

# PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE ABACAXIZEIRO cv. SMOOTH CAYENNE, CULTIVADO COM APLICACÃO DE DOSES E PARCELAMENTOS DO NITROGÊNIO, EM GUARAÇÁ-SP<sup>1</sup>

LEANDRO SPEGIORIN MARQUES<sup>2</sup>, MARCELO ANDREOTTI<sup>3</sup>,  
SALATIÉR BUZZETTI<sup>3</sup>, JACIRA DOS SANTOS ISEPON<sup>4</sup>

**RESUMO** – A adubação é um dos fatores que influem na produção e qualidade dos frutos; portanto, a necessidade de se estudar o efeito do nitrogênio aplicado antes e após a indução floral nestas características dos frutos de abacaxi é fundamental. Os objetivos deste trabalho foram avaliar a produtividade, o estado nutricional e os aspectos quantitativos e qualitativos dos frutos de abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’ submetidos a doses e parcelamentos do nitrogênio, cultivado em Guaraçá-SP. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao caso, com quatro repetições e dezesseis tratamentos, num esquema fatorial 4x4, sendo quatro doses de N: 7,5; 15; 22,5 e 30 g planta<sup>-1</sup> de N, e quatro parcelamentos: toda a dose aplicada antes da indução floral, metade da dose antes da indução floral e a outra metade após a indução, 2/3 da dose antes da indução e 1/3 da dose após a indução e toda a dose após a indução floral. A aplicação total do N após a indução floral, independentemente da dose, resultou em menores teores foliares de N e dimensões da folha “D”, apresentando na colheita frutos pequenos, com menor índice de maturação e maior acidez. Para obtenção de frutos de abacaxi cv. Smooth Cayenne, com maior tamanho, massa e maior teor de SST e menor acidez, a adubação nitrogenada pode ser aplicada em dose total, antes da indução floral, ou parcelada 2/3 antes e 1/3 após esta indução. A adubação nitrogenada incrementou os teores foliares de N, entretanto não teve efeito nas dimensões, produtividade e qualidade de frutos de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne.

**Termos para Indexação:** Sólidos solúveis, acidez titulável e adubação nitrogenada.

## PRODUCTIVITY AND QUALITY OF PINEAPPLE cv. SMOOTH CAYENNE, CULTIVATED WITH NITROGEN DOSES AND SPLITTING APPLICATION IN GUARAÇÁ-SP

**ABSTRACT** - Fertilization is one of the factors that influence the production and fruit quality, thus the need to study the nitrogen effect applied before and after the floral induction in pineapple fruit characteristics is fundamental. The aim of this study was to evaluate the productivity, nutritional status and the quantitative and qualitative aspects of pineapple fruits ‘Smooth Cayenne’ subjected to nitrogen doses and splitting, grown in Guaraçá-SP. A randomized completely blocks design was carried out with four replications and sixteen treatments in a factorial scheme 4x4, with four doses of N: 7.5, 15, 22.5 and 30 g of N per plant, and four split doses: all the dose applied before floral induction, half the dose before floral induction and the other half after induction, 2 / 3 of the dose before induction and 1 / 3 of the dose after induction and the entire dose after floral induction. The total application of N after floral induction, regardless of the dose resulted in lower leaf N contents and leaf dimensions “D”, featuring small fruit at the harvest, with lower maturation rates and higher acidity. To obtain pineapple fruits ‘Smooth Cayenne’, of bigger size and mass; higher TSS and lower acidity, the nitrogen fertilization can be applied in full dose before floral induction or split 2 / 3 before and 1 / 3 after this induction. Nitrogen fertilization has increased foliar concentrations of N, but had no effect on size, yield and fruit quality of pineapple cv. ‘Smooth Cayenne’.

**Index terms:** Soluble solids, titratable acidity and nitrogen fertilization.

<sup>1</sup>(Trabalho 160-10). Recebido em: 19-07-2010). Aceito para publicação em: 22-03-2011.

<sup>2</sup>Aluno de pós-graduação em Agronomia da Unesp – Câmpus de Ilha Solteira, E-mail: leandrospm@gmail.com.

<sup>3</sup>Docentes da Unesp – Câmpus de Ilha Solteira, do Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos. E-mail: dreotti@agr.feis.unesp.br, sbuzetti@agr.feis.unesp.br.

<sup>4</sup>Docente da Unesp – Câmpus de Ilha Solteira, do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconomia. E-mail: jacira@agr.feis.unesp.br.

## INTRODUÇÃO

A cultura do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill), principalmente no Estado de São Paulo, caracteriza-se por plantios em pequenas áreas, facilitando sua condução por mão de obra manual, sendo uma alternativa viável a pequenos e médios produtores. O município de Guaraçaí, localizado na região noroeste do Estado, é o principal produtor da fruta, com 45 mil toneladas anuais (IEA, 2010), tendo-se a cultivar Smooth Cayenne como a mais plantada.

O abacaxi é uma fruta de sabor adocicado; no entanto, pode tornar-se ácido, sendo a época de colheita o principal fator que pode alterar o sabor. Segundo Giacomelli (1982), frutos colhidos no verão são mais doces devido à maior insolação e temperatura do ar (maior atividade fisiológica), enquanto no inverno, os frutos tornam-se mais ácidos. No entanto, a nutrição mineral também pode alterar o sabor, pois de acordo com Carvalho (1999), a acidez dos frutos está estreitamente ligada à nutrição mineral. Em relação ao nitrogênio, Souza (1999) relatou que ele é indispensável para o aumento da produtividade de frutos; contudo, Spironello et al. (2004) observaram que o aumento da adubação nitrogenada reduz o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável.

