

EFEITOS DE FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO EM MUDAS DE ACEROLEIRA (*Malpighia glabra*, L.)¹

CARLOS ALBERTO COSTA VELOSO², EDYR MARINHO BATISTA³,
EDUARDO JORGE MAKLOUF CARVALHO²

RESUMO - Foram estudados os efeitos de doses e fontes de adubos nitrogenados na produção de matéria seca e composição mineral de mudas de aceroleira, num experimento conduzido em vasos de plástico em casa de vegetação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições. Os tratamentos consistiram de três doses de nitrogênio (0; 75 e 150 mg.kg⁻¹) e quatro fontes de nitrogênio (sulfato de amônio, uréia, salitre do Chile e nitrato de cálcio). Determinaram-se as produções de matéria seca e os teores de N, P, K, Ca, Mg e S nas folhas, caules e raízes das plantas. Os resultados mostraram que, apesar de os adubos nitrogenados amoniacais reagirem diferentemente no solo, tendo reduzido o pH e aumentado o teor de Al³⁺, as fontes de nitrogênio nítricas reagiram inversamente. As maiores produções de matéria seca foram obtidas através das doses de 75 e 150 mg.kg⁻¹ de sulfato de amônio, seguido pela fonte de nitrato de cálcio, revelando uma forte influência dos íons secundários desses fertilizantes, contribuindo com as maiores concentrações de S e Ca nas plantas. De uma maneira geral, todas as fontes e doses de N promoveram aumento das concentrações desse nutriente na planta.

Termos para indexação: *Malpighia glabra*, nutrição mineral, fertilizantes nitrogenados.

EFFECTS OF NITROGEN SOURCES AND LEVELS ON WEST INDIAN CHERRY (*Malpighia glabra*, L.)

ABSTRACT - A study was made of the effects of nitrogen sources and levels on dry matter production and mineral composition of West Indian Cherry, in a trial carried out under greenhouse conditions. The experimental design was a factorial 3 x 4, completely randomized, with four replications. The treatments were three levels of nitrogen (0; 75 and 150 mg.kg⁻¹) and four sources of nitrogen (ammonium sulfate, urea, Chilean saline and calcium nitrate). The dry matter production and the contents of N, P, K, Ca, Mg and S in the leaves, stems and roots was determined. The results showed that although the ammoniac fertilizers react differently in the soil, reducing pH and increasing the content of Al³⁺, the nitric sources of nitrogen react inversely. The higher dry matter productions were obtained with 75 and 150 mg.kg⁻¹ of ammonium sulfate, followed by calcium nitrate, revealing a strong influence of secondary ions of these fertilizers, contributing with higher concentrations of S and Ca. In general, all the N sources and levels promoted increase the concentration of this nutrient in the plant.

Index term: *Malpighia glabra*, mineral nutrition, nitrogen fertilizer.

INTRODUÇÃO

O cultivo da aceroleira (*Malpighia glabra*, L), em escala comercial, é uma prática recente no Brasil, bem como em outros países. O seu cultivo vem crescendo, principalmente, devido ao elevado teor de vitamina "C" contido em seus frutos, sendo considerada uma das maiores fontes dessa vitamina (Gonzaga Neto & Soares, 1994). Atualmente, há poucas informações oficiais sobre a produção de acerola, acreditando-se que o Brasil seja o maior produtor mundial e, também, o maior exportador, principalmente para os mercados japonês e europeu. Destacam-se as regiões do Norte e Nordeste brasileiro como as principais produtoras do País, sendo os Estados da Bahia, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Pará, Paraná, São Paulo e Distrito Federal os seus principais representantes (Tittoto et al., 1998).

As principais áreas de produção dessa cultura no Brasil estão localizadas em regiões onde predominam os

Latossolos caracterizados pela elevada acidez, baixa saturação por bases e, freqüentemente, possuem alumínio trocável, manganês e ferro em quantidades suficientemente altas para limitar o desenvolvimento das plantas (Falesi, 1972).

