

ANDRÉA ANDRADE GUIMARÃES

**ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE
GOIABEIRA DAS cvs. PALUMA E PEDRO SATO NO
DISTRITO IRRIGADO DO BAIXO AÇU/RN.**

MOSSORÓ-RN

2009

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.

ANDRÉA ANDRADE GUIMARÃES

**ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE
GOIABEIRA DAS cvs PALUMA E PEDRO SATO NO
DISTRITO IRRIGADO DO BAIXO AÇU/RN.**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal Rural do
Semi-Arido, como parte das
exigências para obtenção do título
de Mestre em Agronomia:
Fitotecnia.

ORIENTADOR:

Prof. D.Sc. VANDER MENDONÇA

MOSSORÓ
RN – BRASIL

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de classificação e
catalogação da Biblioteca “Orlando Teixeira” da UFERSA**

G963a Guimarães, Andréa Andrade.

Adubação fosfatada na produção de goiabeira das CVS.
Paluma e Pedro Sato no distrito irrigado do baixo açu/RN /
Andréa Andrade Guimarães. -- Mossoró, 2009.
44 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Fitotecnia: Área de
concentração em Adubação de fruteiras) – Universidade
Federal Rural do Semi-Árido. Pró-Reitoria de Pós-
Graduação.

Orientador: Profº. D. Sc. Vander Mendonça.

1. Goiaba. 2. Fruteira. 3. Fertilizante P. I. Título.

CDD:

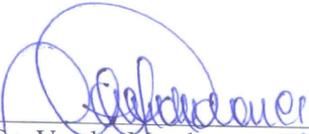
634.421

ANDRÉA ANDRADE GUIMARÃES

**ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE
GOIABEIRA DAS cvs. PALUMA E PEDRO SATO NO
DISTRITO IRRIGADO DO BAIXO AÇU/RN.**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal Rural do
Semi-Arido, como parte das
exigências para obtenção do título
de Mestre em Agronomia:
Fitotecnia.

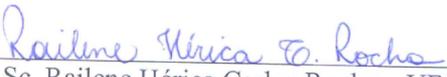
APROVADA EM: ____/____/____



Prof. D. Sc. Vander Mendonça – UFERSA
Orientador



Prof. D. Sc. Glauber Henrique Nunes – UFERSA
Co- Orientador



D. Sc. Railene Hérica Carlos Rocha – UFCG
Conselheiro

OFEREÇO

À DEUS

À ESPIRITUALIDADE AMIGA,

DEDICO

A minha amada filha, Aline Guimarães Duarte Pinheiro, aos meus pais Wilson Rosado Guimarães, Francisca Lílian de Andrade Rosado e a minha irmã Adriana Andrade Guimarães, por todo apoio, tão imprescindível, para que esta caminhada terminasse com sucesso. Essa vitória também é de vocês amigos e familiares.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, por ser meu guia e estar sempre presente em minha vida me fortalecendo.

À minha filha, pais e irmãos pelo amor, paciência e compreensão durante a minha vida.

À minha irmã e companheira para todas as horas, seja trabalhando ou na minha vida pessoal, Muito obrigada minha mana por tudo.

À Universidade Federal Rural do Semi-árido, ao programa de pós-graduação em Fitotecnia, pela oportunidade concedida para a realização desse sonho.

Ao Conselho Nacional de Aperfeiçoamento Profissional (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos e apoio financeiro.

Ao meu orientador, professor Vander Mendonça, pela oportunidade, orientação, dedicação, ensinamentos e amizade.

Ao professor Glauber Nunes pela co-orientação e ajuda imprescindível na realização desse trabalho.

Aos professores Miguel Ferreira e Fábio pelas sugestões e esclarecimentos para a realização deste trabalho.

Aos professores Drs. do programa de Pós-graduação, em fitotecnia pela ajuda e valiosas no decorrer do curso.

Aos integrantes do grupo de fruticultura e em especial a Grazianny Leite, Django de Jesus e Renato Alencar pelo auxílio na coleta dos dados.

A minha amiga Damiana Cardoso, pessoa que só tenho que agradecer, que indiretamente colaborou enormemente para a conclusão deste trabalho.

A todos aqueles que contribuíram, de alguma forma, ou seja, com um breve sorriso ou cumprimento, gestos esses que foram capazes de tornar essa caminhada menos difíceis de ser vencida, meu muito obrigada.

BIOGRAFIA

ANDRÉA ANDRADE GUIMARÃES, filha de Wilson Rosado Guimarães e Lílian de Andrade Rosado, nasceu em 10 de abril, em Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte.

Em dezembro de 2007 concluiu o curso de Agronomia na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Em fevereiro de 2008, iniciou o curso de Mestrado em Fitotecnia na UFERSA, concluindo em 11 de dezembro de 2009.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 Análise química do solo para fins de fertilidade, realizada nas entrelinhas da cultura, nas camadas de 0-20 e de 20-40 cm, antes da instalação do experimento, Mossoró-RN, 2009.....28

Tabela 02 Resumo da análise de variância das características número total de frutos (NTF), número de frutos comerciais (NFC), número de frutos não comerciais (NFNC), produção total (PTF), produção comercial (PCF) e produção não comercial (PFNC) de cultivares de goiabeira adubadas com diferentes doses de fósforo. Mossoró-RN, 2009.....30

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Número total de frutos em duas cultivares de goiabeira adubadas com diferentes doses de superfosfato simples. Mossoró-RN, 2009.....	31
Figura 02. Produção total de frutos em duas cultivares de goiabeira adubadas com diferentes doses de superfosfato simples. Mossoró-RN, 2009.....	32
Figura 03. Número de frutos comerciais em duas cultivares de goiabeira adubadas com diferentes doses de superfosfato simples. Mossoró-RN, 2009.....	33
Figura 04. Produção de frutos comerciais em duas cultivares de goiabeira adubadas com diferentes doses de superfosfato simples. Mossoró-RN, 2009.....	34
Figura 05. Número de frutos não comerciais em duas cultivares de goiabeira adubadas com diferentes doses de superfosfato simples. Mossoró-RN, 2009.....	35
Figura 6. Produção de frutos não comerciais em duas cultivares de goiabeira adubadas com diferentes doses de superfosfato simples. Mossoró-RN, 2009.....	36

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	10
REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
Caracterização das cultivares.....	12
O fósforo.....	12
Efeito do fósforo sobre os parâmetros de produção.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE GOIABEIRA (Psidium guajava L.) NO DISTRITO IRRIGADO DO BAIXO-AÇU- RN.....	22
RESUMO.....	22
ABSTRACT.....	23
INTRODUÇÃO.....	24
MATERIAL E MÉTODOS.....	27
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
CONCLUSÕES.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

1 INTRODUÇÃO GERAL

A fruticultura apresenta inúmeras vantagens econômicas e sociais, como fixação do homem no campo, melhor distribuição da renda regional, geração de produtos de alto valor comercial e importantes receitas e impostos, além de excelentes expectativas de mercado interno e externo, gerando dessa forma, divisas para o país (SOUZA et al., 2009).

Dentre as frutíferas tropicais, a goiabeira ocupa lugar de destaque, não só pelo aroma e sabor de suas frutas, como também pelo seu valor nutricional (FRANCISCO et al 2005), já que é uma fruta rica em licopeno, betacaroteno, vitamina C, ferro, cálcio e fibras, sendo menos calórica que algumas frutas como acerola, manga, dentre outras. Além disso, a goiaba é uma fruta de fácil agregação de valor, onde o simples fato de comercializá-la diretamente (sem intermediários) poderá agregar até 666% a mais do seu valor inicial, dependendo dos sistemas de produção adotados (ROZANE et al., 2009).

A goiaba pode ser consumida *in natura*, sendo o consumo per capita/ano estimado em 300 g, caracterizado como pequeno; outra forma de consumo é a industrializada, principalmente, na forma de goiabadas, geléias, pastas, fruta em calda, purês, alimentos para criança, base para bebidas, refrescos, sucos, xaropes e guatchup (FRANCISCO et al 2005). Assim, a forma industrializada tem projetado a goiabeira no contexto da fruticultura; como uma das frutíferas mais difundidas no Brasil, cujas frutas, quando provenientes de pomares bem cuidados, competem, inclusive, com espécies estrangeiras.

Dentre as cultivares de goiabas disponíveis aos produtores brasileiros, destaca-se a cultivar, Paluma, que é atualmente a mais difundida no Brasil, sendo suas frutas destinadas à industrialização, e devido à qualidade e conservação relativamente longa de suas frutas, vêm propiciando a comercialização significativa também como fruta de mesa. Outra cultivar bastante difundida principalmente na região Sudeste, sobretudo nos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro e que vem sendo implantada na região do Baixo-Açu, Estado do Rio Grande do Norte, é a Pedro Sato, cuja aptidão de seus frutos são tanto para indústria quanto para mesa.

Apesar da goiabeira apresentar inúmeras vantagens em relação ao seu cultivo e ser considerada uma cultura consolidada no mercado brasileiro, faltam ainda informações em relação ao seu manejo, principalmente no que diz respeito as adubações, sobretudo na região Nordeste, já que a maioria dos produtores dessa região o fazem de forma empírica, baseado em recomendações para outras regiões.

