

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K DO ABACAXIZEIRO
'BRS IMPERIAL' NO EXTREMO SUL DA BAHIA**

**Arlene Maria Gomes Oliveira
Engenheira Agrônoma**

2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K DO ABACAXIZEIRO
'BRS IMPERIAL' NO EXTREMO SUL DA BAHIA**

Arlene Maria Gomes Oliveira

Orientador: Prof. Dr. William Natale

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutor em Agronomia (Ciência do Solo).

2014

O48n Oliveira, Arlene Maria Gomes
Níveis de Adubação N-K do Abacaxizeiro 'BRS Imperial' no
Extremo Sul da Bahia / Arlene Maria Gomes Oliveira. – – Jaboticabal,
2014

xiv, 131 p. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014

Orientador: William Natale

Banca examinadora: Ben-Hur Mattiuz, Andréia da Silva Meyer,
Raul Castro Carriello Rosa, Luiz Antonio Junqueira Teixeira

Bibliografia

1. *Ananas comosus*. 2. Folha 'D'. 3. Nutrição de plantas. 4.
Sólidos solúveis. 5. Translucidez. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade
de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 631.81:634.774

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação –
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K DO ABACAXIZEIRO 'BRS IMPERIAL'
NO EXTREMO SUL DA BAHIA

AUTORA: ARLENE MARIA GOMES OLIVEIRA

ORIENTADOR: Prof. Dr. WILLIAM NATALE

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM AGRONOMIA
(CIÊNCIA DO SOLO), pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. WILLIAM NATALE

Departamento de Solos e Adubos / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. BEN-HUR MATTIUZ


Departamento de Tecnologia / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Profa. Dra. ANDRÉIA DA SILVA MEYER

Departamento de Ciências Exatas / Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal


Prof. Dr. RAUL CASTRO CARRIELLO ROSA

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária / Cruz das Almas/BA


Prof. Dr. LUIZ ANTONIO JUNQUEIRA TEIXEIRA

Instituto Agrônomo de Campinas / Campinas/SP

Data da realização: 28 de janeiro de 2014.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ARLENE MARIA GOMES OLIVEIRA – nascida em Rio de Janeiro – RJ, em 12 de janeiro de 1962 e graduada em 1985 em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), foi bolsista de iniciação científica pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e obteve o título de mestre em Agronomia, área de Ciência do Solo, em 1990 pela UFRRJ, com bolsa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). É pesquisadora da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura desde 1989. É responsável pelo Câmpus Avançado da Embrapa na região Extremo Sul da Bahia desde 2000, onde coordena as ações de pesquisa com mandioca e fruticultura, com enfoque na cultura do mamão e nas ações com agricultores familiares.

“O tempo não para! Só a saudade é que faz as coisas pararem no tempo...”

Mario Quintana

Aos meus amados, Evonira, mãe querida, guerreira e a quem muito devo, e a Renato, meu marido, incentivador e companheiro de todas as batalhas,

DEDICO

Ao meu paizinho querido, Geraldo (*in memoriam*), que na sua simplicidade sempre soube me passar os melhores ensinamentos de vida, sempre com amor e dedicação. Meu espelho em honestidade e compromisso com as coisas importantes na vida,

AGRADEÇO

Às minhas filhas, Juliana e Heloísa e minha irmã, Arlete, pelo apoio, incentivo e carinho,

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Para que a presente tese pudesse evoluir e ser concluída foi necessária a participação de instituições e de pessoas, às quais desejo expressar os meus sinceros agradecimentos;

À Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, pela concessão da vaga e pelas condições de estudo oferecidas ao longo do curso;

À Embrapa Mandioca e Fruticultura pela oportunidade e condições concedidas para esse doutoramento;

À Fazenda Bom Sossego, por ceder suas instalações e funcionários para o desenvolvimento do trabalho de campo;

Ao INMET por disponibilizar os dados meteorológicos da Estação Automática de Porto Seguro;

Ao Professor Dr. William Natale, pela orientação, ensinamentos, exemplos e amizade e, acima de tudo, pelo brilhante profissionalismo demonstrado ao longo do curso;

Ao Sr. Roger Kolp, por viabilizar essa pesquisa produzindo e fornecendo as mudas necessárias a experimentação. A ele o nosso muito obrigada;

A Estação de Citricultura de Bebedouro, na pessoa do Dr. Otávio Sempionato, pela cooperação técnica com a Embrapa, viabilizando a realização das análises foliares a preço de custo;

Ao colega Luiz Francisco da Silva Souza, por suas ideias, conhecimento técnico e incentivo, com seu apoio incondicional, mesmo depois de aposentado;

A Dra. Ana Lucia Borges, minha conselheira acadêmica, por estar sempre disponível para dirimir dúvidas, nos apoiar junto aos procedimentos administrativos da pós-graduação da Embrapa e pelo auxílio na viabilização técnico-financeira das análises químicas de solo e de folha;

Ao Dr. Raul Castro Carriello Rosa, pelo apoio na viabilização financeira da sua participação na banca de defesa desta tese, no custeio das análises químicas de solo, pelas visitas ao experimento e auxílio na tomada de dados, os meus sinceros agradecimentos;

Aos Drs. José Renato Santos Cabral, Domingo Haroldo Reinhardt, Aristóteles Pires de Matos e Davi Theodoro Junghans, pelo apoio, observações de campo, informações técnico-científicas e auxílio na tomada de dados, o meu muito obrigada;

Ao Dr. Alberto Duarte Vilarinhos, pela solidariedade e viabilização financeira da realização das análises foliares junto a Estação de Citricultura de Bebedouro;

Ao Dr. Marcio Eduardo Canto Pereira que em um momento crítico do desenvolvimento da experimentação, disponibilizou os recursos técnicos e financeiros do laboratório sob sua responsabilidade para realização das análises físico-químicas dos frutos;

Ao Sr. Naféz Souza Bittencourt, pelo processamento das amostras de folhas e realização das análises de solo e a Sra. Elaine Góes Souza pelo apoio nas análises químicas dos frutos;

Aos funcionários da Fazenda Bom Sossego que nos auxiliaram no trabalho árduo de manutenção e tomada de dados do experimento de campo, em especial a George, Manoel e José Pereira;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização dessa Tese, meus sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	3
Objetivo Geral	3
Objetivos Específicos	3
3. REVISÃO DE LITERATURA	4
Caracterização do Abacaxizeiro ‘BRS Imperial’	4
Funções e Exigências de N e K no Abacaxizeiro.....	6
Influência nos Teores Foliares	8
Influência no Desenvolvimento Vegetativo e Florescimento	10
Influência na Produção da Planta	13
Influência na Qualidade do Fruto	15
4. REFERÊNCIAS	20
CAPÍTULO 2 – NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K DO ABACAXIZEIRO ‘BRS IMPERIAL’: I – DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E CORRELAÇÕES COM PARÂMETROS DO FRUTO	29
RESUMO	29
ABSTRACT	30
INTRODUÇÃO	31
MATERIAL E MÉTODOS	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
Emissão de Folhas	38
Folha ‘D’ e Floração	40
Desenvolvimento das Plantas e Mudas	44
Correlações	46
CONCLUSÕES	50
REFERÊNCIAS	50

CAPÍTULO 3 – NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K DO ABACAXIZEIRO ‘BRS IMPERIAL’: II – EFEITOS NO SOLO, NA NUTRIÇÃO DA PLANTA E NA

PRODUÇÃO	55
RESUMO	55
ABSTRACT	56
INTRODUÇÃO	57
MATERIAL E MÉTODOS	58
RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
Análise de Solo	60
Análise Foliar	65
Produção	70
Correlações	74
CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS	76

CAPÍTULO 4 – QUALIDADE DO ABACAXI ‘BRS IMPERIAL’

INFLUENCIADA PELA ADUBAÇÃO N-K.....	82
RESUMO	82
ABSTRACT	83
INTRODUÇÃO	84
MATERIAL E MÉTODOS	86
RESULTADOS E DISCUSSÃO	89
Variáveis Químicas.....	89
Defeitos Externos e Internos.....	92
Correlações.....	96
CONCLUSÕES	98
AGRADECIMENTOS.....	98
REFERÊNCIAS	98

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 103

APÊNDICES	105
APÊNDICE A – ILUSTRAÇÕES.....	106
APÊNDICE B – TABELAS COM AS MÉDIAS DOS TRATAMENTOS	112

APÊNDICE C – TABELAS DE DADOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA	123
--	-----

NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K DO ABACAXIZEIRO 'BRS IMPERIAL' NO EXTREMO SUL DA BAHIA

RESUMO – A adubação exerce grande efeito na produção e qualidade dos frutos de abacaxizeiro. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de N e K₂O no desenvolvimento vegetativo, na produção e na qualidade pós-colheita dos frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial'. Foram testadas quatro doses de N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) e quatro doses de K₂O (0, 240, 480 e 600 kg ha⁻¹), em um delineamento de blocos ao acaso, com cinco repetições, em fatorial completo 4². As doses de K₂O influenciaram positivamente a massa e comprimento da planta e no número de mudas por planta, enquanto as doses de N influenciaram na emissão de folhas e na massa de mudas. A adubação com N diminuiu o percentual de florescimento induzido artificialmente, enquanto o K aumentou o florescimento. A massa da folha 'D' apresentou a melhor correlação com a massa do fruto, sendo estimada a massa mínima de 44g para obtenção de frutos de 900g. Os teores foliares de N e K estimados, nas doses máximas testadas, foram 13 g kg⁻¹ e 32 g kg⁻¹, respectivamente. O K não influenciou nas variáveis de produção. Observaram-se frutos com coroa de massa de 1086 g na dose máxima de 365 kg ha⁻¹ de N e produtividade de 42 t ha⁻¹. O aumento da adubação com N e sem K, aumentou a translucidez de forma linear. Com o aumento de K, mesmo com a maior dose de N, ocorreu uma diminuição da translucidez dos frutos, com um ponto de mínimo de 2,38 (em uma escala de 1 a 5) na dose máxima física de 400 kg ha⁻¹ de K₂O. As doses de N promoveram decréscimos lineares nos SS e na AT, enquanto o pH e o *ratio* aumentaram com o incremento das doses de N. As doses de K₂O aumentaram linearmente a AT e os SS, enquanto o *ratio* decresceu linearmente. A adubação com N promoveu efeitos negativos enquanto a potássica atuou de forma positiva na qualidade dos frutos de 'BRS Imperial'.

