

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO ABACAXIZEIRO
'SMOOTH CAYENNE' EM FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA
E TIPOS DE MUDAS NO NORTE FLUMINENSE

DENILSON COELHO DE FARIA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
JANEIRO – 2008

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO ABACAXIZEIRO
'SMOOTH CAYENNE' EM FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA
E TIPOS DE MUDAS NO NORTE FLUMINENSE

DENILSON COELHO DE FARIA

“Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal”

Orientador: Prof. Almy Junior Cordeiro de Carvalho

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
JANEIRO – 2008

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCTA / UENF** 021/2008

Faria, Denilson Coelho de

Desenvolvimento e produtividade do abacaxizeiro 'Smooth cayenne' em função de adubação nitrogenada e tipos de mudas no Norte Fluminense / Denilson Coelho de Faria. – 2008.

67 f. : il.

Orientador: Almy Junior Cordeiro de Carvalho

Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008.

Bibliografia: f. 55 - 63.

1. Abacaxi 2. Fenologia 3. Mudas 4. Nitrogênio 5. Qualidade I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. II. Título.

CDD – 634.774

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DO ABACAXIZEIRO
'SMOOTH CAYENNE' EM FUNÇÃO DE ADUBAÇÃO NITROGENADA
E TIPOS DE MUDAS NO NORTE FLUMINENSE

DENILSON COELHO DE FARIA

“Tese apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal”

Aprovada em 31 de janeiro de 2008

Comissão Examinadora:

Prof. Ruimário Inácio Coelho (D.Sc., Fruticultura) – UFES

Prof. Silvério de Paiva Freitas (D.Sc., Fitotecnia) – UENF

Prof^a. Marta Simone Mendonça Freitas (D.Sc., Nutrição de Plantas) –
UENF/FAPERJ

Prof. Almy Junior Cordeiro de Carvalho (D.Sc., Fruticultura) – UENF
Orientador

"Se os seus sonhos estiverem nas nuvens, não se preocupe, pois eles estão no lugar certo. Agora construa os alicerces."

(William Shakespeare)

"Como uma questão de autopreservação, um homem precisa de bons amigos ou terríveis inimigos, pois os primeiros o instruem, e os últimos o repreendem."

(Diógenes)

Aos meus pais Diógenes e Neuza, pela vida, amor, dedicação e incentivo para alcançar meus objetivos. À minha esposa Tânia e ao meu filho Diógenes Affonso pela paciência, companhia, e compreensão pela minha ausência durante esse período. Aos meus irmãos Dênis, Denise, Denicesar e Denislene e familiares pela amizade, força e carinho.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela existência e perseverança.

Aos meus familiares e amigos, pelo incentivo proporcionado na busca dos meus ideais;

A Universidade Luterana do Brasil, pela oportunidade de realização do curso de Graduação, em especial ao Prof. José Geraldo Soares – ILES/ULBRA.

A Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro - UENF, pela oportunidade de realização do curso de Pós-Graduação;

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo e a FAPERJ pelo apoio financeiro para a implantação do experimento;

Ao Professor Almy Junior Cordeiro de Carvalho, pela orientação, confiança e amizade;

Ao Eng. Agrônomo Heraldo Meireles Pessanha por fornecer as mudas para a implantação do experimento;

Aos Professores Janie Mendes Jasmim, Cláudia Sales Marinho e Ruimário Inácio Coelho pelas críticas e sugestões apresentadas;

Aos Professores Pedro Henrique Monnerat, Salassier Bernardo, Almy Junior Cordeiro de Carvalho, José Tarcísio Lima Thiebaut, Jurandi Gonçalves de Oliveira, Ricardo E. Bressan-Smith, Antônio Carlos da Gama-Rodrigues e Cláudio Roberto Marciano pelas disciplinas ministradas durante o curso;

Ao amigo Eng. Agrônomo José Roberto da Silva, EMATER-MG, pelo exemplo de anos de dedicação à cultura do abacaxi e seus ensinamentos;

Aos amigos da EMATER-RJ e do programa FRUTIFICAR pelo bom convívio profissional;

Aos Técnicos de Laboratório da UENF, José Acácio, Detony e Luiz Maurício pela ajuda nas análises laboratoriais;

Aos bolsistas, Paulo, Rafael, Luciano, Paulo César e Zelita pela ajuda na implantação e condução do experimento e em especial ao bolsista e amigo, Eng^o Agr^o Armando Fornazier;

Aos colegas de laboratório Gisele Dutra, Paulo Catunda, Filipe Marini, Jalille Altoé, Eduardo Azevedo, Tatiana Amaral, Tátilla Amaral, Cristiane Martins, Renata Lima, Silvio Freitas e Sávio Berilli;

Aos colegas André Pires, Leandro Pinho, Marcelo Morais Silva e Raul Rosa pelo convívio e companheirismo;

Aos funcionários de campo da Unidade de Apoio a Pesquisa da Uenf no Colégio Agrícola Antonio Sarlo e da biblioteca do CCTA pelo relevante apoio durante o desenvolvimento desta dissertação.

SUMÁRIO

RESUMO	vii
ABSTRACT	ix
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. O abacaxizeiro	3
2.2. Cultivares do abacaxizeiro	4
2.3. Mudanças do abacaxizeiro	5
2.4. Fenologia do abacaxizeiro	8
2.5. Influência dos nutrientes sobre a planta e a qualidade de frutos	11
2.6. Desenvolvimento vegetativo, produtividade e qualidade de frutos	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1. Delineamento experimental e tratamentos	19
3.2. Local de instalação do experimento e manejo das plantas	20
3.3. Características avaliadas	22
3.3.1. Crescimento e desenvolvimento da planta	22
3.3.2. Composição mineral da folha	23
3.3.3. Produtividade e qualidade de frutos	23
3.3.4. Avaliação da produtividade e qualidade de frutos e suco em função da época de colheita	25
3.3.5. Análise estatística	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
4.1. Crescimento e desenvolvimento da planta	28
4.2. Composição mineral da folha	34

4.3.	Produção e qualidade de frutos - resultados da colheita de verão	38
4.4.	Produção e qualidade de frutos - comparativo dos resultados das colheitas de inverno e verão	44
5.	RESUMO E CONCLUSÕES	52
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
	APÊNDICES	64

RESUMO

Faria, Denílson Coelho de, Eng. Agrônomo, M.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Janeiro de 2008; Desenvolvimento e produtividade do abacaxizeiro 'Smooth cayenne' em função de adubação nitrogenada e tipos de mudas no Norte Fluminense; Professor Orientador: Almy Junior Cordeiro de Carvalho

Foi instalado um experimento em Campos dos Goytacazes-RJ, no período de maio de 2005 a janeiro de 2007, tendo como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de adubo nitrogenado, tipos de mudas e épocas de colheita no crescimento, na produtividade e na qualidade do fruto do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' no Norte Fluminense. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 6, sendo quatro doses de N (4, 8, 12 e 16 g de N planta⁻¹ ciclo⁻¹), utilizando-se a uréia como fonte, seis tipos de mudas (coroa com peso entre 250 e 400 g e comprimento médio de 24,6 cm, filhote entre 200 e 350 g e comprimento médio de 38,3 cm, filhote entre 350 e 500 g e comprimento médio de 44,7 cm, rebentão entre 300 e 450 g e comprimento médio de 44,1 cm, rebentão entre 450 e 600 g e comprimento médio de 54,5 cm e rebentão entre 600 e 750 g e comprimento médio de 62,2 cm) e quatro repetições. A fenologia do abacaxizeiro, nas condições de Campos dos Goytacazes, variou em função dos tipos de mudas utilizadas para o plantio. A muda do tipo coroa e do tipo filhote com menor peso floresceram naturalmente, somente aos 444 dias e produziram frutos aos 578 dias após o plantio, enquanto que os rebentos e o filhote de maior peso floresceram aos 282 e 444 dias,

antecipando a colheita para 413 dias após o plantio. As mudas do tipo filhote apresentaram os maiores resultados para peso da matéria seca de raízes, comprimento, largura e área do limbo, peso da matéria fresca e seca da folha 'D', produção de maior quantidade mudas do tipo filhotes e rebentos por planta, comprimento do pedúnculo, do fruto e da coroa, diâmetro do pedúnculo, peso do fruto com coroa, número de frutinhos e produtividade. O maior e o menor peso de fruto foram obtidos com a mudas do tipo filhotes e rebentos, respectivamente. Os teores dos nutrientes na matéria seca da folha do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' variaram entre os diferentes tipos de mudas e épocas de avaliação. A adubação nitrogenada influenciou negativamente o peso da matéria seca das raízes e os teores foliares de P e K, comprimento do pedúnculo e da coroa, a consistência da casca, a porcentagem de suco, de coroa e vitamina C, e influenciou positivamente a produção de filhotes por planta, os teores de N na matéria seca foliar, peso do fruto com coroa, o número de frutinhos, o comprimento do fruto, o pH do suco e a coloração e porcentagem de polpa. A qualidade do fruto não foi influenciada pelos tipos de mudas, exceto vitamina C e a relação SST/ATT. Os frutos colhidos no verão aos 578 dias após o plantio apresentaram as melhores características de qualidades, exigidos pelo mercado consumidor. O estudo mostra que, com doses menores de adubo nitrogenado foi possível colher um fruto com coroa, com média de 1,9 kg, proporcionando redução nos custos de produção.

ABSTRACT

Faria, Denilson Coelho de, Agronomist Engineer, M.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; January 2008; Development and productivity of the 'Smooth Cayenne' pineapple as a function of nitrogen fertilization and types of planting material in the North of Rio de Janeiro State; Prof. Adviser: Almy Junior Cordeiro de Carvalho.

An experiment was carried out in Campos dos Goytacazes-RJ, within the period of May 2005 to January 2007, with the objective of evaluating the effect of different doses of the nitrogen fertilizer, types of planting material and crop times on the growth, productivity and quality of the 'Smooth Cayenne' pineapple fruit in the North of Rio de Janeiro State. The experimental design was of randomized blocks (DBC) in a factorial scheme 4x6, being four doses of N (4,8,12 and 1ET Q 0.753906 0.753(-)-1

average length of 62.2 cm) and four repetitions. Under the same conditions, varied at Campos dos Goytacazes conditions, varied at
wh1940381(oe)2.80892(r)3.21279(e)-7.829
anticipating the harvest to 413 days after planting.

dry matter weights, highest yield of slip and suckers planting material, stalk length, fruit and crown length, stalk diameter, weight of fruit with crown, number of fruits per infrutescence number and productivity. The highest and lowest fruit weights were obtained with the slips and suckers, respectively. The leaf dry matter nutrient contents of the 'Smooth Cayenne' pineapple varied among the different types of planting material and evaluation times. The nitrogen fertilization negatively influenced the root dry matter weight, the leaf P and K contents, the stalk and crown lengths, the peel consistency and the crown, juice and vitamin C percentages; and positively influenced the slip yield per plant, the leaf dry matter N content, the fruit with crown weight, the number of fruits per infrutescence, the fruit length, the juice pH and the pulp color and percentage. The fruit quality was not affected by the type of planting material, except for the vitamin C and the SST/ATT. The fruits harvested in Summer at 578 days after planting showed the best quality characteristics demanded by the consuming market. The study shows that with lower nitrogen fertilizer doses it was possible to harvest fruit with crown with an average of 1.9 kg, thus reducing production costs.

1. INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro (*Ananas Comosus* (L.) Merrill) é cultivado em mais de 70 países, com uma produção mundial no ano de 2006 de aproximadamente 18,2 milhões de toneladas em uma área colhida de 903 mil hectares, segundo a FAO, (2007) e o Brasil ocupa o segundo lugar no ranking mundial, com uma produção de 2,48 milhões de toneladas, sendo superado apenas pela Tailândia com 2,70 milhões de toneladas.

Atualmente, o Estado do Rio de Janeiro é o sétimo em produção nacional e a cultura encontra condições muito favoráveis de expansão, tanto as edafoclimáticas, como também, as proximidades de grandes mercados consumidores. Segundo dados do IBGE, (2007), no estado do Rio de Janeiro, entre 2000 e 2006 houve um significativo aumento na área colhida de 0,7 para 3,1 mil hectares, aproximadamente, e na produção de 22,8 para 93,9 milhões de frutos. A demanda pelo abacaxi no mercado atacadista de fruta fresca e a boa remuneração ao produtor nos últimos anos contribuíram para estes aumentos. É importante ressaltar que a expansão da abacaxicultura no estado poderia ser maior, se não fosse pelo uso de adubação inadequada às exigências nutricionais da cultura, o uso de mudas sem seleção rigorosa e a incidência de pragas e doenças, entre elas a fusariose (*Fusarium subglutinans*), principal doença do abacaxizeiro, disseminada principalmente através de material propagativo. Neste aspecto, a obtenção de materiais selecionados em padrões qualitativos, tipo e peso de muda podem trazer melhorias no desenvolvimento e na produtividade.

Geralmente as mudas utilizadas na implantação de lavouras de abacaxizeiro são obtidas diretamente de plantios comerciais após a colheita dos frutos, e são dos tipos filhotes e rebentões (Chalfoun, 1981; Reinhardt, 1982), sendo que no Brasil, na cultivar 'Pérola', o filhote da base do fruto é o tipo mais utilizado e na cultivar 'Smooth Cayenne', o tipo rebentão é o mais empregado, principalmente, quando os frutos se destinam ao mercado de frutas "in natura". Quando os frutos se destinam à indústria, as coroas tornam-se uma excelente alternativa como material propagativo (Coelho et al., 2007b).

Embora haja vários métodos possíveis de serem empregados para produção de mudas de abacaxizeiro (Py, 1969; Vieira et al., 1986; Pescador e Koller, 1992; Reinhardt et al., 1996; Pasqual et al., 1998; Lima et al., 2001; Lima et al., 2002), na prática seus empregos na produção comercial são extremamente limitados no Brasil, sendo que alguns não apresentam viabilidade prática e outros têm seu emprego restrito a programas de melhoramento. A escassez da oferta de mudas com qualidade pode ser atribuída à baixa eficiência dos métodos, ao tempo relativamente longo para a obtenção das mudas em relação ao ciclo da

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O abacaxizeiro

O abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill) é originário da América tropical e subtropical, provavelmente da região central e sul do Brasil, noroeste da Argentina e do Paraguai, (Johnson, 1935). É uma planta de hábito terrestre, monocotiledônea, herbácea perene, da família *Bromeliaceae*, genero *Ananas*, que apresenta fruto do tipo sincarpo, formado pela coalescência de frutos individuais, das brácteas adjacentes e do eixo da inflorescência (Collins, 1960; Py, 1969).

Seu sistema radicular é do tipo fasciculado e grande parte se localiza na superfície do solo, nos primeiros 15 a 20 cm de profundidade. Suas folhas são canaliformes, em forma de calha, o que permite melhor aproveitamento das águas das chuvas, irrigação e orvalho, melhor eficiência da adubação foliar e pulverizações de defensivos, pois conduzem os nutrientes em direção à raiz onde são utilizados. Seus frutos são consumidos 'in natura', industrializado, forma de compotas, sucos, pedaços cristalizados, geléia, licor, vinho, vinagre e aguardente e subprodutos, álcool, ácidos cítricos, málico e ascórbico e bromelina (uma enzima de uso medicinal). Os restos culturais e os resíduos da indústria são utilizados como rações para animais (Cunha e Cabral, 1999).

É cultivado em todos os países tropicais não apenas pelo retorno econômico e social que a atividade proporciona, mas também pelas qualidades organolépticas de seus frutos. Sobrevive em condições adversas por apresentar certas características morfológicas, anatômicas e fisiológicas, não dispensando tratamentos culturais adequados quando o objetivo é obter produções econômicas.

A expansão do abacaxi pelo mundo foi subsequente à abertura de grandes vias marítimas pelos espanhóis e portugueses durante o século XVI. Eles utilizavam os frutos para consumo a bordo durante as viagens, e as coroas eram abandonadas nos vários portos de desembarque da África e da Ásia, onde serviam de material de multiplicação natural (Medina, 1987).

O abacaxizeiro é cultivado em todo território brasileiro, e os estados do Pará, Paraíba, Minas Gerais, Bahia, São Paulo, Rio Grande do Norte e Rio de Janeiro, com produções de 354, 343, 243, 142, 104, 103 e 94 milhões de frutos, respectivamente, juntos contribuíram, em 2006, com 81% da produção nacional (IBGE, 2007). Atualmente, os plantios comerciais de abacaxi predominam em regiões tropicais quentes e úmidas de baixa altitude e litorâneas.

2.2. Cultivares do abacaxizeiro

As cultivares de abacaxi mais conhecidas, e cultivadas no mundo, são classificadas em cinco grupos distintos (Cayenne, Spanish, Queen, Pernambuco e Mordilona Perolera), de acordo com o conjunto de caracteres comuns relativos ao porte da planta, à forma do fruto, à importância das brácteas e às características morfológicas das folhas (Py et al., 1984).

Dentre todas as cultivares plantadas no mundo, destaca-se a Pérola e a Smooth Cayenne, as preferidas pelos produtores e consumidores brasileiros, apesar da elevada susceptibilidade à fusariose (*Fusarium subglutinans*). A cultivar Pérola, também conhecida como “Pernambuco” ou “Branco-de-pernambuco”, é exclusiva do Brasil. Apresenta-se mais tolerante à murcha associada à cochonilha (*Dysmicoccus brevipes*), quando comparada com a Smooth Cayenne. A planta apresenta porte médio, crescimento ereto, folhas com espinhos nos bordos, pedúnculo longo em torno de 30 cm, 10 a 15 filhotes presos ao pedúnculo, frutos com casca amarela quando maduros, de polpa branca e sucosa, com teor de açúcares variando de 14 a 16°Brix e pouco ácida. O fruto pesa de 1,0 a 1,5 kg, apresenta coroa grande, e apesar de suas características organolépticas, é pouco apropriado à industrialização e à exportação *in natura*. A cultivar Smooth Cayenne, conhecida popularmente como “abacaxi havaiano” ou “Caiene Lisse” é a cultivar mais plantada no mundo, estima-se 70%. Foi introduzida no Brasil, em São Paulo na década de 30. Destaca-se como a rainha das cultivares de abacaxi,

porque possui muitos caracteres favoráveis ao seu cultivo. A planta é robusta, de porte ereto, cujas folhas não apresentam espinhos nas bordas, exceto alguns nas extremidades apicais. O fruto pesa de 1,5 a 2,5 kg, é atraente, de forma cilíndrica, casca amarelo-alaranjada quando maduro, polpa amarela e rica em açúcares 13 a 19ºBrix e acidez maior do que as outras variedades. Ao contrário da cultivar Pérola é muito apropriada à industrialização e à exportação como fruta fresca (Cunha e Cabral, 1999).

Cultivares selecionadas e melhoradas geneticamente, estão disponibilizadas pelas unidades de pesquisa do país visando à sustentabilidade da produção. A cultivar 'Perolera' (BRA-00043) e a 'Primavera' (BRA-004294) são recomendadas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura da Embrapa de Cruz das Almas – BA (EMBRAPA-CNPMF, 1986). A cultivar 'IAC gomo de mel' ou 'abacaxi-de-gomo' criada em 1999 é recomendada pelo Instituto Agrônomo de Campinas – SP (IAC, 2007). Recentemente a cultivar 'Imperial' foi lançada pela Embrapa – CNPMF (Cabral e Matos, 2005) e a 'Vitória' (Incapar, 2006) em conjunto com o Incaper - Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Espírito Santo.