As plantas de abacaxi, após serem induzidas para florescimento/frutificação, têm o seu crescimento vegetativo praticamente paralisado, passando a direcionar o seu metabolismo para o desenvolvimento dos frutos, talvez por isso Spironello e Furlani (1997) recomendam que a última adubação nitrogenada deva ocorrer, no máximo, 60 dias antes da aplicação do regulador de florescimento. No entanto, Souza e Reinhardt (2004), quando aplicaram 2 g de N planta<sup>-1</sup> via foliar após a indução floral, na cultivar Smooth Cayenne, obtiveram aumentos na massa média dos frutos. Os autores ressaltaram, ainda, a necessidade de estudos adicionais para melhor avaliar o efeito deste nutriente na qualidade e produção dos frutos de abacaxi.

Assim, os objetivos deste trabalho foram avaliar a produtividade, o estado nutricional e os aspectos quantitativos e qualitativos dos frutos de abacaxi 'Smooth Cayenne' submetidos a doses e parcelamentos de nitrogênio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Guaraçaí-SP, em área agrícola da Fazenda Água Limpa (região noroeste do Estado de São Paulo),

com coordenadas geográficas de 21° 01' 42" S e 51° 12' 24" W, e altitude de 440 m, sendo os valores de precipitação pluvial (mm) e temperatura média mensal (°C) durante a condução do experimento apresentados na Figura 1.

As mudas do tipo rebentão da cultivar Smooth Cayenne, com tamanho médio, foram plantadas em 22-11-2007. Cada parcela constou de três fileiras duplas, com uma área total de 23,4 m<sup>2</sup>, com 13 plantas por fileira, resultando num total de 78 plantas/parcela, sendo 48 úteis. O espaçamento empregado foi de 1,10 m entre linhas, 0,40 m entre plantas e 0,40 m entre fileiras duplas, com densidade aproximada de 33.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

O solo da área experimental, de textura areno-argilosa, foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2006). Por ocasião da implantação do experimento, o solo apresentou na camada de 0-20 cm: pH em CaCl<sub>2</sub> = 5,0; M.O. = 18 g dm<sup>-3</sup>; P = 5,0 mg dm<sup>-3</sup>; K = 4,4 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Ca = 19 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Mg = 10 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; H + Al = 20 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; Al = 1,0 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; SB = 33,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; CTC = 53,6 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>; V = 63%, o qual foi analisado conforme metodologia descrita por Raij et al. (2001). De acordo com esta, não foi necessário realizar calagem, sendo aplicados 120 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (superfosfato simples) no sulco de plantio, como recomendado por Spironello e Furlani (1997).

O manejo de plantas daninhas foi efetuado com a aplicação de herbicida bromacil + diuron, na dose 3 kg ha<sup>-1</sup> do p. c., no dia 08-01-2008 (47 dias após o plantio - dap), e no desenvolvimento da cultura foram efetuadas capinas manuais. Para o controle de pragas e doenças, foi aplicado um cupinicida (inseticida sistêmico do grupo neonicotinoide, 30 g/100 L de água do p.c.), no dia 24-03-2008 (123 dap), e cinco aplicações de fungicida (sistêmico do grupo de triazol, 100 mL/100L de água do p.c.) e inseticida (contato e ingestão do grupo piretroide, 200 mL ha<sup>-1</sup> do p. c.), para o combate à fusariose e broca-do-fruto, respectivamente, nos dias 30-07-2008 (242 dap), 14-08-2008 (257 dap), 04-09-2008 (278 dap), 25-09-2008 (299 dap) e 17-10-2008 (321 dap). As plantas foram cultivadas em condições de sequeiro, sem utilização de irrigação e sem aplicação de adubo foliar, seguindo as recomendações gerais de condução da cultura.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao caso, com quatro repetições e dezesseis tratamentos, num esquema fatorial 4x4, em quatro doses de N e quatro épocas de parcelamento. As doses de nitrogênio foram adaptadas das recomendações de Spironello e Furlani (1997) para uma produtividade esperada de 40 a 50 t ha<sup>-1</sup>: **D1**) metade da dose

recomendada (7,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 250 kg ha<sup>-1</sup> de N); **D2**) a dose recomendada (15 g planta<sup>-1</sup> de N ou 500 kg ha<sup>-1</sup> de N); **D3**) uma vez e meia a dose recomendada (22,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 750 kg ha<sup>-1</sup> de N), e **D4**) duas vezes a dose recomendada (30 g planta<sup>-1</sup> de N ou 1.000 kg ha<sup>-1</sup> de N). Já os parcelamentos foram: **P1**) toda a dose aplicada antes da indução floral (15-03-2008, 112 dap); **P2**) metade da dose antes da indução floral (15-03-2008, 112 dap) e a outra metade após a indução (11-08-2008, 253 dap); **P3**) 2/3 da dose antes da indução (15-03-2008, 112 dap) e 1/3 da dose após a indução (11-08-2008, 253 dap); **P4**) toda a dose após a indução floral (11-08-2008, 253 dap). O adubo utilizado foi o sulfato de amônio ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), sendo que não foi feita a compensação de doses de enxofre para aquelas parcelas que receberam menores quantidades do adubo.