Palavras-chave: *Ananas comosus*, acidez titulável, folha 'D', nutrição de plantas, sólidos solúveis, translucidez

LEVELS OF N-K FERTILIZATION OF 'BRS IMPERIAL' PINEAPPLE IN BAHIA EXTREME SOUTHERN

ABSTRACT – Fertilization has great effect on the production and quality of pineapple fruits. This study aimed to evaluate the effect of N and K₂O levels in vegetative development, production and post-harvest fruit quality of pineapple 'BRS Imperial'. Four levels of N (0, 160, 320 and 550 kg ha⁻¹) and four levels of K₂O (0, 240, 480 and 600 kg ha⁻¹), in a randomized block design with five replicates, in 4² full factorial. The K₂O levels positively influenced the length and mass of the plant and the number of seedlings per plant, while nitrogen levels influenced the leaf emergence and seedling mass. The N fertilization decreased the artificially induced flowering, while K increased flowering. The leaf mass 'D' showed the best correlation with fruit weight, being estimated a minimum mass of 44g to improve fruit 900g. Foliar N and K estimated at maximum doses tested were 13 g kg⁻¹ and 32 g kg⁻¹, respectively. The K did not influence the production variables. It was possible to register fruits with crown mass of 1086 g at the maximum dose of 365 kg ha⁻¹ of N and yield of 42 t ha⁻¹. The fertilization with N and without K increased the translucency linearly. With the increase of K, even at the highest dose of N, there was a decrease of the translucency of the fruits with a minimum point of 2.38 (on a scale of 1 to 5) physically, at a maximum of 400 kg ha⁻¹ K₂O. The N doses resulted linear decreases in SS and TA, while the pH and the *ratio* increased by increasing levels of N. The K₂O levels increased linearly TA and SS, while the *ratio* decreased linearly. The fertilizer N promoted negative effects while potassium acted positively on the quality of 'BRS Imperial' fruits.

Keywords: *Ananas comosus*, treatable acidity, 'D' leaf, plant nutrition, soluble solids, translucency

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

O abacaxizeiro produz uma fruta apreciada no mundo inteiro e é cultivado em aproximadamente 85 países espalhados principalmente na região tropical. O Brasil é o segundo maior produtor de abacaxi do mundo, com volume, em 2011, que corresponde a 11% da produção mundial, sendo superado apenas pela Tailândia, que apresentou 12% da produção do mundo (FAO, 2012). A produtividade média da cultura vem crescendo e se situa atualmente em torno de 38 t ha⁻¹ (FAO, 2012). Porém, quando comparada a alguns países produtores, que atingem produtividades de 57 a 120 t ha⁻¹, percebe-se que existe ainda um potencial produtivo a ser alcançado (FAO, 2012).

Originário do Brasil, o abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) é economicamente explorado na maioria dos Estados brasileiros, tendo importante contribuição na geração de renda e emprego. De alta rentabilidade, o abacaxizeiro é a terceira fruteira tropical mais plantada no Brasil, tendo produzido 1,7 bilhão de frutos em 2012 e gerado uma renda de 1,7 bilhão de reais (IBGE, 2013). Em área, o estado do Pará é o maior plantador de abacaxi, seguido pela Paraíba, Minas Gerais e Bahia. Em 2012, a Bahia, embora situada em quarto lugar no cenário nacional em área plantada (5.438 ha), se apresentou em sexto lugar em produção de frutos (117 milhões), colhidos em uma área de 5.417 ha (IBGE, 2013). Considerando uma massa média de fruto na Bahia de 1,35 kg (ALMEIDA et al., 2004), a abacaxicultura baiana apresenta produtividade baixa, em torno de 29 t ha⁻¹. Em relação à Bahia, a região Sul do Estado é a segunda maior produtora de abacaxi, e produziu 32 milhões de frutos em 2012, em uma área colhida de 1572 ha, o que daria uma produtividade de 27 t ha⁻¹, abaixo da média nacional e estadual.

O manejo da adubação, em função do atendimento das necessidades nutricionais das plantas, com retorno em produção economicamente viável e com menores perdas de nutrientes por processos de lixiviação e volatilização, ainda não está bem estabelecido para a cultura do abacaxi para as diversas regiões produtoras do País, não existindo estudos para as novas variedades lançadas no mercado.

Na região Sul da Bahia a abacaxicultura está restrita, em sua grande maioria, às pequenas áreas, se mostrando como uma das atividades agrícolas de excelente oportunidade para agricultura familiar, principalmente por ser uma planta rústica, que resiste a períodos de déficit hídrico, possibilitando o seu cultivo em áreas sem irrigação, e por apresentar boa aceitação para o consumo *in natura*. Além dos excelentes retornos econômicos que apresenta, o abacaxizeiro quando conduzido adequadamente, se adapta à utilização de pequenas áreas de cultivo. Desempenha, também, função social relevante, pois necessita de intensa utilização de mão-de-obra ao longo de todo o seu cultivo. Com boa disponibilidade de água, utilizando-se a indução artificial de florescimento, a cultura do abacaxi demonstra ainda a possibilidade de escalonamento da produção de forma que o produtor pode garantir renda relativamente estável ao longo do ano, com colheitas planejadas para atender mercados locais ou atacadistas.

Considerando que a maioria das principais cultivares de abacaxi do mundo e do Brasil são susceptíveis à fusariose, doença causada pelo fungo *Fusarium subglutinans*, este patógeno é a principal limitação para o desenvolvimento dessa cultura. O *F. subglutinans* pode infectar 40% das mudas, 20% das quais morrem antes de atingir a fase de floração. Hável em infectar a planta inteira, incluindo os frutos, o patógeno pode causar perdas maiores que 80% da produção, a depender da estação do ano de colheita, da região de produção e do potencial de inóculo (MATOS et al., 2009). No Extremo Sul da Bahia, são relatadas erradicações de plantas na ordem de 22%, mesmo após o processo de “cura” ao sol e descarte de mudas com sintomas (OLIVEIRA et al., 2008).

A Embrapa Mandioca e Fruticultura lançou em 2003 a variedade BRS Imperial, resistente a fusariose (CABRAL; MATOS, 2005), que tem grande potencial de se estabelecer amplamente nas regiões produtoras, não só pela sua resistência à doenças e folhas sem espinhos, mas também pela boa aceitação de seus frutos, devido às suas excelentes características organolépticas e de aparência (VIANA et al., 2013).

Porém, por ser uma cultivar nova, ainda desconhecida da maioria dos fruticultores e consumidores, faz-se necessário o estabelecimento de bases tecnológicas para a viabilização dos sistemas de produção, além de estímulo para sua

adoção. Nesse contexto, a adubação desempenha importante papel, pois tem grande influência no desenvolvimento, produtividade e qualidade das frutas. A maioria dos solos brasileiros não apresenta estoque de nutrientes suficiente para atender às demandas nutricionais da maioria das culturas, sendo necessária a complementação por meio da fertilização.

Portanto, os resultados do presente trabalho vem contribuir com as bases tecnológicas para a viabilização de um sistema de produção para o 'BRS Imperial' na região Extremo Sul da Bahia.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral

Estabelecer a dose física de nitrogênio e potássio para a máxima produtividade e qualidade do abacaxi 'BRS Imperial'.

Objetivos específicos

Definir para o abacaxi 'BRS Imperial' as doses de nitrogênio e potássio para a máxima produtividade nas condições edafoclimáticas do Extremo Sul da Bahia.

Estabelecer a relação entre a massa da folha 'D' e a massa dos frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial', para definir a massa mínima da folha 'D' necessária para indução floral artificial, objetivando a colheita de frutos com classificação comercial.

Avaliar o efeito da adubação nitrogenada e potássica sobre as características químicas dos frutos de 'BRS Imperial'.

Avaliar o efeito da adubação nitrogenada e potássica sobre os defeitos externos e internos pós-colheita em abacaxi 'BRS Imperial'

3. REVISÃO DE LITERATURA

Caracterização do abacaxizeiro 'BRS Imperial'

Objetivando ampliar a variabilidade genética de interesse para o melhoramento do abacaxizeiro no Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de abacaxi, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a Embrapa Mandioca e Fruticultura realizaram expedições de coleta de germoplasma de abacaxi em regiões prioritárias do Brasil e introduziram germoplasmas de outros países, além de terem obtido parte relevante das coleções do Instituto Agrônomo de Campinas e do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (CABRAL et al., 2004). A partir desses materiais genéticos, o programa de melhoramento do abacaxizeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura obteve o abacaxi 'BRS Imperial', que é um híbrido resultante do cruzamento de 'Perolera' com 'Smooth Cayenne' (CABRAL; MATOS, 2005).

A 'Perolera' é resistente a fusariose e é plantada comercialmente na Colômbia e na Venezuela, pois é adaptada a altitudes de até 1.500 m. A planta apresenta uma altura (distância do solo à base do fruto) de 51,0 cm, pedúnculo longo com 29,2 cm de comprimento, folha verde-escura e bordo inerme, com produção de uma a duas mudas do tipo rebentão e oito filhotes. O fruto tem a forma cilíndrica, com peso médio de 1,8 Kg, e possui casca e polpa amarela, com teor de sólidos solúveis totais ao redor de 13 °Brix, acidez titulável em torno de 10,0 meq/100 ml e alto teor de ácido ascórbico-vitamina C. Por possuir o pedúnculo longo, pode ocorrer tombamento de frutos. A 'Smooth Cayenne', conhecida vulgarmente como abacaxi havaiano, é a variedade mais plantada no mundo. É uma planta robusta, de porte semiereto, cujas folhas não apresentam espinhos, a não ser alguns encontrados na extremidade apical da folha. O fruto é ligeiramente cilíndrico, pesando de 1,5 a 2,5 kg e apresenta casca de cor amarelo-alaranjada quando maduro. A polpa é amarela e rica em açúcar (13 a 19 °Brix) e de acidez maior do que a maioria das variedades plantadas mundialmente. Essas características a tornam adequada para a industrialização e a exportação como fruta fresca. A coroa é relativamente pequena e a planta produz poucas mudas do tipo filhote. Em condições de clima úmido e quente, produz fruto

frágil para transporte e processamento industrial. É bastante suscetível à murcha associada à cochonilha e à fusariose (PEREIRA; MELO, 2003).

O híbrido 'BRS Imperial' apresenta resistência à fusariose, doença fúngica causada pelo *Fusarium subglutinans* f.sp. *ananas*. Nas diversas localidades onde foi avaliado, a massa do fruto com coroa desse híbrido variou de 550 g a 1.720 g, enquanto que o teor de sólidos solúveis (SS) variou de 18,3 °Brix a 14,5 °Brix e a acidez titulável de 0,70% a 0,29% de ácido cítrico (CABRAL; MATOS, 2005). A polpa é amarela e apresenta excelente sabor nas análises sensoriais realizadas. A planta tem porte médio, com folhagem de cor verde-escura, sem espinhos nas bordas. O fruto é pequeno, cilíndrico e, na maturação, se apresenta com a casca de cor amarela. Dessa forma, por suas características de resistência à fusariose e por apresentar frutos de boa qualidade, foi lançado como cultivar pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, em 2003, sendo recomendado para o plantio em regiões adequadas à abacaxicultura, especialmente onde a fusariose é fator limitante à produção (CABRAL; MATOS, 2005).