2.3. Mudanças do abacaxizeiro

A obtenção e a utilização de material de plantio com vigor e sanidade superiores são fatores decisivos para alcançar o sucesso econômico na cultura do abacaxizeiro. A qualidade da muda influencia diretamente no estado sanitário, desenvolvimento, produção e rendimento das plantações comerciais de abacaxi (Reinhardt, 1998).

Os plantios de abacaxi, segundo Reinhardt e Souza (2000), são feitos com mudas de vários tipos e entre elas podem ser citadas a coroa (brotação do ápice do fruto), o filhote (brotação do pedúnculo do fruto), o filhote-rebentão (brotação da região de inserção do pedúnculo no caule ou talo) e o rebentão (brotação do caule). Além dos tipos de mudas convencionais já mencionados existe ainda a plântula que pode ser obtida através de métodos de multiplicação acelerada do abacaxi, tais como o seccionamento do caule, destruição do meristema apical, tratamento químico e cultura de tecidos.

Para o plantio do abacaxizeiro “Pérola” utilizam, comumente, os filhotes, tipo de muda mais abundante e também o mais cultivado no Brasil. A planta produz um cacho de filhote que varia em média de 5 a 9, na parte superior do pedúnculo (Cunha e Reinhardt, 1994) até 5 a 15 filhotes presos ao pedúnculo próximos da base do fruto (Cabral, 2000). Esta cultivar também produz mudas tipo rebentão que é raramente utilizada, a qual exige 180 dias após a colheita do fruto, para produzir um rebentão com peso de matéria fresca mínima de 300g e comprimento de 30 cm (Reinhardt et al., 1996). Na cultivar Smooth Cayenne, a produção de mudas tipo rebentão é predominante, observa-se um número médio de 1 a 2 rebentões e apenas 0 a 3 filhotes por planta, tornando-se o rebentão o mais utilizado na implantação de lavouras com esta cultivar (Reinhardt e Cunha, 1999).

A coroa apresenta certas características que a diferem das outras mudas, em relação ao peso, ao estado fisiológico, à sanidade e às reservas. Entretanto, os plantios com coroas são mais homogêneos, florescimento uniforme, menos sensíveis aos estímulos naturais à floração, em virtude da semelhança no estado fisiológico, resultando em florescimento, conseqüentemente a produção de frutos é mais uniforme e também mais tardia. A muda do tipo coroa é, menos vigorosa, enraizamento mais rápido, de ciclo longo é facilmente afetada por podridões, e sua produção é mais tardia em relação aos outros (Reinhardt, 1982).

Em regiões onde o fruto é destinado à industrialização, a coroa poderá se constituir em uma ótima opção como material propagativo, apesar da pouca disponibilidade, pois permanece nos frutos vendidos nos mercados de frutas frescas.

Os filhotes são, morfologicamente, as coroas de frutos vestigiais (Jacques-Felix, 1950). Uma vez plantado, desenvolve-se de modo relativamente uniforme, o que facilita o controle do florescimento. Constituem no tipo de muda mais usado em plantios da cv. Pérola, por estarem disponíveis em maior quantidade (Reinhardt, 1985).

O filhote-rebentão possui características intermediárias entre o filhote e o rebentão, podendo ser usado indistintamente com os dois tipos, não tendo, porém, muita expressão devido à produção limitada por planta. Para cultivar “Smooth Cayenne”, onde a produção de mudas do tipo filhote é pequena, este é o mais utilizado (Chalfoun, 1981).

O rebentão apresenta ciclo natural mais curto em relação aos outros tipos de mudas, devido à sua maturidade mais avançada, do maior teor de fotossintatos e do peso, permitindo em menor espaço de tempo a indução artificial do florescimento. Distingue-se dos outros tipos de mudas pelo aspecto de bico de pato na sua base, pela maior desuniformidade no desenvolvimento, o que dificulta a formação de plantações homogêneas, aumentando o risco de florescimento natural precoce e pela característica de poder produzir ainda na planta-mãe, dando origem à “soca”, também conhecida por ‘segunda safra’. Podem ser aéreos ou subterrâneos, conforme a inserção no caule seja acima ou abaixo do nível do solo, sendo o último mais adequado à produção da soca. É o tipo de muda mais usado em plantios da cv. Smooth Cayenne, cujo peso varia de 200 a 500 g (Reinhardt e Cunha, 1999).

Outro tipo de muda bastante recomendado é a muda originária do método de seccionamento do caule, por apresentar ótimas condições de sanidade, sobretudo em relação à fusariose (*Fusarium subglutinans*), quando comparada aos outros tipos. Este método de propagação possibilita o exame visual das partes internas do caule e, conseqüentemente, o descarte de todo o material que esteja necrosado com os sintomas da doença. Desenvolvido no Haváí com a finalidade de multiplicação acelerada de novas variedades melhoradas geneticamente, foi adaptado no Brasil na década de 70 para a obtenção de mudas sadias (Pissara et al., 1979; Reinhardt, 1980; Reinhardt, 1982; Giacomelli e Py, 1981; Chalfoun, 1981; Reinhardt e Cunha, 1981; Reinhardt e Cunha 1982a; Cunha e Reinhardt, 1993).

Este permite um controle eficiente da fusariose, principal doença do abacaxizeiro que é responsável por perdas de até 80% na cultura, porém é pouco praticado, pelo fato dos produtores estarem negligenciando os benefícios resultantes do plantio de mudas de qualidade (Rios 1998).

O método de propagação ‘in vitro’ para o abacaxizeiro (Pasqual et al., 1998; Pescador e Koller, 1992; Braga e Sá, 2001; Eloy et al., 1993; Gottardi et al., 2002; Moreira, 2001; Reinhardt e Cunha, 1999), apesar dos recentes avanços, ainda é de acesso limitado aos viveiristas, pela dificuldade de execução das técnicas de propagação.

Com a cv. Imperial, no Norte Fluminense foram obtidos resultados interessantes na produção de mudas, utilizando-se os métodos de destruição do

meristema apical e tratamento químico com fitorreguladores, embora pouco utilizados na prática (Coelho, 2005; Catunda, 2007).

Coelho et al., (2007b) aplicando fitorreguladores em coroa de abacaxi da cultivar Smooth cayenne, e eliminando o meristema apical, obtiveram em um período de 360 dias 5,2 mudas com média de 145 g e 35,9 cm de comprimento. Os resultados demonstraram que as coroas podem se constituir em uma excelente alternativa para a produção precoce de mudas de qualidade, do tipo rebentão, pela eliminação da gema apical.

2.4. Fenologia do abacaxizeiro

O desenvolvimento do abacaxizeiro é dividido em três fases: a) vegetativa, que se estende do plantio à diferenciação floral; b) reprodutiva, que vai da diferenciação floral à colheita do fruto; c) propagativa, que tem início ainda durante a fase reprodutiva, mas se segue à colheita do fruto, abrangendo o desenvolvimento e colheita das mudas (Cunha 1985).

O período de duração de cada fase é variável de 8 a 12 meses para a primeira, de 5 a 6 meses para a segunda, e a terceira de 4 a 10 meses para mudas tipo filhote e de 2 a 6 meses para mudas do tipo rebentão (Reinhardt, 2000). A temperatura influencia diretamente no período de duração da fase reprodutiva. Medcalf (1982) estudando as variações térmicas no período da indução floral à colheita, no Havaí, encontrou períodos de 6 meses e 14 dias para o ano quente, e de 8 meses e 15 dias para o ano frio em um mesmo local de observação.

Além dos fatores climáticos, o ciclo vegetativo da planta é afetado pelos tratamentos culturais, relacionados à época de plantio ou à idade da planta no período favorável ao florescimento (Reinhardt e Cunha, 1982b; Cunha et al., 1993). O tipo, o peso ou tamanho da muda utilizada para o plantio, influencia também diretamente no ciclo natural do abacaxizeiro.

O abacaxizeiro é muito sensível aos estímulos florais, porém a adubação nitrogenada pode diminuir esta sensibilidade, pois uma taxa de crescimento vegetativo elevada pode inibir ou retardar o florescimento (Gaillard, 1969). Quando há excesso de adubação nitrogenada pode ocorrer retardamento no florescimento (Paula et al., 1998). Aplicação de nitrogênio via foliar, na

concentração de 5%, antecedendo o período de indução floral, na região de Bauru-SP, não inibiu a floração dos filhotes da cultivar Smooth Cayenne com peso entre 170 e 225 g e plantadas em abril e junho (Sampaio et al., 1997). Em outro trabalho, utilizando doses de até 18 g de N/planta, Sampaio, et al., (2000) concluíram que não houve inibição da diferenciação floral natural.

Quando se utiliza mudas sem classificação associadas aos fatores climáticos locais, poderá ocorrer indução precoce do florescimento causando desuniformidade na produção, dificultando o manejo da cultura, produção de frutos menores e menos pesados, refletindo negativamente na comercialização e causando sérios prejuízos aos abacaxicultores. Existem alguns estudos referentes ao controle da floração natural precoce através da inibição da floração utilizando fitorreguladores de crescimento, mas com certa restrição, devido aos seus efeitos colaterais (Cunha, 1989; Barbosa et al., 2003).

Segundo Giacomelli (1982), quanto mais alta a localização da muda na planta, maior será o ciclo natural, ou seja, rebentões frutificam mais rapidamente do que filhotes, os quais, por sua vez, frutificam mais rápido do que as coroas, no entanto com pesos equivalentes, pois mudas de maior peso tendem a produzir mais cedo. A muda de coroa produz fruto entre 24 a 30 meses, o filhote entre 20 a 22 meses e o rebentão 16 a 18 meses após o plantio (Alvarenga, 1981).

Estudos realizados no Planalto Paulista sobre o ciclo natural do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' (Giacomelli, 1972; Giacomelli et al., 1984), utilizando mudas do tipo coroa, filhote e rebentão com pesos iguais entre 300 e 400 g e rebentões de 700 a 800 g, em quatro épocas de plantio, comprovaram que: rebentões de 700 a 800 gramas tiveram desenvolvimento vegetativo maior em relação aos outros, e o aparecimento da inflorescência no interior da roseta foliar ocorreu muito mais cedo do que em rebento de 300 a 400 g, resultando em frutos menores em relação ao rebento de peso menor; a coroa mostrou-se resistente à diferenciação floral, entretanto produziu frutos de peso mais elevados do experimento, enquanto o rebentão foi o tipo mais sensível, situando o filhote em uma posição intermediária. O mesmo pesquisador afirma que a diferenciação floral espontânea ocorre principalmente em abril e maio, relacionado com dias curtos e temperatura baixa, e também em novembro e dezembro, provavelmente devido a vários fatores, entre eles diminuição da luminosidade. A época de plantio influencia diretamente na diferenciação floral natural do abacaxizeiro, podendo

ocorrer em diferentes épocas do ano e por períodos prolongados (Reinhardt, 1984).

O ciclo da planta é maior utilizando mudas do tipo rebentão de 300 g, é o que mostraram Choairy et al., (1994) trabalhando com rebentões de 300, 500 e 700g da cv. Smooth Cayenne, as mudas mais pesadas produziram um número maior de rebentos quando da indução mais tardia.

Trabalhando com a cultura do abacaxizeiro “Pérola” em Itaguaí-RJ, utilizando-se mudas do tipo filhote de vários pesos, Gadelha e Vasconcelos, 1977 concluíram que os melhores resultados dos parâmetros de qualidade avaliados foram obtidos com mudas maiores, entre 135 e 200 g, as quais foram mais precoces no período de plantio à floração com média de 534 dias, mudas menores (20 a 70 g) tiveram florescimento tardio com um ciclo de 557 dias e os piores resultados de qualidade.

Em outro trabalho, Gadelha e Vasconcelos, 1980, nas mesmas condições locais do trabalho anterior e utilizando-se filhotes com peso entre 130 e 140 g, registraram em média, 467 dias do plantio ao aparecimento da inflorescência, 23 dias do aparecimento da inflorescência à abertura da primeira flor, 20 dias da primeira flor à última flor, 144 dias da última flor à colheita e um ciclo total de 612 dias do plantio à colheita.

Segundo Bezerra et al., (1979), avaliando os efeitos da idade de indução do florescimento e do peso dos filhotes na produção e qualidade do abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’, concluíram que além de ser possível obter frutos nos meses de escassez do produto no mercado com diferentes épocas de induções, o ciclo da cultura não foi influenciado pelo peso da muda. Filhotes com 500 g resultaram em frutos com e sem coroa mais pesados, maior produção, maior porcentagem de frutos aceitos pelas indústrias e maior diâmetro do fruto seguidos dos filhotes de menor peso.

A indução do florescimento em plantas de menor desenvolvimento vegetativo resulta em frutos menores. Vieira et al., (1983) em Quissamã-RJ, utilizando mudas tipo filhote do abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’ com peso médio de 280 g, induzindo-as artificialmente em diferentes épocas, relataram que os frutos não atingiram um bom padrão comercial, sendo viável, nas condições locais, a indução ser realizada em plantas com maior desenvolvimento vegetativo.

Carvalho et al., (2005) trabalhando com mudas do tipo filhote da cultivar 'Smooth Cayenne', encontraram um período de 163 dias do surgimento da inflorescência até a colheita, quando a indução foi realizada em abril, e variação de 144 a 151 dias para as induções em maio, junho e julho. Do plantio à indução houve uma variação de 543 a 634, e do plantio à colheita a variação foi de 822 a 830 dias em função da época de indução.

Spironello et al., (1997a) encontraram, para cultivar 'Smooth Cayenne' em Votuporanga-SP, período médio de 26,5 dias de desenvolvimento da inflorescência, 21,7 dias de florescimento, 88,2 dias da última flor à colheita e 136,4 dias da emissão da inflorescência à colheita do fruto, 1.643g para peso do fruto com coroa, 200g de peso da coroa, 78,1 t ha⁻¹ de produtividade de frutos com coroa, 3,8 filhotes por planta, um comprimento de coroa de 18,8 cm, e do fruto de 15,7 cm, diâmetro da base do fruto de 9,8 cm e ápice 8,2 cm.

Em outro trabalho, em Cordeirópolis-SP estudando quatro tipos de mudas: filhote, rebento, coroa e gema (brotações da haste da planta, brotadas em canteiro de areia), Spironello et al., (1997b) encontraram os seguintes dados para a cv. 'Smooth Cayenne': 37 dias da emissão da inflorescência à emissão das primeiras flores para o filhote, 31 para o rebento, 29 para a coroa e 26 para a gema; 22 dias de inflorescência na fase de antese para o filhote e o rebento, 23 para a coroa e 21 para a gema; 94 dias do secamento das flores à colheita para o filhote, 90 para o rebento, 84 para a coroa e 104 para a gema; 152 dias da emissão da inflorescência à colheita (soma) para o filhote e a gema, 143 para o rebento, 136 para a coroa.

2.5. Influência dos nutrientes sobre a planta e a qualidade de frutos

O abacaxizeiro é considerado uma espécie muito exigente, quanto ao aspecto nutricional, quando comparada com outras espécies cultivadas, principalmente quanto aos elementos N, P, e K. Sendo o nitrogênio o elemento de maior importância no crescimento vegetativo (Aquino et al., 1986). Segundo Malavolta (1982) a cultura exige valores aproximados de 350, 30 e 500 kg ha⁻¹ de N - P - K, e as exigências nutricionais em ordem decrescente dos nutrientes minerais são: K>N>Ca>Mg>S>P>> Fe>Mn>Zn>Cu>B>Mo, respectivamente (0,268 (19) (7) 225527 (2) 430475 (1) 2

considerando a parte vegetativa e reprodutiva para os elementos N, P, K, Ca e Mg é aproximadamente 450, 75, 650, 205 e 120 kg ha⁻¹ respectivamente. Outros autores citam que as quantidades médias extraídas pela cultura seriam de 178 kg ha⁻¹ de N; 21 kg ha⁻¹ de P e 445 kg ha⁻¹ de K (Hiroce, 1982; Souza, 1999a). Para os micronutrientes, Hiroce et al., (1977) estimaram extrações, em um cultivo de 50.000 plantas por hectare, aproximadamente 311 g de B, 37,9 g de Cl, 391 g de Cu, 5094 g de Fe 2456 g de Mn, 5,2 g de Mo e 404 g de Zn.

Souza, (1999a) verificou que nas principais áreas produtoras do país, as adubações praticadas pelos produtores variam de 6 a 10 g planta⁻¹ de N, 1 a 4 g planta⁻¹ de P₂O₅ e 4 a 15 g planta⁻¹ de K₂O. Outros autores encontraram doses altas de nutrientes aplicadas no cultivo do abacaxi, podendo chegar a 19,2 g de N e de K₂O e 4,8 g de P₂O₅ (Spironello e Furlani, 1997) também até 22 g planta⁻¹ de K₂O, segundo Veloso et al., (2001). Na Malásia, observou-se que altas doses de K favoreceram a diminuição da maioria das características de crescimento e rendimento do abacaxizeiro (Razzaque e Hanafi, 2001).

A absorção da água e elementos minerais depende em grande parte da extensão dos contatos entre as raízes e o solo, certo que quanto mais numerosas e melhor distribuídas, melhor é a alimentação do vegetal e melhor é o seu crescimento, porém o sistema radicular do abacaxizeiro é relativamente frágil e muito sensível aos fatores físicos, químicos e biológicos do meio (Lacoeuilhe, 1982).

O parcelamento da adubação com N e K possibilita fornecer nutrientes de acordo com as exigências da planta, minimizando, especialmente, as perdas por lixiviação (Lacoeuilhe, 1978), também influencia na massa média e na qualidade do fruto (Teixeira et al., 2002).

Uma adubação equilibrada propicia maiores produções, obtenção de frutos de melhor qualidade e maior resistência a pragas e doenças (Malavolta, 1980). As qualidades químicas e físicas dos frutos como a coloração, o aroma, sabor e resistência ao transporte, melhora à medida que a relação entre os teores foliares de K/N se aproximava de três, indicando que um eventual aumento no teor foliar de N, sem o correspondente incremento de K poderia afetar a qualidade da produção (Martin-Prével 1961).

Em Minas Gerais, Manica et al. (1984), estudando o abacaxizeiro Smooth Cayenne, adubado com diferentes doses de K sobre a concentração de

macronutrientes na folha, concluíram que a dose de 9 g de K_2O planta⁻¹ resultou em maiores concentrações de N na folha, em comparação com as plantas que receberam 12 g e 15 g de K_2O planta⁻¹.

O nitrogênio é o elemento geralmente exigido em maior quantidade pelos vegetais, sendo constituinte de muitos componentes da célula vegetal, incluindo os aminoácidos, ácidos nucleicos, as enzimas e a clorofila (Marschner, 1995; Taiz e Zeiger, 2004). Participa de todos os processos vitais, constituintes de várias moléculas e muito importante para o crescimento vegetativo da planta, atuando no aumento de produtividade e peso do fruto (Paula et al., 1985).

