capacidade de campo e o ponto de murcha permanente foram determinados, usando as tensões 0,01 e 1,5 MPa, respectivamente. A textura foi avaliada por meio do método do densímetro. Todas as características citadas acima foram determinadas, usando-se as metodologias descritas por EMBRAPA (3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características físicas dos solos encontram-se no Quadro 1. Os solos onde foram encontradas plantas de guajuru, à exceção do 5, apresentavam elevados teores de areia, principalmente de areia fina (0,2 a 0,05 mm). O caráter arenoso dos solos 1, 2, 3 e 4 refletiu nos baixos valores de capacidade de campo e ponto de murcha permanente, que regem a disponibilidade hídrica para as plantas, principalmente no período de estiagem. A região apresenta estação do ano seca longa e bem definida, determinando um déficit hídrico pronunciado em solos desta natureza. O solo 1 é menos afetado em termos de restrição hídrica, por se encontrar em mangue, sendo constantemente umedecido, embora com água salgada.

Nos Quadros 2 e 3 encontram-se os resultados das análises de fertilidade e de salinidade dos solos, respectivamente. A fertilidade dos solos mostrou-se muito variada. Os solos 1, 2, 3 e 4 tinham pH indicando alcalinidade, mas apenas o solo 1 apresentava características químicas (pH, CE e PST) que possibilitam a sua classificação como salino-sódico (Quadro 3). Este solo encontra-se em local mal drenado (mangue), sendo umedecido constantemente com a elevação da maré, não havendo condições de lixiviação dos sais. Os solos 2, 3 e 4 tinham baixa capacidade de reter sais por causa da natureza de suas partículas (solos extremamente arenosos), sendo intensamente lixiviados com a alta precipitação pluvial local. Além da umidade mais alta, o solo 1 apresentou maiores teores de Ca+Mg e, principalmente, de K. Enquanto o solo 1 apresentou teor elevado de potássio, os demais, principalmente os arenosos, eram muito pobres nesse nutriente. A matéria orgânica apresentou-se baixa em todos os solos e, dentre as características de fertilidade, foi a que menos variou. O solo 5, ao contrário dos demais, era de textura franco-argilosa, fortemente ácido, com teor de alumínio que poderia ser prejudicial ao desenvolvimento do vegetal e com teor de fósforo muito reduzido, sendo os teores de potássio e cálcio+magnésio menos limitantes.

Apenas o solo 1 apresentou excesso de sais a ponto de prejudicar o desenvolvimento da maioria das espécies vegetais cultivadas. Conforme a classificação de Richards (9), o solo 1 é salino-sódico ( $PST > 15\%$  e  $CE > 4 \text{ dS.m}^{-1}$ ), enquanto os demais são não-salinos. O teor elevado de sais no solo 1, principalmente de sódio e cloro, mostrado na análise de salinidade (Quadro 3), resultou do umedecimento da camada superficial a partir do lençol freático, o qual é abastecido pela água salina do mar, que, ao invadir o rio, forma o mangue.

**QUADRO 1 - Características físicas dos solos onde se encontravam as plantas selecionadas**

Solo	Dg* *	Dr	Porosidade	CC	PMP	AG	AF
	g.cm <sup>-3</sup>		%	dag.kg <sup>-1</sup>			
1-Mangue	1,13	2,69	58	5,8	3,2	17,9	78,3
2-Praia	1,37	2,70	49	2,5	2,0	39,3	61,7
3-Praia	1,37	2,68	49	3,2	2,6	22,8	78,7
4-Praia*	1,21	2,63	54	7,5	3,9	4,8	93,2
5-Morro	1,13	2,69	58	24,3	13,1	27,6	23,5
	dag.kg <sup>-1</sup>						
Solo			Areia	Silte	Argila	Argila dispersa em água	Classe textural
1-Mangue			96,2	3,8	traços	traços	Areia
2-Praia			99,2	0,8	traços	traços	Areia
3-Praia			100	traços	traços	traços	Areia
4-Praia*			98,0	1,2	1,3	traços	Areia
5-Morro			51,1	15,7	33,2	7,6	Franco-argilo-arenoso

\* Em areão mais afastado do mar e com maior diversidade vegetal.

\*\* Dg = densidade global; Dr = densidade real; CC = capacidade de campo; PMP = ponto de murcha permanente; AG = areia grossa; e AF = areia fina.