E dentro do contexto das adubações, há destaque para o fósforo (P), já que esse tende a fixar-se aos solos e dessa forma, tornar-se indisponível as plantas, além disso, apresenta-se em níveis relativamente baixos, sobretudo em áreas tropicais (NATALE et al., 2001), o que torna esses solos limitantes para utilização com fins agrícolas, tendo em vista a necessidade da aplicação de altas doses de fósforo, muito acima das exigidas pelas culturas (LOPES, 1984).

Aliado a esses fatos, existe ainda a baixa eficiência no aproveitamento do P aplicado ao solo, em torno de 30%, fazendo com que parte do investimento em adubação não tenha o retorno esperado (MORVDET et al., 1999).

Diante do exposto, o objetivo-se neste trabalho determinar a necessidade de aplicação de fósforo (P_2O_5) para produção de frutos das cultivares de goiabeira Paluma e Pedro Sato, cultivadas no Distrito Irrigado do Baixo- Açu (DIBA)-RN.

REFERENCIAL TEORICO

Caracterização das cultivares

A goiabeira produz frutas de variáveis tamanho, forma, sabor e peso em função da cultivar. A coloração da polpa pode ser branca, creme, amarela, rosa ou vermelha. As frutas são ricas em vitamina C e pode se destinar tanto ao consumo *in natura* como à industrialização, na forma de compotas, massas, sorvetes, suco e geléia conforme a cultivar (EMBRAPA, 2004).

A cultivar Paluma possui plantas altamente produtivas (acima 50 toneladas ha^{-1}), vigorosa, boa tolerância à ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), os frutos são grandes (acima de 200 g, mesmo em plantas não raleadas), com poucas sementes, formato piriforme; casca lisa, cor amarela quando madura; polpa de tonalidade vermelho escuro, firme, grossa (1,3 a 2,0 cm); alto teor de sólidos solúveis (± 10 °Brix) o que confere excelente sabor aos frutos. Devido essas características, essa cultivar permite a produção de goiabada, geléias e compotas de alta qualidade. Atualmente é a variedade mais plantada no Brasil.

Já a cultivar Pedro Sato, foi desenvolvida pelo produtor do mesmo nome, no Rio de Janeiro, na década de 80, por meio de mudas de goiaba brancas enxertadas. Possui plantas vigorosas com produções relativamente altas; frutos levemente ovais, com peso entre 150 a 280 g, algumas vezes alcançando 400 g; casca rugosa; polpa rosada, espessa e firme; sabor agradável e poucas sementes. Na atualidade é a cultivar de mesa mais plantada em São Paulo.

O fósforo

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de frutas, possuindo características privilegiadas de solo e clima para o desenvolvimento da fruticultura tropical e subtropical. Mas apesar dessa situação de destaque, a produtividade de frutas pelo Brasil ainda é considerada baixa e as exportações pequenas, quando comparadas às de outros países, nos quais a atividade tem tradição. Dentre os

vários fatores que contribuem para esse quadro, pode-se destacar a má utilização das técnicas de manejo do solo, da planta e do ambiente.

Dentre as técnicas agrícolas utilizadas na produção de frutas, destaque especial deve ser dado ao manejo da adubação, já que o uso de fertilizantes é uma das práticas de maior efeito na produção das fruteiras, porém, quando o solo apresenta condições adversas como reação ácida, a eficiência de aproveitamento é baixa e parte do investimento em adubação não tem o retorno esperado.

Apesar da goiabeira ser considerada uma planta rústica, adaptável a vários tipos de solo, pode-se conseguir aumentos substanciais na produção dessa fruteira, caso utilizem manejo adequado da adubação (NATALE, 2003). Além disso, a nutrição em frutíferas influencia o tamanho, peso, aparência externa dos frutos, qualidade e conservação pós-colheita, resistência a pragas e doenças, dentre outros aspectos (NATALE & MARCHAL, 2002).

Assim, no manejo adequado de adubação de plantas adultas, sobretudo as frutíferas, deve-se levar em consideração a quantidade de nutrientes necessários anualmente para o desenvolvimento vegetativo e a exportada pelas colheitas, além da quantidade perdida para o ambiente por meio de processos como fixação, lixiviação, volatilização, dentre outros (MALAVOLTA, 1994).

Dentre os macronutrientes utilizados na agricultura, destaque especial deve ser dado ao manejo do fósforo (P), que além de possuir níveis relativamente baixos nos solos brasileiros, possui baixa mobilidade, já que permanece no local em que é colocado, não sendo diluído ou transportado no perfil do solo pela água da chuva ou de irrigação (SILVA 2002).

De acordo com Gatiboni (2003), o fósforo é um dos dezessete elementos essenciais para a sobrevivência das plantas, estando presente em componentes estruturais das células, como ácidos nucleicos e fosfolipídeos das biomembranas, e também em componentes metabólicos móveis armazenadores de energia, como o ATP (adenosina trifosfato).

Embora o P seja pouco exigido pela planta, é um dos nutrientes mais utilizados na adubação em solos brasileiros, pois a falta desse nutriente é o que mais restringe a produção agrícola no país; já que a maioria das análises de solo no

Brasil registram menos de 10 mg^{-1} de fósforo nos solos, o que é considerado baixo. Além disso, o P possui interação com alguns elementos como ferro, alumínio e cálcio em solos alcalinos, o que acarreta em sua indisponibilidade a planta (SILVA, 2002).

Contudo, as interações do fósforo com esses elementos dependem de fatores como, pH dos solos, produtos de solubilidade dos fosfatos, cátions presentes nos solos e grau de intemperização do solo (CHANG & JACKSON, 1958; FASSBENDER et al., 1968; VASCONCELOS et al., 1975). Dessa forma, o fósforo solúvel, adicionado ao solo como fertilizante, pode assumir diversas formas, sendo agrupados como P-Solúvel, P-Al (fósforo- alumínio), P-Fe (fósforo-ferro), P-Ca (fósforo-cálcio), fosfatos oclusos de ferro e alumínio e o P sob formas orgânicas.

As plantas requerem um suprimento constante de fósforo durante toda a sua vida. No início do desenvolvimento as quantidades exigidas são pequenas, aumentando com o tempo. Porém, na etapa de frutificação as necessidades são atendidas, em parte, pelas mobilizações das reservas (MACHADO et al., 2009). O abastecimento de fósforo nas plantas se dá essencialmente via sistema radicular, estando sua absorção então na dependência da capacidade de fornecimento do substrato.

As plantas absorvem o P da solução do solo nas formas de íons fosfatos (H_2PO_4^-) e (HPO_4^-). Após a absorção, o P permanece na forma de fosfato. O radical fosfato no interior da planta pode estar com íons livres em solução, ligado a cátions metálicos formando compostos insolúveis, cujas formas mais importante são os ácidos nucleicos (DNA e RNA), fosfato de inositol, fosfolipídio e di e trifosfato de adenosina (ADP e ATP). Por fazer parte da constituição destes compostos orgânicos, o P é essencial para a divisão celular, reprodução e o metabolismo vegetal (fotossíntese, respiração e síntese de substâncias orgânicas). Como os processos metabólicos são muito intensos nos tecidos em desenvolvimento, o P em geral é encontrado em maiores concentração neste tecido do que nos tecidos velhos. O P é bastante móvel na planta podendo, se necessário, ser deslocado de

tecidos (ou partes) mais velhos para tecidos (ou partes) mais jovens (MACHADO et al., 2009).

A forma do fósforo que é absorvida depende predominantemente da faixa de pH do meio (solo). Na faixa de pH entre 2 e 7, predomina a forma H_2PO_4^- , forma absorvida pelo sistema radicular das plantas. A forma HPO_4^{2-} predomina em solos com pH na faixa de 7 a 12 (alcalinos), entretanto, a absorção é menos rápida se comparada forma H_2PO_4^- , o fósforo sendo um elemento de alta mobilidade na planta é facilmente distribuído no floema. As formas que podem ser encontradas no floema são; fosforil colina e fósforo inorgânico (Pi). Em plantas bem supridas de fósforo o vacúolo armazena a maior parte do Pi total da planta (85 a 95%). Quando há redução no suprimento de fósforo para a planta o Pi é redistribuído principalmente das folhas velhas para as novas, apresentando como consequência desta redistribuição, sintomas de deficiência inicial nas folhas velhas (BONATO et al., 1998).

O nível do fósforo na solução do solo é regulado, principalmente, pelas suas interações com as superfícies orgânicas e inorgânicas do solo. Íons de alumínio e ferro interagem fortemente com o solo, tornando-o indisponível aos vegetais (JUCOSKI, 2005).