Na natureza, encontra-se na forma de N_2 (nitrogênio molecular – cerca de 78% por volume), não estando diretamente disponível aos organismos vivos. Para que a planta possa assimilar o nitrogênio atmosférico é necessária, a quebra de uma ligação tripla covalente entre os dois átomos de nitrogênio para produzir amônia (NH_3) ou nitrato (NO_3^-), tal reação é conhecida como fixação do nitrogênio (Taiz e Zeiger, 2004). Estas reações podem ser obtidas por processos industriais (indústria química) e naturais (chuvas e processo biológico) e são considerados de entrada do nitrogênio no sistema solo-planta. Por outro lado, no manejo da adubação e tratos culturais, a preocupação deve ser no sentido de evitar as perdas por volatilização e lixiviação, que constituem as vias de saída do nitrogênio no sistema solo-planta.

No solo o nitrogênio encontra-se em formas orgânicas que não são disponíveis para as plantas. Para isso torna-se necessária a decomposição da matéria orgânica, liberando o N em formas inorgânicas, principalmente amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-), que são absorvidos pelas plantas e, portanto, de maior interesse para sua nutrição. Este processo é chamado de mineralização.

A forma nítrica (NO_3^-), a preferencial na absorção pela planta, é reduzida em amônio (NH_4^+) em nível celular. Este processo envolve duas enzimas: a nitrato redutase que reduz o nitrato em nitrito no citosol, e a nitrito redutase, que converte o nitrito em amônio nos plastídeos da raiz ou nos cloroplastos, para posterior assimilação em compostos orgânicos (Taiz e Zeiger, 2004).

No abacaxizeiro o N é considerado o elemento de maior importância no crescimento vegetativo da planta (Aquino et al., 1986; Coelho et al., 2007a). Tem influência marcante no peso do fruto, acidez do suco, teores de açúcares, ácido

ascórbico, também uma contribuição significativa no desenvolvimento vegetativo das mudas (Coelho et al., 2007a).

Py et al., (1984) descrevem como sintomas de deficiência de nitrogênio em abacaxizeiro a folhagem amarelo-esverdeada a amarela, folhas pequenas, estreitas e pouco numerosas, planta fraca e de crescimento lento, fruto pequeno, muito colorido com coroa pequena e ausência de mudas, entretanto, o excesso reduz a consistência e aumenta a translucidez da polpa, podendo elevar o risco do aparecimento da anomalia conhecida como *jaune*, que é amadurecimento da polpa enquanto a casca do fruto permanece verde. Paula et al. (1998) citam que o excesso além de atrasar o florescimento alonga o pedúnculo, o que acarreta o tombamento do fruto.

Luchi (1978) observou que o uso de doses menores de sulfato de amônio promoveu diminuição do diâmetro médio do pedúnculo na cv. 'Smooth Cayenne' e também diminuição no tamanho do fruto. Bhugaloo et al., (1999) relatam que a deficiência de N reduziu o comprimento da folha 'D' e do fruto e aumenta a acidez na cultivar 'Quem Vitória'. O uso de doses menores de N proporcionou menores produções na cultivar 'Smooth Cayenne' (Teixeira et al., 2002).

O potássio é essencial para o ciclo biológico da planta, pois participa de vários processos bioquímicos na célula como a fotossíntese e a respiração e sua deficiência levaria à redução na taxa de crescimento. Está envolvido na permeabilidade da membrana, controle do pH e em processos osmóticos de abertura e fechamento de estômatos (Malavolta et a., 1997).

Paula et al., (1985) verificaram ser o K o nutriente absorvido em maior quantidade pelo abacaxizeiro. Atribui-se a este nutriente, influências marcantes em relação à qualidade do fruto (Carvalho et al., 1994), como o aumento do teor de sólidos solúveis totais e acidez, do peso médio e do diâmetro do fruto, e melhor firmeza da casca e da polpa e sua coloração (Paula et al., 1998). Os mesmos autores citam que a deficiência de K é favorecida pela adubação pesada de N, pela lixiviação e plantio em solos ricos em Ca e Mg, e que o excesso acarreta maturação tardia e incompleta, frutos muito ácidos, polpa pálida e enrijecida.

Quanto ao fósforo, é indispensável na ocasião da diferenciação floral, melhora a qualidade dos frutos, aumentando-lhes o teor de vitamina C, a firmeza da polpa e o tamanho (Paula et al., 1998). Não influencia significativamente a

produtividade do abacaxizeiro (Pires et al., 1989; Carvalho et al., 1992; Spironello et al., 2004). Deve ser sempre levada em consideração a sua baixa disponibilidade na maioria dos solos brasileiros cultivados com o abacaxizeiro, tornando necessária sua aplicação.

Coelho et al., (2007a) trabalharam com mudas de abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' obtidas por seccionamento de caule submetendo-as a adubações foliares com soluções em diferentes concentrações de uréia, KCl e H_3BO_3 , verificaram que a adubação nitrogenada, via foliar aumenta a altura, o número de folhas emitidas, a área foliar, a massa fresca e massa seca das mudas. O trabalho mostra que para a obtenção de mudas com 200 g de peso, a permanência desta no viveiro é inferior a nove meses, quando se aduba semanalmente com uréia na concentração de 10 g L^{-1} , em um total de 24 aplicações. A uréia influencia negativamente os teores foliares de K, S, Cl, B e positivamente o teor de NO_3^- e não afeta os teores foliares de N, P, Ca, Mg, Zn, Cu, Fe, Mn.

Coelho (2005) utilizando-se de mudas do abacaxizeiro 'Pérola' obtidas por seccionamento em secções de diferentes tamanhos e submetidas à adubação com uréia, KCl e H_3BO_3 , verificou que o tamanho da secção e a uréia promoveram incrementos significativos e positivos no crescimento das mudas.

Para a efetivação da diagnose foliar no abacaxizeiro coleta-se normalmente a folha D, a qual apresenta o máximo de atividade metabólica comparada às folhas A, B, C, E e F (Paula et al., 1998). Em conformidade com vários autores, os teores de nutrientes adequados para o abacaxizeiro, nas diferentes formas de amostragem, são apresentados na Tabela 1 (Reuter e Robinson, 1988; Boaretto et al., 1999; Siebeneichler, 2002; Coelho, 2005; Ramos, 2006).

Ainda não há uma padronização da parte da folha 'D' a utilizar nas análises foliares do abacaxizeiro. No Havaí utilizam o terço médio não clorofilado da folha e na França a folha inteira (Souza, 1999b).

Iuchi e Iuchi, (1992) não encontraram diferenças significativas em utilizar a parte aclorofilada ou clorofilada na análise de N, P, K, Ca e Mg, exceto o teor de K que foi correlativo ao peso do fruto na parte clorofilada, variando de 1,40 a 3,52%.

Cambráia et al. (1979) estudando os teores de N, P, K, Ca e Mg no terço médio aclorofilado das folhas 'B', 'D' e 'F' do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne', encontraram 17,7 g kg⁻¹ de N, 1,8 g kg⁻¹ de P, 35,3 g kg⁻¹ de K, 2,7 g kg⁻¹ de Ca e 2,9 g kg⁻¹ de Mg, sendo os teores semelhantes nas folhas 'D' e 'F'.

Tabela 1. Teores encontrados em folhas do abacaxizeiro por diferentes autores.

Nutriente	Reuter e Robinson (1988)	Boaretto et al., (1999)	Siebeneichler (2002)	Coelho (2005)*	Ramos (2006)
	Porção aclorofilada	Porção clorofilada	Folha inteira		
Macronutrientes (g kg ⁻¹)					
N	15-25	15-17	16,3	10,9	13-15
P	1,4-3,5	0,8-1,2	2,09	2,02	1,04-1,4
K	43-65	22-30	20,4	23,9	20-24
Ca	2,2-4,0	8-12	3,92	6,49	4,3-7,6
Mg	4,1-5,7	3-4	2,42	2,23	2,1-3,6
S	-	-	1,29	1,57	1,45-1,8
Micronutrientes (mg kg ⁻¹)					
B	-	20-40	26	21,9	18,4-30,5
Cu	10-50	5-10	4,5	4,54	-
Fé	80-150	100-200	76,9	118	-
Mn	150-400	50-200	67,4	127	-
Zn	15-70	5-15	14,3	12,5	-

* Teores de nutrientes na matéria seca foliar de mudas de abacaxizeiro aos nove meses após o enviveiramento das secções de talo.

2.6. Desenvolvimento vegetativo, produtividade e qualidade de frutos

As principais características desejáveis em uma cultivar de abacaxi, evidenciam entre outras na planta: crescimento rápido; produção precoce de rebentões; menos de quatro filhotes situados a mais de 2 cm da base do fruto; pedúnculo floral curto e de diâmetro que sustente o fruto, e no fruto: peso variando de 1,5 a 2,5 kg; coroa pequena a média; casca firme para suportar o transporte; polpa de cor amarela, firme e não fibrosa; sólidos solúveis totais acima de 16°Brix e vitamina C elevada (Py et al., 1984).

A aceitação do produto pelo consumidor está diretamente relacionada aos atributos de qualidade externos, tais como, coloração da casca, tamanho e forma do fruto e internos como coloração da polpa, ausência de injúrias de natureza mecânica, fisiológica ou microbiana e também constituintes físico-químicos e químicos (Carvalho et al., 1998).

Segundo os mesmos autores, o teor de açúcar do fruto está relacionado com as condições climáticas durante o seu cultivo. Frutos que iniciaram seu

desenvolvimento no final do verão e amadureceram no inverno, quando a luminosidade é baixa, tiveram menores teores de açúcares que frutos cuja maturação ocorreu no início do verão, quando a luminosidade é alta.

Reinhardt e Medina, (1992) em avaliação comparativa do crescimento da planta e qualidade do fruto de abacaxi “Pérola” e “Smooth Cayenne”, utilizando-se de mudas do tipo filhote e rebentão, respectivamente, concluíram que o crescimento e a qualidade do fruto foram similares, com vantagem relativamente pequena para as mudas grandes.

Em trabalho realizado no Estado do Rio de Janeiro com a cultivar Pérola, Gadelha e Vasconcelos, (1977) concluíram que os maiores frutos foram produzidos quando utilizaram mudas de tamanho entre 40 e 45 cm com peso entre 135 e 150 g e os menores com mudas de tamanho entre 20 e 25 cm e peso entre 55 e 70 g. Segundo Gaillard (1969), o peso do fruto do abacaxi aumenta com o aumento do peso da muda utilizada para plantio, independentemente da cultivar.

A composição da matéria verde de uma planta inteira de abacaxi, segundo Carvalho (1985), está assim distribuída: 73% de parte vegetativa e 27% fruto, sendo que deste, 22,5% é de polpa e 4,5% de casca.

Frutos destinados à exportação devem conter no mínimo 40% de suco (Carvalho e Clemente, 1981), o teor de sólidos solúveis deve ser maior que 12ºBrix e o comprimento da coroa não pode ser superior a 1,5 vezes o comprimento do fruto (Abreu et al., 1998).

Segundo Giacomelli (1982), os frutos destinados ao consumo interno como fruta fresca, o peso está em torno de 2 kg ou mais, já para a exportação ao natural varia de 1,3 a 1,5 kg de acordo com o país importador, e para a industrialização o peso varia de 1,5 a 2,0 kg. Abreu et al. (1998) citam que o peso dos frutos destinados à exportação ao natural pode variar de 1,5 a 2,0 kg. Quanto ao teor de sólidos solúveis totais para fins industriais, os mesmos autores citam que o teor desejado deva estar de 14 a 16ºBrix. Barreiro Neto et al. (1998) relatam que o peso da polpa do abacaxi “Pérola” representa em média 73% do peso do fruto e a coroa representa em torno de 7% com comprimento médio de 14 cm. O ‘Smooth Cayenne’ apresenta cerca de 53% de polpa comestível, 37% de casca e 10% de eixo central (Singleton e Gortner, 1965).

Quanto à acidez titulável total (ATT), geralmente os valores variam de 0,6 a 1,6%, sendo expressa como percentagem de ácido cítrico, enquanto o pH da polpa se enquadra na faixa de 3,7 a 3,9 e o teor médio de vitamina C é de 17 mg/100ml de ácido ascórbico (Carvalho et al., 1998; Gonçalves e Carvalho, 2000). Valores médios de 15ºBrix para sólidos solúveis totais e 0,65% de ácido cítrico para acidez titulável foram encontrados por Carvalho et al., (2005) com a cv. 'Smooth Cayenne'. Segundo Malézieux e Bartholomew (2003), a acidez do fruto aumenta à medida que se diminui o fornecimento de N e, assim, provoca redução na relação SST/ATT.

Para Carvalho e Clemente, (1981) e Carvalho e Cunha (1999) os frutos destinados à indústria devem ter uma relação entre açúcares e ácidos adequada, o que resultará em melhor sabor. Para tanto o teor de sólidos solúveis não deve ser inferior a 10,5ºBrix e o teor de acidez não superior a 1,35% de ácido cítrico. Fagundes et al., (2000) estudando as características físicas e químicas do abacaxi 'Pérola', encontraram relação SST/ATT de 31,7 a 31,8, considerada ideal para o consumo ao natural. Na cv. 'Cayenne' uma relação de 22,5 foi encontrada por Bezerra et al., (1979).

Reinhardt et al. (2002) trabalhando com a cultivar 'Smooth Cayenne' em Cruz das Almas-Ba, encontraram frutos com 16,6 cm de comprimento, 13,6 cm de diâmetro, peso de fruto fresco total entre 1,8 a 2,2 kg, sólidos solúveis totais de 13,5ºBrix, acidez titulável de 10,2% de ácido cítrico e rendimento de suco de 78,7%.

Spironello et al. (2004) adubando o abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' com 498 e 394 kg ha⁻¹ de N e K por hectare, respectivamente, verificaram variação no peso do fruto e na produtividade, estimada em 72 t ha⁻¹. Os mesmos autores concluíram que a adubação nitrogenada reduziu e a adubação potássica aumentou os teores de sólidos solúveis totais e a acidez total titulável. A adubação potássica promoveu, ainda, aumento nos teores de vitamina C. Silva (1998) cita uma produtividade variando de 26,0 a 35,5 mil frutos ha⁻¹ e 45 a 60 t ha⁻¹ no primeiro ciclo.

Quanto à coloração da polpa do fruto do abacaxizeiro, segundo Paula et al. (1998) e Manica (1999), tal característica é influenciada pela presença do nitrogênio em doses elevadas, a qual parece tornar-se mais escura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso (DBC) em esquema fatorial 4 x 6, sendo quatro doses de N (4, 8, 12 e 16 g de N planta⁻¹ ciclo⁻¹), utilizando-se a uréia como fonte, seis tipos de mudas do abacaxizeiro Smooth Cayenne e 4 repetições. As mudas utilizadas foram dos tipos convencionais de propagação, sendo: Coroa (coroas entre 250 e 400 g e comprimento médio de 24,6 cm), Filhote 1 (filhotes entre 200 e 350 g e comprimento médio de 38,3 cm), Filhote 2 (filhotes entre 350 e 500 g e comprimento médio de 44,7 cm), Rebento 1 (rebentões entre 300 e 450 g e comprimento médio de 44,1 cm), Rebento 2 (rebentões entre 450 e 600 g e comprimento médio de 54,5 cm) e Rebento 3 (rebentões entre 600 e 750 g e comprimento médio de 62,2 cm). Os tipos de mudas utilizados são apresentados na Figura 1.

Cada parcela experimental constou de três linhas duplas, com seis plantas por linha, espaçadas de 0,30 m entre plantas, 0,40 m entre linhas simples e 1,0 m entre linhas duplas, com área total e útil de 5,76 m² e 3,36 m², respectivamente, sendo 36 plantas no total com 16 úteis na parcela, o que equivale a, aproximadamente, 47.600 plantas por hectare.



Figura 1. Tipos de mudas utilizadas no experimento.

3.2. Local de instalação do experimento e manejo das plantas

O experimento foi instalado em maio de 2005, na área da Estação Experimental do CCTA – UENF, localizada na Escola Técnica Estadual Agrícola “Antônio Sarlo”, em Campos dos Goytacazes-RJ, situada no Norte do Estado do Rio de Janeiro, 21°45’15” de latitude sul, 41°19’28” de longitude oeste de Greenwich e a uma altitude de 14 m, em um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico de textura argilosa bem drenado, de acordo com classificação proposta pela EMBRAPA (1999). O relevo é plano com topografia levemente inclinada em torno de 2 a 3% de declive.

Foi realizada amostragem de solo anterior à instalação do experimento, na camada de 0 – 20 cm de profundidade, para a caracterização química e física. Os resultados obtidos apresentaram: pH = 4,9; $N_{total} = 1,8 \text{ g kg}^{-1}$; $P = 2 \text{ mg dm}^{-3}$; $K = 29 \text{ mg dm}^{-3}$; $Ca = 1,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Mg = 1,2 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Al = 0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $Zn = 0,80 \text{ mg dm}^{-3}$; $Fe = 31 \text{ mg dm}^{-3}$; $Mn = 4 \text{ mg dm}^{-3}$; argila = 510 g kg^{-1} ; silte = 90 g kg^{-1} ; Areia = 400 g kg^{-1} .

O clima é tropical, com pluviosidade média anual de 900 mm, a temperatura média anual observada em 2005 foi de 23,9°C, sendo a mínima e a máxima mensal de 19,3°C e 28,6°C, respectivamente. No ano de 2006 a média foi de 23,9°C, com média mensal mínima de 19,0°C e média mensal máxima de 28,9°C, segundo dados da Estação Meteorológica da UENF, localizada na Estação Experimental da Pesagro, em Campos dos Goytacazes (Tabela 2).

O preparo do solo foi realizado com uma gradagem pesada, seguida de uma subsolagem e uma gradagem leve, para uniformizar o terreno, depois foram demarcados os blocos, parcelas e covas.

De acordo com a análise de solo, utilizou-se 1,2 t de calcário dolomítico por hectare para a correção da acidez e fornecer Ca e Mg. O P foi aplicado de uma única vez no sulco de plantio na dose de 3,5 g planta⁻¹ ciclo⁻¹ de P₂O₅, na forma de superfosfato simples.

As mudas foram adquiridas no município de São Francisco do Itabapoana-RJ, selecionadas por tipo, peso e presença de fitopatógenos, e submetidas a tratamento fitossanitário com o fungicida à base de *tiofanato-metílico* (Cercobim® 700 PM) e inseticida à base de *etiona* (Ethion® 500 CE) para controle de fusariose (*Fusarium subglutinans*) e a cochonilha-do-abacaxi (*Dismicoccus brevipes*), respectivamente, e em seguida plantadas em fileira dupla, no espaçamento de 1,00 x 0,40 x 0,30 m.

Tabela 2. Dados de precipitação pluviométrica, temperatura média mensal e umidade relativa no município de Campos dos Goytacazes – RJ no período de condução do experimento.

Meses	Precipitação (mm)		Temperatura média (°C)		Umidade Relativa (%)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Janeiro	224,0	133,3	26,1	26,9	76,7	70,5
Fevereiro	58,8	64,5	26,2	28,3	72,8	69,9
Março	159,7	91,4	26,5	27,1	75,8	72,1
Abril	54,7	83,8	25,7	24,8	73,6	74,1
Mai	94,6	14,2	23,3	21,7	74,7	69,9
Junho	75,8	28,3	22,1	20,7	75,5	70,4
Julho	57,5	15,7	20,3	20,8	75,4	69,2
Agosto	5,5	29,2	22,5	22,1	71,4	71,3
Setembro	128,7	42,2	21,9	21,6	77,9	72,1
Outubro	38,6	121,8	24,9	23,3	73,0	77,1
Novembro	219,1	207,4	23,4	24,3	78,5	78,0
Dezembro	267,8	84,4	24,4	25,6	77,2	76,9

Fonte: Estação Meteorológica da UENF – Campos dos Goytacazes – RJ.