**QUADRO 2 - Resultados das análises de fertilidade dos solos onde se encontravam as plantas selecionadas**

Solo-local	pH em H <sub>2</sub> O (1:2,5)	MO	P	K <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Ca+Mg <sup>+2</sup>
		dag.kg <sup>-1</sup>		mg.dm <sup>-3</sup>	cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	
1-Mangue	8,1	0,69	15,6	102,6	0	4,65
2-Praia	8,5	0,32	12,6	7,5	0	1,95
3-Praia	8,3	0,51	12,21	12,5	0	1,90
4-Praia*	7,9	0,88	14,85	10,0	0	3,85
5-Morro	4,6	1,25	2,04	35,0	0,6	1,90

\* Em areão mais afastado do mar e com maior diversidade vegetal.

**QUADRO 3 - Resultados das análises de salinidade (no extrato de saturação) dos solos onde se encontravam as plantas selecionadas**

Solo-local	pH	CE** dS.m <sup>-1</sup>	PST %	RAS	CO <sub>3</sub> <sup>-2</sup> -----mmol.l <sup>-1</sup> -----	HCO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>
1-Mangue	7,1	12,1	24,24	22,45	traços	5,17	9,69
2-Praia	6,9	0,38	0,91	1,48	traços	3,33	0,62
3-Praia	7,3	0,42	1,32	1,75	traços	3,12	0,31
4-Praia*	7,2	0,60	0,62	1,28	traços	6,50	0,94
					-----mmol.l <sup>-1</sup> -----		
			Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>
1-Mangue			33,0	8,02	17,0	79,4	1,96
2-Praia			0,75	1,25	1,37	1,69	0,15
3-Praia			1,10	1,70	0,90	2,00	0,14
4-Praia*			1,30	3,25	1,63	2,00	0,21

\* Em areão mais afastado do mar e com maior diversidade vegetal.

\*\* CE = condutividade elétrica; PST = porcentagem de sódio trocável; e RAS = razão de adsorção de sódio.

Mesmo com vários fatores limitantes em termos de fertilidade, física e, ou, salinidade (solo 1) do solo na camada de 0 a 20 cm, as plantas não demonstraram sinais visíveis de problemas ligados à nutrição, toxidez ou ao déficit hídrico no período em que foram coletadas as amostras e realizadas as observações.

Nas Figuras 1, 2, 3 e 4, encontram-se os teores de N, P, K e Na nos frutos imaturos, ramos, inflorescências, folhas 5 e folhas apicais nas cinco plantas selecionadas. Enquanto os teores de N foram mais baixos nos frutos e nos ramos, os de P foram mais baixos nos frutos e na folha 5.