Apesar da importância econômica e social e do potencial que a mesma representa para as citadas regiões, estudos agrônômicos sobre essa cultura têm-se restringido, apenas, à parte de propagação da planta e sobre avaliações do conteúdo de vitamina C, associado a fatores metabólicos do fruto, antes e após a colheita (Alves & Menezes, 1994).

Com relação a estudos sobre a adubação e nutrição mineral da aceroleira, é um assunto praticamente desconhecido, constituindo-se num dos aspectos de maior importância no processo de produção de acerola; poucos trabalhos têm sido citados na literatura, a maioria dos quais se restringem à composição química, de nutrientes e na parte vegetativa de plantas adultas em fase produtiva (Marino Neto, 1986). Nestes estudos, têm sido constatada a grande importância do nitrogênio

¹ Recebido: 21/05/99. Aceito para publicação: 21/12/2000. (Trabalho 065/99).

² Eng^o Agr^o, Dr. Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.095-100. Belém, PA.

³ Eng^o Agr^o, M.Sc. Embrapa CNPAP/Acre, Caixa Postal 96, CEP 13400-970. Rio Branco, AC

e do potássio para o estado nutricional da aceroleira, sendo a omissão de nitrogênio a principal responsável pela redução na produção (Brasil et al., 1999).

Portanto, devido aos poucos dados de pesquisa disponíveis sobre a utilização de adubos nitrogenados, conduziu-se em casa de vegetação um experimento com o objetivo de avaliar o efeito de doses e fontes de nitrogênio na produção de matéria seca e composição mineral de mudas de aceroleira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em casa de vegetação do Departamento de Solo da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), no período de setembro a novembro de 1995, nas coordenadas 01°28' de latitude sul e 48°28' de longitude oeste, a uma altitude média de 10m.

Foram utilizadas mudas de aceroleira (*Malpighia glabra*, L), cultivar Okinawa, obtidas a partir de enxertia por garfagem, coletadas em uma área de plantio comercial no município de Castanhal, PA.

O solo utilizado foi um Latossolo Amarelo, distrófico (Oxissolo), textura média, conforme classificação de Santos (1982). O solo foi coletado no município de Belém, PA, na camada de 0-20cm de profundidade. As características químicas do solo encontram-se na Tabela 1.

Para elevar o índice de saturação por base, fez-se calagem com CaCO_3 e MgCO_3 , P.A. na proporção de 3:1, 21 dias antes da aplicação dos tratamentos. A correção da acidez do solo foi feita visando a aumentar a saturação por base, ao valor de 50%. O solo recebeu adubação básica nas seguintes doses em mg.dm^{-3} : P=200, K=150, S=30, B=0,5, Cu=1,5, Mn=3,0 e Zn=5,0; estas doses foram adaptadas de Malavolta (1980) para experimentos em casa de vegetação.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 4, com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por um vaso, com 3,5 dm^3 de solo contendo uma planta.

Os tratamentos consistiram de três doses de nitrogênio (0; 75 e 150 mg.kg^{-1}) e quatro fontes de nitrogênio (sulfato de amônio -20% N; uréia - 45% N; salitre do Chile - 15% N e nitrato de cálcio - 14% N).

A incorporação dos nutrientes foi feita via solução nutritiva, após o restabelecimento das plantas com o transplante para os vasos. À exceção do fósforo, que foi previamente incorporado ao solo, a adubação do nitrogênio, potássio, enxofre e micronutrientes foi parcelada em três aplicações, sendo 1/3 aplicado uma semana após o plantio, 1/3 trinta e cinco dias após o plantio e 1/3 sessenta e cinco dias após o plantio das mudas.

A irrigação foi feita diariamente, utilizando-se de água destilada, sendo o controle de irrigação feito pelo método de pesagem, mantendo-se o teor de umidade próximo da capacidade de campo.

O corte da parte aérea das plantas foi efetuado 120 dias depois do plantio, separando-se em folhas e caule, sendo a secagem feita a 65°C em estufa de circulação forçada de ar, até atingir peso constante. As raízes foram devidamente lavadas para separá-las das partículas de solo, sendo posteriormente também secas em estufa. O material vegetal foi, então, pesado, triturado e submetido à análise química, para a determinação dos

teores de N, P, K, Ca, Mg e S.

