

EFEITO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA E DO CALCÁRIO NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE ACEROLEIRA¹

EDILSON CARVALHO BRASIL²; ARLENA MARIA BARBOSA SILVA³; CARLOS HANS MULLER²;
GEORGE RODRIGUES DA SILVA⁴

RESUMO: Com o objetivo de avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio e de calcário, durante a fase de formação de mudas de aceroleira, conduziu-se um experimento em casa de vegetação da Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se do delineamento em blocos casualizados, em arranjo fatorial 4x4x2. Os tratamentos consistiram de: quatro doses de nitrogênio (0, 80, 160 e 240 mg.kg⁻¹ de N), na forma de uréia; quatro doses de potássio (0, 100, 200 e 300 mg.kg⁻¹ de K), na forma de cloreto de potássio; e duas doses de calcário (ausência e presença). A quantidade de calcário foi calculada para elevar a saturação por bases a 70%. Os resultados indicaram que, para todas as variáveis estudadas, o efeito principal dos tratamentos foi atribuído ao nitrogênio. As variáveis altura de planta, incremento de altura, diâmetro de caule e número de ramificações laterais apresentaram respostas de forma quadrática em função da aplicação de doses de nitrogênio, enquanto que a matéria seca total da parte aérea apresentou efeito linear e crescente. A aplicação de potássio e calcário pouco influenciou o desenvolvimento das mudas de aceroleira.

Termos para indexação: acerola, substrato, adubação mineral, propagação.

EFFECT OF NITROGEN AND POTASSIUM FERTILIZATION AND OF LIMESTONE ON THE DEVELOPMENT OF BARBADOS CHERRY SEEDLINGS

ABSTRACT: In the aim of evaluating the effect of levels of levels nitrogen, potassium and limestone during the formative period of Barbados cherry seedlings, an experiment was conducted under greenhouse conditions at EMBRAPA AMAZONIA ORIENTAL; a randomized blocks experimental design with a 4x4x2 factorial scheme was used. The treatments consisted of: four levels of N (0, 80, 160 and 240 mg kg⁻¹ of soil), as urea; four levels of K (0, 100, 200 and 300 mg kg⁻¹ of soil), as potassium chloride; and two levels of limestone (absence and presence). The amount of limestone was calculated to elevate the saturation in bases to 70%. The results showed that for all the variables studied the main effect of the treatments was engendered by the nitrogen. Quadratic responses were found for plant height, plant height increment, stem diameter and number of lateral branches as a consequence of the application of nitrogen, whereas the total dry matter showed a positive linear effect. Potassium and limestone applications had little effect on the development of Barbados cherry seedlings.

Index terms: acerola, substrate, mineral fertilization, nitrogen, potassium.

INTRODUÇÃO

A aceroleira (*Malpighia glabra*, Linn.), também conhecida como cereja das Antilhas, é uma fruteira que tem como provável região de origem as Antilhas, América Central e Noroeste da América do Sul (Simão, 1978). Sua importância concentra-se no elevado teor de vitamina C (ácido ascórbico) contido nos seus frutos, sendo considerada uma das maiores fontes naturais dessa vitamina, o que tem despertado grande interesse por parte das indústrias alimentícia e farmacológica.

Nos últimos anos, esta cultura tem conseguido grande expansão no território brasileiro, em função dos crescentes e promissores mercados interno e externo. Como toda cultura emergente, os primeiros estudos agrônômicos com a cultura da aceroleira foram desenvolvidos na área de propagação vegetativa, além de avaliações do conteúdo de vitamina C nos frutos, antes e após a colheita.

Com relação a estudos sobre nutrição e adubação mineral da aceroleira, poucos trabalhos têm sido citados na

literatura. A maioria deles restringe-se apenas à composição química de nutrientes nos frutos e à parte vegetativa de plantas adultas em fase produtiva (Almeida & Valscchi, 1966; Marino Neto, 1986; Alves, 1989). Nestes estudos, tem sido constatada a grande importância do potássio e do nitrogênio para o estado nutricional de plantas de aceroleira.

Na fase de mudas, há pouca informação sobre resultados de estudos de adubação da aceroleira. Entretanto, sabe-se que, para a obtenção de mudas de boa qualidade, é fundamental a utilização de um substrato que forneça os nutrientes necessários para o pleno desenvolvimento das plantas. A qualidade do substrato depende, primordialmente, das proporções e dos constituintes que compõem a mistura. Para a produção de mudas, o enriquecimento do substrato com matéria orgânica já é uma prática consagrada na fruticultura (Koller & Boeira, 1986; Mattos et al., 1988; Peixoto & Pádua, 1989; Soprano & Koller, 1991; Borges et al., 1995). Contudo, existem poucas informações disponíveis sobre o uso adequado de adubos químicos para o enriquecimento do substrato. Isso indica a necessidade de estudos mais

¹ Aceito para publicação em 04/01/99.

² Eng. Agr., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

³ Eng. Agr., Bolsista do CNPq, Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

⁴ Eng. Agr., Prof. Adjunto da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

detalhados sobre doses adequadas de fertilizantes e corretivos para a produção de mudas de aceroleira.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses crescentes de nitrogênio e potássio e de calcário, sobre o desenvolvimento de mudas de aceroleira.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, na Embrapa Amazônia Oriental, utilizando-se do delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições, em arranjo fatorial 4x4x2. Os tratamentos corresponderam a: quatro níveis de nitrogênio (0, 80, 160 e 240 mg N kg⁻¹), na forma de uréia; quatro níveis de potássio (0, 100, 200 e 300 mg K kg⁻¹), na forma de cloreto de potássio; e dois níveis de calcário (ausência e presença). A quantidade de calcário foi calculada com base no critério de elevação da saturação por bases a 70%.

Como substrato, utilizou-se uma mistura de terriço (solo coletado na camada de 0-20 cm de profundidade) e pó de serra, na proporção volumétrica de 3:1. A análise química do substrato apresentou os seguintes resultados: pH em água = 4,7; P(Mehlich) = 5 mg dm⁻³; K = 19 mg dm⁻³; Ca = 7 mmol_c dm⁻³; Ca+Mg = 10 mmol_c dm⁻³; Al = 10 mmol_c dm⁻³; e CTC = 68,5 mmol_c dm⁻³.