Durante o desenvolvimento vegetativo das plantas e antecedendo a indução natural do florescimento, a adubação nitrogenada e potássica, foi parcelada em cinco vezes, com intervalo de 60 dias, em cobertura, no 3º, 5º, 7º, 9º e 11º mês, após plantio, localizadas próximas às axilas das folhas mais velhas.

As doses de N e K foram calculadas através de progressão aritmética, com dose inicial de $0,5 \text{ g planta}^{-1}$ para cada nutriente. As duas primeiras aplicações destes nutrientes foram feitas na forma líquida, devido às doses serem muito pequenas, facilitando a distribuição do adubo comercial. A dose total de K foi de $16 \text{ g planta}^{-1} \text{ ciclo}^{-1}$ de K_2O , na forma de cloreto de potássio, concomitante às adubações nitrogenadas.

O sistema de irrigação foi do tipo aspersão, com cobertura total de área, com 12 aspersores ($6,4 \times 3,2 \text{ mm}$, e vazão $3,55 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$). Aplicou-se uma lâmina líquida de $12,0 \text{ mm}$ por irrigação, as quais foram adicionadas de acordo com os resultados obtidos por Rêgo Filho (2002) e que consideram as condições climáticas, características do solo e exigência da cultura. O controle de plantas daninhas foi realizado utilizando-se herbicida pré-emergente à base de *Diuron* (Karmex® 800 PM), e também, por meio de capinas manuais.

3.3. Características avaliadas

3.3.1. Crescimento e desenvolvimento da planta

Para determinação do crescimento de raízes, aos 60, 120 e 180 dias após o plantio coletou-se, aleatoriamente uma planta em cada parcela, com auxílio de um cilindro com 30 cm de diâmetro, que foi inserido no solo até 30 cm de profundidade. Todo solo contido neste cilindro foi retirado e colocado em uma peneira, onde após lavagem, as raízes foram recolhidas e quantificadas obtendo o peso da matéria fresca e em seguida foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar, em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 75°C por 72 horas, obtendo o peso da matéria seca do material.

Para a avaliação do crescimento foram coletadas, durante a fase vegetativa da cultura, aos 180, 240, 300 e 360 dias após o plantio, três folhas “D” por parcela, uma por planta, no horário de 9 às 11 horas e avaliadas quanto ao comprimento, largura, área foliar, peso da matéria fresca e seca e posteriormente à composição mineral da folha. As amostras de folhas, depois de identificadas foram imediatamente acondicionadas em sacos plásticos e transportadas para o Setor de Horticultura do LFIT/CCTA/UENF, onde foram realizadas as medições obtendo os resultados médios. Com a ajuda de uma fita métrica determinou o comprimento e a largura, o peso da matéria fresca com uma balança digital, e a

área do limbo foliar, que foi quantificada utilizando-se um medidor de área foliar Li-cor MODEL 3100. Em seguida foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar, em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 75°C por 72 horas. Depois de secas, as amostras de cada tratamento foram pesadas obtendo o peso seco médio de cada amostra.

A fenologia da cultura foi determinada através da contagem do número de dias entre o plantio à indução natural, à diferenciação floral, à abertura de flores, ao fechamento de flores e à colheita do fruto, entre os diferentes tipos de mudas. Na ocasião da colheita foi determinado o número de filhotes e rebentos emergidos.

3.3.2. Composição mineral da folha

As folhas 'D' utilizadas para a avaliação de crescimento e desenvolvimento da planta, utilizando-se dos mesmos procedimentos de coleta e épocas de coleta, foram utilizadas para determinação dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), enxofre (S), ferro (Fe), zinco (Zn) e manganês (Mn) na matéria seca da folha "D".

Utilizou-se para as análises dos nutrientes a folha inteira, de acordo com resultados e recomendações de Siebeneichler et al., (2002).

Depois de secas, as amostras de cada tratamento foram moídas em moinho (tipo Wiley) com peneira de 20 *mesh* e colocadas em frascos de plástico, hermeticamente fechados para posteriores análises químicas, dos nutrientes, de acordo com recomendações de Malavolta et al. (1997) e Jackson (1965).

Para determinação dos nutrientes no material moído, foram pesadas as amostras, de cada parcela, para proceder, respectivamente, digestão sulfúrica e nitro-perclórica. As amostras oriundas das digestões sulfúricas foram utilizadas nas análises dos teores de nitrogênio, enquanto as amostras preparadas por digestão nitro-perclórica foram usadas nas análises dos teores de P, K, Ca, Mg, S, Fe, Zn e Mn. O P foi determinado, colorimetricamente, pelo método do molibdato; o K foi dosado por espectrofotometria de emissão atômica; o Ca, Mg, Fe, Mn e Zn, por espectrofotometria de absorção atômica; e o S, por turbidimetria do sulfato. O N orgânico foi dosado pelo método de Nessler.

3.3.3. Produtividade e qualidade de frutos

Para estimar a produtividade, em $t\ ha^{-1}$, foram contados e pesados todos os frutos da parcela, utilizando-se o peso médio dos frutos da parcela útil.

Nas duas épocas de frutificação ocorridas no experimento, foram colhidos cinco frutos na área útil de cada parcela no estágio de maturação aparente 2, onde apresentavam de 25% até no máximo 50% dos frutinhos amarelos.

Na ocasião da colheita dos frutos, determinou-se o comprimento e o diâmetro do pedúnculo do fruto e o número de filhotes e rebentos emitidos pela

volume extraído, utilizando uma proveta graduada, e determinado o peso total de suco produzido por fruto. O resíduo oriundo do processo de extração do suco (fibras) foi levado a uma estufa de circulação forçada à temperatura de 75°C por 96 horas. As cascas também foram pesadas em balança digital e em seguida foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 75°C por 96 horas. Após secagem foi determinado o peso do material seco. A concentração de suco no fruto foi determinada levando-se em consideração o peso total do fruto com coroa em relação à quantidade de suco extraída das fibras pelo processo de esmagamento e de secagem destas.

Uma amostra de suco foi retirada do volume total extraído do fruto e utilizada para as determinações de:

- vitamina C, em mg de ácido ascórbico por 100 ml de suco, através da neutralização do suco por titulação desse ácido em solução de 2,6 diclorofenol indofenol;
- acidez titulável total (ATT), em g de ácido cítrico por 100 ml de suco, obtida através da titulação com hidróxido de sódio 0,1N;
- sólidos solúveis totais (SST), em °Brix, determinados por refratometria através de refratômetro digital;
- pH do suco por peagâmetro digital.
- A relação SST/AT foi obtida dividindo-se os valores dos sólidos solúveis totais pela percentagem de acidez, também chamada de 'ratio'.

3.3.4. Avaliação da produtividade e qualidade de frutos e suco em função da época de colheita

Nas duas épocas de florescimentos avaliadas no experimento não foram utilizados métodos artificiais de tratamento de indução floral. As plantas tiveram induções naturais espontâneas em épocas distintas, a primeira em janeiro/fevereiro de 2006 e a segunda em agosto/setembro de 2006, correspondendo à colheita dos frutos em maio/junho de 2006 e dezembro/janeiro de 2007.

Todos os tipos de mudas utilizados no experimento produziram frutos, exceto a Coroa, que não produziu, e o Filhote 1 que apresentou baixo índice de frutificação na primeira época de florescimento.

3.4. Análises estatísticas

Foram realizadas análises de variância para os parâmetros avaliados no experimento. As análises foram separadas em duas etapas. Na primeira etapa avaliaram os parâmetros quantificados, em função da colheita dos frutos oriundos do segundo florescimento, que foram colhidos no verão. Na segunda etapa, comparou-se a produtividade, a qualidade dos frutos e o suco em frutos colhidos no inverno e verão, correspondentes do 1º e 2º florescimento natural. Na segunda etapa utilizou-se um fatorial em parcela subdividida com quatro doses de nitrogênio, quatro tipos de mudas e duas épocas de colheita (verão e inverno).

a) Análise em função do 2º florescimento natural (colheita de verão):

- Raiz: peso da matéria seca (g);
- Folha 'D': peso da matéria fresca e seca (g), largura (cm), área foliar (cm²) e comprimento (cm);
- Ciclo fenológico: do plantio ao florescimento (dias), à abertura floral (dias), ao fechamento floral (dias), à colheita (dias);
- Propagação: produção de mudas dos tipos filhotes e rebentos por planta até a colheita do fruto;
- Nutrientes foliares: N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Fe e Zn;
- Produtividade e componentes de produção: peso do fruto com coroa (g), peso da coroa (g), nº de frutinhos, produtividade (kg parcela⁻¹), comprimento do fruto (cm), do pedúnculo (cm), e da coroa (cm), diâmetro do fruto (cm), e do pedúnculo (cm);
- Qualidade dos frutos e suco: consistência da casca (kgf), da polpa (kgf), coloração da polpa (escalas de cor), % de polpa, % de casca, % de coroa, % de suco, pH do suco, vitamina C (mg/100ml), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável total (% de ácido cítrico) e a relação SST/ATT.

b) Análise comparativa entre duas épocas de colheita de frutos

- Ciclo fenológico: % total de florescimento, número de dias do plantio à diferenciação floral e à colheita (dias);

- Propagação: produção de mudas dos tipos filhotes e rebentos por planta até a colheita do fruto;
- Componentes de produção: peso do fruto com coroa (g), peso da coroa (g), nº de frutinhos, comprimento do fruto (cm), do pedúnculo (cm), e da coroa (cm);
- Qualidade dos frutos e suco: consistência da casca (kgf), da polpa (kgf), coloração da polpa (escalas de cor), % de polpa, % de casca, % de coroa, % de suco, pH do suco, vitamina C (mg/100ml), sólidos solúveis totais (°Brix), acidez titulável total (% de ácido cítrico) e a relação SST/ATT.

Para todas as características avaliadas, as médias foram comparadas em 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, exceto para o fator doses de nitrogênio utilizou-se a análise de regressão polinomial, teste F da análise de variância da regressão e coeficientes do modelo estatisticamente significativos, e maior R^2 . Sendo as análises submetidas em níveis de 5(*) e 1%(**) de significância.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Crescimento e desenvolvimento da planta

Na média geral, as mudas do tipo filhote apresentaram os maiores valores de peso de matéria seca de raízes, quando comparados com os demais tipos de mudas, nas diferentes épocas de avaliação com o incremento da adubação nitrogenada. Os resultados encontrados indicam maior crescimento das raízes nas mudas do tipo Coroa, Filhote 1 e 2, e rebento 2 até 120 dias após o plantio (DAP), ocorrendo, após este período, incremento apenas nas mudas do tipo Rebento 1 e 3 (Tabela 3).

Houve interações significativas das épocas de avaliação com os diferentes tipos de mudas utilizados sobre o peso de matéria seca de raiz (Tabela 3). No período de 60 a 120 dias de avaliação, após o plantio, houve um crescimento de raízes de aproximadamente 280% para as mudas do tipo Coroa, 141% para o Filhote 1, 137% para o Filhote 2 e 135% para o Rebento 2, maior do que nos 60 DAP subseqüentes, exceto para as mudas do tipo Rebento 1 e 3, que apresentaram crescimento de raízes de 135% e 30%, respectivamente. Este incremento no crescimento inicial do sistema radicular do abacaxizeiro foi provavelmente devido ao início da adubação de cobertura aos 60 dias, logo após a primeira coleta de raízes. Aos 180 DAP, ocorreu uma tendência de uniformidade no peso de matéria seca das raízes de todos os tipos de mudas utilizados no plantio.

Tabela 3. Peso da matéria seca de raiz de abacaxizeiro Smooth Cayenne, em função de diferentes tipos de mudas, e épocas de amostragem, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Época de amostragem (dias após o plantio)			Média
	60	120	180	
Coroa	0,92 aB	3,50 abA	4,45 aA	2,96
Filhote 1	1,60 aB	3,85 abA	4,15 aA	3,20
Filhote 2	2,04 aB	4,83 a A	5,01 aA	3,96
Rebento 1	0,77 aB	1,81 bB	3,96 aA	2,18
Rebento 2	1,12 aB	2,63 abA	3,47 aA	2,40
Rebento 3	1,75 aB	2,27 abB	4,04 aA	2,69
Média	1,37	3,15	4,18	2,90
C.V. da parcela (%)	30,2			
C.V. da subparcela (%)	50,4			

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

A análise de regressão polinomial mostrou efeito linear decrescente da adubação nitrogenada sobre o crescimento das raízes do abacaxizeiro, conforme o modelo ($Y = 4,93 - 0,0750N$, $R^2 = 0,58^*$). Segundo Giacomini et al., (2005) e Souza et al., (2007), em diferentes espécies vegetais ocorre um efeito depressivo no crescimento de raízes a partir do aumento na adubação nitrogenada, mostrando uma relação inversa entre o suprimento de nitrogênio e o desenvolvimento de raízes. Este fenômeno é bem conhecido, de acordo com a afirmação de Bosemark (1954), onde baixas doses de N ocasionam raízes mais longas e altas doses, raízes mais curtas.

A avaliação da folha 'D' do abacaxizeiro durante o desenvolvimento da planta mostrou que as mudas do tipo filhote apresentaram os maiores valores de largura e área foliar entre os diferentes tipos de mudas, o mesmo aconteceu para o peso fresco e seco da folha. Verifica-se ainda, que todas as características avaliadas apresentaram variações significativas entre os diferentes tipos de mudas utilizados, não havendo interações significativas entre os tipos de mudas e épocas de amostragem (Tabela 4).

Ressalta-se que, nos filhotes a largura e a área foliar cresceu de 20 e 35,2% a mais do que no Rebento 3. Estes dados, segundo Cunha e Cabral (1999), representam um melhor aproveitamento das águas das chuvas, irrigação, orvalho, podendo contribuir com melhorias na eficiência da adubação foliar e pulverizações de defensivos.

Na Tabela 5 são apresentadas interações significativas das épocas de avaliação com os diferentes tipos de mudas utilizados no plantio sobre o comprimento da folha 'D'. Na média geral, as mudas do tipo Filhote apresentaram os maiores valores para todas as épocas observadas, comparadas com os demais tipos de mudas. Ressalta-se que, o valor encontrado para o comprimento da folha 'D' da muda do tipo Filhote 2, foi de 19% maior que o Rebento 3.

Tabela 4. Características da folha "D" de abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Peso da matéria fresca da folha "D" (g)	Peso da matéria seca da folha "D" (g)	Largura da folha "D" (cm)	Area foliar total da "D" (cm ²)
Coroa	29,9 ab	3,55 b	5,79 a	188 b
Filhote 1	33,4 a	3,91 a	5,98 a	211 a
Filhote 2	33,8 a	3,98 a	5,92 a	211 a
Rebento 1	30,1 ab	3,39 b	5,45 b	175 bc
Rebento 2	27,8 b	3,44 b	5,31 b	172 c
Rebento 3	26,8 b	3,37 b	4,95 c	156 d
Média	30,3	3,60	5,57	185
C.V. parcela (%)	27,6	14,9	10,0	15,9
C.V. subparcela (%)	29,3	16,4	14,0	17,5

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 5. Comprimento da folha "D" de abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas e diferentes épocas de amost

No período de 180 a 240 dias após o plantio, houve incrementos no comprimento da folha 'D' de, aproximadamente, 18, 11, 10 e 12% nas mudas do tipo Coroa, Filhote 1 e 2 e Rebento 1, respectivamente. Para as mudas do tipo Rebento, o incremento no crescimento da folha 'D' foi de 15,5% até os 300 DAP para o Rebento 2, não diferindo estatisticamente entre as épocas de avaliação para o Rebento 3 (Tabela 5).

O comprimento médio da folha 'D' encontrado neste trabalho foi inferior aos 84,3 cm de comprimento de folha 'D' encontrado por Barreiro Neto et al. (1998) e menores que os valores de 80 cm recomendados como adequados por Py et al., (1984). Os valores de comprimento (Tabela 5) e peso da folha 'D' (Tabela 4) encontrados neste estudo estão abaixo das necessidades das plantas para a produção de frutos acima de 1,5 kg, conforme os padrões recomendados por Py (1969), Giacomelli (1982), Py et al., (1984), Cunha (1985) e Cunha (1989).

O comprimento e peso da folha 'D' têm sido parâmetros importantes para estimar a produção de uma lavoura com a vantagem de anteceder a indução natural, conseqüentemente um maior controle da época de indução e obtenção de frutos mais pesados. Não foi observado efeito da adubação nitrogenada sobre o peso da matéria fresca e seca, largura, área foliar total e comprimento da folha 'D' durante o período de avaliação.

Os valores médios referentes ao ciclo natural das plantas do abacaxizeiro Smooth Cayenne, do plantio à colheita do fruto são apresentados na Tabela 6. Em média a planta levou 445 dias para a diferenciação floral, 473 dias para abrir as flores, 497 dias para fechar as flores e 578 dias para a colheita do fruto. O ciclo fenológico da cultura, do plantio à colheita do fruto, não foi influenciado pela adubação nitrogenada.

O ciclo do abacaxizeiro Smooth Cayenne plantado em maio de 2005, nas condições edafoclimáticas do município de Campos dos Goytacazes, divide-se em florescimento natural com menos expressividade aos 9 meses (fevereiro/06) e outro, mais expressivo aos 15 meses de idade (agosto/06). Estes períodos de florescimento são, aproximadamente, 60 dias superiores ao período de indução floral de novembro/dezembro e abril/maio, encontrados na região de Bebedouro-SP por Giacomelli (1972) e, novembro/dezembro e maio/junho, em plantios de abril no Recôncavo Baiano por Reinhardt (1984).

Tabela 6. Duração das diferentes fases fenológicas do abacaxizeiro Smooth Cayenne e a produção de mudas do tipo filhote e rebento por planta entre os diferentes tipos de mudas em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Do plantio à diferenciação floral (dias)	Do plantio à abertura floral (dias)	Do plantio ao fechamento floral (dias)	Do plantio à colheita (dias)	Nº de filhote por planta até a colheita do fruto	Nº de rebento por planta até a colheita do fruto
Coroa	450 a	475 a	500 a	581 a	2,11 bc	0,67 ab
Filhote 1	443 b	473 a	497 a	579 a	3,25 a	1,07 a
Filhote 2	441 b	469 a	496 a	576 a	3,12 ab	0,65 ab
Rebento 1	444 b	471 a	497 a	578 a	1,74 cd	0,75 ab
Rebento 2	443 b	470 a	491 a	578 a	1,51 cd	0,46 b
Rebento 3	446 ab	477 a	499 a	579 a	0,67 d	0,44 b
Média	445	473	497	578	2,07	0,67
CV (%)	1,06	1,95	2,1	0,96	50,3	81,8

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Como a indução natural do florescimento antecede a diferenciação floral em 40 a 46 dias aproximadamente (Py, 1969; Matos e Sanches, 1989), em 42 dias de acordo com Giacomelli (1982) é possível observar na Tabela 2 que a temperatura baixa em junho/06 associado a dias curtos, pode ter desencadeado esta indução do florescimento como afirmam Bartholomew e Kadzimin (1977).