A adubação potássica foi realizada em conjunto à primeira adubação nitrogenada, em 15-03-2008 (112 dap), utilizando-se como fonte do cloreto de potássio, na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (SPIRONELLO; FURLANI, 1997). A indução floral foi feita de maneira natural, para 80 a 90 % das plantas, quando estas plantas induzidas apresentavam o surgimento da inflorescência na roseta foliar (aproximadamente 40 dias após a indução floral, de acordo com Sanches, 2004), foi realizada uma indução artificial para as plantas restantes, sendo aplicados 3 L ha<sup>-1</sup> de Ethrel® sem a adição de ureia, no dia 01-08-2008 (243 dap). A colheita foi realizada no dia 03-12-2008 (368 dap), colhendo-se 5 frutos por parcela, no estágio de maturação com 1/2 amarelo e 1/2 verde.

A avaliação do estado nutricional foi realizada em 05-10-2008 (309 dap), com a análise foliar de 5 folhas diagnósticas (folha "D") por parcela, seguindo **adaptação** da metodologia de Malavolta et al. (1997), uma vez que é recomendada a coleta de 25 folhas/ha. No dia da coleta de folhas, foram avaliados com o auxílio de uma régua graduada, o comprimento (C) e a largura (L) da parte central da folha. Após as medições, destacaram-se os 20 cm centrais das folhas, que foram colocados para secar em estufa de circulação de ar forçado (65°C), por cerca de 96 horas. Depois de seco, o material foi moído para análise do teor foliar de N, seguindo o método descrito por Malavolta et al. (1997).

A colheita deu-se em 03-12-2008 (377 dap) e, com a utilização de uma balança, régua graduada e um paquímetro, foi determinado o comprimento do fruto sem coroa (CFSC), comprimento do fruto com coroa (CFCC), diâmetro dos frutos (DF) e massa média de 5 frutos por parcela (MMF), portanto não foi realizada a contagem do número total de frutos colhidos. Assim,

com a MMF, calculou-se a produtividade dos frutos (PF) em t ha<sup>-1</sup> para cada tratamento como se todas as plantas da área da parcela tivessem frutos, sem considerar a área ocupada por carregadores, utilizando a seguinte fórmula:

$$PF = ((MMF \times n^\circ \text{ de frutos por parcela} \times \text{área de 1 ha}) / \text{área da parcela}) / 1.000$$

PF = produtividade de frutos por parcela (t/ha)  
 MMF = massa média de frutos por parcela (kg)  
 N° de plantas por parcela = 78 plantas  
 Área de 1 ha = 10.000 m<sup>2</sup>  
 Área da parcela = 23,4 m<sup>2</sup>

Na ocasião da colheita, nos cinco frutos de cada tratamento, também foram determinados o Teor de Sólidos Solúveis (SS), a Acidez Titulável (AT) e o Índice de Maturação (IM), sendo utilizadas as seguintes metodologias: a) AT: determinada por titulação com solução de NaOH 0,1 N em 10 mL de suco puro (extraído de 1/6 dos 5 frutos, através de um corte longitudinal). O cálculo de acidez foi realizado segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985) e expresso em g de ácido cítrico/100 mL de suco. b) SS: determinado, transferindo-se uma gota do suco da fruta (extraído de 1/6 dos 5 frutos, através de um corte longitudinal) para o prisma do refratômetro e logo após fazendo-se a leitura. Tais leituras foram corrigidas pela tabela de correção de temperatura para 20 °C e expressas em °Brix, segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (1985), e c) IM: relação entre os valores de sólidos solúveis e acidez titulável, comumente utilizado para avaliar o sabor dos frutos ou grau de aceitabilidade.

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SISVAR, sendo realizado o teste de Tukey para parcelamento e análise de regressão polinomial, para doses de nitrogênio. Ao final do trabalho, também foi realizada uma análise de correlação entre todos os atributos determinados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estatísticos para o teor foliar de N estão apresentados na Tabela 1, onde se verificam ajustes lineares crescentes para os teores foliares em função das doses de N, nos parcelamentos P1 e P2. Já para P3, foi ajustada a equação quadrática com o ponto de máximo de 21,72 g de N/planta. Contudo, para o parcelamento P4 (toda dose após a indução), não houve ajuste de regressão nos modelos testados. Nos trabalhos de Veloso et al. (2001) (10,3 a 13,9 g kg<sup>-1</sup> de N, com doses variando de 9,4 a 11,4 g de

N planta<sup>-1</sup>), Spironello et al. (2004) (8,2 a 14,9 g kg<sup>-1</sup> de N, com doses variando de 0 a 700 kg de N ha<sup>-1</sup>), Maeda (2005) (19,8 a 24,8 g kg<sup>-1</sup> de N, com doses variando de 0 a 420 kg de N ha<sup>-1</sup>) e Ramos et al. (2009b) (sem uso de N com 6,6 a 9,7 g kg<sup>-1</sup> de N, e com uso de N de 13,3 a 14,8 g kg<sup>-1</sup>) também ficaram evidenciados o aumento do teor foliar de N, conforme o incremento de doses de N aplicadas ao solo.