A dinâmica do fósforo no solo está associada a fatores ambientais que controlam a atividade dos microrganismos, os quais imobilizam ou liberam os íons ortofosfato, e às propriedades físico-químicas e mineralógicas do solo. Assim, em solos jovens e nos moderadamente intemperizados, como os Vertissolos, Chernossolos e os Neossolos, ainda ocorre fósforo em minerais primários, mas a maior parte deste elemento se encontra na forma orgânica (Po), ou na forma mineral (Pi), adsorvida fracamente aos minerais secundários. Por outro lado, Nos solos altamente intemperizados, como os Latossolos, predominam as formas inorgânicas ligadas à fração mineral com alta energia e as formas orgânicas estabilizadas física e quimicamente. De acordo com o maior ou menor grau de estabilidade destes compostos, são enquadrados como fosfatos lábeis e não-lábeis. A fração lábil é representada pelo conjunto de compostos fosfatados capazes de

repor rapidamente a solução do solo, quando ele é absorvido por plantas ou por microrganismos (SANTOS et al. 2008).

O P na dinâmica dos nutrientes no solo é considerado o único nutriente que envelhece no solo, passando da forma lábil para não lábil, resultando com o passar do tempo a diminuição de sua disponibilidade (VALE et al. 1995).

Efeito do fósforo sobre os parâmetros de produção

Plantas perenes de uma maneira geral, especialmente na fase de produção, são pouco responsivas à aplicação de fósforo. Essa consideração pode ser aplicada também as plantas frutíferas, sobretudo para as cultivadas nas regiões tropicais, cujos solos são considerados pobres em fósforo, além disso, os solos possuem elevada capacidade de fixação desse elemento quando adicionado pela adubação. No caso da goiabeira, esse fato foi constatado por Natale (1999) e Natale et al., (2001 b) após três anos de experimentação com fósforo em goiabeiras utilizando doses iniciais de 0-30-60-120-180-240 e 300 g de P_2O_5 por planta.

O fósforo, em quantidades adequadas estimula o desenvolvimento radicular, antecipa a maturação, estimula o crescimento e auxilia na formação das sementes, atua na respiração, na absorção iônica de outros elementos, síntese e degradação de lipídeos e de outras proteínas (BRADY, 1989; RAIJ, 1991).

Dada a importância do fósforo no desenvolvimento vegetal, algumas pesquisas relatam os efeitos positivos da adubação fosfatada em frutíferas, como em laranja-pêra verificados por SOBRAL et al., (2000), onde adubação fosfatada influenciou na produção e peso médio de frutos. Semelhantemente em cupuaçu, Alfaia & Aires (2004), observaram que a ausência de adubação fosfatada restringiu a produção, gerando produção baixa de frutos.

Por outro lado, pesquisas outras indicam ausência de resposta da adubação fosfatada sobre os parâmetros de produção de algumas frutíferas, por exemplo, em goiabas, cultivar Paluma, conduzidas três anos consecutivos por Natale et al., (2001 b), onde os autores verificaram que mesmo sendo adubadas no segundo e

terceiro ano com o dobro de fósforo em relação ao empregado no primeiro ano de cultivo (0-30-60-120-180-240 e 300 g de P₂O₅ por planta), não verificou-se efeitos positivos dessas adubações sobre a produção de frutos.

As doses de fósforo (45-25-70 e 100 g/touceira) também não influenciaram o peso do cacho, número de pencas por cacho, peso médio da penca, número de frutos por cacho, peso médio do fruto, comprimento comercial e diâmetro do fruto de banana prata-anã segundo Maia, (2001). Contudo, esse autor verificou que estas doses de fósforo proporcionaram redução significativa no comprimento total do fruto, o que segundo Marschner, (1995) citado por Maia (2001), pode ter sido ocasionado pela inibição da síntese de amido promovido pelas elevadas concentrações de fósforo inorgânico, que agiu inibindo a ação da ADP-Glicose Pirofosforilase (enzima chave na síntese do amido e na expansão celular) nos amiloplastos, além disso, verificou-se redução da concentração de potássio no fruto, resultando em menor crescimento dos frutos (MARSCHNER, 1995).

Semelhantemente a adubação fosfatada não influenciou nos parâmetros de produção do abacaxizeiro conforme verificado por Teixeira et al., (2002), em banana pacovan por Crisostomo et al., (2008), maracujazeiro-amarelo por Mendonça et al., (2006) e coqueiro-anão por Teixeira et al., (2005).

Ao testar doses de fósforo em bananeiras do grupo prata, Maia et al., (2003), não observaram efeito significativo sobre o teor de sólidos solúveis totais. Resultados semelhantes foram verificados em maracujá-amarelo por BORGES et al., (2001), verificando que a ausência do fósforo acarretou na formação de albedos mais grossos e reduz a quantidade de SST no suco. Doses mais elevadas de fósforo promoveram aumento no diâmetro e comprimento do fruto, bem como redução no teor de sólidos solúveis totais.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALFAIA, S. S.; AYRES E COSTA, M. I. DA. **Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em duas cultivares de cupuaçu, com e sem sementes, na região da amazônia central.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 320-325, Agosto 2004.

BONATO, C.M.; FILHO, C.J.R.; MELGES, E.; SANTOS, V.D.D. **Funções dos nutrientes minerais: macronutrientes.** Maringá (PR), 1998.

BORGES, A. L.; CALDAS, R. C.; DOS ANJOS, M. S. DE SOUSA, A. P. **Adubação npk na produção de maracujá amarelo.** Magistra, Cruz das Almas-Ba, V. 13, N. 1, jan./jun., 2001.

BRODY, A.L. **Envasado de alimentos en atmosferas controladas, modificadas y vacío.** Zaragoza. Acribia, 1996. 220 p.

CHANG, S.C.; JACKSON, M.L. **Soil phosphorus fractions in some representative soil.** Journal of soil science, v.9, p.109-119, 1958.

CRISOSTOMO, L. A. MONTENEGRO, A. A. T. NETO, J. DE S. LIMA, R. N. de. **Influência da adubação NPK sobre a produção e qualidade dos frutos de bananeira cv. "Pacovan".** Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 45-52, Jan.-Mar., 2008

EMBRAPA. **A cultura da Goiaba - Produção, Colheita e Pós-colheita. [2004].** Disponível em:<
<http://www.cpafrro.embrapa.br/embrapa/bases/frut/goiaba/goiaba.htm>>. Acesso em: 02 de maio. 2009

FANSSBENDER, H. W.; MULLER, L.; BALERDI, F. **Estudio en suelos de America Central II. Formas y su relacion con las plantas.** Revista interamericana de ciências agrarias, v.18, n.4, p.333-347,1968.

FRANCISCO, V.L.F.S.; BAPSTELLA, C.S.L.; AMARO, A.A. A. **cultura da goiaba em São Paulo.** Instituto de Economia Agrícola [2005]. Disponível em <<http://www.iea.sp.gov.br/> Acesso em 01 de junho 2009.

GATIBONI, C.L. **Disponibilidade de formas de Fósforo do solo às plantas. Santa Maria, 2003. 247 f.** Tese (Doutorado)-Universidade Federal de Santa Maria, RS.

JUCOSKI, G. de O. **Deficiência de ferro em grábia: efeito da adubação fosfatada e potássica.** (Dissertação de Mestrado). UFSM: Santa Maria-RS, p. 73, 2005.

LOPES, A.S. “Solos sob Cerrado”: **características, propriedades e manejo.** 2. ed. Piracicaba: potafos, 1984. 162 p.

MACHADO, L. DE O. **Adubação Fosfatada.** [2009]. Disponível em:< <http://www.dpv24.iciag.ufu.br/new/dpv24>>. Acesso em: 02 de maio. 2009.

MAIA, V. M. **Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio na produção da bananeira ‘Prata Ana’ e na suscetibilidade do fruto ao dano mecânico.** 2001. 52f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

MAIA, V. M. SALOMÃO, L. C. C. CANTARUTTI, R. B. VENEGAS, V. H. A. COUTO, F. A. D’A. **Efeitos de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas ‘prata anã’ no distrito Agroindustrial de jaíba.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 319-322, Agosto 2003

MALAVOLTA, E. **Importância da adubação na qualidade dos produtos/função dos nutrientes na planta.** In: SÁ, M.E. de; BUZZETI, S. Importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas. São Paulo: Ícone, 1994. p.19-43.

MANICA, I. **Importância econômica.** In: MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, I.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. Goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p.9-22 (Fruticultura tropical, 6).

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2. ed. New York: Academic Press, 1995. 889p.

MOKADY, S.; COGAN, U.; LIEBERMAN, L. **Stability os vitamin C in fruit and fruit blends.** Journal science food agricultural, v. 35, p. 425-456, 1984.

MORTVEDT, J.J.; MURPHY, L.S.; FOLLETT, R.H. **Fertilizer technology and application.** Ohio: Meister Publ., 1999. 199 p.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; CENTURION, J.F. **Resposta da goiabeira (Psidium guajava L.) cv. Paluma em formação à adubação fosfatada.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.23, n.1, p.92-96, 2001.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; CENTURION, J.F. **Resposta da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Paluma em formação à adubação fosfatada.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.23, n.1, p.92-96, 2001 b.

NATALE, W.; MARCHAL, J. **Adsorção e redistribuição de nitrogênio (¹⁵N) em *citrus mitis* BL.** Rev. Brás. Frutic., Jaboticabal, v.24, n.1, p.183-188, 2002.