Neste estudo, os dados mostraram um período médio de 445 dias do plantio ao aparecimento da inflorescência, o que representa a fase vegetativa do abacaxizeiro, 28 dias do aparecimento da inflorescência à abertura da primeira flor, 24 dias da primeira flor à última flor, 81 dias da última flor à colheita, 133 dias do aparecimento da inflorescência à colheita do fruto representando a fase reprodutiva, totalizando 578 dias do plantio à colheita. A fase vegetativa foi maior do que o período de 8 e 12 meses, e a reprodutiva menor do que o período de 5 e 6 meses, de acordo com Reinhardt, (2000). Provavelmente, a fase reprodutiva foi menor devido à influência da temperatura neste período, conforme período encontrado por Medcalf (1982) no Havaí, de 6 meses e 14 dias, em períodos quentes.

Estes resultados estão bem próximos daqueles registrados no estado de São Paulo por Spironello et al., (1997) nas condições de Votuporanga, com um período de 26,5 dias de desenvolvimento da inflorescência, 21,7 dias de florescimento, 88,2 dias da última flor à colheita e 136,4 dias da emissão da inflorescência à colheita do fruto, e também nas condições de Cordeirópolis, com

um período de 37 dias da emissão da inflorescência à emissão das primeiras

4.2. Composição mineral da folha

Os teores de nutrientes na matéria seca da folha do abacaxizeiro Smooth Cayenne seguiram a seguinte ordem decrescente de concentrações: K>N>Ca>Mg>P>S >> Mn>Fe>Zn (Tabelas 7, 8, 9, 10, 11 e 12).

De modo geral, os teores foliares na matéria seca da folha, estão dentro das faixas consideradas adequadas por Reuter e Robinson, 1988, Boaretto et al., 1999, Siebeneichler, 2002, Coelho, 2005 e Ramos, 2006, apresentados na Tabela 1. Destaca-se, apenas, que os teores observados para o N (9,57 g kg⁻¹), S (0,70 g kg⁻¹) e Fe (70,73 mg kg⁻¹), para todas as épocas avaliadas, ficaram com as médias abaixo das faixas consideradas adequadas pelos autores citados.

Os teores de N, na matéria seca foliar do abacaxizeiro, só foram diferentes, entre os diferentes tipos de mudas, na amostragem realizada aos 180 dias após o plantio (Tabela 7). Verifica-se, ainda, que entre as épocas de amostragem, foram verificadas variações nos teores foliares nas mudas do tipo Filhote 1 e Rebentos 2 e 3. Tais resultados demonstram pouca variação nos teores de N, na matéria seca foliar de plantas de abacaxizeiro Smooth Cayenne, o que poderá facilitar o manejo da adubação nitrogenada ao longo do ciclo da cultura. Para este nutriente mineral, cuja mobilidade na planta é das mais elevadas, é comum se verificar, em várias plantas, grandes variações ao longo do ciclo e do tipo de muda utilizado.

Tabela 7. Teores de N na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas e épocas de amostragem (dias após o plantio) em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	N (g kg ⁻¹)				Média
	180 dias	240 dias	300 dias	360 dias	
Coroa	9,99 abcA	10,12 aA	9,57 aA	9,35 aA	9,76
Filhote 1	10,96 aA	10,23 aAB	10,07 aB	9,80 aB	10,27
Filhote 2	10,31 abA	9,55 aA	10,10 aA	9,71 aA	9,92
Rebento 1	9,10 abcA	9,43 aA	9,68 aA	8,97 aA	9,30
Rebento 2	8,77 bcB	9,28 aB	10,32 aA	9,16 aB	9,38
Rebento 3	8,10 cB	8,79 aAB	9,62 aA	8,82 aAB	8,83
Média	9,54	9,57	9,89	9,30	9,58
C.V. parcela (%)	7,59				
C.V. subparcela (%)	9,91				

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 8. Teores de P, K, S e Zn na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	P	K	S	Zn
	(g kg ⁻¹)			(mg kg ⁻¹)
Coroa	1,48 cd	25,7 a	0,69 b	13,4 b
Filhote 1	1,42 d	24,9 a	0,68 b	13,6 ab
Filhote 2	1,49 bcd	23,8 b	0,78 a	13,7 ab
Rebento 1	1,60 a	23,7 b	0,68 b	14,0 ab
Rebento 2	1,54 abc	22,6 c	0,70 b	14,3 a
Rebento 3	1,58 ab	22,0 c	0,67 b	14,0 ab
Média	1,52	23,8	0,70	13,8
C.V. parcela (%)	7,96	4,25	11,8	7,07
C.V. subparcela (%)	12,8	13,3	42,7	14,6

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Não foram verificadas variações nos teores de P e K na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função da época de amostragem, ou seja, não havendo variações em função do ciclo fenológico da planta (Tabela 8). Verificaram elevadas variações nos teores foliares, quando da utilização de diferentes tipos de mudas, o que ocorreu tanto para o P quanto para o K (Tabela 8).

De modo geral, houve variação nos teores foliares para os nutrientes Ca, Mg, Fe e Mn entre as diferentes épocas de amostragem. Para Ca e Mg (Tabelas 9 e 10) verificaram que, de modo geral, os teores decresceram com o aumento no peso das plantas, provavelmente devido ao fornecimento de potássio, pois estes elementos competem por sítios de absorção na planta (Malavolta, 1982). Alterações nas concentrações destes elementos podem interferir diretamente no desenvolvimento vegetativo da planta, afetando até mesmo a produção.

Verificou-se, ainda, que o tipo de muda afeta os teores de todos os nutrientes foliares da matéria seca foliar do abacaxizeiro, exceto Ca, Mg e Mn (Tabelas 9, 10 e 12). Observa-se maior concentração de N, o que pode indicar maior taxa de absorção do elemento, aos 180 dias de amostragem para o Filhote 1 e aos 300 dias para o Rebento 2 e 3 (Tabela 7). Os dados se assemelham aos encontrados por Paula et al., (1985) com o abacaxi Pérola, exceto para o Filhote 1.

Para os elementos P, K, S e Zn, não houve variações na absorção durante o ciclo da cultura, apresentando maiores concentrações nas mudas do tipo Rebento 1, Coroa e Filhote 1, Filhote 2 e Rebento 2, respectivamente (Tabela 8).

Tabela 9. Teores de Ca na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas e épocas de amostragem (dias após o plantio) em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Ca (g kg ⁻¹)				Média
	180 dias	240 dias	300 dias	360 dias	
Coroa	3,78 aA	3,10 aB	2,99 aB	2,93 aB	3,20
Filhote 1	4,15 aA	3,29 aB	3,09 aB	3,08 aB	3,40
Filhote 2	4,42 aA	3,52 aB	3,14 aC	3,14 aC	3,55
Rebento 1	3,70 aA	3,23 aB	3,19 aB	3,90 aB	3,26
Rebento 2	3,71 aA	3,46 aA	3,07 aB	2,73 aB	3,24
Rebento 3	3,65 aA	3,77 aA	2,93 aB	2,56 aC	3,23
Média	3,90	3,39	3,07	2,89	3,31
C.V. parcela (%)	9,45				
C.V. subparcela (%)	12,0				

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 10. Teores de Mg na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas e épocas de amostragem (dias após o plantio) em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Mg (g kg ⁻¹)				Média
	180 dias	240 dias	300 dias	360 dias	
Coroa	3,49 aA	3,09 aAB	3,50 aA	2,88 aB	3,24
Filhote 1	3,92 aA	3,49 aAB	3,76 aA	3,03 aB	3,55
Filhote 2	4,09 aA	3,61 aAB	3,45 aB	2,92 aC	3,51
Rebento 1	3,21 aAB	3,19 aAB	3,50 aA	2,80 aB	3,17
Rebento 2	3,21 aA	3,25 aA	3,40 aA	2,63 aB	3,12
Rebento 3	3,13 aB	3,76 aA	2,95 aB	2,38 aC	3,06
Média	3,51	3,40	3,43	2,77	3,28
C.V. parcela (%)	10,0				
C.V. subparcela (%)	17,0				

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Todos os nutrientes tiveram seus teores próximos aos encontrados para o abacaxizeiro 'Pérola' por Siebeneichler, (2002). É importante ressaltar que, independentemente de estarem ou não dentro de faixas adequadas por alguns

pesquisadores, não foram verificados, no campo, sintomas de deficiências dos nutrientes, exceto o nitrogênio nas parcelas que receberam o tratamento com a menor dose, onde as folhagens apresentaram-se amarelo-esverdeadas a amarelas, conforme relatos de Py et al., (1984).

O aumento nas doses de adubo nitrogenado influenciou significativamente os teores foliares de N, P e K e não afetou os teores de Ca, Mg, S, Zn, Fe e Mn (Tabela 13). Para o N, P e K o efeito foi linear, sendo positivo para os teores de N e negativos para os teores de P e K.

Tabela 11. Teores de Fe na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas e épocas de amostragem (dias após o plantio) em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Fe (mg kg ⁻¹)				Média
	180 dias	240 dias	300 dias	360 dias	
Coroa	108,7 aB	127,3 aA	59,1 aC	35,4 aD	82,6
Filhote 1	106,6 abA	109,5 abA	47,1 aB	28,4 aC	72,9
Filhote 2	87,5 abA	90,2 bA	42,5 aB	28,2 aC	62,1
Rebento 1	88,2 abB	108,2 abA	54,6 aC	35,8 aD	71,7
Rebento 2	87,5 abA	96,2 bA	50,2 aB	37,9 aB	67,9
Rebento 3	78,2 bA	91,2 bA	58,4 aB	31,5 aC	64,8
Média	92,8	104,0	52,0	32,88	70,4
C.V. parcela (%)	15,8				
C.V. subparcela (%)	20,9				

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 12. Teores de Mn na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de diferentes tipos de mudas e épocas de amostragem (dias após o plantio) em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Mn (mg kg ⁻¹)				Média
	180 dias	240 dias	300 dias	360 dias	
Coroa	123 aB	138 aAB	155 aA	133 aB	137,2
Filhote 1	138 aB	149 aAB	167 aA	143 aB	149,3
Filhote 2	128 aB	146 aB	164 aA	142 aB	145,1
Rebento 1	117 aC	144 aAB	160 aA	126 aBC	136,8
Rebento 2	126 aB	147 aA	162 aA	121 aB	138,9
Rebento 3	115 aB	152 aA	147 aA	114 aB	131,9
Média	124	146	159	130	139,8
C.V. parcela (%)	15,6				
C.V. subparcela (%)	14,2				

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 13. Regressão polinomial para teores de N, P e K na matéria seca foliar do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de doses de nitrogênio e épocas de amostragem em Campos dos Goytacazes-RJ.

Nutriente	Época de amostragem (dias após o plantio)	Regressão polinomial	R ²
N	180	$Y = 8,48 + 0,1062N$	0,53**
	240	$Y = 8,02 + 0,1544N$	0,91*
	300	$Y = 7,73 + 0,2166N$	0,97**
	360	$Y = 7,38 + 0,1921N$	0,92**
	Média	$Y = 7,90 + 0,1673N$	0,98*
P	180	$Y = 1,60$	ns
	240	$Y = 1,80 - 0,0137N$	0,53*
	300	$Y = 1,71 - 0,0234N$	0,94**
	360	$Y = 1,61 - 0,0275N$	0,86*
	Média	$Y = 1,71 - 0,0190N$	0,83*
K	180	$Y = 23,5 - 0,1216N$	0,61**
	240	$Y = 25,3 - 0,2587N$	0,87*
	300	$Y = 28,3 - 0,3569N$	0,78**
	360	$Y = 30,1 - 0,4692N$	0,90**
	Média	$Y = 26,8 - 0,3016N$	0,92*

^{ns}Não-significativo. * e ** Significativo em nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Os resultados da avaliação para concentração de nutrientes na folha 'D' do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' indicam o quanto o manejo da cultura, o tipo de material propagativo e a fase fenológica da amostragem podem influenciar na composição mineral desta fruteira. Assim, é importante que tais fatores sejam considerados quando da amostragem foliar e da interpretação dos resultados. Tal fator é fundamental no manejo e na correção deste pelos produtores rurais.

4.3. Produção e qualidade de frutos – resultados da colheita de verão

Os resultados apresentados são referentes à produção de frutos obtida a partir do segundo período de florescimento natural, que ocorreu em agosto/setembro de 2006 com colheita dos frutos em dezembro/janeiro de 2007. A produtividade obtida foi maior quando se utilizou mudas do tipo Filhote, sendo que as coroas e os rebentos apresentaram produtividades menores equivalentes entre si. Verificou-se que o peso médio dos frutos com coroa e o número de frutinhos por fruto foram maiores nas mudas do tipo Filhotes (Tabela 14).

Tabela 14. Peso médio do fruto com coroa, peso da coroa, número de frutinhos por fruto e produtividade dos frutos colhidos no verão do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função do tipo de muda utilizada para o plantio, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Peso do fruto com coroa (g)	Peso da coroa (g)	Nº de frutinhos por fruto	Produtividade (kg parcela ⁻¹)
Coroa	1761 ab	194,8 a	121,9 ab	30,4 b
Filhote 1	1882 a	162,6 a	125,9 a	48,6 a
Filhote 2	1854 a	159,1 a	126,3 a	46,4 a
Rebento 1	1764 ab	165,8 a	119,7 ab	28,5 b
Rebento 2	1716 ab	145,4 a	122,6 ab	27,6 b
Rebento 3	1613 b	152,7 a	115,2 b	25,6 b
Média	1765	163,4	121,9	34,5
C.V. (%)	13,1	44,2	7,90	26,6

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Observa-se que o peso médio dos frutos com coroa variou de 1.613 g a 1.882 g entre os diferentes tipos de mudas, sendo que as plantas originárias de mudas com pesos menores, do tipo filhotes, produziram frutos mais pesados, diferindo-se de Gaillard, (1969) ao afirmar que o peso do fruto do abacaxi aumenta com o aumento do peso da muda utilizada para plantio, independentemente da cultivar e também dos resultados de Vieira et al., (1983), onde filhotes de 280 g de peso não produzem frutos com um bom padrão comercial nas condições de Quissamã-RJ.

Os resultados encontrados neste estudo, no que diz respeito ao peso médio de frutos, para as condições de Campos dos Goytacazes, contrariam os resultados encontrados por Vieira et al., (1983) e também Gadelha e Vasconcelos, (1977), com a cv. Pérola, onde mudas de maior peso produzem frutos maiores.

O número médio de 126 frutinhos ('olhos' ou 'malhas') proporcionou obter um peso de fruto com coroa de aproximadamente 1,9 kg, com o plantio de mudas do tipo filhote de 350 a 500 g de peso.

Frutos oriundos de mudas do tipo Filhote apresentaram, na média, comprimento de fruto, comprimento de pedúnculo e de coroa maiores (Tabela 15). O diâmetro do fruto não foi afetado pelo tipo de muda utilizado.

Levando-se em conta que existe uma possível correlação entre o número de frutinhos, comprimento e diâmetro do fruto com o peso do fruto com coroa, este estudo indica que, com um fruto de 13,0 cm de diâmetro, 18 cm de comprimento e 126 frutinhos, obtém-se um fruto de aproximadamente, 1,9 kg quando utilizam mudas do tipo filhotes.

Tabela 15. Comprimento e diâmetro do fruto, comprimento e diâmetro do pedúnculo do fruto e comprimento da coroa em função do tipo de muda dos frutos colhidos no verão do abacaxizeiro Smooth Cayenne, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Comprimento (cm)			Diâmetro (cm)	
	Fruto	Pedúnculo	coroa	fruto	Pedúnculo
Coroa	17,5 ab	15,8 ab	17,1 ab	13,0 a	2,79 ab
Filhote 1	18,2 a	16,3 a	18,1 a	13,0 a	2,86 a
Filhote 2	18,1 a	15,3 ab	16,3 abc	13,0 a	2,85 a
Rebento 1	17,5 ab	14,9 ab	16,0 bc	12,9 a	2,65 abc
Rebento 2	17,0 ab	14,4 b	14,5 c	12,8 a	2,65 bc
Rebento 3	16,6 b	14,3 b	15,1 c	12,3 a	2,55 c
Média	17,5	15,2	16,2	12,8	2,72
C.V. (%)	6,63	10,6	11,6	5,66	7,24

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

A queima solar é considerada uma injúria de grande importância na produção do abacaxi, e no abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' ela é bastante acentuada devido ao potencial da cultivar em produzir frutos grandes. Observa-se que o comprimento do pedúnculo é maior na muda filhote, porém o diâmetro também é maior, o que confere resistência ao tombamento, minimizando os efeitos da queima solar. Os valores encontrados para o comprimento (15,2 cm) e diâmetro (2,72 cm) do pedúnculo, se aproximam de 20,3 cm e 2,6 cm, respectivamente, encontrados por Reinhardt et al., (2002).

Com relação ao efeito da adubação nitrogenada sobre a produtividade e características físicas dos frutos, verificou-se interação entre tipos de muda e adubo nitrogenado para as características peso do fruto com coroa e número de frutinhos por fruto. O aumento na dose de nitrogênio promoveu aumento no peso dos frutos com coroa, quando utilizaram as mudas do tipo Filhote e Rebento 2 (Tabela 16).

Quanto ao comprimento do fruto, do pedúnculo e da coroa, houve efeito linear significativo das doses crescentes de nitrogênio independente do tipo de muda, apenas para o comprimento do fruto o efeito foi crescente. Para o diâmetro do fruto e pedúnculo o efeito não foi significativo.

Tabela 16. Equações de regressão e coeficientes de determinação de atributos de produção de frutos do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função de doses de adubação nitrogenada e tipos de mudas, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Característica avaliada	Tipo de muda	Regressão polinomial	R ²
Peso do fruto com coroa (g)	Coroa	Y = 1761	ns
	Filhote 1	Y = 1417 + 46,4594N	0,73*
	Filhote 2	Y = 1549 + 30,4271N	0,62*
	Rebento 1	Y = 1764	ns
	Rebento 2	Y = 1277 + 43,8657N	0,77*
	Rebento 3	Y = 1613	ns
	Média	Y = 1530 + 23,4533N	0,68*
Nº de frutinhos por fruto	Coroa	Y = 121,9	ns
	Filhote 1	Y = 107,6 + 1,8280N	0,93*
	Filhote 2	Y = 113,3 + 1,2970N	0,91*
	Rebento 1	Y = 119,7	ns
	Rebento 2	Y = 90,7 + 3,1874N	0,97*
	Rebento 3	Y = 103,9 + 1,1322N	0,93*
	Média	Y = 108,6 + 1,3380N	0,93*
Comprimento do fruto (cm)	Média	Y = 16,16 + 0,1337N	0,65*
Comprimento do pedúnculo (cm)	Média	Y = 16,36 - 0,1172N	0,99*
Comprimento da coroa (cm)	Média	Y = 18,27 - 0,2104N	0,63*

^{ns}Não-significativo. * e ** Significativo em nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Não foram observadas influências do tipo de muda sobre as características: consistência da casca e da polpa do fruto, coloração da polpa, porcentagem de casca, de coroa e de polpa (Tabela 17). Neste estudo os valores encontrados para a porcentagem de casca e de polpa no fruto estão próximos dos valores de 37% e 63% encontrados por Singleton e Gortner, (1965), porém muito abaixo de 78,7% de suco encontrado por Reinhardt et al. (2002). O aumento na dose de adubo nitrogenado provocou elevação na coloração da polpa do abacaxi e reduziu a consistência da casca do fruto, independente do tipo de muda utilizado (Tabela 18).