Para a determinação dos teores de nitrogênio, foi utilizado o método de Kjeldhal. Os demais nutrientes: fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre foram obtidos através de digestão nítrico-perclórica e posterior determinação no extrato, onde o fósforo foi determinado por colorimetria, o potássio, por fotometria de chama, o cálcio e o magnésio por espectrofotometria de absorção atômica, o enxofre por turbidimetria de sulfato de bário, de acordo com a metodologia descrita por Malavolta et al. (1989).

A partir dos valores de produção de matéria seca da parte aérea, raízes e da planta, bem como os teores de nutrientes na parte aérea, efetuaram-se as análises da variância, segundo Gomes (1987). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5% de probabilidade. As análises foram realizadas, utilizando-se do programa estatístico SAS.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância das médias de produção de matéria seca nas folhas, caules, raízes e total revelou que a interação, doses x fontes, foi significativa. Os resultados revelaram que, em todas as doses (75 e 150 mg.kg^{-1}), houve diferenças estatísticas entre os adubos, sendo o sulfato de amônio, para todas as partes analisadas, o mais eficiente para a produção de matéria seca (Tabela 2). Observa-se que as maiores produções de matéria seca de folha, caule e raiz foram obtidas usando o sulfato de amônio como fonte. A produção de matéria seca das folhas, caules e raízes foram reduzidas com a aplicação da maior dose (150 mg.kg^{-1}), exceto para a fonte uréia nas partes do caule e raízes, que foram representadas por regressões lineares crescentes. Isso significa que doses mais elevadas poderiam produzir maiores quantidades de matéria seca para essa fonte. Brasil et al. (1999) também obtiveram resposta ao nitrogênio em mudas de aceroleira, sendo obtida maior produção de matéria seca total da planta com a dose de 160 mg.kg^{-1} de N, usando a uréia como fonte em um solo corrigido.

Analisando a produção de matéria seca total (Tabela 2), o uso de níveis de N influenciou o aumento da mesma. Essa influência também foi observada quando comparadas as médias de folha, caule e raiz, fazendo exceção, apenas, para caule e raiz da fonte salitre do Chile.

Considerando os resultados obtidos dos pesos de matéria seca total, a maior média conseguida foi com o sulfato de amônio, possivelmente, devido à contribuição do enxofre, como já foi observado por Sanchez (1976).

Thomazi et al. (1987), fazendo uma competição dos seguintes adubos nitrogenados: sulfato de amônio, uréia, nitrato de amônio, uréia+S (K_2SO_4), uréia+S (CaSO_4), usando o milho, também observaram que, na dose mais elevada (240kg N/ha), os adubos causaram menor produção em relação à dose 120kg N/ha. Segundo os mesmos, isso foi devido a uma provável redução do pH dos solos, pois trata-se de fertilizantes fisiologicamente ácidos ou de alimentação de luxo.

O sulfato de amônio e a uréia poderiam ser considerados como fisiologicamente ácidos (Mello & Andrade, 1973; Mello & Arzolla, 1983). Logo, a menor produção para os maiores níveis de salitre do Chile e nitrato de cálcio não se

justificaria, simplesmente, pela redução do pH do solo, pois esses adubos não promoveram a acidificação do solo.

As diferenças significativas entre as médias das concentrações de N foram observadas apenas quando usada a dose 75mg.kg⁻¹(Tabela 3). Na mesma dose, as fontes amoniacais, sulfato de amônio e uréia proporcionaram menores concentrações de N nas folhas e caules. Para a maior dose, as concentrações de N apresentaram-se estatisticamente iguais para todas as fontes. As menores concentrações de N encontradas nas partes da aceroleira, quando usado 75mg.kg⁻¹ de sulfato de amônio, não refletiram na produção de matéria seca total da planta, quando aplicada a mesma dose, levando a acreditar na importância do enxofre fornecido pelo fertilizante e/ou no consumo de luxo, quando usadas as outras fontes de N.