Em relação aos parcelamentos do N (Tabela 1), observa-se que o tratamento com aplicação de toda a dose do nutriente, após a indução floral, diferiu significativamente dos demais nas doses. Malézieux e Barholomew (2003) afirmaram que, no período de emergência da inflorescência, a faixa adequada de N na folha está entre 15 a 17 g kg<sup>-1</sup>, valores estes semelhantes aos do presente trabalho (Tabela 1), mesmo com coleta de folhas em período mais tardio. De maneira geral, os valores mais baixos de teores de N foram constatados no parcelamento P4, mesmo com a aplicação de altas doses de N, pois a planta ainda apresentou carência por N (Tabela 1), fato este que auxilia na compreensão do que ocorreu com os dados contidos nas Tabelas 2; 3 e 4, onde este mesmo tratamento (P4) foi superado pelos demais no C, L, CFSC, DF, MMF, PF, SS e IM, ou seja, a deficiência mineral de N no período de pré-indução acabou proporcionando menores dimensões foliares e resultando em frutos com aspectos inferiores quanti e qualitativamente.

Aquino et al. (1986) ressaltaram a importância do N para o crescimento do abacaxizeiro, corroborando os resultados obtidos por Souza e Reinhardt (2004), que relataram a necessidade de boa nutrição em N no período vegetativo da planta para posterior maior crescimento dos frutos. Também Ramos et al. (2009b) demonstraram que a deficiência de N na fase de pré-indução (vegetativa) resultou em folhas com menores dimensões e, consequentemente, frutos com menor massa fresca, CFSC, DF e IM, bem como com maior acidez na cv. Imperial.

Ainda em relação ao parcelamento do N, cabe destaque o tratamento com a aplicação do N 2/3 antes da indução e 1/3 após a indução floral (P3), que proporcionou os maiores valores de C e L (Tabela 2), sendo sem diferença significativa para o P2 quanto ao comprimento e superior aos demais parcelamentos para a largura da folha "D".

Estas maiores dimensões da folha "D" apresentaram correlações positivas com o comprimento do fruto com coroa (CFCC) e diâmetro do fruto (DF) (Tabela 5). Portanto, uma vez que essas características foliares incrementaram as dimensões

dos frutos, houve reflexo direto destas dimensões sobre o incremento na produtividade de frutos, já que houve correlações positivas e significativas entre a DF x CFSC ( $r^2=0,800^{**}$ ), CFCC x MMF ( $r^2=0,920^{**}$ ) e CFCC x PF ( $r^2=0,920^{**}$ ) (Tabela 5).

Entretanto, é preciso ressaltar que este tratamento (P3) não diferiu estatisticamente do P1 e P2 (Tabela 3), portanto caberia ao produtor avaliar a rentabilidade de uma segunda adubação nitrogenada nos parcelamentos P2 e P3 em relação a uma única adubação (P1). Estes resultados de P2 e P3 assemelham-se aos de Teixeira et al. (2002), que ao utilizarem a adubação parcelada e mais tardia do N (33; 187; 257; 313 e 369 dias após o plantio), houve respostas positivas sobre o tamanho médio dos frutos produzidos. Também Souza e Reinhardt (2004) especificaram que o parcelamento da adubação nitrogenada em 75% na fase vegetativa e 25% na reprodutiva resultou em aumento da massa média dos frutos.

De acordo com Rodrigues (2005), as folhas do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' atingem o pico de tamanho no período de indução floral (normalmente 12 meses após o plantio), com 79 cm de comprimento e 5,33 cm de largura. Pela Tabela 2, observa-se que os valores obtidos no presente trabalho ficaram abaixo do especificado. Isto pode ser devido às condições de cultivo (espaçamento, densidade, época de plantio e clima) e pelo ciclo pré-indução (7 meses) menor em relação aos 12 meses, como avaliado pelo autor. Além do mais, sabe-se que, no período pós-indução floral, a planta concentra energia para o desenvolvimento dos frutos, portanto com crescimento foliar diminuído, dentro do conceito de fonte e dreno na planta.

Para efeito de comparação, Maeda (2005), trabalhando também em Guaraçai – SP, com a cultivar Smooth Cayenne, obteve resultados maiores para CFSC, DF e PF, trabalhando com doses menores de N (0; 140; 280 e 420 kg ha<sup>-1</sup>), quando comparado com este trabalho (Tabela 3). Testando o parcelamento do N, também Teixeira et al. (2002) constataram produtividade média de 82 t ha<sup>-1</sup>, utilizando 550 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia.

Para as características apresentadas na Tabela 3, nenhuma apresentou diferença significativa para o efeito de doses, diferindo do constatado por diversos autores. Paula et al. (1991) ajustaram tais dados a equação de regressão linear crescente, a medida que ocorreu aumento da dose de N, para a massa fresca média dos frutos sem coroa da cultivar Pérola. Já Spironello et al. (2004) também observaram aumento no PF com incremento das doses de N. Veloso et al. (2001) especificaram que o N aumentou o comprimento dos frutos, atingindo o ponto máximo

de 21,8 cm, com aplicação de 11,4 g de N planta<sup>-1</sup>, com a presença da calagem. Entretanto, autores como Malavolta (1982), Manica (1999), Gonçalves e Carvalho (2000) e Ramos et al. (2009a) verificaram que plantas deficientes em N, na fase vegetativa, apresentam também coroas menores, fato este não comprovado no presente trabalho, haja vista que o tratamento com a dose total após a indução apresentou o maior CFCC (Tabela 3).