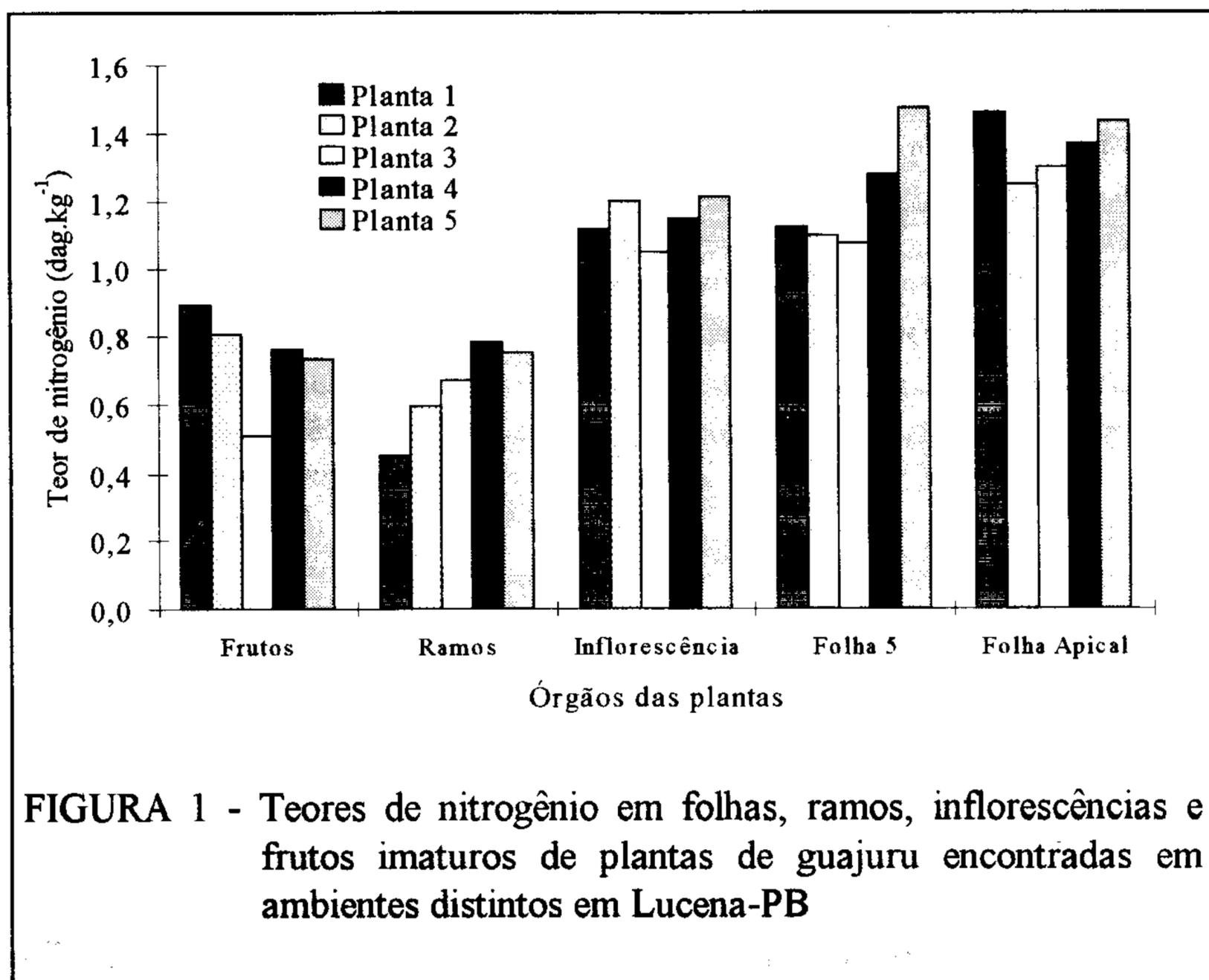
Os teores de N e P encontrados em todos os órgãos analisados do guajuru foram muito baixos, comparando-se com os encontrados nas plantas cultivadas em geral. Mesmo assim, as plantas não apresentaram sintomas visíveis de deficiência desses nutrientes. A planta 5 era a maior de todas entre as avaliadas e mantinha em seus tecidos teores de P similares aos das demais, mesmo desenvolvendo-se em ambiente distinto e com teor de P mais baixo. Essas características indicam que a espécie apresenta alta eficiência de utilização de N e P.