NATALE, W. **Calagem, adubação e nutrição da cultura da goiabeira.** In: **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado.** Editado por Danilo Eduardo Rozane, Flavio A. d' Araujo Couto, Empresa Junior de Agronomia. Viçosa: UFV; EJA, 2003, pp. 301-331.

NATALE, W. **Resposta da goiabeira à adubação fosfatada.** Jaboticabal, 1999. 132p. Tese de Livre-Docência. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Unesp, campus Jaboticabal.

RAIJ, B. van. **Fertilidade do solo e adubação.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1991. 343p.

ROZANE, D.E.; OLIVEIRA, D.A.DE; LÍRIO, V.S. **Importância econômica da cultura da goiabeira.** [2009]. Disponível em:<http://www.nutricaoodeplantas.agr.br/site/ensino/pos/Palestras_William/Livrogoiaba_pdf/13_importanciaeconomica.pdf>. Acesso em: 02 de maio. 2009

SANTOS, D.R. DOS; GATIBONI, L.C.; KAMINSKI, J. **Fatores que afetam a disponibilidade do fósforo e o manejo da adubação fosfatada em solos sob sistema plantio direto.** Ciência Rural, v.38, n.2, mar-abr, 2008.

SILVA, M.L.de S. **Sistema de amostragem do solo e avaliação da disponibilidade de fósforo na fase de implantação do plantio direto.** Piracicaba, 2002, 111p. Dissertação (mestrado)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP.

SOBRAL, L.F. SOUZA, L.F. DA S. MAGALHÃES, A.F. DE J. SILVA, J.U.B. LEAL, M. DE L. S. **Resposta da laranja-pêra à adubação com nitrogênio, Fósforo e potássio em um latossolo amarelo dos tabuleiros costeiros.** Pésq agropec. Brás.; Brasília, v.35, n.2, p.307-312, fev. 2000.

SOUZA, O. P. MANCIN, C.A. MELO, B. **Cultura da goiabeira.** [2009]. Disponível em:<<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/goiabao.html>>. Acesso em: 02 de maio. 2009

TEIXEIRA, J.A.L. FURLANI, P.R. SIGRIST, J.M.M. **Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 219-224, abril 2002

TEIXEIRA, L. A. J. SPIRONELLO, A. FURLANI, P. R. SIGRIST, J. M. M. **Parcelamento da adubação npk em abacaxizeiro.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 219-224, abril 2005.

VASCONCELLOS, C.A.; BRAGA, J.M.; NOVAIS, R.F.; PINTO, O.C.B. **Fósforo em dois latossolos do estado de MG. III- Relações entre planta, solo e fósforo.** Revista ceres, v.22, n.119, p.22-49, 1975.

VALE, F.R.; GUILHERME, L.R.G.; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade dos nutrientes de plantas.** Lavras:UFLA, 1995. 171p.

CAPITULO 1

ADUBAÇÃO FOSFATADA NA PRODUÇÃO DE GOIABEIRA DAS cvs. PALUMA E PEDRO SATO NO DISTRITO IRRIGADO DO BAIXO AÇU/RN.

RESUMO

GUIMARÃES, Andréa Andrade. **Adubação fosfatada na produção de goiabeira das cvs. Paluma e Pedro Sato no Distrito irrigado do Biixo-Açu-RN.** 2009. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2009.

Com o objetivo de estudar a adubação fosfatada sobre nas características de produção da goiabeira (*Psidium guajava* L.), conduziu-se experimento em campo, durante o ciclo de cultivo agrícola, 2008/2009, utilizando-se cultivares Paluma e Pedro Sato. As plantas com idade de três anos foram cultivadas em vertissolo eutrófico, com espaçamento de 6x5 e irrigadas por aspersão, sendo a água fornecida de acordo com a evapotranspiração potencial de referência (ET_o) média dos últimos cinco dias, utilizando-se o coeficiente da cultura K_c de 0,60 e conforme a equação de Penman-Monteith. no município de Alto do Rodrigues, estado do Rio Grande do Norte. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos (doses de superfosfato simples 0; 100; 200; 300 e 400 g/planta), que foram aplicados em cobertura, no início da brotação, quatro repetições e cinco plantas por parcela, sendo utilizada para análise três plantas centrais (parcela útil). Ao final do ciclo produtivo, que corresponde a dois meses após a aplicação do adubo, avaliou-se o número total de frutos, número de frutos comercializáveis, número de frutos não comercializáveis, produção total de frutos, produção de frutos comercializáveis, e produção de frutos não comercializáveis. Não houve efeito significativo das doses de adubação fosfatada para as características estudadas nas duas cultivares.

Palavras-chave: Goiaba, Frutífera e Fertilizante P.

ABSTRACT

GUIMARÃES, Andréa Andrade. **Phosphated fertilization in of the guava (*Psidium guajava* L.) in Distrito irrigado do Baixo-Açu-RN.** 2009. xf. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2009.

Aiming to evaluate the effects of the levels phosphorus on the production parameters in the culture of the guava (*Psidium guajava* L.), was carried an experiment in field during a cycle of cultivation, of 2008/2009, being used varieties Paluma and Pedro Sato, with three years of age, spaced 6 x 5 m among each other, aspersion irrigation was used, installed in eutrophic vertissolo, the water being supplied according to the reference potential evapotranspiration (ET_o) average of the last five days, using the crop coefficient K_c of 0.60 and according to the equation Penmar-Monteith. in Alto do Rodrigues, state of Rio Grande do Norte. The experiment was conduct in a completely randomized design (DIC), with five treatments (doses of superphosphate 0, 100, 200, 300 and 400 g / plant), which were applied as topdressing fertilization, at the beginning of the shooting, four replications and five plants per plot, being the three central plants the useful part (useful plot), At the end of the production cycle, which is two months after the application of fertilizer, it was assessed the total number of fruits, number of marketable fruits, number of unmarketable fruits, total yield, marketable fruit production, and production fruit unmarketable. No significant effects of doses of phosphate fertilization for all evaluated characteristics in both cultivars.

Key Words: Guava, fruitful and fertilizer P

INTRODUÇÃO

De acordo com dados da FAO (2009), Brasil, Índia e Paquistão destacam-se na produção mundial de goiaba, sendo o Brasil o terceiro maior produtor de goiaba, onde os Estados de São Paulo, Minas Gerais e Pernambuco respondem, juntos, por aproximadamente 74% da produção nacional da fruta. Em 2005, o cultivo de goiabeira (*Psidium guajava* L.) na região Nordeste brasileira correspondeu a 44,7% da área total cultivada com a referida mirtácea no Brasil (16.399 ha), (IBGE, 2005).

O Nordeste é uma região privilegiada, apesar de grande parte se encontrar na região semi-árida e possuir em média nove meses de estiagem, por outro lado, apresentam três mil horas de luz ao ano e baixa umidade relativa de 20% a 60%, condições essas tidas como ideais para a produção de frutas de boa qualidade, tanto em cor, aparência e teor de açúcar, maior produtividade e mais baixa incidência de doenças.

Contudo, alguns projetos governamentais de incentivo a fruticultura irrigada no Estado do Rio Grande do Norte, como o Distrito Irrigado do Baixo Açu-RN (DIBA), enfrentam grandes problemas na condução das culturas, que na maioria das vezes é feita com baixo ou nenhuma nível tecnológico. Pois tratos culturais como adubações, dentre outros, são feitos sem nenhum critério ou na maioria das vezes ou somente com base em recomendações agronômicas de outras regiões produtoras do país, acarretando na maioria das vezes em produções abaixo do potencial da cultura.

A aplicação de fertilizantes em plantas frutíferas é praticamente uma imposição para a produção, visto grandes quantidades de elementos que são imobilizados pela parte vegetativa ou exportados a cada safra. Atualmente, um dos principais objetivos da pesquisa agronômica é conciliar os interesses da produtividade sem agredir o ambiente. Assim, doses, épocas e modos de aplicação dos corretivos e adubos devem ser mais bem estudados, tomando por base vários aspectos como a fertilidade do solo, as reais necessidades das plantas e a cinética de absorção dos elementos (TAGLIAVINI et al., 1996).

A adubação de produção da goiabeira deve ser realizada a partir do terceiro ano de instalação do pomar, quando as plantas estiverem em plena época de produção. Nesse período, a adubação visa atender às exigências nutricionais, tanto para a manutenção da planta como para a exportação de nutrientes para os frutos. A adubação deve se fundamentar nas exigências nutricionais da planta, avaliadas mediante análises anuais de solo. As doses, como ocorrem na adubação de formação, levam em conta as características do pomar como, idade das plantas, tipo de solo e índice pluviométrico do local (NATALE 1993; NATALE et al., 1994; NATALE et al., 1995; NATALE et al., 1996a; NATALE et al., 1996b; NATALE et al., 1996c).

No contexto da adubação, destaca-se o fósforo, por tratar-se de um dos nutrientes mais importantes para as plantas, já que todos os processos metabólicos que envolvam gasto de energia, desde a absorção de nutrientes até a formação dos diferentes órgãos, tem participação direta ou indireta desse nutriente (FRANDOLOSO, 2006).