A cultivar BRS Imperial também evidenciou reação de resistência ao escurecimento interno, distúrbio fisiológico comum em outras variedades. Viana et al. (2013) determinaram teor de 18,30 mg 100 g⁻¹ de Vitamina C, o que, segundo Matos, Cabral e Caldas (2004), pode favorecer essa reação de resistência ao escurecimento interno. Por este ser um dos principais problemas na exportação de abacaxi, essa característica pode contribuir para que o abacaxi 'BRS Imperial' seja uma cultivar mais adequada para a exportação e tenha boa aceitação no mercado internacional (CABRAL; MATOS, 2005).

As características desfavoráveis observadas na cultivar BRS Imperial são: crescimento lento, pedúnculo de diâmetro delgado, fruto de tamanho pequeno a médio, perfil do frutinho (olho) proeminente e produção de três a cinco mudas tipo filhote presas à base do fruto, o que dificulta a colheita mediante método de quebra do fruto (CABRAL; MATOS, 2005; CABRAL; MATOS, 2009). A maioria das recomendações técnicas existentes são dirigidas para cultivares como 'Smooth Cayenne' e 'Pérola', que apresentam porte da planta e massa do fruto maiores que a 'BRS Imperial'. Porém, por ausência de recomendações específicas, essas instruções estão sendo aplicadas à 'BRS Imperial'. Os frutos obtidos podem ser destinados tanto

para o mercado de consumo *in natura* como para a industrialização, face às suas características sensoriais e químicas. Devido a sua resistência a fusariose, o plantio do abacaxi 'BRS Imperial' dispensa a utilização de fungicidas, possibilitando a redução nos custos de produção, além de contribuir para redução da poluição ambiental e aumento na segurança alimentar (CABRAL; MATOS, 2005).

Funções e Exigências de N e K no abacaxizeiro

O nitrogênio (N) é constituinte de aminoácidos e proteínas, bases nitrogenadas e ácidos nucleicos, enzimas e coenzimas, vitaminas, glicoproteínas e lipoproteínas, sendo responsável pelo crescimento vegetativo das plantas. O N está presente no solo principalmente na forma orgânica (MALAVOLTA, 2006).

As funções do potássio (K) nas plantas são: translocação de açúcares, abertura e fechamento de estômatos e regulação osmótica. Participa ainda da ativação de enzimas, da respiração e da fotossíntese (MALAVOLTA, 2006). A alta concentração do K^+ no citoplasma e nos cloroplastos tem a função de neutralizar ânions macromoleculares solúveis e insolúveis e estabilizar o pH entre 7 e 8 nesses compartimentos, beneficiando a maioria das reações enzimáticas; além disso, sua atuação no carregamento e transporte da sacarose no floema influencia diretamente na taxa de transporte dos fotoassimilados da fonte para o dreno (MARSCHNER, 1995).

O abacaxizeiro apresenta grande extração de nutrientes. Paula et al. (1985) verificaram que a extração de macronutrientes pelo abacaxizeiro na cultivar Smooth Cayenne para uma densidade de 50.000 plantas por hectare foi de 300 kg ha⁻¹ de N, 14 kg ha⁻¹ de P e 444 kg ha⁻¹ de K. Observa-se que existe concordância quanto a uma maior extração do potássio, seguida do nitrogênio, vindo o fósforo em terceira posição, com os valores estimados por Souza e Reinhardt (2009), após compilação de dados de diversos autores, em média, de 178 kg de N, 21 kg de P (48 kg de P₂O₅) e 445 kg de K (536 kg de K₂O) por hectare. Paula et al. (1985), em estudos realizados com o abacaxi 'Pérola', observaram que o maior incremento na taxa de absorção do nitrogênio ocorreu entre o 10^o e 12^o mês, enquanto que com P e K, esse incremento se concentrou entre o 12^o e 14^o mês. Estudando a marcha de absorção de nutrientes,

em relação à exigência em NPK pelo abacaxizeiro 'Pérola Pernambuco', França (1976) considera que no ciclo de 480 dias, em termos gerais, a maior exigência ocorreu aos 320 dias após o plantio, em que o início do florescimento ocorreu aos 420 dias. Em amostragens foliares realizadas antes do florescimento, a demanda por K pelas plantas é menor do que por N, pois aos 300 dias de cultivo, a porcentagem de N, P e K foi de 71%, 47% e 55%, respectivamente, em relação ao total absorvido pela planta. Portanto, a grande exigência em N, P e K do abacaxizeiro aos 11 meses após plantio, indica que a aplicação de fertilizantes deve ser realizada de modo que as plantas tenham sido supridas com quantidades de nutrientes adequadas nesta época.

Na literatura são encontradas diversas informações sobre o comportamento da cultura frente à adubação. Em relação aos macronutrientes, o nitrogênio é o mais importante para a produtividade do abacaxizeiro. De um total de dezoito experimentos relacionados por Souza (1999), em 78% são observados efeitos positivos e significativos na massa média dos frutos para as diferentes doses de N estudadas. Esse comportamento parece não diferir entre as variedades. Guarçoni M. e Ventura (2011), trabalhando com o abacaxi 'Gold' (MD-2) irrigado por aspersão, observou efeito significativo das doses de N testadas, onde as maiores produtividades e massa do fruto foram obtidas com aplicação de 650 kg ha⁻¹ de N e Spironello et al. (2004), com a 'Smooth Cayenne', que obteve a máxima produção na dose de 498 kg ha⁻¹ de N.

Quanto ao potássio, Souza (1999) avaliando diversos resultados experimentais da literatura, nos quais foram testadas doses de K₂O em solos com concentrações que variaram de 16 a 136 mg dm⁻³, observou que ele é o macronutriente que menos influenciou na massa do fruto, pois apenas 33% dos experimentos demonstraram efeito sobre a massa média do fruto. Estes dados entram em contraposição aos observados por Veloso et al. (2001) e Spironello et al. (2004) que observaram efeito positivo e significativo do potássio na produtividade do abacaxizeiro. No experimento desenvolvido por Veloso et al. (2001), a adubação foi testada com e sem calagem, observando-se que o K interagiu com a calagem. Segundo os autores, na presença da calagem, a massa média dos frutos foi menor, provavelmente pela menor disponibilidade de K na solução do solo, que compete pelos sítios de troca com Ca e Mg. Por outro lado, Spironello et al. (2004), com a 'Smooth Cayenne', obteve a máxima produção na dose de 394 kg ha⁻¹ de K₂O.

Influência nos teores foliares de nutrientes

Os diversos trabalhos em campo ou as citações na literatura dos teores foliares de macronutrientes e micronutrientes adequados para o abacaxizeiro, referem-se a padrões estabelecidos com outras variedades de abacaxi e em diferentes condições edafoclimáticas e, por isso, muitas vezes são grandes as diferenças apresentadas. Ramos et al. (2011) estabeleceu os teores foliares da 'BRS Imperial' em solução nutritiva completa, o que difere muitas vezes do comportamento frente a absorção dos nutrientes quando a planta é cultivada em campo. Porém, vale ressaltar que são poucos os trabalhos com o 'BRS Imperial', de forma que mesmo em solução nutritiva, os dados de Ramos et al. (2011) vem contribuir com informações do comportamento dessa cultivar em relação ao fornecimento e absorção dos nutrientes.

Os teores foliares de N, em função do incremento das doses de adubo nitrogenado, comportam-se de forma positiva, como foi observado por diferentes autores em experimentos com abacaxizeiro (SPIRONELLO et al., 2004; GUARÇONI M.; VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012). Lacoëuille (1984), Quaggio, Rajj e Piza (1997) e Teixeira, Quaggio e Zambrosi (2009) consideraram adequados os teores foliares de 12, 15-17 e 12 g kg⁻¹, respectivamente, enquanto que aquele indicado por Malavolta et al. (1997) é de 20-22 g kg⁻¹ e o observado por Ramos et al. (2011), para o 'BRS Imperial', cultivado em solução nutritiva completa, foi de 14,8 g kg⁻¹.

Conforme relatado por diversos autores, os teores de N na folha diminuem com o aumento da adubação potássica (VELOSO et al., 2001; TEIXEIRA et al. 2002; SPIRONELLO et al. 2004; RODRIGUES et al., 2013). Porém, Guarçoni M. e Ventura (2011), observaram comportamento contrário, havendo aumento linear do teor de N, em função do incremento das doses de K aplicadas. Rodrigues et al. (2013) demonstraram a importância da relação K:N no desenvolvimento, produção e qualidade do abacaxi e na literatura são encontrados diversos trabalhos sobre as funções bioquímicas e fisiológicas do K nas plantas. Porém, não existe relação clara e definida sobre o efeito da absorção de K em relação a absorção de N, seja na forma de NH₄⁺ ou NO₃⁻.

Em relação ao efeito da adubação nitrogenada e potássica sobre o P foliar, Spironello et al. (2004) com o 'Smooth Cayenne', Guarçoni M. e Ventura (2011) no

cultivo do Gold (MD-2) e Silva et al. (2012) em trabalho com o 'Queen Victoria' observaram que o aumento das doses de N mostrou comportamento linear e negativo nos teores foliares de P do abacaxizeiro. Por outro lado, Spironello et al. (2004) e Guarçoni M. e Ventura (2011) não observaram efeito da adubação potássica sobre o P foliar. Teixeira, Quaggio, Zambrosi (2009) indicaram teores foliares de 0,92 g kg⁻¹ de P como adequados e Ramos et al. (2011) observaram 1,23 g kg⁻¹ de P para o 'BRS Imperial', com adubação completa em solução nutritiva.

Spironello et al. (2004) observaram modelo linear negativo para os teores foliares de K em função das doses de N com abacaxizeiro 'Smooth Cayenne'. Lacoëuille (1984) relaciona teores de K foliar abaixo de 28 g kg⁻¹ como deficiente, enquanto Teixeira; Quaggio; Zambrosi (2009) consideram como teor adequado o valor de 21,4 g kg⁻¹. Ramos et al. (2011) obtiveram o teor foliar de 20 g kg⁻¹ para o 'BRS Imperial' com adubação completa.