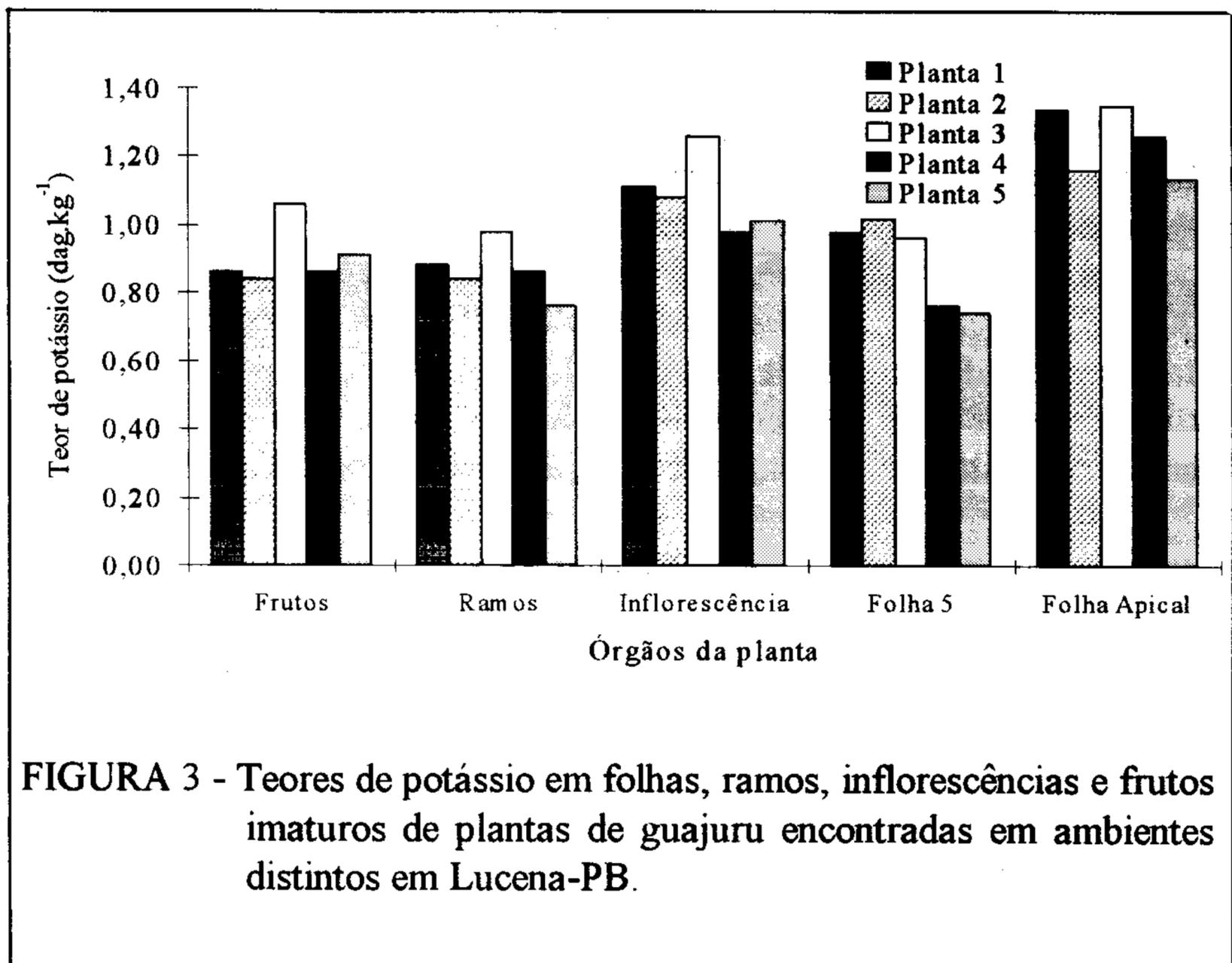
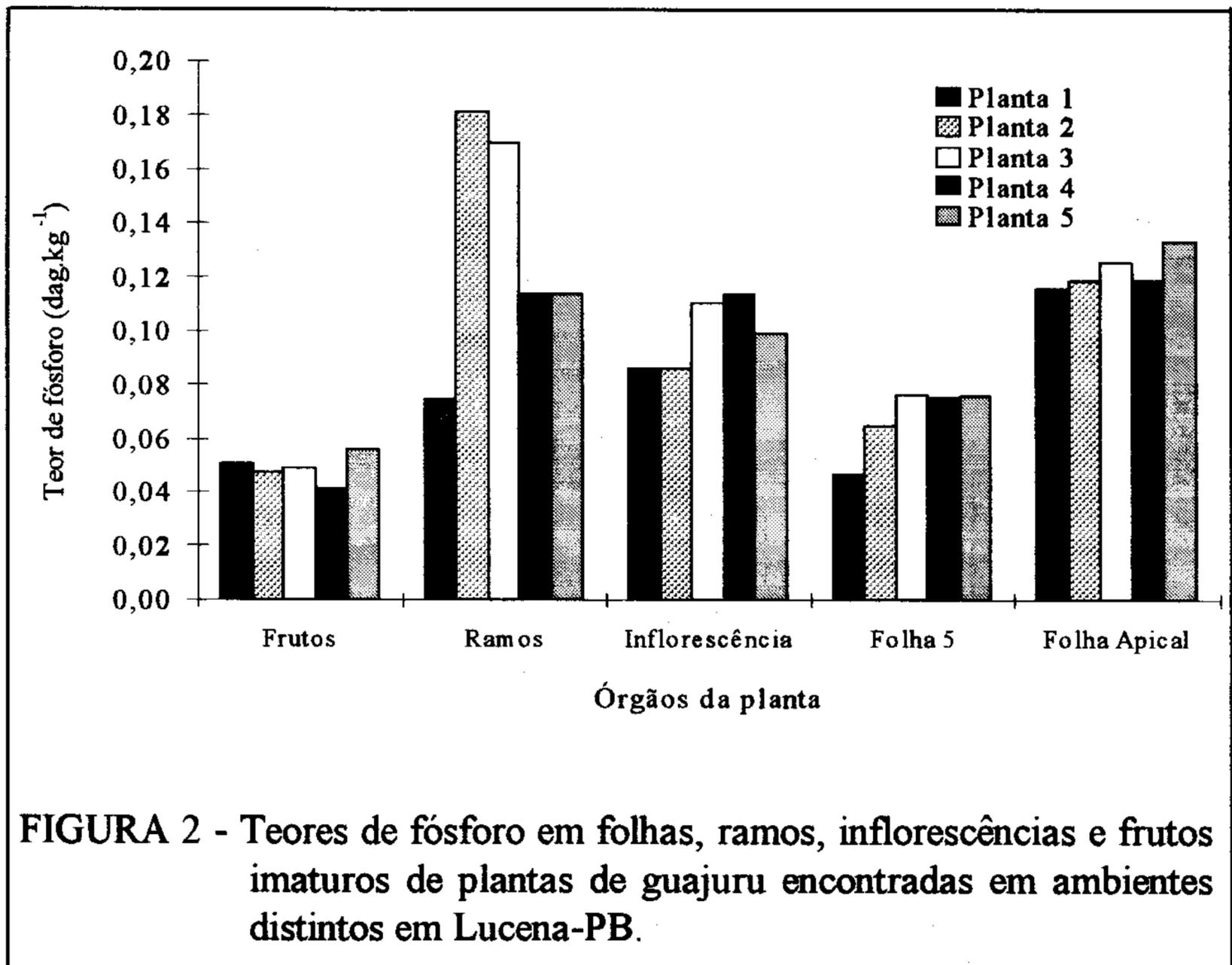
Os teores de K foram mais aproximados dos comumente encontrados em outras espécies e foram similares entre as plantas, mesmo tendo as 2, 3 e 4 sido desenvolvidas em solos com teores mais baixos desse nutriente. Esta