A fixação do fósforo nas áreas tropicais, aliada aos valores nativos extremamente baixos de P-solúvel, tem sido considerada uma das limitações mais severas à utilização destes solos para fins agrícolas, tendo em vista a necessidade da aplicação de altas doses de fósforo, muito acima das exigidas pelas culturas (LOPES, 1984). Os vegetais também competem com os microrganismos para obtenção do fósforo, sob condições limitantes desse nutriente (JUCOSKI, 2005).

As recomendações existentes para a aplicação de nutrientes na cultura da goiabeira (MEDINA, 1978; MOREIRA, 1985; SANTOS & QUAGGIO, 1996) necessitam de respaldo científico, pois o número de pesquisas sobre o assunto é reduzido, sendo as doses de fertilizantes recomendadas de uma maneira geral, na maioria das vezes, são bastante diferentes daquelas praticadas pelos fruticultores.

Assim é de extrema necessidade a realização de pesquisas com as principais culturas implantadas na região e dentre essas, se encontra a goiabeira, que assim como as demais frutíferas necessita de recomendações científicas em relação às necessidades de adubação.

Desta forma, o objetivou-se neste trabalho foi determinar a necessidade de aplicação de fósforo (P_2O_5) para produção de cultivares de goiabeira Paluma e Pedro Sato, cultivadas no Distrito Irrigado do Baixo Açu/RN (DIBA).

MATERIAL E METODOS

O experimento foi instalado e conduzido durante um ciclo de cultivo de 2008 a 2009, em um pomar localizado no Distrito Irrigado do Baixo-Açu (DIBA), localizado no Vale do Açu, município de Alto do Rodrigues, Estado do Rio Grande do Norte.

Segundo classificação climática de Köppen, o clima na região é do tipo BSw^h, ou seja, quente e seco, tipo estepe, com estação chuvosa no verão atrasando-se para o outono (CARMO FILHO et al., 1987). A precipitação anual é em torno de 450 a 600 mm, sendo os meses de fevereiro à maio o quadrimestre mais úmido e de agosto a novembro o quadrimestre mais seco.

A área experimental foi composta por pomar com três anos de idade, formado por goiabeiras das cultivares Paluma e Pedro Sato, ambas propagadas por estaquia e cultivadas em espaçamento de 6 x 5 m, em solo tipo vertissolo eutrófico e irrigadas por microaspersão, sendo a água fornecida de acordo com a evapotranspiração potencial de referência (ET_o) média dos últimos cinco dias, utilizando-se o coeficiente da cultura K_c de 0,60 e conforme a equação de Penman-Monteith. Antes da aplicação dos tratamentos as plantas receberam poda de frutificação, por ocasião das adubações as plantas foram coroadas, ou seja capinadas ao seu redor, até o raio de 30 cm para a fora da projeção da copa. As plantas receberam aplicações de agrotóxicos, de forma impedir o ataque severo de insetos as plantas de acordo com recomendações de GONZAGA NETO (2001).

Após a aplicação da poda coletou-se as amostras de solo na forma de zigue-zague na área com auxílio de trado num raio de 40 cm de largura, correspondendo a projeção da copa para análise nas profundidades de 0-20 e de 20-40 cm, após a coleta, o solo foi seco ao ar, moído e tamisado em peneira com malha de 2 mm e acondicionado em embalagens plásticas até a sua utilização. Cujos valores de macro e micronutrientes encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1. Análise química do solo, tipo vertissolo eutrófico, do Distrito Irrigado do Baixo Assu, realizada nas entrelinhas da cultura, nas camadas de 0-20 e de 20-40 cm, antes da instalação do experimento.

Profundidade	pH	H+Al	Al	Ca	Mg	K	P*	MO
(cm)	(H ₂ O)	-----cmol _c /dm ³ -----			-----mg/ dm ³ ---			(%)
0-20	7,70	0,00	0,00	11,0	2,30	698,3	5,6	0
20-40	7,46	0,00	0,00	13,40	1,70	273,8	6,3	0
P e K	Extrator: Mehlick 1							
Al, Ca e Mg	Extrator: KCl 1 mol l ⁻¹							
H+ Al	Extrator: Ca(Oac) ₂ 0,5 mol l ⁻¹ a pH 7,0							

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com dez tratamentos (doses de fósforo (5) x cultivares (2)), quatro repetições e cinco plantas por parcela, sendo utilizada para análise três plantas centrais (parcela útil). A parcela experimental total foi isolada, uma das outras, através de uma linha de plantio paralela nos dois lados da mesma.

Os tratamentos consistiram em cinco doses de fósforo (0; 100; 200; 300 e 400 g/planta), aplicados na forma de superfosfato simples (18% de fósforo) uma única vez, logo após a poda de frutificação. As demais adubações de produção foram: aplicação de nitrogênio (N= 90 g) e potássio (K =190 g), sendo utilizadas como fonte respectivamente a uréia (45% de N) e cloreto de potássio (50% de K₂O). As adubações foram, parceladas em duas vezes a cada 30 dias. Ou seja, inicialmente adubou-se com 17% da dose e os 83% restantes foram ministrado em duas vezes.

A aplicação dos adubos foi realizada manualmente ao redor da planta, numa faixa de 40 cm de largura, correspondendo à projeção da copa.

As avaliações foram realizadas a cada colheita, totalizando dez colheitas durante todo o ciclo da cultura. No final do ciclo foi calculada produção por planta e a produtividade.

As características avaliadas foram número de total de frutos: obtido pela contagem dos frutos totais (comercializáveis e não comercializáveis), durante o ciclo de cultivo (fevereiro a maio de 2009); os frutos classificados como comercializáveis eram uniformes quanto à aparência, com ausência de dano físico e/ou ataque de pragas e doenças, já os frutos não comercializáveis apresentam algum tipo de dano, porém eram frutos que se prestavam a indústria. Número de frutos comercializáveis: obtido pela contagem dos frutos comercializáveis durante o ciclo de cultivo; número de frutos não comercializáveis: obtido pela contagem dos frutos não comercializáveis durante o ciclo de cultivo. Produção total de frutos: realizado pelo somatório dos pesos totais de frutos (comercializáveis e não comercializáveis) durante o ciclo de cultivo. Dados expressos em quilograma (kg); produção de frutos comercializáveis: realizado pelo somatório dos pesos de frutos comercializáveis durante o ciclo de cultivo. Dados expressos em quilograma (Kg); produção de frutos não comercializáveis: realizado pelo somatório dos pesos de frutos não comercializáveis durante o ciclo de cultivo. Dados expressos em quilograma (Kg).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e regressão. Para a análise de regressão os modelos foram escolhidos baseados na significância dos coeficientes de regressão utilizando o teste “t” adotando-se o nível de 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação (R^2) e no fenômeno biológico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com análise de variância (Tabela 2), não houve efeito significativo entre as doses de fósforo, cultivares e interação doses e cultivares. Entretanto, observou-se efeito significativo de colheitas para todas as características estudadas, bem como para todas as interações envolvendo o fator colheita, exceto para a característica produção de frutos não comercializáveis (PNCF).

Tabela 2. Resumo da análise de variância das características número total de frutos (NTF), número de frutos comerciais (NFC) e não comercializáveis (NFNC), produção total (PTF), produção de frutos comercializáveis (PCF) e não comercializáveis (PNCF) de cultivares de goiabeiras adubadas com diferentes doses de fósforo. Mossoró-RN, 2009.

FV	GL	QM (características)					
		NFT	NFC	NFNC	PFT	PCF	PNCF
Dose (D)	4	16,646 ^{ns}	10,270 ^{ns}	6,873 ^{ns}	27,513 ^{ns}	9,558 ^{ns}	6,507 ^{ns}
Cultivar (c)	1	0,881 ^{ns}	0,649 ^{ns}	0,505 ^{ns}	0,403 ^{ns}	0,595 ^{ns}	0,047 ^{ns}
DxC	4	23,706 ^{ns}	15,133 ^{ns}	9,511 ^{ns}	44,255 ^{ns}	17,329 ^{ns}	14,507 ^{ns}
Erro a	7	5,810	3,533	3,474	14,365	6,788	7,319
Colheita(C)	10	67,932 ^{ns}	37,311 ^{ns}	25,412 ^{ns}	89,247 ^{ns}	30,338 ^{ns}	21,669 ^{ns}

** ,* : Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste.

ns: Não significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste .

Embora não tenha havido diferenças significativas entre as doses de fósforo para o número de frutos, verifica-se de acordo com a Figura 1, que houve tendência da cultivar Paluma, apresentar maior número de frutos (4,3 e 6 frutos planta⁻¹), comparada a cultivar Pedro Sato média de 2 frutos planta⁻¹), tanto nas plantas que não foram adubadas quanto nas que receberam diferentes doses de P₂O₅.