Normalmente, no início do ciclo vegetativo, as plantas têm preferência pela forma amoniacal, pois a absorção de nitrato depende da existência da redutase do nitrato da planta, isto é, a planta absorve esse íon após a formação dessa enzima (Faquin, 1994). Entretanto, não foi observado esse efeito quando comparado às concentrações de N, resultantes da adubação nitrogenada amoniacal e nítrica. Por hipótese, a menor concentração de N poderá, também, ter sido influenciada pela redução do pH do solo, tendo em vista que as fontes amoniacais são acidificantes do solo e, segundo Faquin (1994), o pH apresenta um efeito direto na absorção pela competição entre H⁺ e outros cátions.

Brasil et al. (1999) observaram que o desenvolvimento da aceroleira, na fase de mudas, não foi influenciado pelas condições adversas de acidez do substrato.

De uma maneira geral, as maiores doses, em todas as fontes estudadas, promoveram concentrações mais elevadas de N nas folhas das plantas de acerola. As concentrações de P nas matérias secas de folhas e raízes não apresentaram significância para as interações fontes x doses, tendo apenas efeito para as doses de nitrogênio (Tabela 3), independentemente das fontes utilizadas.

Estudos realizados por Boaretto et al. (1985) concluíram que a aplicação de N foi importante para as maiores percentagens de aproveitamento de fósforo pelo trigo, não apresentando diferenças para as fontes nitrogenadas utilizadas no experimento.

A concentração de P na matéria seca dos caules, em função da interação doses x fontes, não apresentou diferenças significativas dentro das doses 0 e 75mg.kg⁻¹. Contudo, observa-se maior concentração de P para a dose 150mg.kg⁻¹ de sulfato de amônio, que não diferiu estatisticamente, na mesma dose, das fontes salitre do Chile e nitrato de cálcio (Tabela 3).

Os teores de K na matéria seca das folhas não apresentaram diferenças significativas para as doses e interação doses x fontes. Para os caules, a interação doses x fontes foi

positiva com uma leve tendência de aumentar os teores de K, quando aplicado a maior dose de nitrogênio, principalmente para as fontes salitre do Chile e nitrato de cálcio. Contudo, os teores de potássio nas raízes não apresentaram nenhuma diferença para as doses e fontes, assim como para as interações.

Conforme mostra a Tabela 3, a fonte que propiciou maior teor de K foi o salitre do Chile. Outras fontes nitrogenadas, tais como nitrato de cálcio e a uréia, apresentaram médias cujos valores não diferiram significativamente dos observados para o salitre do Chile, embora sejam menores, em termos absolutos, que a média dessa última. Para a fonte sulfato de amônio, a concentração de K nas folhas foi menor, apresentando diferenças estatísticas apenas para a fonte salitre do Chile.

Nos teores de K encontrados nos caules, observa-se que a fonte salitre do Chile foi responsável pelas maiores médias, seguido pelo nitrato de cálcio. Assim como as menores médias foram obtidas pela fonte sulfato de amônio, quando avaliadas as concentrações de K nos caules (Tabela 3).

Analisando os teores encontrados nos caules, observa-se que, apesar da menor média ser encontrada na dose 75mg.kg⁻¹, mais uma vez essa não influenciou na altura das plantas e na produção de matéria seca total e dos caules da aceroleira.

As maiores concentrações de Ca foram observadas na dose 75mg.kg⁻¹. Na mesma dose, a concentração de Ca nas folhas apresentou resposta semelhante. Diferentemente foram as concentrações de Ca nos caules e raízes, com menores médias para o sulfato de amônio.

Alguns fertilizantes parecem influenciar a concentração de Ca nas partes estudadas da aceroleira, principalmente em função dos íons secundários dos fertilizantes. Observou-se, por exemplo, o nitrato de cálcio aumentando as concentrações de Ca nas folhas, caules e raízes das aceroleiras. Respostas diferentes foram encontradas quando aplicado o salitre do Chile, em que, a aplicação da dose 150 mg.kg⁻¹ coincidiu com as diminuições drásticas de teores de Ca, principalmente nas folhas e nos caules. Neste caso, o íon secundário Na⁺ poderia influenciar na absorção do Ca. Segundo Faquin (1994), as plantas, em geral, absorvem o Na⁺ em maiores velocidades que o Ca²⁺.