Em relação aos níveis foliares de Ca, Teixeira, Quaggio e Zambrosi (2009) e Lacoëuille (1984) consideram como adequados os teores de 4,0 e 1,0 g kg⁻¹, respectivamente. Ramos et al. (2011), para o 'BRS Imperial' em solução nutritiva completa em casa de vegetação, observaram teores de 4,37 g kg⁻¹. Lacoëuille (1984) considera adequado o teor de Mg de 1,8 g kg⁻¹, similar ao citado como adequado por Teixeira, Quaggio e Zambrosi (2009) e determinado por Ramos et al. (2011). Da mesma forma que o Ca, Spironello et al. (2004) observaram que os teores foliares de Mg diminuíram conforme se aumentou as doses de K₂O, com efeito linear negativo, enquanto Rodrigues (2009) não observou efeito das doses de potássio aplicadas nos teores de Mg. Veloso et al. (2001) observaram que a adubação potássica reduziu os teores foliares de Ca e Mg. Resultados similares foram observados por Coelho et al. (2007) sobre os teores foliares de Ca e Mg que foram reduzidos com doses crescentes da fórmula 20-05-20. A absorção de Ca²⁺ e Mg²⁺ pela planta depende não só da sua concentração na solução do solo, mas, também, do potássio, pois, esses íons também competem pelo mesmo carregador dentro da planta (MALAVOLTA; USHERWOOD, 1984).

Influência no Desenvolvimento Vegetativo e Florescimento

Os parâmetros de desenvolvimento das plantas variam entre cultivares, práticas culturais empregadas e condições edafoclimáticas. Diversos são os parâmetros utilizados para avaliar o desenvolvimento vegetativo do abacaxizeiro, podendo-se citar o número e a massa de folhas; a massa, o comprimento e a largura da folha 'D'; a altura e a massa das plantas e o tipo, o número e a massa de mudas. O comprimento máximo da folha é atingido alguns meses após o início da sua formação. O tempo desde a sua brotação até o seu alongamento completo depende da temperatura, sendo de aproximadamente quatro meses, em condições quase equatoriais da Costa do Marfim e muito mais tempo em ambientes mais frios (MALEZIEUX; CÔTE; BARTHOLOMEW, 2003; GIACOMELLI, 1982). A folha 'D', a mais jovem dentre as adultas e a mais ativa fisiologicamente, é a mais alta e pode ser destacada facilmente da planta, sendo usada nas avaliações do estado nutricional e nas medidas de crescimento (SOUZA; REINHARDT, 2009).

Em relação à influência da adubação no desenvolvimento da planta, Teixeira et al. (2011) trabalhando com 'Smooth Cayenne', observaram o aumento linear da massa de matéria seca da planta e da área foliar em função das doses de potássio. Pinheiro Neto (2009) testando doses de N (145 a 441 kg ha⁻¹) e de K (232 a 804 kg ha⁻¹) não observou efeito do N no número de folhas de cultivo de 'MD-2' sob irrigação, enquanto a menor dose de K testada apresentou o maior número de folhas. Da mesma forma, Ramos (2006) não observou efeito da ausência da adubação potássica no número de folhas do 'BRS Imperial', porém, a deficiência de N reduziu significativamente o número de folhas, que ficou em 55,2 no tratamento com adubação completa. Faria (2008) observou influência da adubação nitrogenada no número de mudas do tipo filhote. Cabral e Matos (2009) para o 'BRS Imperial', com adubação baseada na análise de solo, obtiveram nove mudas para frutos com 1692 g, e observaram em média um rebentão por planta. Hepton (2003) relata que algumas variedades e alguns clones de 'Smooth Cayenne' têm grande número de mudas e que, apesar de útil como material de plantio, se deixados na planta durante o desenvolvimento do fruto, podem reduzir drasticamente a produção de frutos.

O tipo e massa da muda e a massa da planta têm grande influência na diferenciação floral natural. Quanto maior a massa da muda utilizada para o plantio, ou mais baixa a sua localização quando da coleta (rebentão, filhote e coroa), ou maior a massa da planta (maior disponibilidade de água e nutrientes), mais sensível a planta estará às condições climáticas que favorecem o florescimento, que geralmente ocorre quando a temperatura do meio ambiente é menor e os dias são mais curtos, ou mesmo em condições de grande nebulosidade (GIACOMELLI, 1982).

A adubação parece exercer efeito sobre o processo de florescimento. Em relação ao florescimento natural, Teixeira et al. (2011) observaram que o índice de florescimento diminuiu conforme aumentaram as doses de potássio aplicadas na forma de KCl, não tendo sido observado qualquer atraso significativo no florescimento com o uso de K_2SO_4 . Os autores consideram que o efeito prejudicial do Cl na planta causou o atraso, sendo que, esse atraso, onde as plantas tiveram mais tempo para crescer, não se refletiu em produção. Hepton (2003) relata que o efeito das baixas temperaturas e fotoperíodos curtos durante o inverno no florescimento natural pode ser reduzido em plantas de abacaxizeiro mantendo-se os níveis de nitrogênio alto na planta; mas o nitrogênio por si só não pode eliminar a diferenciação se a temperatura do ar cair abaixo de 15 °C.

O desenvolvimento da planta está diretamente relacionado à adubação (GUARÇONI M; VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012), o que irá influenciar a massa da folha 'D'. Em relação à essa folha, Cabral e Matos (2009), durante o processo de seleção da 'BRS Imperial', observaram comprimento de 68 cm da folha 'D' antes do florescimento. Ramos et al. (2013), em plantas com 8 meses de idade, em experimento conduzido em casa de vegetação, não observaram no abacaxizeiro 'BRS Imperial', na ausência de N e K, diferenças significativas na largura, enquanto apenas a ausência de N influenciou no comprimento da folha 'D'. Os comprimentos da folha 'D' observados por Ramos (2006) e Cabral e Matos (2009), para frutos de massa de 1535g e 1792g foram de 63 e 75,15 cm, respectivamente. Contrariamente, Santos Filho et al. (2011) relataram comprimento superior (77 cm) para atingir a massa do fruto de 900 g. Sampaio et al. (2011), para essa mesma cultivar, obtiveram comprimento da folha 'D' de 63 cm aos 13/14 meses de idade, em condições de campo. Guarçoni M. e Ventura (2011) observaram para a cultivar de abacaxi Gold

(MD-2) efeito significativo com resposta quadrática para as doses de N e K₂O testadas em relação ao comprimento da folha 'D', que foi estimado em 76,6 cm.

Efeito positivo da adubação com N e K sobre a massa da folha 'D' é reportado por vários autores (TEIXEIRA et al., 2011; GUARÇONI M.; VENTURA, 2011; RODRIGUES et al., 2013). Ramos (2006) obteve menor massa de matéria fresca da folha 'D' de 'BRS Imperial' sob deficiência de N e K. Sampaio et al. (2011) observaram a massa da folha 'D' do 'BRS Imperial' de 34 g. Essa massa correspondeu a massa de frutos com coroa de 670 g. Por outro lado, Guarçoni M. e Ventura (2011) trabalhando com a massa seca da folha 'D', observaram resposta positiva e quadrática não só para nitrogênio como também para potássio. A dose máxima de nitrogênio estimada pelos autores foi 638 kg ha⁻¹ e a dose máxima de potássio foi de 571,9 kg ha⁻¹.

Silva et al. (2012) constataram que a elevação das doses de N aumentou linearmente não só a massa mas também o comprimento da folha 'D' do abacaxi 'Vitória'. O comprimento e a massa na maior dose de N foi de 77,6 cm e 41,7 g, aos 14 meses de idade; a massa máxima do fruto estimada foi de 1,0 kg, na dose de 439 kg ha⁻¹ de N. Segundo Souza (2010), as relações K/N afetaram o comprimento, a largura basal e mediana e a massa fresca e seca da folha 'D'. Santos Filho et al. (2011) determinaram que a melhor correlação encontrada para o 'BRS Imperial' foi entre a massa fresca da folha 'D' e a massa do fruto sem coroa (0,75), embora recomendem o uso da massa do fruto com coroa, para efeito de comercialização. Pelos modelos de regressão obtidos pelos autores, para alcançar frutos com massa maior ou igual a 900 g, a folha 'D' deve ter 54 g de massa.

O conhecimento do comportamento de desenvolvimento vegetativo de uma cultivar para uma região possibilita a definição das épocas adequadas para a indução do florescimento de modo a se obter frutos de tamanho comercializável e na época mais favorável de preços. Possibilita ainda reduzir a quantidade de adubo empregado devido à diminuição do ciclo da cultura quando se pode antecipar a indução ou aumentar a densidade de plantio, incrementando a produtividade se o mercado aceita frutos menores.

Influência na Produção da Planta

Diversos autores observaram que as doses de N mostraram um efeito quadrático positivo nas massas dos frutos com e sem coroa para diferentes variedades (SPIRONELLO et al., 2004; GUARÇONI M.; VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012). O efeito positivo do N sobre a produção é bem relatado na literatura em geral, com exceção dos resultados obtidos por Buzetti et al. (1986) e Veloso et al. (2001) que não observaram efeito deste nutriente sobre a produção.

Silva (2006), com 'Pérola' em condições de sequeiro, verificou que a dose de N necessária para maximizar a produção de 53,3 t ha⁻¹ foi de 401,3 kg ha⁻¹ e que a dose de máxima eficiência econômica foi de 312 kg ha⁻¹ de N, para uma produtividade de 52,5 t ha⁻¹. Morales (1974), trabalhando com a cv. Pérola, observou que os menores níveis de nitrogênio proporcionaram menores produções. Paula et al. (1985) também observaram uma diminuição da produção em condições de deficiência de N, enquanto Das et al. (2000) observaram que a aplicação de menores doses de N e K diminuiu a produção em todas as densidades de plantio testadas para a cv. Giant Kew. Ao avaliarem a influência das doses de N (400, 500, 600 e 700 kg/ha de N) e da densidade de plantio sobre a produção de abacaxi da cv. Kew, Mustaffa (1988) observou que a elevação das doses de N resultou em aumento da produtividade da cultura, cujo valor máximo foi obtido com a dose de 500 kg ha⁻¹ de N. Paula et al. (1991) observaram aumentos significativos da produtividade do abacaxizeiro 'Pérola' em função do aumento das doses de N ao avaliaram o efeito de quatro doses de N (0, 5, 10 e 15 g planta⁻¹ de N), aplicadas na forma de sulfato de amônio.