Utilizaram-se sacos de polietileno, furados lateralmente, com 2 kg de substrato/saco. Por ocasião do preparo do substrato, adicionaram-se à mistura, 100 mg P.dm⁻³, equivalente a 2,5 g de superfosfato simples por saco, e calcário dolomítico em quantidade equivalente a 1,9 kg por metro cúbico da mistura. O calcário utilizado possuía as seguintes características: RE = 95%, PN = 99% e PRNT = 95%. Após a aplicação do corretivo, procedeu-se ao enchimento dos sacos, ficando em incubação por um período de 25 dias.

O transplantio foi realizado, utilizando-se de mudas de aceroleira, cultivar Okinawa, com 5 cm de altura, germinadas em sementeira, contendo areia fina e pó de serra. Colocou-se uma planta em cada saco de polietileno, ficando a parcela experimental constituída de quatro plantas.

As quantidades de nitrogênio e potássio, referentes aos diferentes tratamentos, foram aplicadas na forma de solução, parceladas em quatro vezes, sendo a primeira aplicação realizada aos 30 dias após o transplantio e o restante a cada 30 dias. Em cada aplicação, as quantidades de uréia e de cloreto de potássio foram solubilizadas em água e colocadas, conjuntamente, na quantidade de 20 ml da solução por saco de polietileno.

Durante o período de condução do experimento, o substrato foi mantido com umidade à aproximadamente 60% da capacidade máxima de embebição, por meio de pesagens periódicas dos sacos e adição de água por rega.

Aos 140 dias após a repicagem, efetuaram-se as seguintes avaliações: altura da planta, medindo-se do coleto até o broto terminal; incremento de altura; diâmetro do caule; número de ramificações laterais; e produção de matéria seca. O incremento de altura foi obtido pela diferença entre a altura da planta no final do experimento e a altura medida aos 30 dias após a repicagem. Para a obtenção da produção de matéria seca, efetuou-se o corte da parte aérea das plantas, separando-se em matéria seca do caule e matéria seca das folhas e ramos. O material colhido foi

colocado em estufa de circulação forçada a 60 °C, para posterior pesagem. Ao final do experimento, fez-se uma amostragem do substrato para a caracterização química (Embrapa, 1979).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (teste F). Foram ajustadas equações de regressão, para todas as variáveis estudadas, em função da aplicação de doses crescentes de cada nutriente. Também fez-se análise de correlação linear entre as variáveis altura de planta, incremento de altura, diâmetro de caule e número de ramos laterais, matéria seca do caule, das folhas mais ramos e total da parte aérea.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de correlação linear mostrou correlação positiva e altamente significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre todas as variáveis estudadas, conforme os dados apresentados na Tabela 1.

Avaliações biométricas - Os resultados da análise de variância indicaram que, para todas as variáveis estudadas, o efeito principal dos tratamentos foi atribuído ao nitrogênio.

Verificou-se efeito significativo para doses de nitrogênio e para a interação calcário x nitrogênio, em relação às variáveis altura de planta e incremento de altura. O desdobramento da análise evidenciou que a aplicação de doses crescentes de nitrogênio, na forma de uréia, promoveu aumentos significativos na altura das mudas, independentemente da utilização de calcário (Figura 1a). Somente a partir de 240 mg.kg⁻¹ de N, o calcário passou a apresentar um maior efeito interativo com o nitrogênio. Considerando-se as estimativas de desenvolvimento ótimo (dosagem correspondente a 90% da máxima resposta, no caso altura) para as mudas de aceroleira, observou-se que, para as mudas atingirem altura ótima de 33 e 40 cm, seria necessária a aplicação de 169 e 237 mg.kg⁻¹ de N, respectivamente, nos tratamentos com e sem calcário.

Os dados de incremento de altura (Figura 1b) apresentaram comportamento similar aos de altura de plantas, verificando-se, entretanto, que os maiores incrementos foram obtidos até 160 mg.kg⁻¹ de N.

Quanto ao diâmetro do caule, houve efeito significativo apenas para doses de nitrogênio e de potássio, com melhores respostas para o nitrogênio (Figuras 2a e 2b). Tomando-se como padrão métrico para a realização de enxertia, em mudas de aceroleira, o diâmetro de caule igual ou superior a 5 cm, pode-se inferir que, nas condições do experimento, somente as aplicações acima de 150 mg de N kg⁻¹ poderiam satisfazer as exigências desta prática. Os resultados demonstraram que o nitrogênio teve um papel marcante no desenvolvimento das mudas de aceroleira. Observa-se, entretanto, que outras culturas apresentam comportamento similar. De acordo com Mendonça et al. (1996), mudas de goiabeira apresentaram respostas significativas para altura e diâmetro do colo, em função da aplicação de adubação nitrogenada. Resultados semelhantes foram obtidos por Lopes et al. (1996), que verificaram que a aplicação de nitrogênio em cobertura, na forma de uréia, promoveu significativo desenvolvimento em altura, em mudas de maracujazeiro.

O número de ramificações laterais apresentou efeito significativo e quadrático em função da aplicação de doses de

TABELA 1 - Matriz de correlação linear para altura de planta (AP), incremento de altura (IA), diâmetro do caule (DC), número de ramos laterais (RL), matéria seca do caule (MSC), matéria seca das folhas mais ramos (MSF) e matéria seca total da parte aérea (MST), Belém, PA, 1997.

| Variáveis | IA | RL | DC | MSC | MSF | MST |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| AP | 0,997* | 0,915* | 0,932* | 0,904* | 0,906* | 0,915* |
| IA | — | 0,918* | 0,924* | 0,899* | 0,903* | 0,912* |
| RL | — | — | 0,878* | 0,831* | 0,866* | 0,862* |
| DC | — | — | — | 0,912* | 0,918* | 0,926* |
| MSC | — | — | — | — | 0,954* | 0,983* |
| MSF | — | — | — | — | — | 0,993* |

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 2 - Resultados médios da análise química do substrato realizada ao final do experimento, Belém, PA, 1997.