Assim como o P, os teores de Mg nos caules responderam às interações doses x fontes de nitrogênio, não apresentando respostas para as interações doses x fontes nas folhas e raízes.

Na Tabela 3, as maiores concentrações de Mg, entre as partes das aceroleiras analisadas, foram encontradas nas folhas. Entretanto, quando se aplicaram doses de nitrogênio, ocorreu um decréscimo da concentração de Mg em relação à testemunha. Nas raízes, as concentrações de Mg responderam inversamente daquelas encontradas nas folhas, quando aplicadas doses de N. Neste caso, as doses influenciaram no aumento das concentrações do nutriente.

TABELA 1 - Características químicas e físicas de amostras de um Latossolo Amarelo.

pH H ₂ O	M.O.	P	Ca	Mg	K	Al	H+Al	Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila
	g . kg ⁻¹	mg.kg ⁻¹	mmol.c dm ⁻³			g . kg ⁻¹					
4,2	16,5	3,6	5,0	1,5	0,2	14,2	93,3	458,0	300,0	83,0	159,0

Análises realizadas no Laboratório de Química do Solo do Departamento de Solo da FCAP, Belém, PA.

TABELA 2 - Efeito de doses dentro de fontes de nitrogênio sobre a produção de matéria seca (g) em diferentes partes das plantas de acerola.

Partes da planta	Doses (mg.kg ⁻¹)	Fontes			
		Sulfato de amônio	Uréia	Salitre do Chile	Nitrato de cálcio
Folha	0	2,433 b (1)	2,425 b	2,423 c	2,428 b
	75	7,118 a	4,703 a	5,158 a	5,120 a
	150	7,350 a	4,918 a	3,953 b	4,500 a
Caule	0	3,958 c	3,963 b	3,960 a	3,960 b
	75	9,785 a	5,758 a	5,085 a	6,400 a
	150	6,880 b	6,643 a	4,553 a	3,605 b
Raiz	0	2,330 b	2,325 b	2,333 a	2,330 b
	75	4,170 a	3,015 a	2,515 a	3,305 a
	150	3,828 a	2,933 ab	1,970 a	1,325 c
Total	0	8,720 c	8,715 b	8,690 b	8,718 b
	75	21,075 a	13,475 a	12,750 a	14,850 a
	150	18,075 b	14,500 a	10,485 b	9,430 b

(1) Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

TABELA 3 - Concentração média de N, P, K, Ca, Mg e S (g/kg) nas folhas das mudas de aceroleira nos diferentes tratamentos.

Nutrientes	Doses (mg.kg ⁻¹)	Fontes de Nitrogênio			
		Sulfato de amônio	Uréia	Salitre do Chile	Nitrato de cálcio
N	0	2,09 c (1)	2,08 c	2,08 b	2,08 c
	75	2,62 b	2,88 b	3,79 a	2,98 b
	150	3,91 a	3,60 a	3,94 a	3,81 a
P	0	0,13 b	0,13 a	0,13 b	0,13 b
	75	0,14 b	0,15 a	0,18 a	0,17 a
	150	0,19 a	0,14 a	0,16 ab	0,17 a
K	0	1,77 a	1,76 a	1,76 b	1,77 ab
	75	1,26 b	1,54 a	1,99 ab	1,73 b
	150	1,68 a	1,80 a	2,29 a	2,05 a
Ca	0	1,87 a	1,88 b	1,87 ab	1,87 b
	75	2,06 a	2,08 a	2,25 a	2,04 b
	150	2,22 a	2,54 a	1,76 b	2,70 a
Mg	0	0,14 b	0,14 ab	0,14 b	0,14 b
	75	0,12 b	0,09 b	0,20 ab	0,16 b
	150	0,26 a	0,16 a	0,22 a	0,28 a
S	0	0,34 b	0,34 a	0,34 a	0,34 a
	75	0,34 b	0,28 b	0,27 b	0,26 b
	150	0,43 a	0,25 b	0,22 c	0,22 b

(1) Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não apresentam diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Analisando as médias obtidas para as folhas, das concentrações de S em função das fontes nitrogenadas (Tabela 3), observou-se maior média para o sulfato de amônio, porém não diferindo estatisticamente da uréia. A falta de uma interação doses x fontes, neste caso, dificulta o entendimento sobre uma possível contribuição do enxofre fornecido pelo sulfato de amônio.