Tabela 17. Consistência da casca e da polpa em quilograma-força (kgf), coloração da polpa e porcentagem de polpa, de casca e de coroa no fruto do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função do tipo de muda, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Consistência da casca (kgf)	Consistência da polpa (kgf)	Coloração da polpa	Polpa (%)	Casca (%)	Coroa (%)
Coroa	6,46 a	0,93 a	2,53 a	55,9 a	35,1 a	8,90 a
Filhote 1	5,94 a	0,95 a	2,78 a	56,4 a	34,2 a	9,35 a
Filhote 2	6,20 a	0,92 a	2,75 a	55,5 a	34,9 a	9,53 a
Rebento 1	5,89 a	0,90 a	2,68 a	55,3 a	34,3 a	10,33 a
Rebento 2	6,10 a	0,84 a	2,62 a	56,1 a	34,9 a	9,00 a
Rebento 3	6,10 a	0,92 a	2,79 a	54,9 a	35,1 a	9,98 a
Média	6,11	0,91	2,69	55,7	34,8	9,52
CV (%)	15,0	12,0	18,8	3,17	4,20	20,8

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 18. Equações de regressão (Y) e coeficientes de determinação (R²) de atributos de qualidade de frutos do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne', em função da aplicação de doses de adubação nitrogenada em Campos dos Goytacazes-RJ.

Característica avaliada	Tipo de muda	Regressão polinomial	R ²
Coloração da polpa (N)	Média	$Y = 2,21 + 0,0484N$	0,67*
Consistência da casca (N)	Média	$Y = 65,6 - 0,4458N$	0,97*
Suco (%)	Média	$Y = 51,9 - 0,2671N$	0,85*
Vitamina C (mg/100ml)	Média	$Y = 14,5 - 0,1534N$	0,97*
Polpa (%)	Coroa	$Y = 55,9$	ns
	Filhote 1	$Y = 52,8 + 0,3607N$	0,95*
	Filhote 2	$Y = 52,7 + 0,2770N$	0,92*
	Rebento 1	$Y = 55,3$	ns
	Rebento 2	$Y = 52,1 + 0,4019N$	0,64*
	Rebento 3	$Y = 54,9$	ns
	Média	$Y = 52,8 + 0,2891N$	0,82*
Coroa (%)	Coroa	$Y = 8,89$	ns
	Filhote 1	$Y = 12,05 - 0,2700N$	0,92*
	Filhote 2	$Y = 13,46 - 0,3929N$	0,99*
	Rebento 1	$Y = 18,65 - 1,8712N + 0,0867N^2$	0,70*
	Rebento 2	$Y = 22,33 - 2,7401N + 0,1173N^2$	0,87*
	Rebento 3	$Y = 9,98$	ns
	Média	$Y = 12,19 - 0,2678N$	0,83*
pH do suco	Coroa	$Y = 2,95 + 0,0790N - 0,0036N^2$	0,74*
	Filhote 1	$Y = 3,26$	ns
	Filhote 2	$Y = 3,19 + 0,0099N$	0,77*
	Rebento 1	$Y = 3,27$	ns
	Rebento 2	$Y = 3,15 + 0,0138N$	0,74*
	Rebento 3	$Y = 3,47 - 0,0654N + 0,0037N^2$	0,98*
	Média	$Y = 3,21 + 0,0066N$	0,96*

^{ns}Não-significativo. * e ** Significativo em nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A porcentagem de polpa, porcentagem de coroa e pH do suco, sofreram efeitos significativos da adubação nitrogenada com influência dos tipos de mudas (Tabela 18). Ressalta-se, para a porcentagem de coroa e pH do suco efeito quadrático em função do aumento da adubação nitrogenada nas mudas do tipo Rebento 1 e 2, coroa e rebento 3, respectivamente. A consistência da polpa, porcentagem de casca, SST, ATT e SST/ATT não sofreu efeito significativo dos tratamentos com o incremento nas doses de adubo nitrogenado. Para a porcentagem de polpa, verificou-se efeito linear crescente em função do aumento da adubação nitrogenada nas mudas do tipo Filhotes 1 e 2 e Rebento 2.

A porcentagem de suco nos frutos do abacaxizeiro, neste estudo, foi determinada levando-se em consideração o peso total do fruto com coroa. Os resultados obtidos na literatura são bastante conflitantes e discrepantes, onde a maioria dos autores não cita nos seus trabalhos a metodologia utilizada para se determinar tal característica.

Para a Vitamina C, com valores variando de 12 a 13,6 mg por 100 ml de suco, e para a relação SST/ATT, com valores variando de 17,8 a 19,8, houve diferença estatística para os diferentes tipos de mudas utilizados (Tabela 19), sendo que a concentração de vitamina C foi reduzida no suco com o aumento na adubação nitrogenada (Tabela 18). Na média os valores da relação SST/ATT e Vitamina C foram menores que 22,5 encontrados por Bezerra et al., (1979) e 17 mg de Vitamina C por 100 ml de suco encontrados por Carvalho et al., (1998) e também por Gonçalves e 6 0 Td [(1)2.80762(7)449(G)1.403868(o)2.809ã.40511(l)-1.40511(h)2.42

parâmetros de relação entre açúcares e ácidos exigidos pela indústria, conforme citado por Carvalho e Cunha (1999). Bezerra et al., (1979) também não encontraram influências entre pesos diferentes de filhotes para as características de SST, ATT e a relação SST/ATT.

Tabela 19. Concentração de suco, pH do suco, vitamina C, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (ATT) e relação SST/ATT em função do tipo de muda do abacaxizeiro Smooth Cayenne em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Suco (%)	pH do suco	Vit. C (mg/100ml)	SST (°Brix)	ATT (% ácido cítrico)	SST/ATT
Coroa	49,4 a	3,31 a	13,3 ab	15,6 a	0,88 a	17,9 ab
Filhote 1	48,7 a	3,26 a	12,3 ab	15,4 a	0,87 a	17,8 b
Filhote 2	49,6 a	3,28 a	12,0 b	15,7 a	0,81 a	19,7 a
Rebento 1	49,4 a	3,27 a	13,0 ab	15,6 a	0,85 a	18,5 ab
Rebento 2	48,4 a	3,29 a	13,6 a	15,4 a	0,81 a	19,1 ab
Rebento 3	50,0 a	3,25 a	13,4 ab	15,4 a	0,86 a	18,1 ab
Média	49,3	3,28	12,9	15,5	0,85	18,5
CV (%)	4,00	2,40	10,9	4,71	10,4	9,80

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

4.4. Produção e qualidade de frutos - comparativo dos resultados das colheitas de inverno e verão

Nas condições edafoclimáticas do município de Campos dos Goytacazes, os dados indicam que o abacaxizeiro Smooth Cayenne plantado em maio de 2005, floresce naturalmente aos 282 e 444 dias após o plantio em média, com variação entre os diferentes tipos de mudas, e a colheita do fruto aos 413 e 578 dias após o plantio, no inverno e verão, respectivamente. A diferenciação floral natural foi de 22,5% (variando de 0,0 a 38,5%) e de 60,4% (variando de 28,2 a 90%), respectivamente, para o 1º e o 2º florescimento (Tabela 20).

Os dados permitem fazer um comparativo das duas épocas de floração entre os diferentes tipos de mudas, exceto a Coroa, que não induziu naturalmente na primeira floração, e o Filhote 1 que apresentou baixo índice de florescimento. Verifica-se que, no 1º florescimento à medida que aumenta linearmente o peso das mudas, o índice de florescimento natural é crescente, variando entre os diferentes tipos de mudas. No 2º florescimento, as demais plantas da parcela floresceram, ao atingirem o máximo desenvolvimento vegetativo (Tabela 20).

Os índices de florescimento na muda tipo Rebento (38,5%) foi maior, segundo Giacomelli et al. (1984), provavelmente devido à maior reserva de fotossintatos existente neste tipo de muda, quando comparadas com as do tipo filhote, que apesar de apresentar, neste estudo, maior peso de matéria fresca e seca, largura, área foliar e comprimento de folha 'D', apresentam menores índices de florescimento.

Tabela 20. Comparativos referentes ao florescimento (%), diferenciação floral (dias), abertura floral (dias) e colheita (dias) do primeiro e segundo florescimento natural do abacaxizeiro Smooth Cayenne, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Florescimento total (%)		Do plantio à diferenciação floral (dias)		Do plantio à colheita (dias)	
	1º flor.	2º flor.	1º flor.	2º flor.	1º flor.	2º flor.
Coroa	0,0 dB	90,0 aA	-	-	-	-
Filhote 1	7,3 cB	76,0 aA	-	-	-	-
Filhote 2	13,2 bB	66,8 abA	288 a	441 a	416 a	576 a
Rebento 1	13,4 bB	55,1 bA	282 b	444 a	412 a	578 a
Rebento 2	25,1 bB	46,6 bA	280 b	443 a	411 a	578 a
Rebento 3	38,5 aA	28,2 cB	280 b	446 a	412 a	579 a
Média	22,5	60,4	282 A	444 B	413 B	578 A
C.V. parcela (%)	22,2		0,74		0,75	
C.V. subparcela (%)	28,5		1,07		1,30	

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Durante o ciclo total da planta pode-se observar que não houve diferença significativa entre os diferentes tipos de mudas do plantio à colheita até nos períodos de florescimento. Em média, o número de dias do plantio até a colheita foi de 413 (13,8 meses) e 578 (19,3 meses) para a colheita de inverno e verão, respectivamente. Segundo Alvarenga (1981), muda de coroa produz fruto entre 24 a 30 meses, o filhote entre 20 a 22 meses e o rebentão 16 a 18 meses após o plantio. Comparando estes dados com os dados observados no experimento, verifica-se uma redução no ciclo da planta para todos os tipos de mudas nas duas épocas de produção, exceto para as mudas do tipo Rebentão, na produção de verão (Tabela 20).

Verifica-se que, a quantidade de filhotes encontrados neste estudo e na literatura é baixa, aproximadamente 2 filhotes por planta na colheita de verão, e

ausente na colheita de inverno (Tabela 21). Quando a diferenciação floral ocorre em período quente a produção de filhotes é quase nula, segundo Giacomelli et al. (1984).

Na cultivar Smooth Cayenne, a produção de mudas do tipo rebentão é predominante, e a mais utilizada nos plantios comerciais (Reinhardt e Cunha, 1999), também os filhotes são utilizados, porém em menor escala. A produção de rebentos não diferiu entre as épocas de florescimento, sendo pouco expressiva devido à avaliação ter sido realizada no período do florescimento até a colheita do fruto, no entanto a produção de rebentos pela planta se estende após a colheita do fruto.

Tabela 21. Produção de mudas do tipo filhotes e rebentos avaliados na ocasião da colheita de inverno e verão do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função do tipo de muda utilizado no plantio, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Produção filhotes/planta até a colheita do fruto		Produção de rebentos/planta até a colheita do fruto	
	Inverno	verão	inverno	verão
Filhote 2	0,00	3,12 a	0,591 a	0,656 a
Rebento 1	0,00	1,74 b	0,579 a	0,751 a
Rebento 2	0,00	1,51 bc	0,551 a	0,458 a
Rebento 3	0,00	0,67 c	0,534 a	0,437 a
Média	0,00 B	1,76 A	0,564 A	0,576 A
C.V. parcela (%)	56,7		61,8	
C.V. subparcela (%)	87,5		76,9	

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

O nitrogênio é considerado o elemento de maior importância no crescimento vegetativo da planta. Aquino et al., (1986) avaliaram o ciclo total do abacaxizeiro nas duas épocas de florescimento, concluíram que a adubação nitrogenada diminuiu o ciclo da planta, do plantio à colheita do fruto ($Y = 498 - 0,2503N$, $R^2 = 0,73^*$) e não influenciou a porcentagem de florescimento e o período do plantio ao florescimento, contrário à afirmação de (Gaillard, 1969), onde uma taxa de crescimento vegetativo elevada pode inibir ou retardar o florescimento. As doses mais altas de nitrogênio utilizadas neste estudo promoveram uma diminuição no ciclo total da planta, provavelmente devido ao incremento no crescimento vegetativo da planta.

Quanto à produção de mudas pelo abacaxizeiro, a adubação nitrogenada influenciou positivamente a produção de filhotes e rebentos (Tabela 22). Coelho (2005) afirma que a adubação nitrogenada contribui significativamente no desenvolvimento das mudas.

Tabela 22. Equações de regressão e coeficiente de determinação para tipos de mudas produzidas no primeiro e segundo período de colheita do abacaxizeiro Smooth Cayenne em função da adubação nitrogenada, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Característica avaliada	Época de florescimento	Regressão polinomial	R ²
Produção de rebentos/planta até a colheita do fruto	Média de duas épocas	$Y = 0,427 + 0,142N$	0,72*
Produção filhotes/planta até a colheita do fruto	Média de duas épocas	$Y = 0,484 + 0,0397N$	0,96**

^{ns}Não-significativo. * e ** Significativo em nível de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

A produção e as características de qualidade dos frutos deste estudo variaram significativamente entre as épocas de colheita com o incremento da adubação nitrogenada, exceto o peso do fruto com coroa, coloração da polpa e vitamina C. Os frutos colhidos no inverno, quando a luminosidade é baixa, tiveram floração e desenvolvimento no final do verão, ao contrário dos frutos colhidos no verão, quando a luminosidade é alta, a floração e o desenvolvimento ocorreram no final do inverno. Os frutos colhidos nos meses quentes do ano agregam melhores valores nas características de qualidade com o aumento de produção, o que não acontece com frutos colhidos em épocas frias (Collins, 1960; Green, 1963; Giacomelli et al., 1984; Choairy, 1985; Carvalho et al., 1998).

O peso do fruto com coroa colhido no inverno não variou estatisticamente do peso do fruto colhido no verão (Tabela 23), com peso padrão comercial variando de 1,5 a 2,0 kg, ideal para a indústria, acima de 1,3 a 1,5 kg para o mercado de fruta fresca e abaixo de 2,0 kg para a exportação, de acordo com Giacomelli (1982). Os frutos colhidos no verão apresentaram os maiores valores para o número de frutinhos (Tabela 23) e o comprimento do fruto (Tabela 24), portanto os frutos sem a coroa são maiores quando comparados com os produzidos no inverno, onde a coroa se sobressai em comprimento, peso e porcentagem de coroa.

Tabela 23. Peso do fruto com coroa, peso da coroa e nº de frutinhos/fruto, em função do tipo de muda e épocas de colheita de frutos do abacaxizeiro Smooth Cayenne, em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Peso do fruto com coroa (g)			Peso da coroa (g)			Nº. de frutinhos/fruto		
	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média
Filhote 2	1929	1854	1891 a	349 a	159 a	254	121	126	123 a
Rebento 1	1765	1764	1765 ab	335 ab	166 a	250	109	120	114 b
Rebento 2	1722	1716	1719 ab	328 ab	145 a	236	108	123	115 b
Rebento 3	1574	1613	1593 b	264 b	153 a	208	106	115	110 b
Média	1748 A	1737 A	1742	319 A	156 B	237	111 B	121 A	116
C.V. parcela (%)	10,6			17,1			7,10		
C.V. subparc. (%)	13,2			23,1			10,18		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 24. Comprimento do fruto, da coroa e do pedúnculo em função do tipo de muda, e épocas de colheita de frutos do abacaxizeiro Smooth Cayenne, em Campos dos Goytacazes-RJ

Tipo de muda	Comprimento (cm)								
	Fruto			Coroa			Pedúnculo		
	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média
Filhote 2	16,5	18,1	17,3 a	18,6	16,3	17,4 ab	22,6	15,3	19,5 a
Rebento 1	15,1	17,5	16,3 b	19,1	16,0	17,6 a	22,2	14,9	18,6 ab
Rebento 2	15,0	17,0	16,0 b	18,2	14,5	16,3 bc	22,0	14,4	18,2 b
Rebento 3	15,5	16,6	15,5 b	17,2	15,1	16,1 c	20,9	14,2	17,6 b
Média	15,3 B	17,3 A	16,3	18,3 A	15,5 B	16,9	22,2 A	14,7 B	18,5
C.V. parcela (%)	5,81			7,26			5,99		
C.V. subparc. (%)	7,98			8,62			9,81		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

As análises de regressões realizadas no comparativo entre épocas de colheitas mostram que, tanto para os atributos de produção: peso do fruto com coroa, número de frutinhos por fruto, comprimento do fruto, do pedúnculo e da coroa do fruto (Tabelas 23 e 24), como para as características de qualidade dos frutos e suco: consistência de casca e de polpa, coloração de polpa, porcentagem de casca, de polpa e de coroa, concentração de suco, vitamina C, pH do suco, sólidos solúveis totais, acidez titulável e relação SST/ATT (Tabelas 25, 26, 27 e 28) nos frutos do abacaxizeiro Smooth Cayenne, o efeito do incremento na adubação nitrogenada não diferiu em função da época de colheita dos frutos de inverno e verão, sendo que para a primeira época de colheita os resultados obtidos foram estatisticamente iguais àqueles obtidos na segunda época e apresentados anteriormente (Tabela 16 e 18).

Tabela 25. Consistência de casca, da polpa e coloração da polpa em função das épocas de colheita de frutos e do tipo de muda utilizado para o plantio do abacaxizeiro Smooth Cayenne em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Consistência da polpa (kgf)			Consistência da casca (kgf)			Coloração da polpa		
	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média
Filhote 2	1,25	0,92	1,08 a	6,72	6,20	6,46 a	2,46	2,75	2,60 a
Rebento 1	1,32	0,90	1,11 a	6,86	5,89	6,37 a	2,87	2,68	2,77 a
Rebento 2	1,35	0,84	1,10 a	7,32	6,10	6,71 a	2,84	2,62	2,73 a
Rebento 3	1,31	0,92	1,11 a	7,26	6,10	6,68 a	3,03	2,79	2,91 a
Média	1,31 A	0,89 B	1,10	7,04 A	6,07 B	6,56	2,80 A	2,71 A	2,76
C.V. parcela (%)	6,22			7,73			13,4		
C.V. subparc.(%)	9,10			11,8			19,6		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Tabela 26. Porcentagem de polpa, de casca e de coroa em função das épocas de colheita de frutos (inverno e verão) e do tipo de muda utilizado para o plantio do abacaxizeiro Smooth Cayenne em Campos dos Goytacazes-RJ

Tipo de muda	Casca (%)			Coroa (%)			Polpa (%)		
	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média
Filhote 2	33,8	34,9	34,4 a	16,4	9,53	13,0 a	49,8	55,5	52,7 a
Rebento 1	31,7	34,3	33,0 a	21,0	10,3	15,7 a	47,3	55,3	51,3 a
Rebento 2	32,5	34,9	33,7 a	20,8	9,00	14,9 a	46,7	56,1	51,4 a
Rebento 3	31,6	35,1	33,3 a	17,6	9,98	13,8 a	50,8	54,9	52,9 a
Média	32,4 B	34,8 A	33,6	18,9 A	9,71 B	14,3	48,6 B	55,5 A	52,1
C.V. parcela (%)	4,95			22,8			6,74		
C.V. subparc.(%)	7,26			26,7			8,03		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Os frutos colhidos no inverno e verão tiveram a mesma coloração de polpa, com escala de 3, aproximadamente, onde a polpa é mais amarela do que branca, conforme escala predeterminada. Os frutos colhidos no inverno apresentaram maior consistência de casca e de polpa comparados com os frutos do verão (Tabela 25), isto confere ao fruto maior resistência ao transporte, favorecendo o comércio dos frutos a mercados distantes da área de produção.