Assim como para a Tabela 3, para as características qualitativas analisadas, não houve diferença significativa para o efeito de doses de N (Tabela 4). Resultado semelhante a este foi obtido por Maeda (2005), no entanto Paula et al. (1991) afirmaram que o valor de AT diminuiu com o incremento da dose de N, e que isto pode ser devido ao aumento do tamanho dos frutos e consequente diminuição da concentração de ácidos (efeito

diluição). Para o efeito de parcelamento da adubação nitrogenada, apenas para o teor de sólidos solúveis (SS) não houve diferença significativa.

Os valores de SS ficaram dentro da faixa adequada, como apresentado por Carvalho (1999) para a cultivar Smooth Cayenne, de 11,16 a 16,84 °Brix dos 120 aos 148 dias após a indução (Tabela 4); todavia, para a AT, os valores obtidos no presente trabalho ficaram abaixo do especificado (0,71 a 0,75%) e acima no caso do IM (17,94 a 20,14 no verão).

Pela análise de correlação linear (Tabela 5) para os aspectos qualitativos, o destaque foi a redução da acidez titulável e o aumento do IM, em função do N foliar, condicionando frutos com maior índice de maturação e menos ácidos.

**TABELA 1** – Médias, teste de Tukey e equações de regressão referentes ao teor de N (g kg<sup>-1</sup>) na folha “D” do abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. Guaraçai – SP.

| Parcelamentos | Doses de N             |        |        |       | Média Geral |
|---------------|------------------------|--------|--------|-------|-------------|
|               | D1                     | D2     | D3     | D4    |             |
| <b>P1</b>     | 13,6a <sup>(1)</sup> # | 13,4a  | 19,4a  | 19,6a | 16,5 a      |
| <b>P2</b>     | 11,2ab <sup>(2)</sup>  | 15,6a  | 16,2a  | 19,6a | 15,7 a      |
| <b>P3</b>     | 13,4a <sup>(3)</sup>   | 16,4a  | 18,9a  | 16,3a | 16,3 a      |
| <b>P4</b>     | 9,5 b <sup>(4)</sup>   | 9,3 b  | 9,8 b  | 8,9 b | 9,4 b       |
| Média Geral   | 11,9 <sup>(5)</sup>    | 13,7   | 16,1   | 16,1  |             |
| DMS (5%)      | 3,6                    | 3,6    | 3,6    | 3,6   |             |
| F             | 4,2*                   | 11,7** | 21,8** | 28,3* |             |
| CV (%)        | 13,0                   |        |        |       |             |

<sup>(1)</sup>Teor de N = 10,44 + 0,323x (R<sup>2</sup> = 0,80). (F = 13,71\*\*)

<sup>(2)</sup>Teor de N = 9,28 + 0,340x (R<sup>2</sup> = 0,93). (F = 13,14\*\*)

<sup>(3)</sup>Teor de N = 6,43 + 1,086x - 0,025x<sup>2</sup> (R<sup>2</sup> = 0,93; Ponto de Máximo = 21,72 g. de N/planta). (F = 5,69\*\*)

<sup>(4)</sup>(F = 0,14<sup>NS</sup>)

<sup>(5)</sup>Teor de N = 10,70 + 0,200x (R<sup>2</sup> = 0,91). (F = 18,76\*\*)

#Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

<sup>NS</sup>, \* e \*\* não significativo, significativos a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste F.

**D1**) metade da dose recomendada (7,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 250 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D2**) a dose recomendada (15 g planta<sup>-1</sup> de N ou 500 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D3**) uma vez e meia a dose recomendada (22,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 750 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D4**) duas vezes a dose recomendada (30 g planta<sup>-1</sup> de N ou 1.000 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**P1**) toda a dose aplicada antes da indução floral (15-03-2008)

**P2**) metade da dose antes da indução floral (15-03-2008) e a outra metade após a indução (11-08-2008)

**P3**) 2/3 da dose antes da indução (15-03-2008) e 1/3 da dose após a indução (11-08-2008)

**P4**) toda a dose após a indução floral (11-08-2008)

**TABELA 2** – Médias e teste de Tukey referentes a comprimento (C) e largura (L) da folha “D” do abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. Guaraçai – SP.

| Tratamentos           | C            |    | L    |    |
|-----------------------|--------------|----|------|----|
|                       | -----cm----- |    |      |    |
| <b>Parcelamentos</b>  |              |    |      |    |
| P1                    | 72,0         | b# | 5,1  | b  |
| P2                    | 73,5         | ab | 5,2  | b  |
| P3                    | 76,6         | a  | 5,7  | a  |
| P4                    | 66,5         | c  | 4,9  | b  |
| DMS (5%)              | 4,5          |    | 0,4  |    |
| <b>Doses</b>          |              |    |      |    |
| D1                    | 73,2         |    | 5,4  |    |
| D2                    | 73,0         |    | 5,3  |    |
| D3                    | 71,6         |    | 5,3  |    |
| D4                    | 70,7         |    | 5,0  |    |
| <b>Teste F</b>        |              |    |      |    |
| Parcelamentos         | 12,81        | ** | 8,40 | ** |
| Doses                 | 1,04         | NS | 2,53 | NS |
| Parcelamentos x Doses | 0,37         | NS | 1,68 | NS |
| CV (%)                | 6,6          |    | 8,2  |    |

#Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

NS e \*\* não significativo e significativo a 1%, respectivamente, pelo teste F.