| Tratamento | pH (água) | Ca | Ca+Mg | Al | P | K |
|----------------|--------------|-------------------------------------|-------|----|---------------------|-----|
| | | mmol _c .dm ⁻³ | | | mg.dm ⁻³ | |
| C ₀ | 4,5 | 24 | 30 | 6 | 65 | 183 |
| C ₁ | 5,8 | 45 | 36 | 1 | 72 | 196 |
| N ₀ | 5,2 | 35 | 46 | 3 | 73 | 198 |
| N ₁ | 5,4 | 37 | 48 | 3 | 72 | 199 |
| N ₂ | 5,1 | 34 | 44 | 3 | 66 | 186 |
| N ₃ | 4,9 | 32 | 43 | 4 | 63 | 175 |
| K ₀ | 5,2 | 35 | 46 | 3 | 67 | 44 |
| K ₁ | 5,1 | 33 | 43 | 4 | 68 | 144 |
| K ₂ | 5,1 | 34 | 45 | 3 | 68 | 251 |
| K ₃ | 5,2 | 36 | 47 | 2 | 70 | 320 |
| Média | 5,1 | 34 | 45 | 3 | 68 | 189 |

potássio ($Y=4,172+0,01547x-0,00004x^2$ $r^2=0,983$), enquanto que os tratamentos com doses de nitrogênio apresentaram efeito linear e crescente ($Y=0,41+0,04031x$ $r^2=0,981$), indicando que estes nutrientes, principalmente o nitrogênio, favorecem o desenvolvimento e a estrutura vegetativa das mudas de aceroleira.

Produção de matéria seca - Os dados de produção de matéria seca das folhas e ramos apresentaram efeito significativo para a interação calcário x nitrogênio, enquanto a matéria seca do caule e a matéria seca total da parte aérea mostraram efeito apenas em função de doses de nitrogênio. De modo semelhante aos dados de altura de planta e incremento de altura, o desdobramento da análise de variância indicou que a aplicação de doses crescentes de nitrogênio proporcionou aumento também crescente no peso da matéria seca da folha e ramos, independentemente da aplicação de calcário (Figura 3). O efeito combinado da interação nitrogênio X calcário foi mais marcante quando se efetuou a aplicação da maior dose de nitrogênio.

A produção total de matéria seca da parte aérea foi positivamente influenciada pelo nitrogênio, verificando-se efeito quadrático (Figura 4). O mesmo efeito foi verificado para a matéria seca do caule, que também apresentou resultados significativos em função da utilização da adubação nitrogenada. Resultados

semelhantes foram obtidos por Batista et al. (1995), que constataram significativo aumento na produção de matéria seca de plantas de aceroleira, em função da aplicação de uréia nas doses de 75 e 150 ppm.

Características do solo - Apesar de o calcário não ter contribuído significativamente para o desenvolvimento vegetativo das plantas de aceroleira, os dados da análise química do substrato, ao final do experimento, mostraram que a aplicação de calcário dolomítico proporcionou melhorias consideráveis nas características químicas da mistura, verificando-se elevação do pH, aumento dos teores de cálcio e magnésio trocáveis, além de neutralizar os efeitos nocivos do alumínio (Tabela 2).

Os resultados indicam que o desenvolvimento da aceroleira, na fase de mudas, não foi influenciado pelas condições adversas de acidez do substrato. Estes resultados estão em conformidade com os obtidos por Peixoto et al. (1996) que, avaliando a composição do substrato para a formação de mudas de aceroleira, verificaram que não houve efeito significativo do calcário, isoladamente, apesar de observarem pequeno acréscimo no desenvolvimento das plantas na presença do calcário. De modo semelhante, Batista et al. (1995) verificaram que, mesmo em condições de baixo pH no solo, a aceroleira respondeu

satisfatoriamente à aplicação de adubação nitrogenada, induzindo os autores a sugerirem uma possível tolerância da espécie à acidez do solo.

Apesar de ser considerado como um dos principais nutrientes exigidos para o desenvolvimento normal de plantas adultas de aceroleira (Alves, 1989), no presente estudo, verificou-se que o potássio pouco contribuiu para a formação vegetativa das mudas. Mesmo estando presente em quantidades consideradas elevadas no substrato (Tabela 2), o potássio não promoveu efeitos satisfatórios no desenvolvimento das plantas, como os apresentados pelo nitrogênio. Este comportamento parece não ser exclusivo para o caso da aceroleira. Peixoto & Pádua (1989) constataram que, para a formação de mudas do maracujazeiro, o aumento de doses de potássio promoveu uma diminuição linear na produção de matéria seca do sistema radicular, provavelmente devido à toxidez provocada pelo elemento às raízes das plantas, nas dosagens mais elevadas.

CONCLUSÕES

- 1 - A aplicação de nitrogênio, na forma de uréia, favoreceu o desenvolvimento vegetativo das mudas de aceroleira.
- 2 - A adição de potássio, na forma de cloreto de potássio,