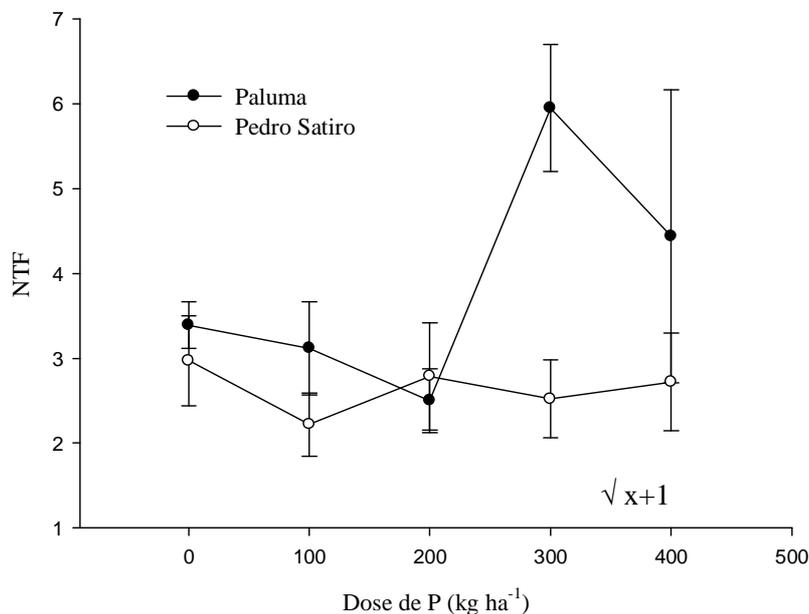


Figura 1. Número total de frutos (NTF) nas cvs. de goiabeira Paluma e Pedro Sato adubadas com diferentes doses de fósforo. Baixo-Açu-RN, 2009.

Para a variável produção total de frutos (Figura 2), semelhantemente ao que ocorreu no número total de frutos, verificou-se tendência de produções relativamente mais elevadas na cultivar Paluma, tanto em plantas não adubadas quanto nas que receberam doses de P_2O_5 , contudo, a maior produção total de frutos foi observada quando utilizou-se doses de 300 e 400 g/planta, para cv. Paluma cuja produção foi de 4,2 e 3,9 kg de frutos ha^{-1} .

Entretanto, tendência de comportamento praticamente estável foi verificado na cultivar Pedro Sato, em todos os tratamentos (testemunha e plantas adubadas com fósforo), obtendo em média 1,2 kg de frutos ha^{-1} em todos os tratamentos.

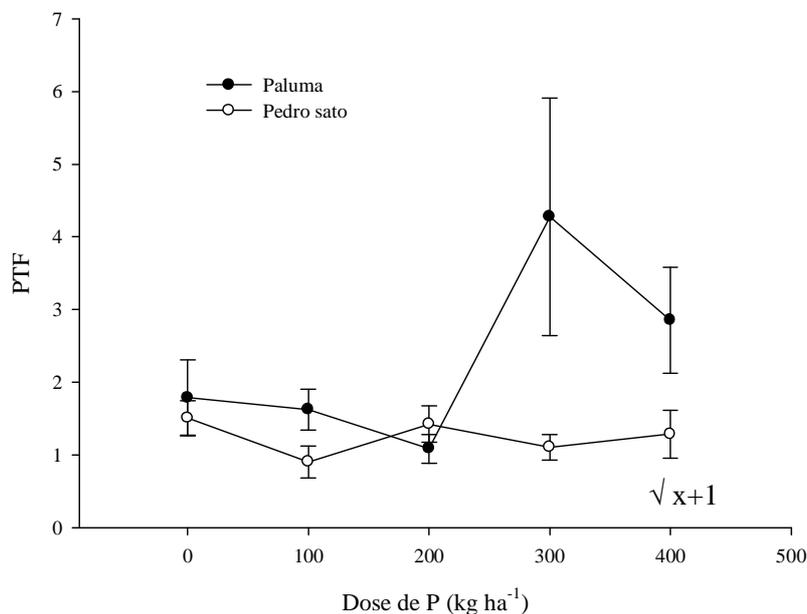


Figura 2. Produção total de frutos (PTF) nas cvs. de goiabeira Paluma e Pedro Sato adubadas com diferentes doses de fósforo. Baixo-Açu-RN, 2009.

Semelhantemente ao que ocorreu nas variáveis número total de frutos e produção total de frutos, observou-se tendência de maior número de frutos comercializáveis em plantas da cultivar Paluma quando comparada a cultivar Pedro Sato, nos diferentes tratamentos (0; 100; 200; 300 e 400 g/planta de P_2O_5), contudo, o maior número de frutos ha^{-1} foi observado em plantas adubadas com doses de 300 e 400, cujo valor para essa variável 5,0 e 3,0 frutos ha^{-1} para a cv. Paluma (Figura 3).

Para a cultivar Pedro Sato, verificou-se, com exceção do tratamento onde utilizou-se 100 g/planta de P_2O_5 em que obteve-se 1,0 frutos ha^{-1} ; plantas destinadas aos demais tratamentos (testemunha e doses de 200; 300 e 400 g/planta de P_2O_5) apresentaram comportamento similar, cujo número de frutos foi em média de 2 frutos ha^{-1} .

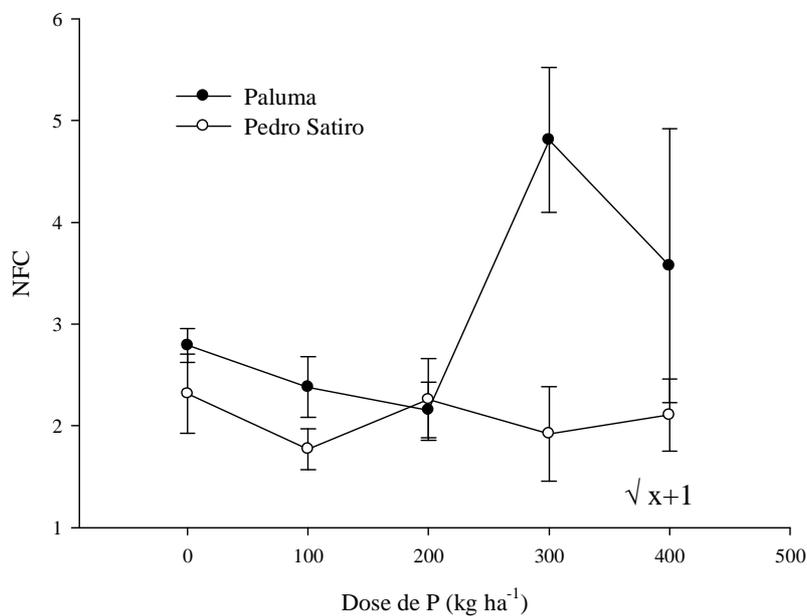


Figura 3. Número de frutos comercializáveis (NFC) nas cvs. de goiabeira Paluma e Pedro Sato adubadas com diferentes doses de fósforo. Baixo-Açu-RN, 2009.

Observa-se de acordo com a Figura 4 que a cultivar Pedro Sato, submetidas às doses de 100 e 300 g/planta de P₂O₅ apresentaram tendência de maior produção de frutos comercializáveis, comparado a cultivar Paluma submetidas às diferentes tratamentos, cujo comportamento tendeu a estabilidade.

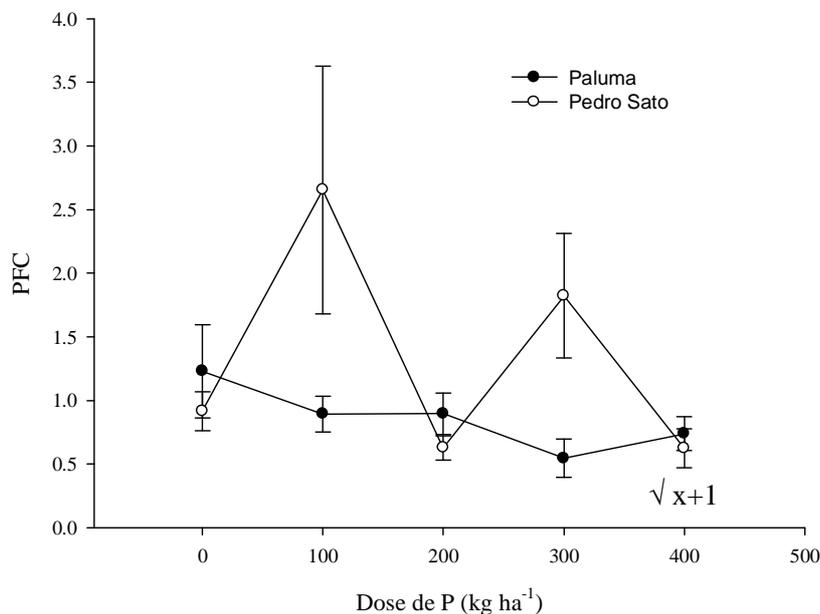


Figura 4. Produção de frutos comercializáveis (PFC) nas cvs. de goiabeira Paluma e Pedro Sato adubadas com diferentes doses de fósforo. Baixo-Açu-RN, 2009.

Para a variável produção de frutos não comercializáveis, verifica-se de acordo com a Figura 5, que a cultivar Pedro Sato apresentou tendência de comportamento praticamente estável nas plantas submetidas a todos os tratamentos, por outro lado, a cultivar Paluma, sobretudo as submetidas à dose de 300 e 400 g/planta de P_2O_5 , apresentou tendência de aumento para essa variável quando comparada as plantas que não foram adubadas. O número de frutos não comercializáveis foi 2,0; 1,6 e 1,7; 1,7 e 1,7 para a cv. Pedro Sato, e de 2,0; 2,2; 1,4; 3,7 e 2,8 ha^{-1} para a Paluma, respectivamente submetidas a 0; 100; 200; 300 e 400 g/planta de P_2O_5 .