Por outro lado, as respostas do abacaxizeiro em termos de produção, em relação à adubação, potássica são controversas. Souza (1999), avaliando diversos resultados experimentais da literatura, em que foram testadas doses de K₂O em solos com concentrações que variaram de 16 a 136 mg dm⁻³, observou que K é o macronutriente que menos influenciou na massa do fruto, pois, apenas 33% dos experimentos demonstraram efeito sobre essa característica. Rodrigues (2009) e Pinheiro Neto (2009), em abacaxizeiro 'Pérola' e MD-2, respectivamente, não observaram efeito de doses de K₂O na massa do fruto. Souza et al. (2006), no estado da Bahia, testando 4 doses de N e K e 3 de fósforo, com abacaxi 'Pérola', observaram que as doses

crescentes de N influenciaram positivamente a produção e o peso médio do fruto, enquanto o potássio influenciou apenas a massa média dos frutos. Buzetti et al. (1986), estudando em abacaxizeiro 'Pérola' o efeito de doses de N, P e K, na presença e ausência de micronutrientes, verificaram que a aplicação de nitrogênio, potássio e micronutrientes não tiveram efeito sobre a massa do fruto com e sem coroa, comprimento do fruto, diâmetro do fruto e produtividade.

Estes dados estão em contraposição aos observados por Veloso et al. (2001), Spironello et al. (2004), Teixeira et al. (2011) e Guarçoni M. e Ventura (2011), que observaram efeito da adubação potássica sobre as variáveis de produção do abacaxizeiro. Veloso et al. (2001), trabalhando com diferentes doses de potássio no abacaxizeiro cv. "Perola", verificaram que a adição de potássio aumentou a produção de forma quadrática, estimando-se a produção máxima de 79 t ha^{-1} de frutos com coroa, na dose de 22 g planta^{-1} de K_2O . Spironello et al. (2004) observaram que doses de 498 e 394 kg ha^{-1} de N e K_2O , respectivamente, proporcionaram produção máxima de 72 t ha^{-1} . Para maximização da massa do fruto e da percentagem de frutos de primeira classe, as doses de N e K_2O foram, respectivamente, 11 e 43% maiores que aquelas necessárias para atingir a máxima produção. Guarçoni M. e Ventura (2011) concluíram que as maiores produtividades e massas de fruto foram obtidas com a aplicação de $650,6 \text{ kg ha}^{-1}$ de N e $735,9 \text{ kg ha}^{-1}$ de K_2O , correspondendo a 12,7 e $14,4 \text{ g planta}^{-1}$ de N e K_2O , respectivamente. Barbosa et al. (1988) constataram que a massa do fruto com coroa foi significativamente influenciada pela adubação potássica.

Teixeira et al. (2011), trabalhando com doses e fontes de K, observaram que a produção de frutos aumentou em resposta à adubação potássica e que nas maiores doses de K, a aplicação de K_2SO_4 mostrou-se mais vantajosa do que a de KCl. Razzaquea e Hanafi (2001), investigando os efeitos das doses de potássio (0, 266, 532, 798, 1064 e $1330 \text{ kg ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$) sobre o desenvolvimento da planta, produtividade e qualidade do fruto de abacaxi cv. Gandul, cultivado em solo tropical na Malásia, notaram que a aplicação de 266 a 532 kg ha^{-1} de K_2O produziu frutos mais pesados, sendo que doses de K acima destas tenderam a causar depressão na massa dos frutos, no crescimento das plantas e em outras características.

O parcelamento da adubação e a relação K/N também influenciam a resposta da planta em produção. Teixeira et al. (2002), trabalhando com doses de 550-160-550

kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O, observaram que a massa média dos frutos e a produtividade do 'Smooth Cayenne', que variaram, respectivamente de 2,55 a 2,84 kg e de 77,2 a 86,1 t ha⁻¹, cresceram com o número de parcelamentos da adubação. Segundo Souza (2010) as relações K/N não apresentaram efeito sobre o comprimento do fruto sem coroa, o comprimento da coroa e o diâmetro mediano do fruto. As relações K/N exerceram efeito sobre a massa média dos frutos e a produtividade.

Ramos (2006), Cabral e Matos (2009) e Sampaio et al. (2011) observaram massa de 1535 g, 1792 g e 670 g, respectivamente, para o 'BRS Imperial', diferenças essas que podem ser devidas ao ambiente, às irrigações ministradas, ao tipo de amostragem dos frutos para representar a sua massa ou, ao tipo de muda utilizada. Cabral e Matos (2009), ministrando adubação completa com N e K, obtiveram percentagem de 7,2% da massa da coroa em relação a massa do fruto, enquanto Ramos (2006), trabalhando em solução nutritiva, observou percentual de 22,6%.

Influência na Qualidade do Fruto

O sabor e o aroma do abacaxi são conferidos por diversos constituintes químicos; os açúcares, os ácidos e os compostos voláteis são responsáveis pelo sabor; os ésteres e outros voláteis estão ligados ao aroma; os carotenoides são compostos que conferem a coloração amarela da polpa de algumas cultivares e constituintes vitamínicos e minerais ligados ao valor nutricional dos frutos (CARVALHO, 1999). A acidez dada pelos ácidos orgânicos é uma característica importante para a palatabilidade de muitas frutas (PRETTY, 1982), estando estreitamente ligadas à nutrição mineral (BOTREL, 1994). A acidez é representada principalmente pelos ácidos cítricos (87% da acidez) e málico (13%). Além desses, ainda são encontrados o ascórbico e o oxálico, porém, em concentrações mais baixas (CARVALHO; CUNHA, 1999).

A qualidade externa e interna do abacaxi influencia tanto no preço como na aceitação pelo consumidor. Vários são os fatores que influenciam as características físico-químicas dos frutos do abacaxizeiro, com destaque para as diferenças genéticas. Embora a 'Smooth Cayenne' seja a mais plantada no mundo, o fruto fresco possui muitas deficiências como, por exemplo, alta acidez, baixo teor de ácido

ascórbico, algumas vezes sabor e aroma fracos e suscetibilidade a translucidez (PAULL; CHEN, 2003). Viana et al. (2013), avaliando as características físico-químicas de nove genótipos de abacaxi, observaram que o abacaxi 'BRS Imperial' se constituiu em um grupo diferente do 'Smooth Cayenne', 'Pérola' e 'Vitória', que foram agrupados em um único conjunto. O 'BRS Imperial' se destacou dentre os demais por apresentar elevados teores de açúcares redutores (5,12%), açúcares totais (15,23%), sólidos solúveis (18,41°Brix) e *ratio* (35,28).

A qualidade interna e externa do abacaxi também é influenciada pela adubação, tanto em relação às doses ministradas como pelas relações entre nutrientes e épocas de aplicação dos fertilizantes (COELHO et al., 2007; SOUZA, 2010; GUARÇONI M. e VENTURA, 2011; MARQUES et al., 2011). Alguns trabalhos mostram que o N diminui os sólidos solúveis (SS) e a acidez titulável (AT) (TEIXEIRA et al., 2002; SPIRONELLO et al., 2004 e GUARÇONI M.; VENTURA, 2011), enquanto potássio aumenta essas variáveis (GUARÇONI M.; VENTURA, 2011). Para o abacaxi 'Gold', esses autores observaram a máxima AT de 0,47% de ácido cítrico e os SS de 18,2 °Brix nas doses máximas de 703 e 950 kg ha⁻¹ de K₂O. Teixeira et al. (2002) observaram que, embora a massa média do fruto aumente linearmente com o incremento do teor foliar de N, os sólidos solúveis apresentaram comportamento inverso. Os SS variaram de 12,75 a 13,77 °Brix e a acidez de 0,76 a 0,83 g 100 g⁻¹, para as doses 550 kg de N e K₂O por hectare.

Coelho et al. (2007), trabalhando com abacaxi 'Jupi', observaram que a relação SS/AT (*ratio*), a qual confere sabor ao fruto, apresentou redução com o incremento do adubo NPK utilizado. Pode-se atribuir o decréscimo à maior elevação da acidez em relação ao SS, uma vez que ambos os parâmetros de qualidade aumentaram conforme houve aumento das doses de NPK. Em relação à fonte de K, Paula et al. (1999) observaram que a acidez e os sólidos solúveis dos frutos aumentaram com o fornecimento de K, independentemente de ter sido utilizado vinhaça ou cloreto de potássio.

Porém, outros trabalhos divergem quanto ao comportamento do N e K frente a influência sobre a AT e os SS. Bezerra et al. (1981), aplicando sulfato de amônio nas doses de 0, 5 e 10 g planta⁻¹ de N, verificaram que a elevação das doses de N reduziu a acidez dos frutos e aumentou a relação SS/AT.

Razzaque e Ranafi (2001), trabalhando com 'Gandul', não encontraram diferença significativa no teor de açúcar dos frutos do abacaxizeiro sob deficiência de K. Paula et al. (1991) também obtiveram, com a deficiência de K, baixa relação SS/AT nos frutos do abacaxizeiro. Ramos et al. (2010) relataram que adubação completa resultou em maiores teores de SS, enquanto a deficiência de K não afetou a acidez titulável e o *ratio*, mas reduziu o pH dos frutos do abacaxizeiro 'BRS Imperial'.

Segundo Souza (2010), as relações K/N influenciaram o teor de SS, relação SS/AT, firmeza do fruto inteiro e firmeza da polpa. Considerando as maiores influências do N sobre a massa do fruto e do K sobre a sua qualidade, é importante a relação K₂O/N para aliar produção com qualidade (SOUZA e ALMEIDA, 2009). Esses autores indicam para a adubação uma relação K₂O/N de 1,5 a 2,5 em solos com baixa disponibilidade de potássio.

Ramos et al. (2010) observaram que a omissão de N para induzir deficiência no abacaxi 'BRS Imperial' não influenciou os sólidos solúveis e diminuiu o pH e o *ratio*. A ausência de N elevou em 53% a AT do 'BRS Imperial'. Etienne et al. (2013) consideram que o N pode ter impacto indireto sobre a acidez das frutas, devido ao estímulo ao crescimento vegetativo, que provoca sombreamento (redução da temperatura e transpiração), ou o desvio de assimilados dos frutos para o crescimento. Além disso, a forma de adubação (NO₃⁻ ou NH₄⁺) também pode influenciar a acidez dos frutos, na qual a assimilação de NO₃⁻ nas folhas requer a síntese de ácidos orgânicos, influenciando assim de forma positiva a concentração de ânions orgânicos no floema, que são transportados junto com o K⁺. Por outro lado, NH₄⁺ não promove a síntese de ânions orgânicos e pode afetar a absorção de cátions como o K⁺. Esses autores inferem que a modificação na AT, em resposta ao fornecimento de K⁺, pode ser devido ao fato de que o K⁺ afeta a síntese ou o armazenamento vacuolar de ácidos orgânicos na própria fruta.