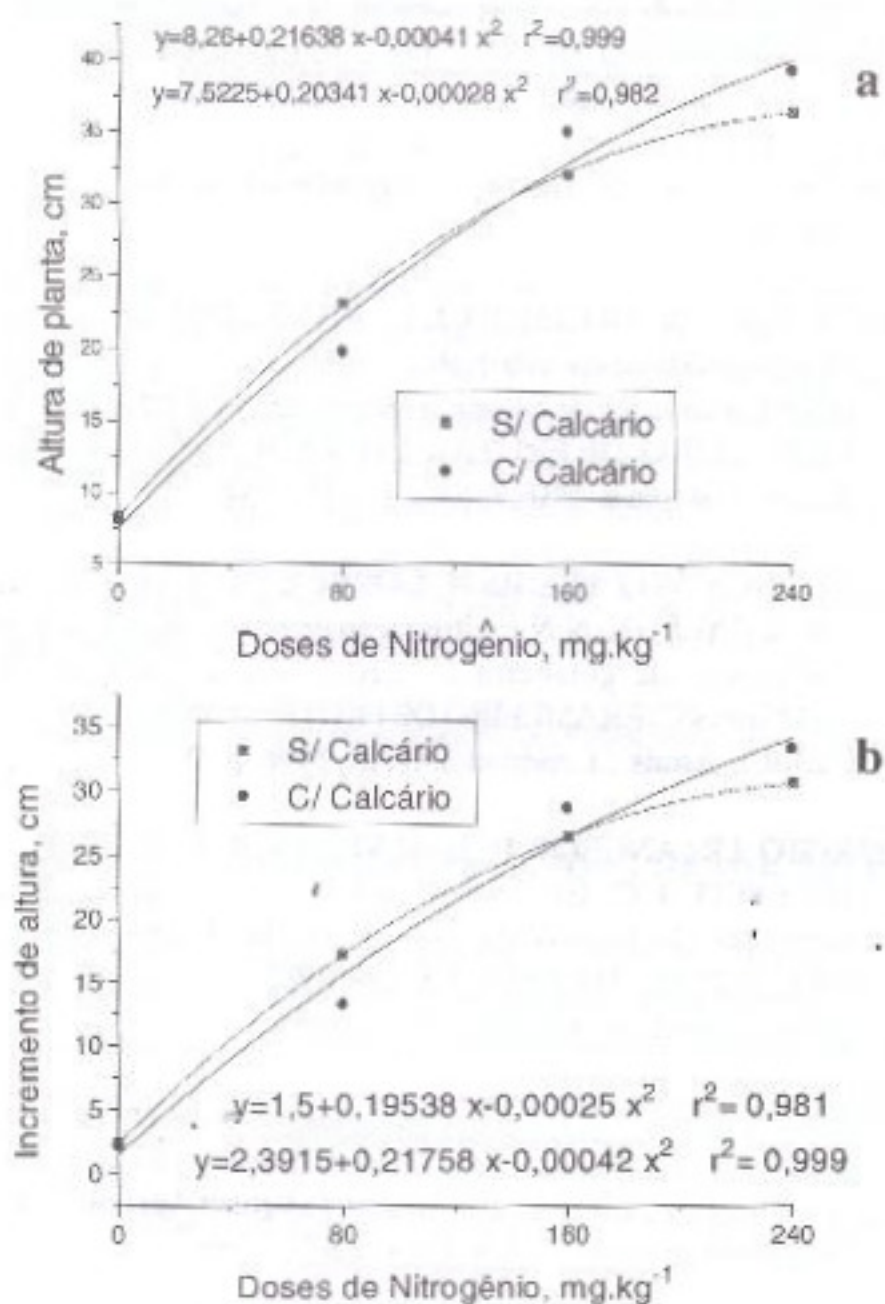


FIGURA 1 - Altura de planta (a) e incremento de altura (b) de aceroleira em função da aplicação de doses de nitrogênio, na presença e ausência de calcário, Belém, PA, 1997.

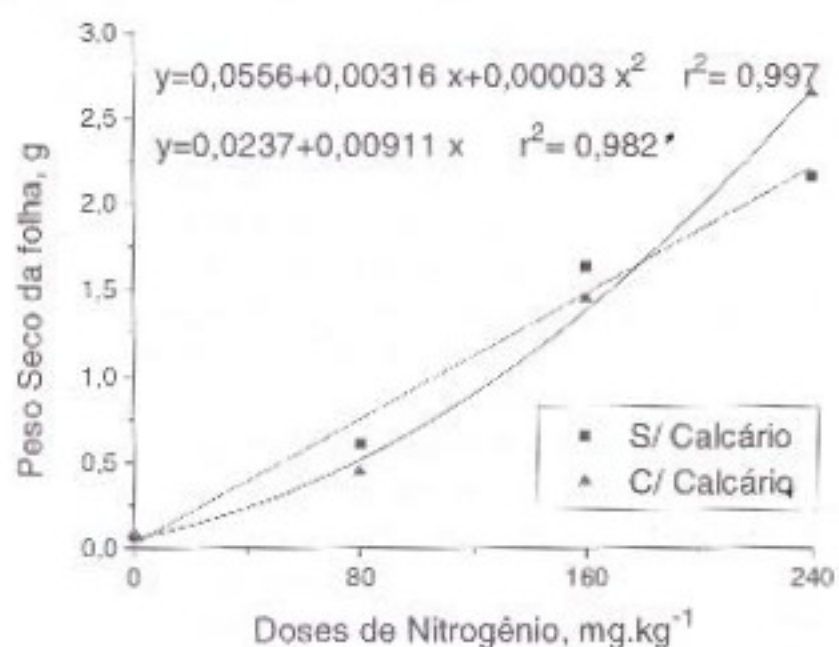


FIGURA 3 - Produção de matéria seca das folhas de aceroleira em função da aplicação de doses de nitrogênio, na presença e ausência de calcário, Belém, PA, 1997.