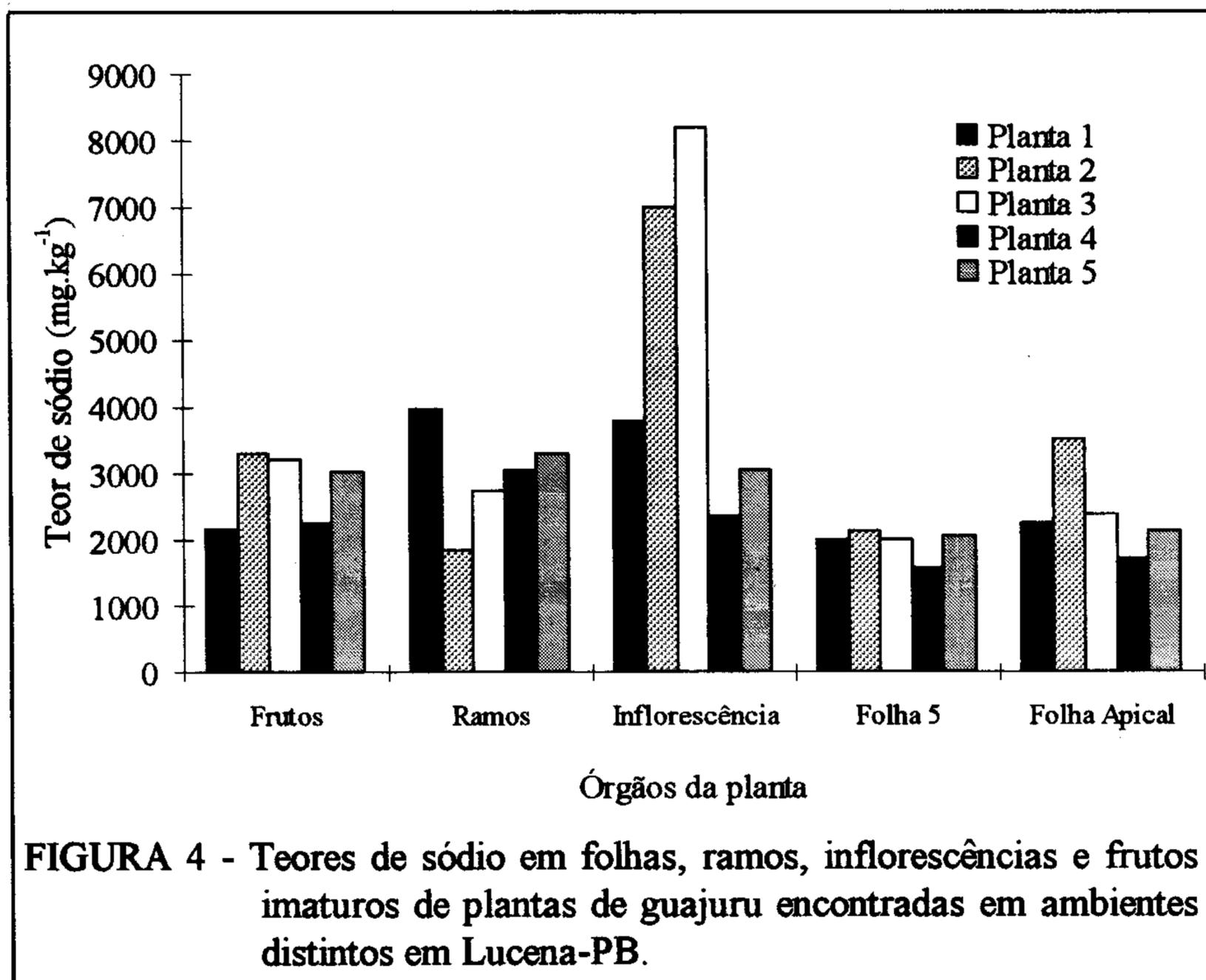
espécie deve apresentar mecanismos mais eficientes para exploração e, ou, absorção do K do solo, garantindo o teor adequado em seus tecidos, mesmo quando este é escasso no ambiente.