Os defeitos externos e internos se referem a danos originados por problemas patológicos, fisiológicos ou de pós-colheita. A translucidez é um distúrbio que deixa a polpa do abacaxi com áreas de amarelo mais intenso e com aparência aquosa. No Havaí, a translucidez tem sido associada com a cultivar, níveis altos de nitrogênio, plantas muito vigorosas, frutos amadurecidos no inverno/primavera, tratamentos com

reguladores de crescimento, taxa de irrigação e densidade de plantio (HAFF et al., 2006).

Segundo Gonçalves e Carvalho (2000), o K eleva o teor de ácido ascórbico, que atua como inibidor da atividade da enzima polifenoxidase, que é responsável pelo escurecimento interno. A deficiência de K, portanto, pode favorecer o aparecimento dos sintomas do escurecimento interno na polpa do abacaxi. O conteúdo de açúcares no fruto depende diretamente do suprimento de assimilados, que é dependente da eficiência fotossintética e das atividades do transporte de açúcares, conduzindo os assimilados do floema para as células do parênquima do fruto (Genard, et al., 1996).

Soares et al. (2002) observaram que os níveis de potássio utilizados na adubação influenciaram a qualidade do abacaxi, propiciando acidez 17% maior que as dos frutos que não receberam adubação potássica. Esses autores observaram, ainda, que nos tratamentos com adubação potássica os frutos mostraram a polpa mais firme, sem haver diferenças nos SS. Em experimento com calagem e adubação com nitrogênio e potássio no abacaxizeiro, Paula et al. (1991) observaram que o aumento das doses de potássio promoveu aumento do SS e da acidez, enquanto o aumento das doses de N reduziu a acidez.

Em experimento com 'Smooth cayenne', avaliando o efeito de doses (0, 175, 350 e 700 kg de K₂O ha⁻¹) e fontes (cloreto de potássio e sulfato de potássio) na qualidade pós-colheita do fruto, Quaggio et al. (2007) observaram que os SS variaram significativamente em função das doses, mas não houve diferenças entre as fontes; a firmeza da polpa dos frutos diminuiu ao longo do armazenamento e a acidez aumentou em resposta a aplicação de K, especialmente o KCl, diminuindo a relação entre SS/AT.

Por outro lado, com exceção para translucidez, a maioria dos trabalhos atuais encontrados na literatura que tratam dos efeitos da adubação NPK em campo na qualidade dos frutos de abacaxizeiro normalmente se referem apenas às qualidades físico-químicas (TEIXEIRA et al., 2002; SPIRONELLO et al., 2004; REINHARDT et al., 2004; COELHO et al., 2007; MARQUES et al., 2011; GUARÇONI M. e VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012; VIANA et al., 2013), não estudando o efeito dos macronutrientes nos distúrbios pós-colheita como, por exemplo, coroas ou frutos deformados e descolorimento da casca ou da polpa. Os trabalhos que estudam esses

efeitos se referem mais a omissão de nutrientes em solução nutritiva, como o realizado por Ramos et al. (2009). Na ausência de N esses autores observaram descolorimento da polpa, enquanto na ausência de K os frutos apresentaram manchas escuras na polpa relacionadas ao escurecimento interno, cujo teor foliar observado um mês após a indução do florescimento foi de 9,7 e 11,6 g kg⁻¹ de N e K, respectivamente, abaixo do considerado adequado por vários autores (LACOEUILLE, 1984; MALAVOLTA; VITTI; OLIVEIRA, 1997; QUAGGIO, RAIJ e PIZA, 1997; TEIXEIRA, QUAGGIO e ZAMBROSI, 2009).

No que diz respeito aos defeitos externos e internos relacionados a deficiência induzida pela carência de nutrientes, Ramos et al. (2009) apresentaram descrição detalhada dos efeitos da deficiência de macronutrientes e B sobre o abacaxi 'BRS Imperial', cujas plantas sob deficiência de N produziram frutos menores, com clorose nas folhas da coroa e descolorimento da polpa, enquanto na deficiência de K, na polpa dos frutos foram observadas manchas escuras, correspondentes aos sintomas de escurecimento interno.

Lacoeuille (1978), Bhugaloo (1998) e Malézieux e Bartholomew (2003) estão de acordo em que doses elevadas de N podem aumentar a translucidez dos frutos de abacaxizeiro. Martins et al. (2012) avaliaram a conservação pós-colheita de abacaxi Pérola, comparando frutos produzidos sob sistema convencional e sob produção integrada (PI), observando menor translucidez nos frutos da PI, que é um sistema mais equilibrado em relação às práticas de adubação.

Segundo Martin-Prével, Huet e Haendler (1961), K, Ca e Mg apresentam grande influência no aroma e no sabor do abacaxi, e afirmam também que por vezes é necessário aumentar a adubação potássica, mesmo sem resposta em produção, apenas com o intuito de melhorar a qualidade dos frutos. Da mesma forma, Spironello et al. (2004) e Guarçoni M. e Ventura (2011) consideram que o efeito negativo do N nos SS e na AT pode ser compensado pela aplicação de potássio.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C.O.; VILAR, L.C.; SOUZA, L.F.S.; REINHARDT, D.H.; MACEDO, M.C. Peso do abacaxi: um termo em discussão. **Bahia Agrícola**, Salvador, n. 6, p.1-6, 2004.
- BARBOSA, S.B.S.C.; FERREIRA, E.C., SILVA, L.M.S. Níveis de adubação NPK para a cultura do abacaxizeiro Pérola em solo Podzólico Vermelho Amarelo de Umbaúba, SE. In: CONGRESSO BRASILEIRO FRUTICULTURA, 9, **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.63-67, 1988.
- BEZERRA, J.E.F.; MAAZE, U.C.; SANTOS, V.F. dos; LEDERMAN, I.E. Efeito da adubação nitrogenada, fosfatada e potássica na produção e qualidade do abacaxi cv. Smooth Cayenne. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Recife, v.3, p.1-5, 1981.
- BHUGALOO, R.A. **Effects of different levels of nitrogen on yield and quality of pineapple variety Queen Victoria**. Food Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius, 1998, p. 75-79 (Technical Bulletin).
- BOTREL, N., ABREU, C.M.P. de. Colheita, cuidados e fisiologia pós-colheita do abacaxi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.17, n.179, p.33-40, 1994.
- BUZETTI, S.; BIANCO, S.; CORRÊA, L. S.; MARTINS, A. B. G.; MATTIOLI, C. H. Doses de N, P, K e micronutrientes na cultura do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.12, p.1249-1252, 1986.
- CABRAL, J.R.S.; CASTELLEN, M. da S.; SOUZA, F.V.D.; MATOS, A.P. de M.; FERREIRA, F.R. **Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 35p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 146).
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. de 'Imperial', a new pineapple cultivar resistant to fusariosis. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa, ISHS, 2007. **Acta Horticulturae**, n.822, p.47-50, 2009.
- CABRAL, J.R.S; MATOS, A.P. de. **'Imperial', nova cultivar de abacaxi**. Cruz da Almas, BA: Embrapa-CNPMF, 2005. 4p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 114).

CARVALHO, V.D. de. Composição, colheita, embalagem e transporte do fruto. In: CUNHA, G.A.P. DA.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F.DA S. (org.). **O abacaxizeiro. Cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia. p.367-388, 1999.

CARVALHO, V.D. de; CUNHA, G.A.P. da 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 para Transferência de Tecnologia. p.389-402, 1999.

COELHO, R.I.; LOPES, J.C.; CARVALHO, A.J.C. de; AMARAL, J.A.T.do; MATTA, F. de P. Estado nutricional e características de crescimento do abacaxizeiro 'Jupi' cultivado em Latossolo Amarelo distrófico em função da adubação com NPK. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p. 1696-1701, 2007.

DAS, B.C., SEN, S.K., SADHU, M.K. Flowering behavior and yield of pineapple as influenced by different plant densities and nutrition. **Journal of Environment and Ecology, Las Vegas**, v.18, n.2, p.334-337, 2000.

ETIENNE, A.; GÉNARD, M; LOBIT, P; MBEGUIÉ-A-MBÉGUIÉ, D.; BUGAUD, C. What controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v.64, n.6, p.1451–1469, 2013.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT - Production**. 2012. Disponível em: http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/*/E. Consultado em 26/10/2013.

FARIA, D.C. de. **Desenvolvimento e produtividade do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' em função de adubação nitrogenada e tipos de mudas no norte fluminense**. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008. 67p. (Tese Mestrado).

FRANÇA, G.E. de. **Curva de Crescimento, concentração e absorção de macronutrientes pelo abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) durante um ciclo de cultura**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" /ESALQ/USP, 1976. 63p. (Tese de Doutorado)

GENARD, M., SOUTY, M., REICH, M., LAURET, M. Modelling the carbon use for sugar accumulation and synthesis in peach fruit. **Acta Horticulturae**, n.416, p.121-128, 1996.

GIACOMELLI, E.J. **Expansão da abacaxicultura no Brasil**. Fundação Cargill, Campinas, 1982. p.27-44.

GONÇALVES, N. B.; CARVALHO, V. D. de. Característica da fruta. In: GONÇALVES, N.B. **Abacaxi. Pós-Colheita**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência Tecnológica, 2000. p.13-27. (Frutas do Brasil, 5).

GUARÇONI M., A.; VENTURA, J.A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi 'Gold' (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.4, p.1367-1376, 2011.

HAFF, R.P.; SLAUGHTER, D.C.; SARIG, Y.; KADER, A. X-ray assement of translucency in pineapple. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.30, p. 527-533, 2006.

HEPTON, A. Cultural System. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.). **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. University of Hawaii at Manoa, CABI Publishing, New York, 2003. P.109-142.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Levantamento sistemático da produção agrícola**. 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default>. Acesso em: 26 de outubro de 2013.

LACOEUILLE, J.J. Ananas. In: MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. (Ed.) **L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales**. Paris: Tec. & Doc., 1984. p.675-694.

LACOEUILLE, J.J.; MARCHAL J.; GODEFROY, J. Conservation de la fertilité d'un sol ferrallitique de Basse Côte d'Ivoire cultivé em ananas. **Fruits**, Paris, v.33, p.241-56, 1978.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição de Plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MALAVOLTA, E.; USHERWOOD, N.R. **Adubos e adubação potássica**. 5.ed. Instituto da Potassa, 1984. 56p. (Boletim Técnico, 3).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

MALÉZIEUX, E.; BARTHOLOMEW, D.P. Plant Nutrition. In BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.). **The Pineapple: botany, production and uses**. CABI Publishing, New York, 2003. P.143-165.

MALÉZIEUX, E.; CÔTE, F.; BARTHOLOMEW, D.P. Crop Environment, Plant Growth and Physiology. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.). **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, New York, 2003. P.69-107.