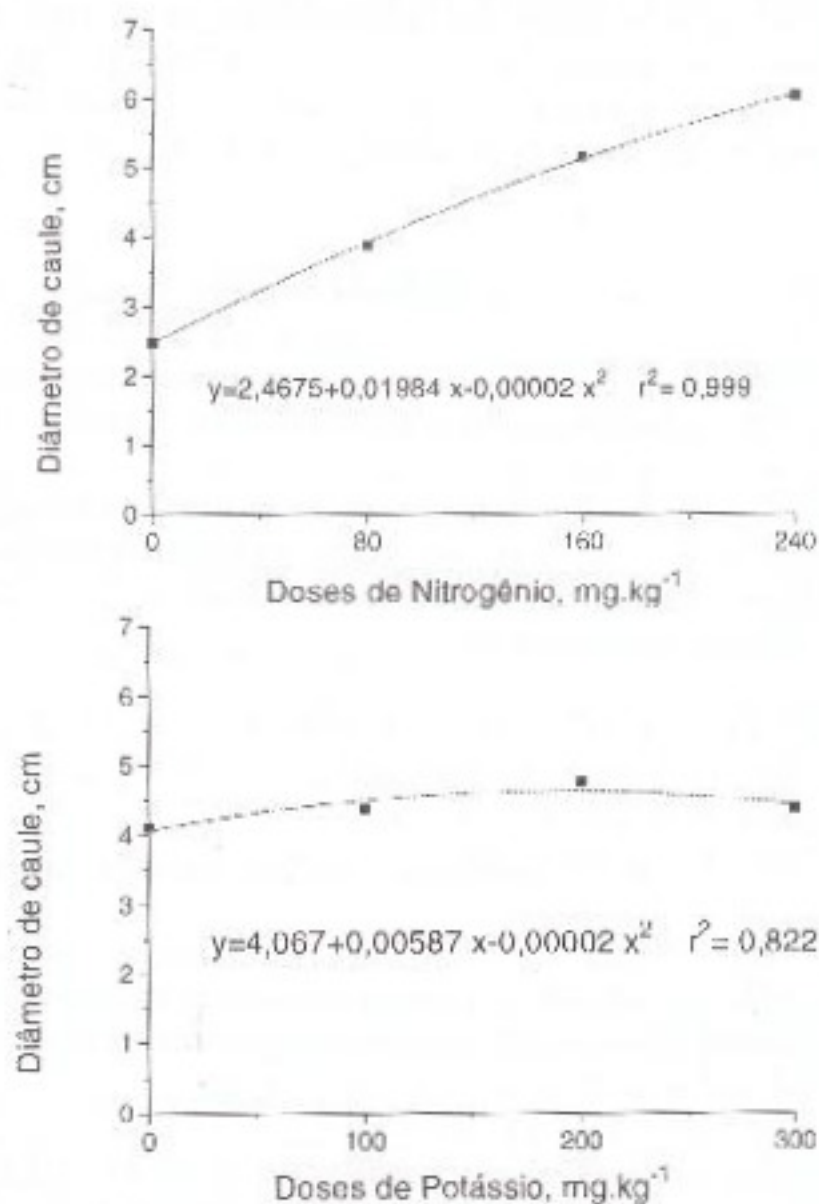


FIGURA 2 - Diâmetro de caule de aceroleira em função da aplicação isolada de doses crescentes de nitrogênio (a) e de potássio (b), Belém, PA, 1997.

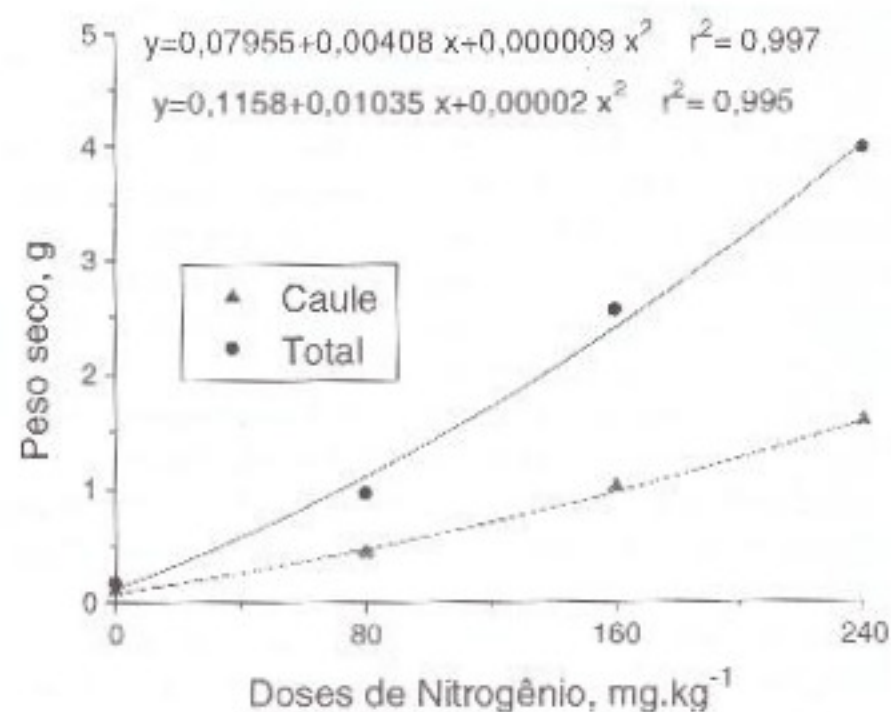


FIGURA 4 - Produção de matéria seca total da parte aérea e do caule de plantas de aceroleira em função da aplicação de doses de nitrogênio, Belém, PA, 1997.

TABELA 1 - Matriz de correlação linear para altura de planta (AP), incremento de altura (IA), diâmetro do caule (DC), número de ramos laterais (RL), matéria seca do caule (MSC), matéria seca das folhas mais ramos (MSF) e matéria seca total da parte aérea (MST), Belém, PA, 1997.

| Variáveis | IA | RL | DC | MSC | MSF | MST |
|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| AP | 0,997* | 0,915* | 0,932* | 0,904* | 0,906* | 0,915* |
| IA | — | 0,918* | 0,924* | 0,899* | 0,903* | 0,912* |
| RL | — | — | 0,878* | 0,831* | 0,866* | 0,862* |
| DC | — | — | — | 0,912* | 0,918* | 0,926* |
| MSC | — | — | — | — | 0,954* | 0,983* |
| MSF | — | — | — | — | — | 0,993* |

* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

TABELA 2 - Resultados médios da análise química do substrato realizada ao final do experimento, Belém, PA, 1997.

| Tratamento | pH (água) | Ca | Ca+Mg | Al | P | K |
|----------------|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | mmol _e .dm ⁻³ | mmol _e .dm ⁻³ | mmol _e .dm ⁻³ | mg.dm ⁻³ | mg.dm ⁻³ |
| C ₀ | 4,5 | 24 | 30 | 6 | 65 | 183 |
| C ₁ | 5,8 | 45 | 36 | 1 | 72 | 196 |
| N ₀ | 5,2 | 35 | 46 | 3 | 73 | 198 |
| N ₁ | 5,4 | 37 | 48 | 3 | 72 | 199 |
| N ₂ | 5,1 | 34 | 44 | 3 | 66 | 186 |
| N ₃ | 4,9 | 32 | 43 | 4 | 63 | 175 |
| K ₀ | 5,2 | 35 | 46 | 3 | 67 | 44 |
| K ₁ | 5,1 | 33 | 43 | 4 | 68 | 144 |
| K ₂ | 5,1 | 34 | 45 | 3 | 68 | 251 |
| K ₃ | 5,2 | 36 | 47 | 2 | 70 | 320 |
| Média | 5,1 | 34 | 45 | 3 | 68 | 189 |

potássio ($Y=4,172+0,01547x-0,00004x^2$ $r^2=0,983$), enquanto que os tratamentos com doses de nitrogênio apresentaram efeito linear e crescente ($Y=0,41+0,04031x$ $r^2=0,981$), indicando que estes nutrientes, principalmente o nitrogênio, favorecem o desenvolvimento e a estrutura vegetativa das mudas de aceroleira.