**D1)** metade da dose recomendada (7,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 250 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D2)** a dose recomendada (15 g planta<sup>-1</sup> de N ou 500 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D3)** uma vez e meia a dose recomendada (22,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 750 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D4)** duas vezes a dose recomendada (30 g planta<sup>-1</sup> de N ou 1.000 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**P1)** toda a dose aplicada antes da indução floral (15-03-2008)

**P2)** metade da dose antes da indução floral (15-03-2008) e a outra metade após a indução (11-08-2008)

**P3)** 2/3 da dose antes da indução (15-03-2008) e 1/3 da dose após a indução (11-08-2008)

**P4)** toda a dose após a indução floral (11-08-2008)

**TABELA 3** – Médias e teste de Tukey para o efeito de parcelamento do nitrogênio para: comprimento do fruto sem coroa (CFSC), comprimento do fruto com coroa (CFCC), diâmetro médio dos frutos (DF), massa média de 5 frutos (MMF) e produtividade dos frutos (PF) de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne. Guaraçai – SP.

| Tratamentos           | CFSC               | CFCC               | DF                 | MMF                | PF                    |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
|                       | -----cm-----       |                    |                    | (kg)               | (t ha <sup>-1</sup> ) |
| <b>Parcelamentos</b>  |                    |                    |                    |                    |                       |
| P1                    | 14,8ab#            | 29,1               | 11,2               | 1,40ab             | 46,8ab                |
| P2                    | 14,7ab             | 29,5               | 11,1               | 1,38ab             | 46,1ab                |
| P3                    | 15,2a              | 29,2               | 11,4               | 1,46a              | 48,8a                 |
| P4                    | 14,0 b             | 29,9               | 11,0               | 1,28 b             | 42,6 b                |
| DMS (5%)              | 0,84               | 0,85               | 0,34               | 0,14               | 4,84                  |
| <b>Doses</b>          |                    |                    |                    |                    |                       |
| D1                    | 14,5               | 29,1               | 11,1               | 1,38               | 45,9                  |
| D2                    | 14,5               | 29,5               | 11,2               | 1,38               | 45,8                  |
| D3                    | 14,7               | 29,5               | 11,1               | 1,38               | 45,9                  |
| D4                    | 14,9               | 29,4               | 11,2               | 1,40               | 46,7                  |
| <b>Teste F</b>        |                    |                    |                    |                    |                       |
| Parcelamentos         | 4,71**             | 2,44 <sup>NS</sup> | 2,57 <sup>NS</sup> | 4,03*              | 4,03*                 |
| Doses                 | 0,50 <sup>NS</sup> | 0,55 <sup>NS</sup> | 0,64 <sup>NS</sup> | 0,10 <sup>NS</sup> | 0,10 <sup>NS</sup>    |
| Parcelamentos x Doses | 1,18 <sup>NS</sup> | 1,52 <sup>NS</sup> | 1,62 <sup>NS</sup> | 1,04 <sup>NS</sup> | 1,04 <sup>NS</sup>    |
| CV (%)                | 6,10               | 3,07               | 3,28               | 11,12              | 11,12                 |

#Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>NS</sup>, \* e \*\* não significativo, significativos a 5 e 1%, respectivamente, pelo teste F

**D1)** metade da dose recomendada (7,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 250 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D2)** a dose recomendada (15 g planta<sup>-1</sup> de N ou 500 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D3)** uma vez e meia a dose recomendada (22,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 750 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D4)** duas vezes a dose recomendada (30 g planta<sup>-1</sup> de N ou 1.000 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**P1)** toda a dose aplicada antes da indução floral (15-03-2008)

**P2)** metade da dose antes da indução floral (15-03-2008) e a outra metade após a indução (11-08-2008)

**P3)** 2/3 da dose antes da indução (15-03-2008) e 1/3 da dose após a indução (11-08-2008)

**P4)** toda a dose após a indução floral (11-08-2008)

**TABELA 4** – Médias e teste de Tukey para o efeito de parcelamento para acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e índice de maturação de frutos de abacaxi (IM) cv. Smooth Cayenne. Guaraçai – SP.

| Tratamentos           | AT<br>(g de áci. cít./100 mL) | SS<br>(°Brix)      | IM<br>(SS/AT)      |
|-----------------------|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Parcelamentos</b>  |                               |                    |                    |
| P1                    | 0,491 b#                      | 16,25              | 33,4a              |
| P2                    | 0,500ab                       | 15,90              | 31,8ab             |
| P3                    | 0,497 b                       | 15,62              | 31,7ab             |
| P4                    | 0,552a                        | 15,54              | 28,8 b             |
| DMS (5%)              | 0,05                          | 1,29               | 3,75               |
| <b>Doses</b>          |                               |                    |                    |
| D1                    | 0,525                         | 16,41              | 31,4               |
| D2                    | 0,514                         | 15,69              | 30,8               |
| D3                    | 0,495                         | 15,45              | 31,6               |
| D4                    | 0,508                         | 15,78              | 32,0               |
| <b>Teste F</b>        |                               |                    |                    |
| Parcelamentos         | 4,15*                         | 0,87 <sup>NS</sup> | 3,73*              |
| Doses                 | 0,84 <sup>NS</sup>            | 1,43 <sup>NS</sup> | 0,22 <sup>NS</sup> |
| Parcelamentos x Doses | 1,15 <sup>NS</sup>            | 1,19 <sup>NS</sup> | 2,73 <sup>NS</sup> |
| CV (%)                | 10,80                         | 8,63               | 12,64              |