MARQUES, L.S.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; ISEPON, J. dos S. Produtividade e qualidade de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, cultivado com aplicação de doses e parcelamentos do nitrogênio, em Guaraçai-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, p.1004-1014, 2011.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2. ed. Academic Press, London, 1995. p. 229-312.

MARTIN-PRÉVEL, P.; HUET, R.; HAENDLER, L. Potassium, calcium et magnésium dans la nutrition de l'ananas em Guinée III. Influence sur la qualité du fruit. **Fruits**, Paris, v.16, n.4, 1961.

MARTINS, L.P.; SILVA, S. DE M.; SILVA, A.P. DA; CUNHA, G.A.P. DA; MENDONÇA, R.M.N.; VILAR, L. DA C.; MASCENA, J.; LACERDA, J.T. **Conservação pós-colheita de abacaxi 'Pérola' produzido em sistemas convencional e integrado**. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.34, n.3, p.695-703, 2012.

MATOS, A. P. de; CABRAL, J. R. S.; CALDAS, R. C. Reação de genótipos de abacaxizeiro à incidência do escurecimento interno do fruto. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18, 2004, Florianópolis (SC). **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2004. 1 CD-ROM.

MATOS, A.P. de; SANCHES, N.F.; TEIXEIRA, F.A.; ELIAS JUNIOR, J. Integrated Management of Fusariosis in Pineapple Fields under Integrated Production System. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa: ISHS, 2007. **Acta Horticulturae**, n.822, p.199-204, 2009.

MORALES, E.A.V. **Efeito da adubação NPK 3³ em abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merrill) em solos de cerrado do Distrito Federal**. Viçosa, UFV, 1974, 61p. (Tese Mestrado).

MUSTAFFA, M.M. Influence of plant population and nitrogen on fruit yield quality and leaf content of Kew pineapple. **Fruits**, Paris, v.43, n.8, p.455-458, 1988.

OLIVEIRA, A. M. G., REINHARDT, D. H., OLIVEIRA, J. L. de, CHRISTO, K. Floração do abacaxizeiro no Extremo Sul da Bahia em função do tamanho da muda e da época de plantio In: IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 2008, Vitória. **Anais...** Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável. Caçador, SC: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.

PAULA, M. B. de; MESQUITA, H. A. de; NOGUEIRA, F. D. Nutrição e Adubação do Abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.195, p.33-39, 1998.

PAULA, M.B. de, HOLANDA, F.S.R., MESQUITA, H.A., CARVALHO, V.D. de. Uso da vinhaça no abacaxizeiro em solo de baixo potencial de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.7, p.1217-1222, 1999.

PAULA, M.B. de; CARVALHO, J.G. de; NOGUEIRA, F.D.; SILVA, C.R. de R. Exigências nutricionais do abacaxizeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.130, p.27-32, 1985.

PAULA, M.B. de; CARVALHO, V.D. de; NOGUEIRA, F.D.; SOUZA, L.F. da S. Efeito da calagem, potássio e nitrogênio na produção e qualidade do fruto do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.9, p.1337-1343, 1991.

PAULL, R.E.; CHEN, C.-C. Postharvest Physiology, Handling and Storage of Pineapple. In BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.). **The Pineapple: botany, production and uses**. CABI Publishing, New York, 2003. p.253-279.

PEREIRA, P.C.; MELO, B. **Cultura do Abacaxizeiro**. Universidade Federal de Uberlândia. Núcleo de Estudo em Fruticultura no Cerrado. 2003. Consultado em 29/01/2014. Disponível em: <http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/>

PINHEIRO NETO, L.G. **Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro fertirrigado com diferentes fontes e doses de nitrogênio e potássio**. Mossoró, Universidade Federal Rural do Semi-Árido/Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2009. 131p. (Tese Doutorado).

PRETTY, K.M. O potássio e a qualidade da produção agrícola. In: YAMADA, T.; IGUE, K.; MUZILLI, O.; USHERWOOD, N.R. **Potássio na agricultura brasileira**. Londrina-SP, Instituto internacional da potassa, p-95-162, 1982.

QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B. van; PIZA Jr., C. T. Frutíferas. 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: IAC, 1997. p.121-127. (Boletim Técnico, 100).

QUAGGIO, J. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; CANTARELLA, H.; MELLIS, E. V. Post-harvest behaviour of pineapple affected by sources and rates of potassium. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE ABACAXI, 6. 2007. João Pessoa. **Anais...**João Pessoa. 2007. p. 282.

RAMOS, M.J.M, MONNERAT, P.H.; CARVALHO, A.J.C.; PINTO, J.L.A; SILVA, J.A. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro 'Imperial'. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 31, n. 1, p. 252-256, 2009.

RAMOS, M.J.M. **Caracterização de sintomas de deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro cultivar 'Imperial'**. Campo dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006. 95p. (Tese de Doutorado).

RAMOS, M.J.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G. da R.P. Leitura SPAD em Abacaxizeiro 'Imperial' Cultivado em Deficiência de Macronutrientes e de Boro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n. 1, p. 277-281, 2013.

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G. da R.P.; CARVALHO, A.J.C. de. Qualidade sensorial dos frutos do abacaxizeiro 'Imperial' cultivado em deficiência de macronutrientes e de boro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.32, n.3, p.692-699, 2010.

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G.R.; SILVA, J.A. Deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro 'Imperial': composição mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.1, p.261-271, 2011.

RAZZAQUEA, A. H. M.; HANAFI, M. M. Effect of potassium on growth, yield and quality of pineapple in tropical peat. **Fruits**, Paris, v.56, n.1, p.45-49, 2001.

REINHARDT, D.H.; MEDINA, V.M.; CALDAS, R.C.; CUNHA, G.A.P.; ESTEVAM, R.F.H. Gradientes de qualidade em abacaxi 'Pérola' em função do tamanho e do estágio de maturação do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.544-546, 2004.

RODRIGUES, A.A. **Nutrição mineral, produção, qualidade e análise econômica do abacaxizeiro cv. Pérola em função das relações K/N**. Areia, CCA/UFPB, 2009.167p. (Tese de Doutorado).

RODRIGUES, A.A.; MENDONÇA, R.M.N.; SILVA, A.P. da; SILVA, S. de M. Nutrição mineral e produção de abacaxizeiro 'Pérola' em função das relações K/N na adubação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.2, p.625-633, 2013.

SAMPAIO, A.C.; FUMIS, T. de F.; LEONEL, S. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p.816-822, 2011.

SANTOS FILHO, S. dos A.; LEAL, D. R. M.; PISSINATO, A. G. V.; JUNGHANS, D. T. Correlação entre características de folha "D" e do fruto do abacaxi na cultivar BRS Imperial. In: REUNIÃO ANUAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA NO RECÔNCAVO DA BAHIA - RECITEC RECÔNCAVO. 1, 2011, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011. 1 CD-ROM. 2p.

SILVA, A.L.P.; SILVA, A.P.; SOUZA, A.P.; SANTOS, D.; SILVA, S.M.; SILVA, V.B. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória' a doses de nitrogênio em solos de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, n.2, p.447-456, 2012.

SILVA, A.P. da. **Sistema de recomendação de fertilizantes e corretivos para a cultura do abacaxizeiro**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006. 176p. (Tese Doutorado).

SOARES, A. G.; BOTREL, N.; TRUGO, L. C.; SOUZA, L. F. da S.; MEDINA, V. M. Avaliação da qualidade e do potencial de armazenamento refrigerado de abacaxi cultivados com diferentes concentrações e formas de aplicação de potássio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17. 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. CD-ROM.

SOUZA, E.P. de. **Desenvolvimento, nutrição mineral, produção e qualidade de infrutescência do abacaxizeiro 'Gold' em função das relações K/N via foliar**. Areia, Universidade Federal da Paraíba, 2010. 103p.

SOUZA, L. F. da S. 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 para transferência de Tecnologia, p.67-82. 1999.

SOUZA, L. F. da S.; CALDAS, R. C.; ALMEIDA, O. A. Adubação do abacaxizeiro 'Perola' em solo dos tabuleiros costeiros. In: CARVALHO, A. J. C. de; VASCONCELLOS, M. A. da S.; MARINHO, C. S.; CAMPOSTRINI, E. (Ed.) Frutas do Brasil: saúde para o mundo. Palestras e resumos. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19. 2006, Cabo Frio. **Anais...** Cabo Frio: SBF/UENF/UFRRJ, 2006. p.538.

SOUZA, L. F. da S.; ALMEIDA, O. A. Requerimento de nutrientes para fertirrigação 1. Abacaxi. In: BORGES, A. L.; COELHO, E. F.; TRINDADE, A. V. **Fertirrigação em fruteiras tropicais**. 2.ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2009. p.68-76.

SOUZA, L.F. da S.; REINHARDT, D.H.; Abacaxizeiro. In: CRISOSTOMO, L.A.; NAUMOV, A. (org.). **Adubando para a alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do Brasil**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. p.182-205. (IIP. Boletim 18).

SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; FURLANI, P. R.; SIGRIST, J. M. M. Pineapple yield and fruit quality affected by NPK fertilization in a tropical soil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p.55-159, 2004.

TEIXEIRA, L.A.J.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; MELLIS, E.V. Potassium fertilization for pineapple: effects on soil chemical properties and plant nutrition. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.627-636, 2011.

TEIXEIRA, L.A.J.; QUAGGIO, J.A.; ZAMBROSI, F.C.B. Preliminary Dris normas for 'Smooth Cayenne' pineapple and derivation of critical levels of leaf nutrient concentrations. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa: ISHS, 2007. **Acta Horticulturae**, n.822, p.131-138, 2009.

TEIXEIRA, L.A.J.; SPIRONELLO, A.; FURLANI, R.; SIGRIST, J.M.M. Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n.1, p. 219-224, 2002.

VELOSO, C. A. C.; OEIRAS, A. H. L.; CARVALHO, E. J. M.; SOUZA, F. R. S. de. Resposta 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, 2001.

VIANA, E. de S.; REIS, R.C.; JESUS, J.L.de; JUNGHANS, D.T.; SOUZA, F.V.D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.7, p.1155-1161, 2013.