Produção de matéria seca - Os dados de produção de matéria seca das folhas e ramos apresentaram efeito significativo para a interação calcário x nitrogênio, enquanto a matéria seca do caule e a matéria seca total da parte aérea mostraram efeito apenas em função de doses de nitrogênio. De modo semelhante aos dados de altura de planta e incremento de altura, o desdobramento da análise de variância indicou que a aplicação de doses crescentes de nitrogênio proporcionou aumento também crescente no peso da matéria seca da folha e ramos, independentemente da aplicação de calcário (Figura 3). O efeito combinado da interação nitrogênio X calcário foi mais marcante quando se efetuou a aplicação da maior dose de nitrogênio.

A produção total de matéria seca da parte aérea foi positivamente influenciada pelo nitrogênio, verificando-se efeito quadrático (Figura 4). O mesmo efeito foi verificado para a matéria seca do caule, que também apresentou resultados significativos em função da utilização da adubação nitrogenada. Resultados

semelhantes foram obtidos por Batista et al. (1995), que constataram significativo aumento na produção de matéria seca de plantas de aceroleira, em função da aplicação de uréia nas doses de 75 e 150 ppm.

Características do solo - Apesar de o calcário não ter contribuído significativamente para o desenvolvimento vegetativo das plantas de aceroleira, os dados da análise química do substrato, ao final do experimento, mostraram que a aplicação de calcário dolomítico proporcionou melhorias consideráveis nas características químicas da mistura, verificando-se elevação do pH, aumento dos teores de cálcio e magnésio trocáveis, além de neutralizar os efeitos nocivos do alumínio (Tabela 2).

Os resultados indicam que o desenvolvimento da aceroleira, na fase de mudas, não foi influenciado pelas condições adversas de acidez do substrato. Estes resultados estão em conformidade com os obtidos por Peixoto et al. (1996) que, avaliando a composição do substrato para a formação de mudas de aceroleira, verificaram que não houve efeito significativo do calcário, isoladamente, apesar de observarem pequeno acréscimo no desenvolvimento das plantas na presença do calcário. De modo semelhante, Batista et al. (1995) verificaram que, mesmo em condições de baixo pH no solo, a aceroleira respondeu

satisfatoriamente à aplicação de adubação nitrogenada, induzindo os autores a sugerirem uma possível tolerância da espécie à acidez do solo.

Apesar de ser considerado como um dos principais nutrientes exigidos para o desenvolvimento normal de plantas adultas de aceroleira (Alves, 1989), no presente estudo, verificou-se que o potássio pouco contribuiu para a formação vegetativa das mudas. Mesmo estando presente em quantidades consideradas elevadas no substrato (Tabela 2), o potássio não promoveu efeitos satisfatórios no desenvolvimento das plantas, como os apresentados pelo nitrogênio. Este comportamento parece não ser exclusivo para o caso da aceroleira. Peixoto & Pádua (1989) constataram que, para a formação de mudas do maracujazeiro, o aumento de doses de potássio promoveu uma diminuição linear na produção de matéria seca do sistema radicular, provavelmente devido à toxidez provocada pelo elemento às raízes das plantas, nas dosagens mais elevadas.

CONCLUSÕES

- 1 - A aplicação de nitrogênio, na forma de uréia, favoreceu o desenvolvimento vegetativo das mudas de aceroleira.
- 2 - A adição de potássio, na forma de cloreto de potássio,