A planta desenvolvida em mangue (planta 1), em solo salino-sódico, conseguiu equilibrar os teores de Na nos seus tecidos, mantendo-os em níveis similares aos das demais plantas. O mecanismo pelo qual isto foi possível não está esclarecido, pois a raiz da planta não foi estudada e este órgão pode ter acumulado, exsudado ou inibido a absorção do Na sobressalente. A manutenção de baixos teores de sódio, nos tecidos da parte aérea da planta que se desenvolveu no solo salino-sódico, indica que esta espécie usa a estratégia de exclusão dos íons, ao menos de sódio de alguns órgãos, e não de inclusão, e seu uso para osmorregulação e substituição do potássio em parte de suas funções. Com a exclusão, os tecidos passam a sofrer pelo menor potencial de pressão, a não ser que use outros compostos iônicos, orgânicos ou não, como agente osmorregulador, embora o sódio tenha sido o mais abundante no solo.

Estas características mostram que o guajuru apresenta mecanismos que permite equilibrar os teores de N, P, K e Na vegetando em ambientes diversos e altamente limitantes para o crescimento e desenvolvimento da maioria das plantas cultivadas.







## CONCLUSÕES

O guajuru desenvolve-se em solo ácido, salino-sódico e também em solo com pH neutro, sendo, em todos os casos, de baixa fertilidade e, na maioria deles, extremamente arenosos.

Os teores de N e P, nos órgãos dessa espécie, são geralmente reduzidos em relação aos das plantas cultivadas, sem, contudo, apresentar sinais visíveis de deficiência nutricional. Mesmo vegetando em locais de fertilidade, salinidade e disponibilidade hídrica muito variadas, as plantas mantêm concentrações similares de N, P, K e Na nos órgãos analisados.

## REFERÊNCIAS

1. CAVALCANTE, P. B. Frutas comestíveis da Amazônia. 5ed. Belém, CUJUP, 1991. 279 p.
2. CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro, Imp. Nacional, 1984. v.3, p.528-9.
3. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, 1979. n.p.
4. FERRI, M. G. Vegetação brasileira. São Paulo, Universidade de São Paulo, 1980. 157 p.
5. LARCHER, W. Physiological plant ecology. 3. ed. Áustria, Springer, 1995. 506 p.

6. MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo, Agronômica Ceres, 1980. p. 104-218.
7. MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2 ed. London, Academic Press, 1995. 889 p.
8. MOREAN, F. K. Fat-pork or icaco (*Chrysobalanus icaco*, Rosaceae). Fruits, 46:703-8. 1991.
9. RICHARDS, L. A. Diagnosticos e rehabilitación de suelos salinos y sodicos. Washington, USDA, 1954. 172p. (Manual de Agricultura, 60).
10. UNIGRAF. Enciclopédia dos municípios paraibanos. João Pessoa, 1985. p. 26-38.
11. UNIGRAF. Enciclopédia dos municípios paraibanos. João Pessoa, 1985. p. 109.