Os teores de S nas folhas apresentaram interações (Tabela 3), sendo as maiores concentrações para as doses crescentes de sulfato de amônio e as menores, para as doses crescentes dos demais fertilizantes.

CONCLUSÕES

1. As mudas de acerola responderam com as melhores médias de

altura de plantas e peso de matéria seca total, quando aplicado o sulfato de amônio, nas doses 150mg.kg⁻¹ e 75mg.kg⁻¹ de nitrogênio, respectivamente.

2. A produção de matéria seca total das plantas foi influenciada pelas maiores médias das fontes, na seguinte ordem decrescente: sulfato de amônio > nitrato de cálcio > uréia > salitre do Chile.

3. A aplicação das doses e fontes de nitrogênio no solo provocou aumento da concentração de N nas plantas. Os nutrientes P, K, Ca, Mg e S apresentaram concentrações variadas, dependendo da fonte, dose e parte da planta analisada.

4. Para a produção de mudas de aceroleiras, recomenda-se que seja utilizado como fonte de N o sulfato de amônio, desde que seja realizada a correção da acidez do solo previamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.E.; MENEZES, J.B. Caracterização pós-colheita de acerolas vermelhas e amarelas colhidas em pomar comercial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador, BA. **Anais...** Salvador: SBF, 1994. p.99-100.

BOARETTO, A. E.; NEPTUNE, A. M. L.; PATELLA, J. F. Efeitos de fontes e modos de aplicação do adubo fosfatado (^{32}P) sobre a percentagem de utilização do fósforo do superfosfato simples pelo trigo (*Triticum aestivum* L.). **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.42, p.107-117. 1985.

BRASIL, E. C.; SILVA, A.M.B.; MULLER, C.H.; SILVA, G.R. da. Efeito da adubação nitrogenada e potássica e do calcário no desenvolvimento de mudas de aceroleira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.21, n.1, p.52-56, 1999.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 12. ed. Piracicaba. Nobel, 1987. 467p.

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. **Acerola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa – SPI/FRUPEX, 1994. 43 p. (Série Publicações Técnicas, 10).

FALESI, I.C. O estado atual dos conhecimentos sobre os solos da Amazônia Brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, Belém, PA **Zoneamento agrícola da Amazônia**. Belém, 1972. p.17-67. (Boletim Técnico, 54).

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1994. 227 p.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Ceres, 1980. 251p.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. de. **Avaliação do estado nutricional das plantas**; princípios e aplicações. Piracicaba. Associação Brasileira para a Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MARINO NETO, L. A. **Acerola: a cereja tropical**. São Paulo, SP. Nobel, 1986. 96p.

MELLO, F. A. F.; ANDRADE, R. G. A influência de alguns adubos nitrogenados sobre o pH do solo. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.48, p.68-79, 1973.

MELLO, F. A. F. de; ARZOLLA, S. Acidificação do solo por adubos nitrogenados. Efeitos residuais após a primeira e segunda colheita. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v.58, p.17-24, 1983.

SANCHEZ, P. A. Nitrogen. In: SANCHEZ, P.A. (Ed.) **Properties management of soils in the tropics**. New York: John Wiley, 1976. p.184-222.

SANTOS, P.C.T.C. dos. **Levantamento detalhado de solos do câmpus da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará**. 1982. 84p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1982.

TITTOTO, K.; SILVA, M.N. da; MANICA, I. Acerola: produção e mercado mundial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas, MG. **Anais...** Poços de Caldas: SBF, 1998. p.68.

THOMAZI, M.D.; MELLO, F.A. F. de; ARZOLLA, S. Competição de adubos nitrogenados na cultura do milho (*Zea mays* L.) cv. Piranão, avaliada pelos conteúdos de nitrogênio das plantas. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, v.44, p.77-103, 1987.