#Médias seguidas de letras distintas, na coluna, diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>NS</sup> e \* não significativo, significativos a 1%, respectivamente, pelo teste F

**D1)** metade da dose recomendada (7,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 250 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D2)** a dose recomendada (15 g planta<sup>-1</sup> de N ou 500 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D3)** uma vez e meia a dose recomendada (22,5 g planta<sup>-1</sup> de N ou 750 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**D4)** duas vezes a dose recomendada (30 g planta<sup>-1</sup> de N ou 1.000 kg ha<sup>-1</sup> de N)

**P1)** toda a dose aplicada antes da indução floral (15-03-2008)

**P2)** metade da dose antes da indução floral (15-03-2008) e a outra metade após a indução (11-08-2008)

**P3)** 2/3 da dose antes da indução (15-03-2008) e 1/3 da dose após a indução (11-08-2008)

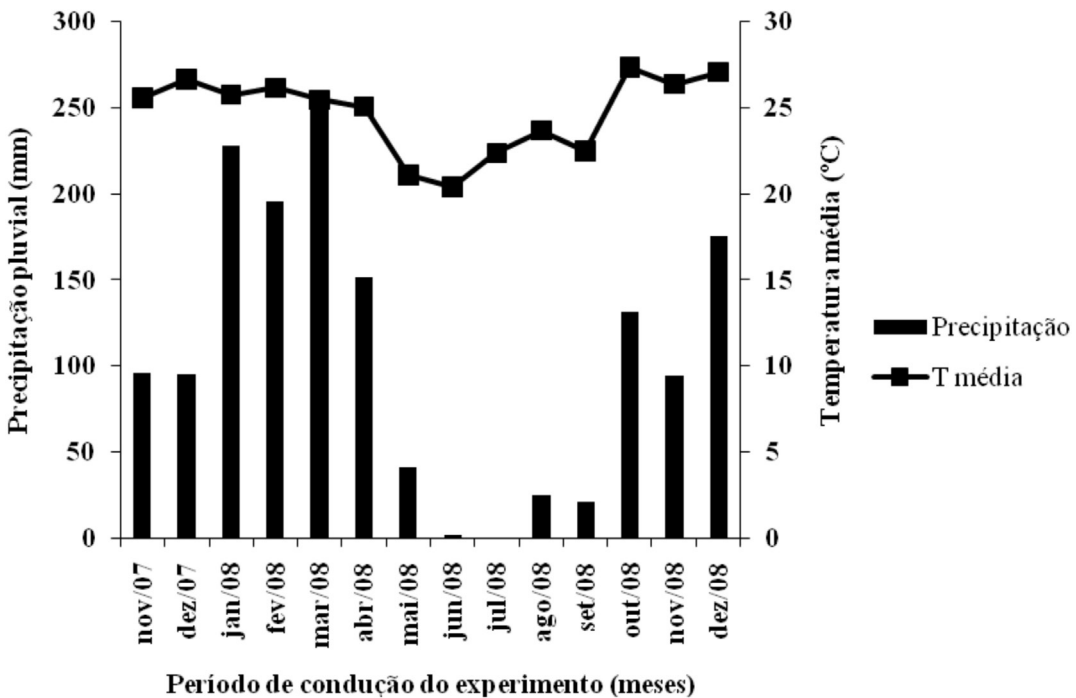
**P4)** toda a dose após a indução floral (11-08-2008)



**TABELA 5** – Coeficiente de correlação para as características teor de N foliar (N), largura da folha “D” (L), comprimento da folha “D” (C), comprimento do fruto sem coroa (CFSC), comprimento do fruto com coroa (CFCC), diâmetro do fruto (DF), acidez titulável (AT), teor de sólidos solúveis (SS), índice de maturação (IM) e produtividade de frutos (PF) de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, em Guaraçai – SP.

|      | N       | L      | C      | CFSC   | CFCC  | DF     | AT      | SS     | IM   | MMF |
|------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|---------|--------|------|-----|
| L    | 0,23    |        |        |        |       |        |         |        |      |     |
| C    | 0,52**  | 0,73** |        |        |       |        |         |        |      |     |
| CFSC | 0,46**  | 0,23   | 0,24   |        |       |        |         |        |      |     |
| CFCC | -0,20   | 0,42** | 0,46** | 0,12   |       |        |         |        |      |     |
| DF   | 0,29*   | 0,26*  | 0,16   | 0,80** | 0,19  |        |         |        |      |     |
| AT   | -0,52** | -0,13  | -0,26* | 0,47** | -0,11 | 0,45** |         |        |      |     |
| SS   | 0,05    | -0,16  | -0,03  | -0,24  | -0,22 | -0,18  | -0,10   |        |      |     |
| IM   | 0,44**  | -0,01  | 0,16   | 0,20   | -0,03 | 0,23   | -0,79** | 0,66** |      |     |
| MMF  | 0,38**  | 0,23   | 0,20   | 0,92** | 0,26* | 0,89** | 0,47**  | -0,20  | 0,22 |     |
| PF   | 0,38**  | 0,23   | 0,20   | 0,92** | 0,26* | 0,89** | 0,47**  | -0,20  | 0,22 |     |

\*\* , \* : significativo a 1 e 5 % de probabilidade, pelo teste t, respectivamente.