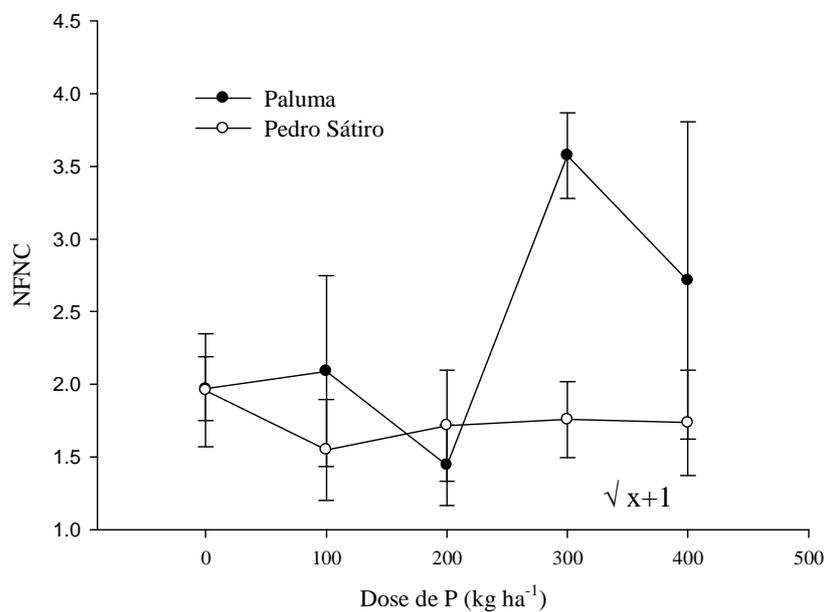


Figura 5. Número de frutos não comercializáveis (NFNC) nas cvs. de goiabeira Paluma e Pedro Sático adubadas com diferentes doses de fósforo. Baixo-Açu-RN, 2009.

Observamos de acordo com a Figura 6, tendência de aumento para variável peso de frutos não comercializáveis na cultivar Pedro Sático submetidas às doses de 100 e 300 g/planta de P₂O₅, comparada aos demais tratamentos, cujos valores foram respectivamente de 1,7 e 1,2; já para a cultivar Paluma essa tendência de aumento foi verificada em plantas adubadas com 300 g/planta de P₂O₅ que atingiu 1,0 Kg de fruto ha⁻¹.

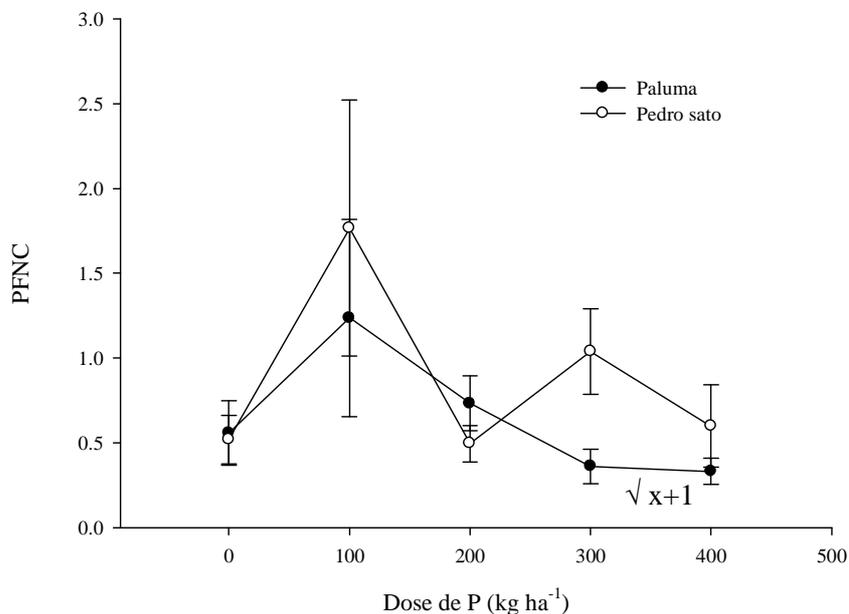


Figura 6. Produção de frutos não comercializáveis (PFNC) nas cvs. de goiabeira Paluma e Pedro Sato adubadas com diferentes doses de fósforo. Baixo-Açu-RN, 2009.

Segundo MALAVOLTA (1979), há um declínio da importância relativa do fósforo com a idade das plantas, pois quando adultas (em fase de produção), há uma maior eficiência do sistema radicular das goiabeiras em absorver o fósforo (P) ou em utilizá-lo quando comparado a plantas mais velhas (MOUTOUNET; 1977; KHERA & CHUNDAWAT, 1977), consideração essa que não pode justificar os resultados da ausência de resposta da adubação fosfatada do presente experimento, já que o pomar tinha apenas três anos de idade considerado, portanto, um pomar jovem.

Por outro lado, considera-se a citação de RAIJ et al., (1996), que afirmam que fruteiras perenes são sabidamente pouco responsivas a aplicação de fósforo,

fato esse constatado pelas baixas quantidades do elemento recomendadas para essas culturas.

Outras hipóteses podem ser destacadas para explicar a ausência de resposta, a primeira enfoca a baixa mobilidade do fósforo, pois de acordo com SILVA (2002), o P é um elemento que permanece no local em que é colocado, não sendo diluído e transportado no perfil do solo pela água da chuva ou de irrigação, além disso, é um elemento que leva maior tempo quando comparado ao nitrogênio e potássio, para alcançar as raízes, acarretando na ausência de resposta, principalmente quando se avalia apenas um ciclo da cultura (que na goiabeira é em torno de 4 meses), período esse que pode ser insuficiente para o nutriente atingir as raízes e tornar-se disponível a planta.

A ausência de resposta verificada no presente experimento, foi relatada também por NATALE et al., (2001), em goiabas da cv. Paluma, cultivadas em Latossolo vermelho-amarelo no município de São Carlos, SP, cujas doses (0, 30, 60, 120, 180, 240 e 300) de fósforo (superfosfato triplo) não promoveram efeito significativo nas características de produção, como número e peso médio de frutos, durante três anos de cultivo.

Outros pesquisadores mostram ausência de resposta do fósforo em outras plantas frutíferas, como Spironello et al., (2004), em abacaxizeiro, cujas doses de P (160 kg há⁻¹, fonte utilizada: superfosfato triplo) e não influenciaram no crescimento e produção da cultura, mesmo com a baixa disponibilidade do nutriente no solo. Também em abacaxizeiro Teixeira et al., (2005) observou, que apesar do teor de P disponível no solo ser baixo, a adubação fosfatada teve pouco efeito na qualidade e na quantidade de frutos produzidos.

Em bananeiras Crisostomo et al., (2008) observou que o fósforo não influenciou nos parâmetros de produção de bananeiras Pacovan em nenhum dos ciclos de cultivo, As doses de fósforo (0; 100; 200 e 300 de P₂O₅) também não influenciaram o peso do cacho, número de pencas por cacho, peso médio da penca, número de frutos por cacho, peso médio do fruto, comprimento comercial e diâmetro do fruto de banana prata-anã (MAIA, 2003). Contudo, esse autor verificou que as doses de fósforo proporcionaram redução significativa no

comprimento total do fruto, o que segundo Marschner, (1995) citado por Maia (2003), pode ter sido à inibição da síntese de amido pelas altas concentrações de fósforo inorgânico, devido ao aumento das concentrações de fósforo encontradas no fruto, que age inibindo a ação da ADP-Glicose Pirofosforilase (enzima chave na síntese do amido) nos amiloplastos, além da redução da concentração de potássio no fruto, elemento-chave na síntese de amido e na expansão celular.

Em tangerinas “Montenegrina” as adubações de manutenção com P, nas doses simples e dupla, não contribuíram para aumentar significativamente a produção, em comparação com a dos tratamentos sem reposição anual com P” (PANZENHAGEN et al., 1999).

Outra cultura que não foi influenciada por adubações fosfatadas foi maracujazeiro-amarelo, apesar de o teor de P disponível no solo ser baixo (MENDONÇA et al., 2006). A adubação fosfatada também não influenciou na qualidade e quantidade de frutos produzidos de coqueiro-anão (TEIXEIRA et al., 2005). Em melancia, cultivar “Congo” Freitas Júnior et al., (2009) semelhantemente não verificaram efeito do superfosfato triplo nas doses de 200, 400, 600, 800 kg ha⁻¹ (além da testemunha que não recebeu P) no peso médio, comprimento e número de frutos por planta e produtividade.