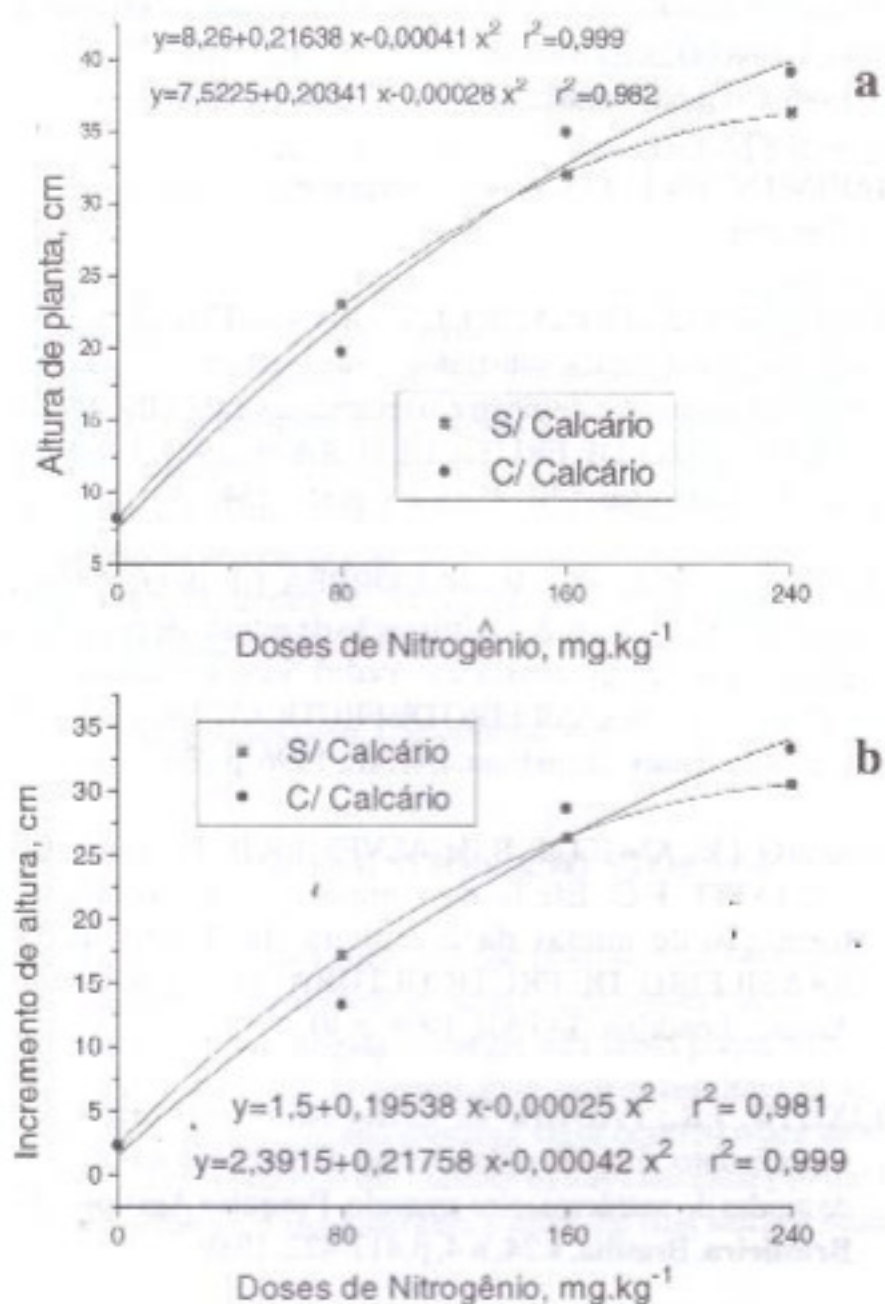


FIGURA 1 - Altura de planta (a) e incremento de altura (b) de aceroleira em função da aplicação de doses de nitrogênio, na presença e ausência de calcário, Belém, PA, 1997.

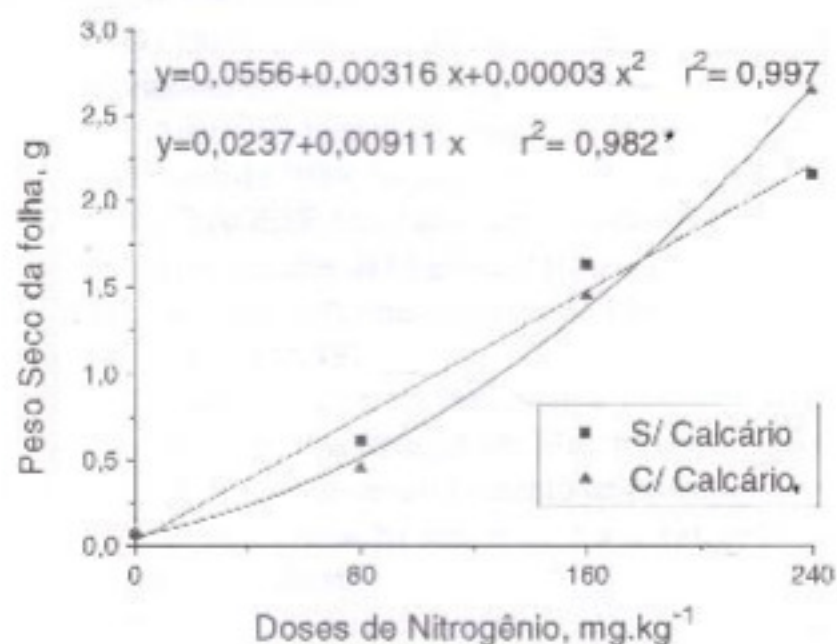


FIGURA 3 - Produção de matéria seca das folhas de aceroleira em função da aplicação de doses de nitrogênio, na presença e ausência de calcário, Belém, PA, 1997.