Observa-se que a porcentagem de casca e de polpa é maior nos frutos colhidos no verão, e de coroa foi menor nos frutos de inverno (Tabela 26). Isto, provavelmente ocorre devido à coroa do fruto de inverno ser maior comparado com a coroa do fruto de verão.

A porcentagem de suco foi maior nos frutos colhidos no verão (Tabela 27). Tal resultado pode estar relacionado às condições climáticas durante o período de desenvolvimento dos frutos. Os valores de vitamina C não diferiram estatisticamente entre os frutos de inverno e verão (Tabela 27), ficando abaixo de 17 mg/100ml de ácido ascórbico, citado por alguns autores (Carvalho et al., 1998; Gonçalves e Carvalho, 2000). O pH do suco, nas duas épocas, está abaixo da faixa de 3,7 a 3,9, citada pelos mesmos autores, sendo que os valores mais elevados foram obtidos nos frutos colhidos no inverno.

Tabela 27. Porcentagem de suco, pH do suco e vitamina C em função das épocas de colheita de frutos (inverno e verão) e do tipo de muda utilizado para o plantio do abacaxizeiro Smooth Cayenne em Campos dos Goytacazes-RJ.

Tipo de muda	Suco (%)			pH do suco			Vit. C (mg/100ml)		
	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média
Filhote 2	43,8	49,6	46,7 a	3,30	3,29	3,29 b	13,3	12,0	12,7 a
Rebento 1	41,5	49,4	45,5 a	3,37	3,27	3,32 ab	12,3	13,0	12,6 a
Rebento 2	40,9	48,4	44,7 a	3,41	3,29	3,35 a	13,2	13,6	13,4 a
Rebento 3	45,8	50,0	47,9 a	3,43	3,26	3,34 a	12,6	13,4	13,0 a
Média	43,0 B	49,4 A	46,2	3,38 A	3,28 B	3,33	12,9 A	13,0 A	12,9
C.V. parcela (%)	6,73			1,54			8,82		
C.V. subparc. (%)	8,22			2,68			14,5		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Os resultados indicam que os açúcares (SST) dos frutos colhidos no verão (15,5°Brix) foram maiores, quando comparados com os frutos colhidos no inverno (12,5°Brix), um comportamento diferente foi observado para a acidez dos frutos, 0,83% e 1,00% de ácido cítrico, respectivamente (Tabela 28). Estes resultados estão de acordo com a afirmação de Carvalho et al., (1998), onde os frutos que amadureceram no inverno, quando a luminosidade é baixa, tiveram menores teores de açúcares e maiores de acidez. Os valores encontrados neste estudo estão dentro da faixa de 12 a 15°Brix e 0,6 a 1,62% de ácido cítrico, respectivamente, citados por Carvalho et al., (1998) e próximos aos de Reinhardt, et al., (2002) em Cruz das Almas, podendo ser variáveis entre cultivares e entre frutos de uma mesma cultivar ou até mesmo entre secções de um mesmo fruto.

Tabela 28. Sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (ATT) e relação SST/ATT no suco em função de épocas de colheita de frutos e do tipo de muda utilizado no plantio do abacaxizeiro Smooth Cayenne em Campos dos Goytacazes-RJ

Tipo de muda	SST (°Brix)			ATT (% ácido cítrico)			SST/ATT		
	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média	inverno	verão	Média
Filhote 2	12,4	15,7	14,1 a	1,09	0,81	0,95 a	11,7	19,8	15,7 a
Rebento 1	12,1	15,6	13,9 a	1,00	0,85	0,93 ab	12,3	18,5	15,4 a
Rebento 2	12,8	15,4	14,1 a	0,94	0,81	0,88 b	13,6	19,1	16,4 a
Rebento 3	12,7	15,4	14,0 a	0,96	0,86	0,91 ab	13,6	18,1	15,9 a
Média	12,5 B	15,5 A	14,0	1,00 A	0,83 B	0,92	12,8 B	18,9 A	15,8
C.V. parcela (%)	4,51			7,40			7,96		
C.V. subparcela (%)	7,20			12,9			14,1		

Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, em 5% de probabilidade.

Analisando os resultados de SST e ATT, os frutos colhidos no verão e inverno, podem indicar excelentes para a industrialização, pois apresentam valores não inferiores a 10°Brix de açúcares e não superiores a 1,35% de acidez (Carvalho e Clemente, 1981; Carvalho e Cunha, 1999).

Os açúcares e os ácidos são responsáveis pelo sabor do fruto. Uma relação de 15,8 obtida neste estudo está bem abaixo da média (31,8) considerada ideal para o consumo 'in natura' do abacaxi 'Pérola', por Fagundes et al., (2000) e também abaixo de 22,5, encontrado por Bezerra et al., (1979) com o abacaxizeiro 'Smooth Cayenne'.

Estas características de qualidade da produção estão diretamente influenciadas, entre outros, pelos teores de K e N, onde uma relação K/N próxima de três não compromete a qualidade, segundo Martin-Prével, (1961). O nitrogênio é um elemento importante para o crescimento vegetativo da planta, atuando no aumento de produtividade e peso do fruto (Paula et al., 1985).

Este estudo mostra que 9,58 g kg⁻¹ de teor de N e aproximadamente 23,8 g kg⁻¹ de K encontrados na matéria seca foliar do abacaxi são suficientes para produzir um fruto com coroa de 1,9 kg de peso e qualidades inerentes, no inverno e verão, com padrão comercial para cada setor do mercado consumidor. Isto evidencia uma economia de fertilizantes nitrogenados, reduzindo os custos de produção. Estes atributos conferem incrementos de produção e qualidades química e física aos frutos do abacaxi, objetivando a produção comercial desta fruteira na região Norte Fluminense, atendendo à indústria de suco e de polpa, mercado interno e externo.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

Foi instalado um experimento no município de Campos dos Goytacazes-RJ, situado na região Norte do Estado do Rio de Janeiro, 21°45'15" de latitude sul, 41°19'28" de longitude oeste de Greenwich e a uma altitude de 14 m, em um Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico latossólico de textura argilosa bem drenado, de acordo com classificação proposta pela EMBRAPA (1999), no período de maio de 2005 a janeiro de 2007, tendo como objetivo avaliar o efeito de diferentes doses de adubação nitrogenada, tipos de mudas e épocas de colheita no crescimento, na produtividade e na qualidade do abacaxizeiro Smooth Cayenne. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso (DBC), em esquema fatorial 4 x 6, sendo quatro doses de N (4, 8, 12 e 16 g de N planta⁻¹ ciclo⁻¹), utilizando-se a uréia como fonte, seis tipos de mudas do abacaxizeiro Smooth Cayenne com 4 repetições. As mudas utilizadas foram as dos tipos convencionais de propagação, sendo: coroas entre 250 e 400 g e comprimento médio de 24,6 cm - (Coroa), filhotes entre 200 e 350 g e comprimento médio de 38,3 cm - (Filhote 1), filhotes entre 350 e 500 g e comprimento médio de 44,7 cm - (Filhote 2), rebentões entre 300 e 450 g e comprimento médio de 44,1 cm - (Rebento 1), rebentões entre 450 e 600 g e comprimento médio de 54,5 cm - (Rebento 2) e rebentões entre 600 e 750 g e comprimento médio de 62,2 cm - (Rebento 3). Cada parcela experimental constou de três linhas duplas, com seis plantas por linha, espaçadas de 0,30 m entre plantas, 0,40 m entre linhas simples e 1,0 m entre linhas duplas, com área total e útil de 5,76 m² e 3,36 m², respectivamente, sendo 36 plantas no total com 16 úteis na parcela.

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- As mudas do tipo filhote, contrárias às do tipo rebentão, apresentaram os maiores resultados para peso da matéria seca de raízes, comprimento, largura, área foliar, peso da matéria fresca e seca da folha 'D', produção de mudas do tipo filhote e rebentão, comprimento do pedúnculo, do fruto e da coroa, diâmetro do pedúnculo, peso do fruto com coroa, número de frutinhos e produtividade;
- O ciclo fenológico do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' plantado em maio nas condições de Campos dos Goytacazes foi dividido em dois períodos distintos, de acordo com o tipo de muda: florescimento aos 282 e 444 dias após o plantio, com as respectivas colheitas em 413 dias (no inverno) e 578 dias após o plantio (no verão). As mudas do tipo Coroa não floresceram aos 282 dias e o Filhote 1 apresentou baixo índice de florescimento;
- Os teores dos nutrientes na matéria seca da folha do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' variam entre os diferentes tipos de mudas e épocas de avaliação, seguindo a seguinte ordem decrescente de concentrações: $K > N > Ca > Mg > P > S \gg Mn > Fe > Zn$;
- O incremento da adubação nitrogenada reduziu o peso da matéria seca das raízes, os teores de P e K; o comprimento do pedúnculo e da coroa, a consistência da casca, a porcentagem de suco, e de coroa e vitamina C do fruto;
- O incremento da adubação nitrogenada aumentou os teores de N na matéria seca foliar, a produção de filhotes por planta, o peso do fruto com coroa, o número de frutinhos, o comprimento do fruto, o pH do suco e a coloração e porcentagem de polpa;
- O maior e o menor peso de fruto são obtidos com as mudas do tipo filhotes e rebentos, respectivamente;
- As características do fruto não foram influenciadas pelo tipo de muda, exceto vitamina C e a relação SST/ATT;
- Os frutos colhidos no inverno apresentam maiores pesos de coroa, menor número de frutinhos, maior consistência de polpa e de casca, menor concentração de casca e de suco e maior de coroa, maiores pH e acidez titulável e menor valor de sólidos solúveis totais;

- Os frutos colhidos no verão apresentam melhores características de qualidade de fruto, os quais o mercado consumidor de frutas *in natura* exige;
- É possível produzir um fruto com coroa de 1,9 kg de peso médio, atender a todos os setores do mercado e reduzir o custo de produção com doses menores de adubo nitrogenado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, C.M.P. de; Carvalho, V. D, de; Gonçalves, N.B. (1998) Cuidados pós-colheita e qualidade do abacaxi para exportação. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.70-72.
- Alvarenga, L. R. de. (1981) Controle da época de produção do abacaxizeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 7, n. 74, p. 32-35.
- Aquino, A.R.L. de; Vieira, A.; Azevedo, J.A. de; Genú, P.J. de C.; Kliemann, H.J. (1986) Nutrição mineral e adubação do abacaxizeiro. In: Haag, P. H. *Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais*. Campinas, Fundação Cargill, p.31-58.
- Barbosa, N.M.L.; Cunha, G.A.P. da; Reinhardt, D.H.; Barros, P.G.; Santos, A.R.L.dos. (2003) Indução de alterações morfológicas e anatômicas em folhas de abacaxizeiro 'Pérola' pelo ácido 2-(3-clorofenoxi) propiônico. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal – SP, v.25, n.3, p.386-389.
- Barreiro Neto, M.; Lacerda, J.T. de; Choairy, S.A.; Carvalho, R.A. (1998) Desenvolvimento da inflorescência e frutificação do abacaxizeiro cultivar Pérola. *Pesquisa Agropecuária – Abacaxi*. João Pessoa. EMEPA-PB, p.15-18.
- Bartholomew, D.P.; Kadzimin, S.B. (1977) Pineapple. In: Alvim, P. de T.; Kozlowski, T.T. *Ecophysiology of tropical crops*. New York: Academic Press, p.113-156.
- Bezerra, J.E.F.; Lederman, I.E., Aguilar, J.A.E.; Reis, O.V. dos. (1979) Influência da idade de indução do florescimento e do peso dos filhotes sobre a produção e qualidade do abacaxizeiro 'Cayenne'. In: *Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 5, 1979, Pelotas-RS, Brasil. Anais... Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.1, p.327-339.
- Boaretto, A.E., Chitolina, J.C., Raij, B. Van, Silva, F.C. Tedesco, M.J., Carmo, C.A.F.S. (1999) Amostragem, acondicionamento e preparação das amostras de plantas para análise química. In: Silva, F.C. da. (org.) *Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes*. Brasília: Embrapa Comunicação para a Transferência de Tecnologia, p.49-74.
- Bosemark, N.O. (1954) The influence of nitrogen on root development. *Physiologia Plantarum*, v.7, p.497-502.

- Braga, M.F., Sá, M.E.L. de. (2001) Smooth Cayenne pineapple propagation by stem sections. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.1, p. 175-178.
- Bhugaloo, R.A., Lalouette, J.A.; Bachraz, D.Y., Sukerdeep, N. (1999) Effect of different levels of nitrogen on yield and quality of pineapple variety Queen Victoria. *Proceedings of the Third Annual Meeting of Agricultural Scientists*, Reduit, Mauritius, p.75-80.
- Cabral, J.R.S. (2000) Variedades In: Reinhardt, D.H., Souza, L.F. da S., Cabral, J.R.S. (eds.). *Abacaxi-produção: aspectos técnicos*. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: CTT (Frutas do Brasil, 7), p.15-18.
- Cabral, J.R.S.; Matos, A .P. de. (2005) *Imperial, nova cultivar de abacaxi*. Cruz da Almas, BA: Embrapa-CNPMPF, 4p. (Embrapa-CNPMPF. Comunicado Técnico, 114).
- Cambráia, J.F.; Silva, C.R. de R e., Souza, M. de. (1979) Teores de N, P, K, Ca e Mg na folha 'B', 'D' e 'F' do abacaxizeiro (Ananás comosus L.) cv. 'Smooth Cayenne'. In: *Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 5, 1979, Pelotas-RS, Brasil. Anais... Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.1, p.205-211.
- Carvalho, J.G.; Oliveira Júnior, J.P.; Paula, M.B. de; Botrel, N. (1994) Influência dos nutrientes na qualidade de frutos. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.17, n.180, p.52-55.
- Carvalho, M.J. da S.; Oliveira, Z.P. de. (1992) Níveis de adubação para a cultura do abacaxizeiro em alguns solos do Estado de Alagoas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas-Ba, v.14, n.3, p.7-11.
- Carvalho, S.L.C. de; Neves, C.S.V.J.; Burkle, R. (2005) Épocas de indução floral e soma térmica do período do florescimento à colheita de abacaxi 'Smooth Cayenne'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.3, p.430-433.
- Carvalho, V.D. de; Abreu, C.M.P. de; Gonçalves, N.B. (1998) Qualidade e industrialização do abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.67-69.
- Carvalho, V.D. de. (1985) Utilização dos resíduos agrícolas do abacaxizeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.73-76.
- Carvalho, V.D. de.; Clemente, P.R. (1981) Qualidade, colheita, industrialização e consumo de abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.7, n.74, p.37-42.
- Carvalho, V.D. de.; Cunha, G.A.P da. (1999) Produtos e usos. In: Cunha, G.A.P. da; Cabral, J.R.S.; Souza, L.F. da S. (Org.) *O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia*. Brasília: Embrapa Comunicação e Transferência de Tecnologia, p. 389-402.
- Catunda, P.H.A. (2007) *Brassinosteróide e substratos: efeitos na aclimatização e teores de nutrientes no abacaxizeiro*. Campos dos Goytacazes – RJ: Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 64p. Tese de Doutorado em Produção Vegetal.
- Chalfoun, S.M. (1981) Obtenção e manejo de mudas de abacaxizeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.7, n. 74, p.15-18.

- Choairy, S.A.; Fernandes, P.D.; Oliveira, E.F. de. (1994) Estudos de época de plantio, peso de muda e idade de indução floral em abacaxi cv. Smooth Cayenne. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.1, p.63-71.
- Choairy, S.A. (1985) A cultura do abacaxi, práticas de cultivo. 2.ed. João Pessoa: EMEPA, 21p (EMEPA-PB, Circular Técnica, 1).
- Coelho, R.I. (2005) *Clonagem do abacaxizeiro a partir de coroas e secções de caule tratadas com reguladores de crescimento e fertilizantes químicos*. Campos dos Goytacazes – RJ: Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 114p. Tese de Doutorado em Produção Vegetal.
- Coelho, R.I.; Carvalho, A.J.C. de; Marinho, C.S.; Lopes, J.C.; Pessanha, P.G. de O. (2007a) Resposta à adubação com uréia, cloreto de potássio e ácido bórico em mudas do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal - SP, v.29, n.1, p.161-165.
- Coelho, R.I.; Carvalho, A.J.C. de; Lopes, J.C.; Teixeira, S.L.; Marinho, C.S. (2007b) Coroa do abacaxi 'Smooth Cayenne' na produção de mudas do tipo rebentão. *Ciência Agrotecnológica*, Lavras - MG, v.31, n.6, p.1867-1871.
- Collins, J.L. (1960) *The pineapple: botany, cultivation and utilization*. London: Leonard Hill. 294p.
- Cunha, G.A.P da; Cabral, J.R.S. (1999) Taxonomia, espécies, cultivares e morfologia. In: Cunha, G.A.P da; Cabral, J.R.S.; Souza, L.F. da S. (Org.) *O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia*. Brasília: Embrapa Comunicação e Transferência de Tecnologia, p.15-51.
- Cunha, G.A.P. da, Reinhardt, D.H.R.C., Caldas, R.C. (1993) Efeito da época de plantio, tamanho da muda e idade da planta na indução floral sobre o rendimento do abacaxizeiro 'Pérola' na Bahia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.15, n.3, p.43-50.
- Cunha, G.A.P. da. (1985) Indução da floração na cultura do abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.56-58.
- Cunha, G.A.P. da. (1989) Teste preliminar sobre o controle da floração natural do abacaxizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.11, n.3, p.59-62.
- Cunha, G.A.P. da; Reinhardt, D.H.R.C. (1993) *Métodos de produção de mudas sadias do abacaxi*. Cruz das Almas, Ba: Embrapa-CNPMF, 20p. (Embrapa-CNPMF. Circular Técnica, 2).
- Cunha, G.A.P. da; Reinhardt, D.H.R.C. (1994) *A propagação do abacaxizeiro*, Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 70p. (EMBRAPA-SPI. Coleção Plantar,11).
- Eloy, A.M.M.; Cabral, J.R.S.; Souza, A.da S.; Matos, A.P.de; Almeida, W.A.B. de. (1993) Propagação 'in vitro' do abacaxizeiro [*Ananas comosus* (L.) Merr.]. In: *Encontro Brasileiro de Biotecnologia Vegetal*, 1., 1993, Brasília. Programa e resumos.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1986) *Novas Alternativas de Produção de Abacaxi – Recomendação de Cultivares*. Cruz das Almas, Bahia: Embrapa CNPMF, folder, 2p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1999) *Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos*. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 412p.