Entretanto, alguns autores verificaram efeitos significativos da adubação fosfata sobre variáveis de produção, por exemplo, Sobral et al., (2000), verificaram que adubação fosfatada influenciou na produção de frutos e peso médio de laranja-pêra, em todos os anos de cultivo analisados Alfaia & Aires (2004), citam que a ausência de adubação fosfatada, resultou na baixa produção de frutos de cupuaçu. Em maracujazeiro-amarelo, o aumento das doses de fósforo (0, 80, 160 e 240 kg/ha/ano, na forma de superfosfato simples) acresceu significativamente o comprimento e diâmetro de frutos de maracujazeiro-amarelo (BORGES et al., 2001). Pois segundo esse autor a função do fósforo está relacionada com o armazenamento e utilização de energia, influenciando a formação e tamanho dos frutos.

Em abacaxizeiro Botrel et al., (1991), verificaram que a aplicação de 3 g de P₂O₅ acarretou em aumento de produtividade da cultura. Borges et al., (2001)

verificaram que dose de 240 kg de P_2O_5 /ha promoveu aumento no diâmetro e no comprimento do fruto de maracujazeiro amarelo, o que é perfeitamente justificável segundo esses autores, pois o fósforo está relacionado com o armazenamento e utilização de energia, influenciando a formação e tamanho dos frutos.

4. CONCLUSÕES

A aplicação de fósforo não promoveu modificações nos nas variáveis, produção, número total de frutos, produção total de frutos, número de frutos comercializáveis e não comercializáveis, produção de frutos comercializáveis e não comercializáveis, nas cultivares Paluma e Pedro Sato.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALFAIA, S. S. AYRES E COSTA, M. I. DA. **Efeito de doses de nitrogênio, fósforo e potássio em duas cultivares de cupuaçu, com e sem sementes, na região da amazônia central.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 2, p. 320-325, Agosto 2004.

BORGES, A. L.; CALDAS, R. C.; ANJOS, M. S. dos; SOUSA, A. P. de. Adubação NPK na produção de maracujá-amarelo. **Revista Magistra**, Cruz Das Almas-Ba, V. 13, N. 1, jan./jun., 2001.

BOTREL, B.; SIQUEIRA, D.L. DE; PEDROSO NETO, J.C.; PAULA, M. B. DE. **Efeitos de diferentes fontes, níveis e modos de aplicação de fósforo na cultura do abacaxizeiro.** Pesq. Agropec. Brás., Brasília, 26(6):907-912, jun. 1991.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; AMORIM, A. P. **Dados Meteorológicos de Mossoró (janeiro de 1998 a dezembro de 1986).** Mossoró: ESAM/FGD, 1987.v. 341, 325p. (coleção Mossoroense).

CRISOSTOMO, L. A. MONTENEGRO, A. A. T. NETO, J. DE S. LIMA, R. N. de. **Influência da adubação NPK sobre a produção e qualidade dos frutos de bananeira cv. "Pacovan".** Rev. Ciênc. Agron., Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 45-52, Jan.-Mar., 2008.

FAO – www.fao.org.br (acesso em setembro de 2009).

FRANDOLOSO, J.F. **Eficiência de Adubos fosfatados associados a enxofre elementar na cultura do milho.** Marechal Candido Rondon, 2006, 63p. Dissertação (mestrado)-Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

FREITAS JÚNIOR, N. A. DE.; BISCARO, G. A.; SILVA, T. R. B. DA. **Adubação fosfatada em melancia irrigada, no município de Cassilândia (MS).** Cascavel, v.1, n.1, p.1-6, 2008

GONZAGA NETO, L. **Goiaba.** Produção. Embrapa Sem - Árido. Petrolina, PE. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2001. 72p.

IBGE. **Produção agrícola municipal.** Rio de Janeiro, [2004]. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&z=t&o=11>> Acesso em: 27 jul.2005.

JUCOSKI, G. de O. **Deficiência de ferro em grápia: efeito da adubação fosfatada e potássica.** (Dissertação de Mestrado). UFSM: Santa Maria-RS, p. 73, 2005.

KHERA, A. P.; CHUNDAWAT, B.S. **Influence of crop intensity and season of development on the median leaf composition of “banarsi surkha” guava.** Indian journal of agricultural Science, New Delhi, v.47, n.4, p.188-190, 1977.

LOPES, A.S. “Solos sob Cerrado”: características, propriedades e manejo. 2, ed. Piracicaba: potafos, 1984. 162 p.

MAIA, V. M. SALOMÃO, L. C. C. CANTARUTTI, R. B. VENEGAS, V. H. A. COUTO, F. A. D’A. **Efeitos de doses de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas ‘prata anã’ no distrito Agroindustrial de jaíba.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 319-322, Agosto 2003

MALAVOLTA, E. Nutrição Mineral. In: FERRI, M.G. (coord.) **Fisiologia vegetal.** São Paulo: Ed. Universidade de São Paulo, 1979. v. 1, p.97-113.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** 2. ed. New York: Academic Press, 1995. 889p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** London: Academic Press, 1995. 674 p.

MEDINA, J.C. GOIABA. In: MEDINA, J.C. GARCIA, J.L.M.; KATO, K. MARTIN, Z.J.; VIEIRA, L.F.; RENESTO, O.V. Goiaba: da cultura ao processamento e comercialização. Campinas: ITAL, 1978. p. 5-45. (Frutas Tropicais, 6).

MENDONÇA, V.; ARAÚJO NETO, S. E. de. Fontes e doses de fósforo para o maracujazeiro-amarelo. **Revista Caatinga:** Mossoró-RN, v. 19, n.1, p. 65-70, jan.-mar, 2006.

MOREIRA, R.S. Goiaba. In: RAIJ, B. van, SILVA, N.M., BATAGLIA, O.C., QUAGGIO, J.A., HIROCE, R., CANTARELLA, H., BELLINAZZI JÚNIOR, R., DECHEN, A.R., TRANI, P.E. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônomo, 1985. p. 75 (Boletim Técnico, 100).

MOUNTOUNET, B.; AUBERT, B. GOUSSELAND, J.; TIAW-CHAN, P.; PAYET, O.; JOSON, J. **Étude de l’ enrancement de quelques arbres fruitiers sur sol ferrallitique brun profond.** Fruits, Paris, v.32, n.5, p.321-333, 1977.

NATALE, W. **Diagnose da nutrição nitrogenada e potássica em duas cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.), durante três anos.** Piracicaba, 1993, 149p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; CENTURION, J.F. **Resposta da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. Paluma em formação à adubação fosfatada.** Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal-SP, v.23, n.1, p.92-96, 2001.

NATALE, W., COUTINHO, E.L.M., BOARETTO, A.E., PEREIRA, F.M. **Goiabeira:** calagem e adubação. Jaboticabal: FUNEP, 1996a. 22p.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M. BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M.; OILI, A.A.P.; SALES, L. **Nutrição e adubação potássica na cultura da goiabeira.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.20,n.2,p.247-250,1996c.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M. **Effect of potassium fertilization in ‘Rica’ guava (*Psidium guajava* L.) cultivation.** Indian Journal of Agricultural Science, New Delhi, v.66,n.4,p.201-207,1996b.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M. **La fertilization azotée du goyavier.** Fruits, Paris,v.49,n.3,p.205-210,1994.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; PEREIRA, F.M.; BOARETTO, A.E.; OIOLI, A.A.P.; SALES, L. **Adubação nitrogenada na cultura da goiabeira.** Revista Brasileira de Fruticultura,v.17,p.7-15,1995.

PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; SARTORI, I. A.; PORTELINHA, N. V. Resposta de tangerinas “Montenegrina” à calagem e adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 4, p. 527-533, abril, 1999.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Eds) **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**, 2. ed.; Campinas: Instituto Agrônômico e Fundação IAC, 1996. 285 p.(Boletim técnico, 100).

SANTOS, R.R., QUAGGIO, J.A. Goiaba. In: RAIJ, B. van, CANTARELLA, H., QUAGGIO, J.A., FURLANI, A.M.C. (Eds.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed., Campinas: Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1996. p.144-145 (Boletim Técnico 100).

SILVA, M.L. de S. **Sistema de amostragem do solo e avaliação da disponibilidade de Fósforo na fase de implantação do plantio direto.** Piracicaba, 2002, 111p. Dissertação (mestrado)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, USP.

SOBRAL, L.F. SOUZA, L.F. DA S. MAGALHÃES, A.F. DE J. SILVA, J.U.B. LEAL, M. DE L. S. **Resposta da laranja-pêra à adubação com nitrogênio, Fósforo e potássio em um latossolo amarelo dos tabuleiros costeiros.** Pesq agropec. Bras.; Brasília, v.35, n.2, p.307-312, fev. 2000.

SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J.A.; TEIXEIRA, L.A.J.; FURLANI, P.R.; MONTEIRO SIGRIST, J. M. M. **Pineapple yield and fruit quality effected by npk fertilization in a Tropical soil.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 155-159, Abril 2004

TAGLIAVINI, M., SCUDELLARI, B. MARANGONI, D., TOSELLI, M. **Nitrogen fertilization management in orchards to reconcile productivity and environmental aspects.** Fertilizer Research, Dordrecht, v. 43, n. 1-2, p. 93-102, 1996.

TEIXEIRA, J.A.L. FURLANI, P.R. SIGRIST, J.M.M. **Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 219-224, abril 2002

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](#)