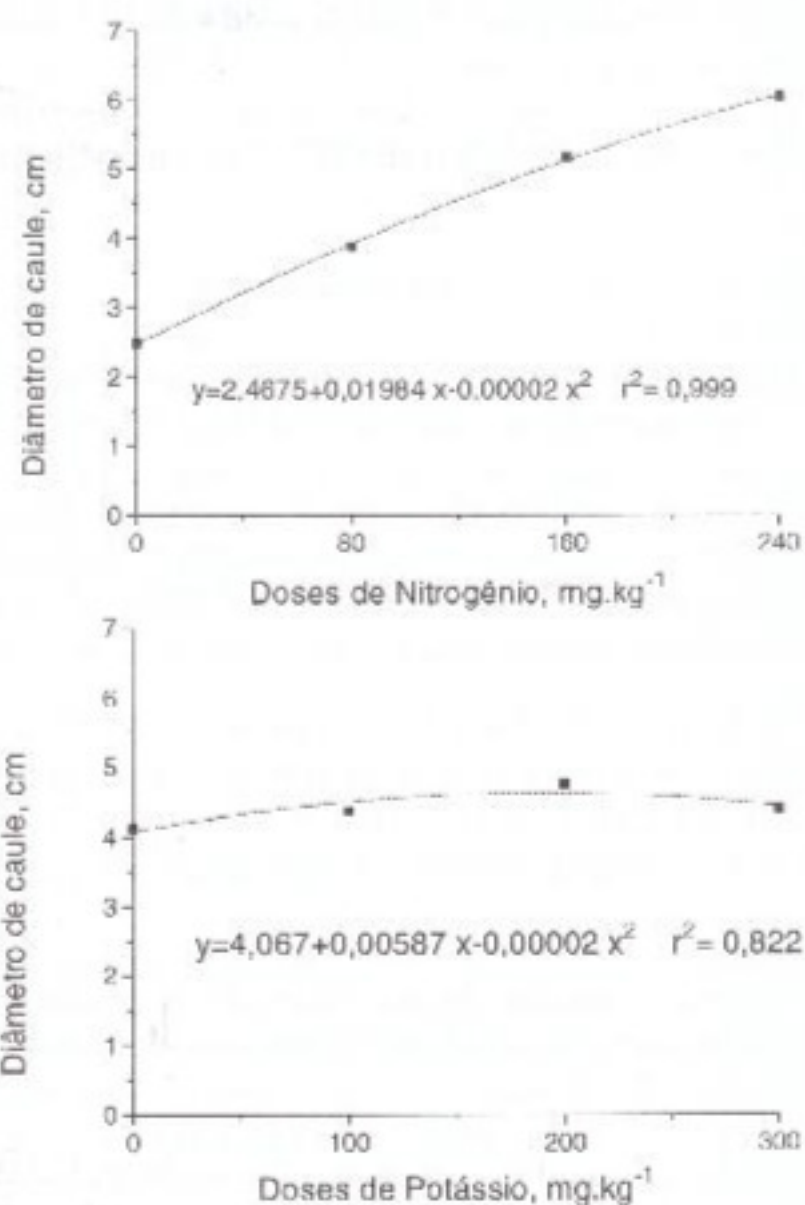


FIGURA 2 - Diâmetro de caule de aceroleira em função da aplicação isolada de doses crescentes de nitrogênio (a) e de potássio (b), Belém, PA, 1997.

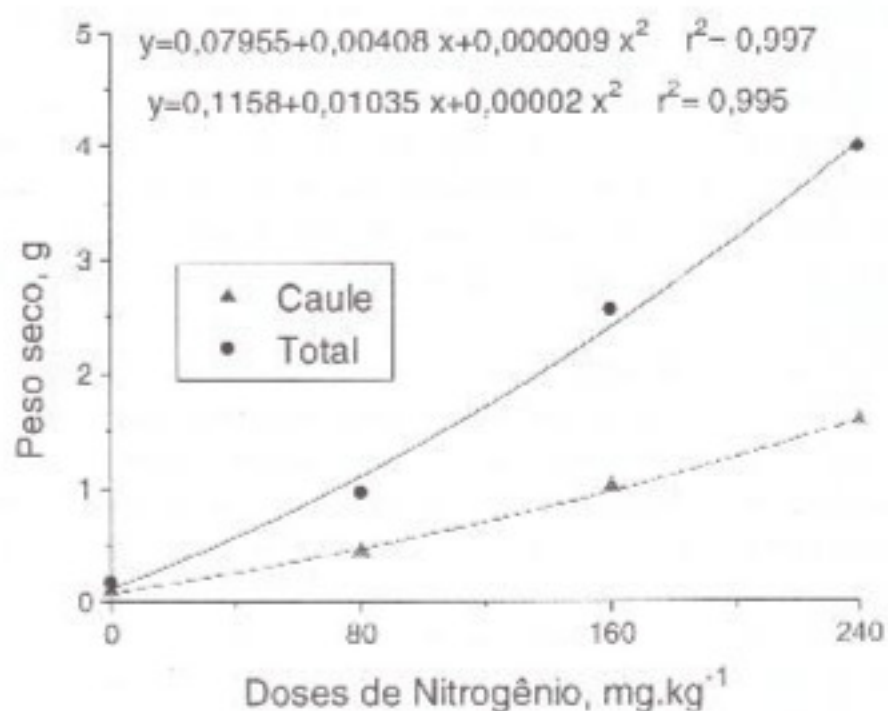


FIGURA 4 - Produção de matéria seca total da parte aérea e do caule de plantas de aceroleira em função da aplicação de doses de nitrogênio, Belém, PA, 1997.

apresentou efeito apenas em relação ao diâmetro do caule e ao número de ramificação lateral.

3 - Não houve efeito do calcário sobre o desenvolvimento vegetativo das mudas de aceroleira.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. de R., VALSÉCHIL, O. **Cereja das Antilhas**: guia de composição de frutas. Piracicaba: ESALQ/USP, 1966. 67 p.
- ALVES, R.E. **Contribuição ao estudo da acerola** (*Malpighia glabra*, L.): propagação assexuada e teores de nutrientes. Araruama, PB: Universidade Federal da Paraíba, 1989. 79 p. Trabalho de Graduação.
- BATISTA, F.M., VELOSO, C.A.C., VIEGAS, I. de J.M. Efeito de doses e fontes de nitrogênio em acerola (*Malpighia glabra*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25., 1995, Viçosa, MG. **Anais...** v. 2, p. 641-643.
- BORGES, A.L., LIMA, A. de A., CALDAS, R.C. Adubação orgânica e química na formação de mudas de maracujazeiros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.17, n.2, p.17-22, 1995.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 250p.
- KOLLER, O.C., BOLLEA, R.C. Adubação orgânica e inorgânica em sementeira de citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.6, p.645-654, 1986.
- LOPES, P.S.N., RAMOS, J.D., CARVALHO, J.G., MORAES, A.R. de. Efeito da adubação nitrogenada e substratos no crescimento de mudas de maracujazeiro azedo em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba, **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p.342.
- MARINO NETO, L.A. **Acerola**: a cereja tropical. São Paulo, Nobel, 1986. 96p.
- MATTOS, P.P. de; DONADIO, L.C.; BANZATTO, D.A. Efeito do uso de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de três porta-enxertos de citros em recipientes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: SBF, 1988. v.1, p.351-354.
- MENDONÇA, V., LOPES, P.S.N., CORREA, F.L. de O., RAMOS, J.D., CHALFUN, N.N.J. Utilização de nitrato de potássio na propagação de goiabeira cv. Pedro Sato em tubetes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba, **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p.236.
- PEIXOTO, J.R., ANGELIS, B. de, ALVES, P.R.B., BORGES, F.N., JULIATTI, F.C. Efeito da composição do substrato na formação de mudas da aceroleira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 14., 1996, Curitiba. **Anais...** Londrina: IAPAR, 1996. p.40.
- PEIXOTO, J.R.; PÁDUA, T. Efeito da matéria orgânica do superfosfato simples e do cloreto de potássio na formação de mudas do maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.4, p.417-422, 1989.
- SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo, Ed.Agronômica: Ceres, 1978. 580p.
- SOPRANO, E., KOLLER, O.L. Substratos para a produção de mudas cítricas em recipientes plásticos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.4, p.81-86, 1991.