- Fagundes, G.R.; Yamanishi, O.K.; Borgo, L.A.; Manica, I. (2000) Características físicas e químicas do abacaxi "Pérola" comercializado em 4 estabelecimentos de Brasília-DF. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal, v.22, n. Especial, p.22-25.
- Food and Agriculture Organization - FAOSTAT - Agriculture (2007). Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>>. Acesso em: 05 de outubro de 2007.
- Gadelha, R.R.S.; Vasconcelos, H. de O. (1977) Influência do tamanho e peso das mudas de abacaxi, *Ananas comosus* (L.) no desenvolvimento da planta e na qualidade do fruto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.12, p.151-156.
- Gadelha, R.R.S.; Vasconcelos, H. de O. (1980) Estudos fenológicos sobre o abacaxi cultivar 'Pérola'. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.15, n.3, p.359-362.
- Gaillard, J.P. (1969). Influence de la date de plantation et du poids des rejets sur la croissance des ananas au Cameroun. *Fruits*, v.24, n.2, p.75-87.
- Giacomelli, E.J. (1972). Estudos sobre o comportamento do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merrill), cultivar 'Cayenne', na região de Bebedouro, Estado de São Paulo. Piracicaba: ESALQ, 37p. Teses de Doutorado.
- Giacomelli, E.J. (1982). Expansão da abacaxicultura no Brasil. Campinas: Fundação Cargill. 77p.
- Giacomelli, E.J.; Py, C. (1981). O abacaxi no Brasil. Campinas, Fundação Cargill, 101p.
- Giacomelli, E.J.; Py, C.; Lossois, P. (1984). Estudo sobre o ciclo natural do abacaxizeiro 'Cayenne' no planalto paulista. *Bragantia*, Campinas, v.43, n.2, p.626-642.
- Giacomini, A.A.; Mattos, W.T. de; Mattos, H.B. de; Werner, J.C.; Cunha, E.A. da; Carvalho, D.D. de (2005) Crescimento de Raízes dos Capins Aruana e Tanzânia Submetidos a Duas Doses de Nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa-MG, v.34, n.4, p.1109-1120.
- Gonçalves, N.B.; Carvalho, V.D. de, (2000). Características da fruta. In: Gonçalves, N.B. (org.). *Abacaxi pós-colheita*. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: CTT (Frutas do Brasil, 5), p.13-27.
- Gottardi, M.V.C., Lemos, E.G.M., Ruggiero, C. (2002) Avaliação por RAPD de plantas de abacaxizeiro cultivar Smooth Cayenne derivadas do seccionamento do talo e cultura de tecidos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.01-05.
- Green, G.C. (1963) The pineapple plant . In: World Meteorological Organization (Geneva). The effect of weather and climate upon the keeping quality of fruit. Geneva: WMO, p.136-180.
- Hiroce, R. (1982). Composição química inorgânica do abacaxizeiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ABACAXICULTURA, 1., Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FCAV, p. 111-120.

- Hiroce, R.; Bataglia, O.C.; Furlani, P.R.; Furlani, A.M.C.; Giacomelli, E.J.; Gallo, J.R. (1977). Composição química inorgânica do abacaxizeiro (*Ananás comosus* 'Cayenne') da região de Bebedouro, SP. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.29, p.323-6.
- Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, (2007). *Abacaxi gomo de mel*. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/>>. Acesso em: 05 de outubro de 2007.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, (2007). *Levantamento sistemático da produção agrícola*. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11>>. Acesso em: 05 de outubro de 2007.
- Incaper, (2006). 'Vitória' nova cultivar de abacaxi resistente à fusariose. Vitória - ES, Incaper, 4p. (Documentos,148).
- Iuchi, V.L. (1978) *Efeito de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio sobre algumas características da planta e qualidade do fruto do abacaxizeiro, Ananás comosus* (L.) Merr., variedade *Smooth Cayenne*. Tese (mestrado em Fitotecnia), Viçosa-MG, Universidade Federal de Viçosa – UFV, 61p.
- Iuchi, V.L.; Iuchi, T. (1992) Escolha da melhor parte a folha 'D' do abacaxizeiro para amostragem de N, P, K, Ca e Mg. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas-BA, v.14, n.3, p.13-20.
- Jacques-Félix, H. (1950). Discussion sur la fasciation de l'ananas. *Fruits*, v.5, p39-51.
- Jackson, M.L. (1965) *Soil chemical analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 498 p.
- Johnson, M.O. (1935). *The pineapple*. Paradise, Honolulu: [s.n.], 306p.
- Lacoeuilhe, J.J. (1978). La fumure N-K de l'ananas em Côte d'Ivoire. *Fruits*, Paris, v.33, p.341-8, 1978.
- Lacoeuilhe, J.J. (1982). Deficiências nutricionais. In: Simpósio Brasileiro Sobre Abacaxicultura, 1, Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, p.111-120.
- Lima, V.P. de; Reinhardt, D.H.; Costa, J.A. (2001). Desbaste de mudas tipo filhote do abacaxi cv. Pérola – 1. Produção e qualidade do fruto. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.23, n.3, p. 634-638.
- Lima, V.P. de; Reinhardt, D.H.; Costa, J.A. (2002). Desbaste de mudas tipo filhote do abacaxi cv. Pérola – 2. Análise de crescimento e de correlações. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.24, n.1, p. 101-107.
- Malavolta, E. (1980). *Elementos de nutrição mineral de plantas*. São Paulo. Ceres, 251p.
- Malavolta, E. (1982). Nutrição mineral e adubação do abacaxizeiro. In: Simpósio Brasileiro Sobre Abacaxicultura, 1, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FCAV, p. 121-153.
- Malavolta, E.; Vitti, G.C.; Oliveira, S.A. (1997). *Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações*. 2. ed. Piracicaba: POTAFOS, 319p.

- Malézieux, E.; Bartholomew, D.P. (2003) Plant Nutrition. In: Bartholomew, D.P.; Paul, R.E.; Rohrbach, K.G. (eds.) *The Pineapple – Botany, Production and Uses*. Honolulu: CABI Publishing, p.143-164.
- Manica, I.; Passos, L.P.; Iuchi, V.L.; Defelipo, B.V.; Lichtemberg, L.A.; Conde, A.R. (1984). Efeito de três doses de cloreto e sulfato de potássio na concentração de macronutrientes nas folhas do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) MERRIL.) cultivar 'Smooth Cayenne' em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, Brasil. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Florianópolis, Santa Catarina, 1983. Anais... Florianópolis, SBF, v.1, p.105-113.
- Manica, I. (1999) *Fruticultura Tropical 5. Abacaxi*. Porto Alegre-RS: Cinco Continentes, 501p.
- Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. 2 ed. London: Academic Press, 1995. 675p.
- Martin-Prével, P. (1961). Potassium, calcium et magnésium dans la nutrition de l'ananas em Guinée. III. Influence sur la qualité du fruit. *Fruits*, Paris, v.16, p.161-80.
- Matos, A.P. de; Sanches, N.F. (1989). Desenvolvimento da inflorescência do abacaxizeiro 'Pérola'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.11, n.2, p.49-53.
- Medcalf, J. (1982). Controle artificial da época de abacaxi. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ABACAXICULTURA, 1., Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FCAV, p. 271-277.
- Medina, J.C. (1987). Cultura. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos. *Frutas tropicais 2 – abacaxi*. Campinas, p. 5-68.
- Moreira, M.A. (2001) *Produção e aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro Ananas comosus* (L.) Merrill cv. Pérola. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Lavras - MG, Universidade Federal de Lavras – UFLA, 81p.
- Pasqual, M., Moreira, M.A., Sobrinho, A. dos A. (1998) Biotecnologia aplicada à produção de mudas de abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.20-23.
- Paula, M.B. de; Carvalho, J.G. de; Nogueira, F.D.; Silva, C.R. de R. (1985). Exigências nutricionais do abacaxizeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.27-31.
- Paula, M.B. de; Mesquita, H.A. de; Nogueira, F.D. (1998). Nutrição e adubação do abacaxizeiro. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.33-39.
- Pescador, R.; Koller, O.C. (1992) Propagação 'in vitro' do abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merr) cv. Pérola. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.14, n.2, p.1-4.
- Pires, C.B.; Menelau, A.S.; Gominho, S.F. (1989). Interpretação econômica da Fertilização química do abacaxizeiro (*Ananás comosus* (L.) Merr.). Pesquisa Agropecuária Pernambucana, Recife, n. 6 (especial) p.81-97.
- Pissara, T.B.; Ventura, J.A.; Bravin, A.B. (1979). Produção de mudas sadias do

- Py, C. (1969) *La Pina Tropical*, Barcelona: Editorial Blume, 1969.2788p.
- Py, C.; Lacoëuilhe, J.J.; Teison, C. (1984). *L'ananas, as culture, sés produits*. Paris: G.P. Maisonneuve et Larose et A.C.C.T., 562p.
- Ramos, M.J.M. (2006). *Caracterização de sintomas de deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro cultivar Imperial*. Campos dos Goytacazes – RJ: Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 95p. Tese de Doutorado em Produção Vegetal.
- Razzaque, A.H.M.; Hanafi, M.M. (2001) Effect of potassium on growth, yield and quality of pineapple in tropical peat. *Fruits*, v.56, p.45-49.
- Rêgo Filho, L. de M. (2002). *Respostas do abacaxizeiro 'Pérola' a diferentes lâminas de irrigação no Norte Fluminense*. Campos dos Goytacazes – RJ: Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, 132p. Tese de Doutorado em Produção Vegetal.
- Reinhardt, D.H.R.C. (1980). Produção de mudas sadias através da multiplicação rápida do abacaxizeiro. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 5p. (Embrapa-CNPMF. Comunicado Técnico, 04).
- Reinhardt, D.H.R.C. (1982) Propagação de abacaxizeiro: método usual e por seção de caule. In: *Simpósio Brasileiro de Abacaxizeiro*. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. p.47-59.
- Reinhardt, D.H.R.C. (1984) Influência da época de plantio, tamanho da muda e idade da planta para a indução floral no abacaxi 'Smooth Cayenne' no Recôncavo Baiano. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 77p. Dissertação de Mestrado.
- Reinhardt, D.H.R.C. (1985) Propagação do abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.18-21.
- Reinhardt, D.H.R.C. (1998) Manejo e produção de mudas de abacaxi. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.13-19.
- Reinhardt, D.H.R.C. (2000). A planta e o seu ciclo. In: Reinhardt, D.H., Souza, L.F. da S., Cabral, J.R.S. (eds.). *Abacaxi-produção: aspectos técnicos*. Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA). Brasília: CTT (Frutas do Brasil, 7), p.13-14.
- Reinhardt, D.H.R.C.; Cabral, J.R.S.; Souza, L.F. da S.; Sanches, N.F.; Matos, A.P. de (2002). Pérola and Smooth Cayenne pineapple cultivars in the state of Bahia, Brazil: growth, flowering, pests, diseases, yield and fruit quality aspects. *Fruits*, v.57, p.43-53.
- Reinhardt, D.H.R.C.; Cunha, G.A.P. da. (1981). Método de produção de mudas de abacaxi livres de fusariose. I. Comportamento de sementeira e viveiro. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 6., 1981, Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.1, p.173-192.
- Reinhardt, D.H.R.C.; Cunha, G.A.P. da. (1982a). Método de produção de mudas de abacaxi livres de fusariose. II. Comportamento das plântulas em campo. Cruz das Almas: Embrapa-CNPMF, 14p. (Embrapa-CNPMF. Boletim de pesquisa, 1).

Reinhardt, D.H.R.C.; Cunha, G.A.P. da. (1982b). Efeitos do ethephon combinado com uréia na indução floral do abacaxizeiro. In: Congresso da Sociedade

- Souza, L.F. (1999a). 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 Comunicação e Transferência de Tecnologia, p.169-200.
- Souza, L.F. (1999b). Exigências edáficas e nutricionais. In: Cunha, G.A.P. da; Cabral, J.R.S.; Souza, L.F. da S. (Org.) *O abacaxizeiro: cultivo, agroindústria e economia*. Brasília: Embrapa Comunicação e Transferência de Tecnologia, p. 67-77.
- Souza, H.A. de; Mendonça, V.; Abreu, N.A. de A. de; Teixeira, G.A.; Gurgel, R.L. da S.; Ramos, J.D. (2007) Adubação nitrogenada e substratos na produção de mudas de maracujazeiro doce. *Revista Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 31, n. 3, p. 599-604.
- Spironello, A.; Quaggio, J.A.; Teixeira, L.A.J.; Furlani, P.R.; Sigrist, J.M.M. (2004) 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.
- Spironello, A.; Bortoletto, N.; L.A.J.; Sigrist, J.M.M. Nagai, V. (1997a) Avaliação agrotecnológica e do ciclo de variedades de abacaxizeiro, em duas densidades, em Votuporanga (SP). *Bragantia*, Campinas-SP, v.56, n.2, p.343-355.
- Spironello, A.; Nagai, V.; Sobrinho, J.T.; Teixeira, L.A.J.; Sigrist, J.M.M. (1997b) Avaliação agrotecnológica de variedades de abacaxizeiro, conforme os tipos de mudas, em Cordeirópolis (SP). *Bragantia*, Campinas-SP, v.56, n.2, p.333-342.
- Spironello, A.; Furlani, P.R. (1997). Abacaxi. In: RAIJ, B. van; Cantarella, H.; Quaggio, J.A.; Furlani, A.M.C. (Ed.). *Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo*. 2.ed. rev.atual. Campinas: Instituto Agrônomo: FUNDAG, p.128. (Boletim Técnico, 100)
- Taiz, L.; Zeiger, E. (2004). *Plant Physiology*. 3.ed. Sinauer Associates inc. Publishers, 690p.
- Teixeira, L.A.J.; Spironello, A.; Furlani, P.R.; Sigrist, J.M.M. (2002) Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.24, n.1, p.219-224.
- Veloso, C.A.C.; Oeiras, A.H.L.; Carvalho, E.J.M.; Souza, F.R.S. de. (2001). Resposta do abacaxizeiro à adição de nitrogênio, potássio e calcário em Latossolo Amarelo do Nordeste paraense. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.23, n.2, p.396-402.
- Vieira, A.; Gadelha, R.S. de S.; Maldonado, J.F.M.; Santos, A.C. dos. (1983) Influência da idade da planta na indução floral sobre a produção do abacaxizeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.18, n.1, p.33-35.
- Vieira, A.; Gadelha, R.S. de S.; Góes, A da; Reis, F. das C.L.; Souza, J.F. da (1986). *Produção de mudas de abacaxi "Smooth Cayenne" através da utilização do clorofluerenol*. Rio de Janeiro, 3p. (PESAGRO. Comunicado Técnico, 162).

APÊNDICES



Figura 1A. Vista geral do experimento.



Figura 2A. Ilustração do processo de amostragem de plantas para determinação do crescimento do sistema radicular do abacaxizeiro.

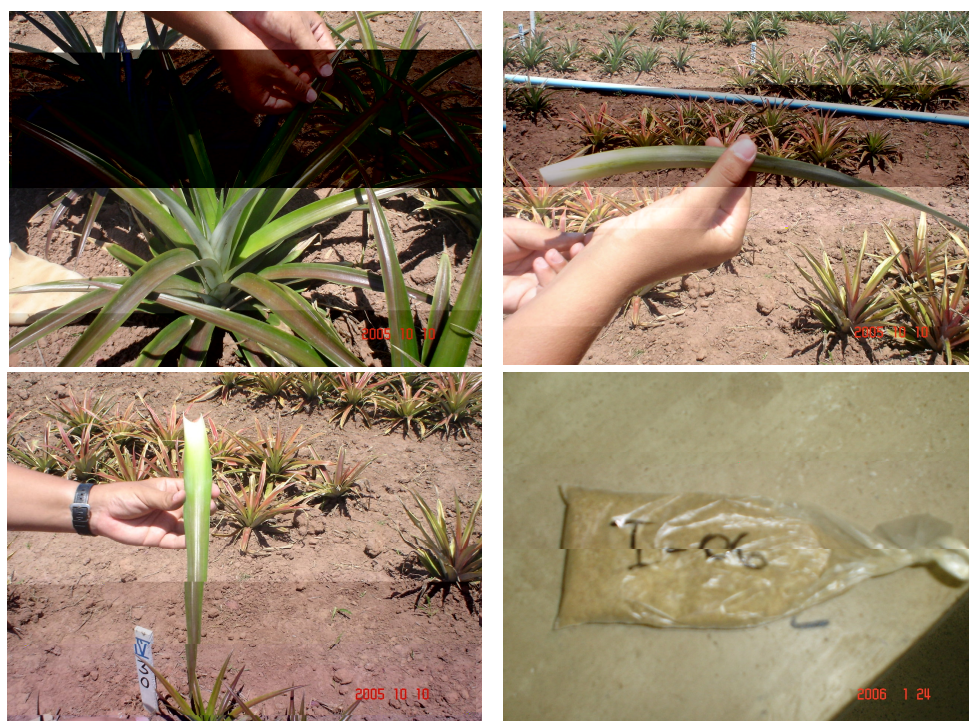


Figura 3A. Ilustração da amostragem e preparação da folha 'D' do abacaxizeiro para análise do crescimento e de teores de nutrientes foliares.

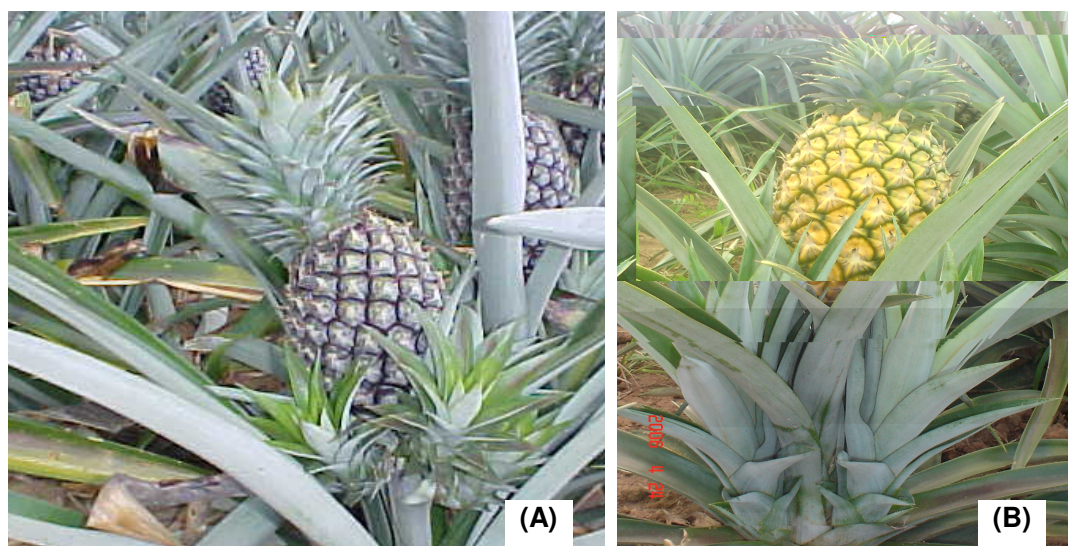


Figura 4A. Ilustração dos frutos com filhotes (A) e rebentos (B).



Figura 5A. Ilustração do processo de colheita à determinação de parâmetros físicos nos frutos do abacaxizeiro Smooth Cayenne.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)