**FIGURA 1** – Precipitação pluvial (mm) e temperatura média (°C), durante a condução do experimento. Guaraçai,-SP.

## CONCLUSÕES

1-A aplicação total do N após a indução floral no abacaxi cv. Smooth Cayenne, independentemente da dose, resulta em menores teores foliares de N e dimensões da folha “D”, apresentando na colheita frutos pequenos, com menor índice de maturação e maior acidez.

2-Para obtenção de frutos de abacaxi cv. Smooth Cayenne, com maior tamanho, massa e maior teor de SST e menor acidez, a adubação nitrogenada pode ser aplicada em dose total antes da indução floral ou parcelada 2/3 antes e 1/3 após esta indução.

3-A adubação nitrogenada com doses variando de 250 a 1.000 kg ha<sup>-1</sup> de N incrementam os teores foliares de N, entretanto sem alterar as dimensões, a produtividade e a qualidade de frutos de abacaxi cv. Smooth Cayenne.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, A. R. L.; VIEIRA, A.; AZEVEDO, J. A.; GENÚ, P. J. C.; KLIEMANN, H. J. Nutrição mineral e adubação do abacaxizeiro. In: HAAG, P. H. (Coord.). **Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 31-58.
- CARVALHO, V. D. de. Composição, colheita, embalagem e transporte do fruto. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa, 1999. p. 367-388.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.
- GIACOMELLI, E. J. **Expansão da abacaxicultura no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1982. 79 p.
- GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. de. Características da fruta. In: GONÇALVES, N. B. (Org.). **Frutas do Brasil: abacaxi – pós-colheita**. 2. ed. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia, 2000. p. 13-27.
- IEA - INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Área e produção dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo**. Disponível em: <www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>. Acesso em: 20 abril 2010.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. 533p.
- MAEDA, A. S. **Adubação foliar e axilar na produtividade e qualidade de abacaxi**. 2005. 43 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2005.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral e adubação do abacaxizeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ABACAXICULTURA, 1., 1982, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV, 1982. p. 121-153.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.
- MALÉZIEUX, E.; BARTHOLOMEW, D. P. Plant nutrition. In: BARTHOLOMEW, D. P.; PAUL, R. E.; ROHRBACH, K. G. (Ed.). **The pineapple: botany, production and uses**. Honolulu: CAB, 2003. cap. 7, p. 143-165.
- MANICA, I. **Fruticultura tropical 5: Abacaxi**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 501p.
- PAULA, M. B.; CARVALHO, V. D. de ; NOGUEIRA, F. D.; SOUZA, L. F. da S. Efeito da calagem, potássio, e nitrogênio na produção e qualidade do fruto do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 9, p. 1337-1343, 1991.
- RAIJ, B. van; ANDRADE, J.C. de CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Ed.). **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, 2001. 285 p.
- RAMOS, M. J. M.; MONNERAT, P. H.; PINHO, L. G. R.; CARVALHO, A. J. C.; SILVA, J. A. Morphological characteristics of ‘Imperial’ pineapple fruits under deficiency of macronutrients and boron. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 822, p. 147-154, 2009a.

- RAMOS, M. J. M.; MONNERAT, P. H.; PINHO, L. G. R.; PINTO, J. L. A. Growth and bloom of 'Imperial' pineapple under macronutrient and boron deficiencies. *Acta Horticulturae*, Wageningen, v. 822, p. 139-146, 2009b.
- RODRIGUES, A.A. **Desenvolvimento e estado nutricional das cultivares de abacaxi 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' nas condições edafoclimáticas da região da Mata Paraibana.** 2005. 102 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.
- SANCHES, N. F. **A broca-do-fruto do abacaxi e seu controle.** Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 2p. (Abacaxi em foco, 28). Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto\\_em\\_foco/abacaxi\\_28.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/produto_em_foco/abacaxi_28.pdf)>. Acesso em: 30 set. 2010.
- SOUZA, L. F. da S. Correção de acidez e adubação. In: CUNHA, G. A. P. da; CABRAL, J. R. S; SOUZA, L. F. da S. (Org.). **O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia.** Brasília: Embrapa, 1999. p. 169-202.
- SOUZA, L. F. da S.; REINHARDT, D. H. A adubação do abacaxizeiro após indução floral. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 3p. (Comunicado técnico, 103). Disponível em: <[http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/comunicados/comunicado\\_103.pdf](http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/comunicados/comunicado_103.pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2010.
- SPIRONELLO, A.; FURLANI, P. R. Abacaxi. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1997. p.128-130.
- SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; FURLANI, P. R.; SIGRIST, J. M. M. Pineapple yield and fruit quality effected by NPK fertilization in a tropical soil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 26, n. 1, p. 155-159, 2004.
- TEIXEIRA, L. A. J.; SPIRONELLO, A.; FURLANI, P. R. Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 219-224, 2002.
- VELOSO, C. A. C.; OEIRAS, A. H. L.; CARVALHO, E. J. M.; SOUZA, F. R. S de. Resposta ao abacaxizeiro a adição de nitrogênio, potássio e calcário em Latossolo Amarelo do nordeste paranaense. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v. 23, n. 2, p. 396-402, 2001.