CAPÍTULO 2 – NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K NO ABACAXIZEIRO ‘BRS IMPERIAL’: I – DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E CORRELAÇÕES COM PARÂMETROS DO FRUTO

RESUMO: A adubação exerce grande efeito no desenvolvimento e produção da planta de abacaxizeiro. A ‘BRS Imperial’ é uma cultivar resistente à fusariose, com grande potencial comercial devido à excelente aceitação de seus frutos. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio no desenvolvimento vegetativo, na floração e nos atributos de desenvolvimento da folha ‘D’ do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, buscando estabelecer parâmetros da planta para a indução artificial ao florescimento. O experimento foi instalado no município de Porto Seguro, BA, com a cultivar de abacaxi ‘BRS Imperial’, testando-se quatro doses de N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) e quatro doses de K₂O (0, 240, 480 e 600 kg ha⁻¹), em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições, em um esquema fatorial completo 4². Avaliou-se o número de folhas; massa, comprimento e largura da folha ‘D’; massa e comprimento da planta; massa e número de mudas; porcentagem de florescimento e correlações desses parâmetros com atributos dos frutos. A adubação potássica influenciou de forma positiva a massa e o comprimento da planta, bem como o número de mudas por planta após a colheita dos frutos, enquanto a aplicação de nitrogênio influenciou a emissão de folhas e a massa de mudas. A adubação nitrogenada diminuiu o percentual de florescimento induzido artificialmente, enquanto a potássica aumentou essa característica. A massa máxima estimada da folha ‘D’ foi de 56 g na dose máxima de 364 kg ha⁻¹ de N, na dose de 600 kg ha⁻¹ de K₂O. A massa da folha ‘D’ apresentou a melhor correlação com a massa do fruto, sendo estimada a massa mínima de 44 g para obtenção de frutos de 900 g, sendo esta a massa mínima exigida pelo mercado para comercialização.

Termos para indexação: *Ananas comosus*, desenvolvimento vegetativo, folha ‘D’, nutrição, nitrogênio, potássio

N-K FERTILIZATION IN 'BRS IMPERIAL' PINEAPPLE: I – PLANT DEVELOPMENT AND CORRELATIONS WITH FRUIT PARAMETERS.

ABSTRACT: Fertilization has great effect on the development and production of pineapple plant. The 'BRS Imperial' pineapple is a cultivar resistant to Fusarium, with a great commercial potential due to the excellent acceptance of its fruits. This study aims to evaluate the effect of nitrogen and potassium on vegetative growth, flowering and in the attributes of 'BRS Imperial' pineapple 'D' leaf development, in order to determinate parameters of the plant to induce artificial flowering. The experiment was conducted in the city of Porto Seguro, BA, Brazil, with 'BRS Imperial' pineapple, testing four levels of N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) and K₂O (0, 240, 480 and 600 kg ha⁻¹), in an experimental design of randomized blocks with five replications in a complete factorial 4². We evaluated the number of leaves; mass, length and width of the 'D' leaf; mass and plant length, mass and number of slip, flowering percentage and correlation of these parameters with attributes of the fruit. Potassium fertilization influenced in the mass and length of the plant positively as well as the number of slip per plant; while the nitrogen fertilization influenced the leaf emergence and slip mass. Nitrogen fertilization decreased the artificially induced flowering, while potassium increased the flowering. The maximum mass of the 'D' leaf was estimated at 56 g, in the maximum dose of 364 kg N ha⁻¹ and higher dose of potassium fertilizer (600 kg ha⁻¹ K₂O). The mass of 'D' leaf showed the best correlation with fruit mass and estimated the minimum mass of 44 g to obtain 900 g of fruit, the minimum mass required by the market for sale.

Index terms: *Ananas comosus*, vegetative development, 'D' leaf, nutrition, nitrogen, potassium

INTRODUÇÃO

A Fusariose provoca grandes perdas de frutos no Extremo Sul da Bahia, sendo relatadas erradicações de plantas da ordem de 22%, mesmo após o processo de “cura” ao sol e descarte de mudas com sintomas (OLIVEIRA et al., 2008). O abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ é uma cultivar resistente à fusariose, com folhas sem espinhos e que tem grande potencial comercial devido à excelente aceitação de seus frutos. Porém, por ser uma cultivar relativamente nova, ainda desconhecida da maioria dos fruticultores e consumidores, faz-se necessário o estabelecimento de bases tecnológicas para a viabilização dos sistemas de produção, além de estímulo para sua adoção. Nesse contexto, a adubação desempenha um importante papel, pois tem grande influência no desenvolvimento e produtividade dos cultivos. A maioria dos solos brasileiros não apresenta estoque de nutrientes suficiente para atender às demandas nutricionais das culturas, sendo necessária a complementação por meio da fertilização.

Diversos são os parâmetros utilizados para avaliar o desenvolvimento vegetativo do abacaxizeiro, podendo-se citar o número e a massa de folhas; a massa, o comprimento e a largura da folha ‘D’; a altura e a massa das plantas; bem como o tipo, o número e a massa das mudas. O comprimento máximo da folha é atingido alguns meses após o início da sua formação. O tempo desde a sua brotação até o seu alongamento completo depende da temperatura, levando quatro meses nas condições quase equatoriais da Costa do Marfim e, muito mais tempo em ambientes mais frios (MALEZIEUX et al., 2003; GIACOMELLI, 1982). Ao longo do tempo, tornou-se prática comum aplicar o termo ‘D’ a folha mais alta da planta. Esta folha 'D' representa um padrão, facilmente identificada, que é comumente usada para o índice de crescimento e avaliação do estado nutricional da planta.

O tipo e massa da muda, assim como a massa da planta, têm grande influência na diferenciação floral natural. Quanto maior a massa da muda, ou mais baixa a sua localização quando da coleta (rebentão, filhote e coroa), ou maior a massa da planta (maior disponibilidade de água e nutrientes), mais sensível a planta estará às condições climáticas que favorecem o florescimento, que geralmente ocorre quando a temperatura

ambiente é menor e os dias são mais curtos, ou mesmo em condições de grande nebulosidade (GIACOMELLI, 1982). Melo et al. (2006) observaram na cv. Pérola comportamento crescente do comprimento da folha 'D', em relação ao aumento das lâminas de irrigação, da ordem de 39% na maior lâmina (523,7mm), atingindo o comprimento estimado de 88 cm. Poel, Ceusters e Proft (2009), trabalhando com o híbrido MD-2 (mudas de 450 a 500 g), provenientes da soca de um cultivo de abacaxizeiro, observaram que as plantas a partir dos três meses de idade eram totalmente sensíveis à indução do florescimento com tratamento por etileno, ou seja, neste estágio já atingiram a maturidade. Durante os primeiros meses após o plantio, as plantas jovens investiram no desenvolvimento das raízes e na reconstrução dos tecidos danificados. Em seguida (3-4 meses após o plantio), o meristema apical iniciou o desenvolvimento de novas folhas. A partir desse momento, as plantas se tornaram sensíveis aos tratamentos para a indução do florescimento. O comprimento e a massa fresca da folha 'D' mostraram relação estreita com a maturidade da planta, estabelecida em função do florescimento. Dessa forma, esses parâmetros de campo podem ser utilizados de modo eficiente para indicar a maturidade e o momento adequado para a indução do florescimento da planta (POEL, CEUSTERS e PROFT, 2009).

Os atributos de desenvolvimento vegetativo variam entre cultivares. Rodrigues et al. (2010) observaram que as plantas da cv. Pérola apresentaram maiores valores de altura (133 e 100 cm) em relação à cv. Smooth Cayenne. O acúmulo de matéria fresca e seca das folhas intensificou-se a partir dos oito meses após o plantio, sendo maior na cv. Pérola e na folha 'D', em relação às demais folhas. As plantas de ambas as cultivares apresentaram valores de matéria fresca da folha 'D', na época de indução floral, superiores a 80 g (118 g para a 'Pérola' e 81 g para a 'Smooth Cayenne'), demonstrando a possibilidade de antecipação desta prática.

Hepton (2003) relata que o efeito das baixas temperaturas e de fotoperíodos curtos durante o inverno sobre o florescimento natural pode ser reduzido em plantas de abacaxizeiro, mantendo-se os níveis de nitrogênio altos na planta; mas o nitrogênio por si só não pode eliminar a diferenciação, se a temperatura do ar ficar abaixo de 15°C. Kist et al. (2011) observaram no cerrado de Mato Grosso que a indução floral realizada

nos meses de maio e julho, período de baixas temperatura e precipitação, alongou o ciclo da planta, diminuindo a massa dos frutos e o comprimento da folha 'D'. A indução realizada em setembro e novembro determinou a colheita em épocas favoráveis de comercialização, independentemente do mês de plantio, sem interferência na massa dos frutos.

A indução ao florescimento, de forma natural ou artificial, interrompe a produção de folhas e inicia o processo de diferenciação floral, com a floração se tornando visível em torno de seis semanas mais tarde (GIACOMELLI, 1982). De acordo com Py et al. (1984), para obtenção de frutos de 'Smooth Cayenne' com 1,5 kg, deve-se realizar a indução floral em plantas com 80 cm de comprimento e 70 gramas de massa da matéria fresca da folha 'D'. No estado do Espírito Santo, a cv. Pérola, com frutos pesando 1,47 kg, apresenta comprimento e largura da folha 'D' de 93,4 cm e 9,58 cm, respectivamente; a cv. Smooth Cayenne, com frutos de 1,77 kg, apresenta comprimento de 86,6 cm e largura de 10,26 cm (VENTURA et al., 2009). Na Bahia, a cv. Imperial apresentou comprimento da folha 'D' de 68 cm, com frutos (com coroa) de 1,8 kg de massa (CABRAL e MATOS, 2009). Porém, o desenvolvimento da planta está diretamente relacionado à adubação aplicada (GUARÇONI M e VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012), influenciando, também, a massa da folha 'D'.

Dependendo do destino da produção, deve-se planejar o tamanho do fruto que atenda às necessidades do mercado. Quando os frutos são destinados à industrialização, em rodela ou polpa, os frutos miúdos das cultivares Pérola e Smooth Cayenne (0,900 kg e 1,200 kg, respectivamente) apresentam melhor relação benefício/custo. Para consumo *in natura*, a preferência em geral é de frutos médio a graúdos, que segundo a classificação de Hortibrasil (2010), devem ter massas iguais ou superiores a 1,200 kg e 1,500 kg para as cultivares Pérola e Smooth Cayenne, respectivamente. Como existe uma correlação positiva entre os parâmetros de desenvolvimento da planta e a massa dos frutos, os aspectos que interferem no crescimento vegetativo do abacaxizeiro no campo são determinantes para o alcance dos objetivos almejados.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses de nitrogênio e potássio no desenvolvimento vegetativo, na floração e nos atributos de desenvolvimento da folha

‘D’ do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, buscando-se estabelecer parâmetros da planta para a indução artificial do florescimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Bom Sossego, localizada a 16° 22' 26" Sul e 39° 04' 52" W, no município de Porto Seguro, Bahia. O solo é classificado como Argissolo Amarelo Distrófico típico A moderado textura franco-argilo-arenosa. Para análise química foram coletadas 20 amostras simples na camada de 0-20 cm, para formar uma amostra composta, que apresentou as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 6,1; P = 5 mg dm⁻³; K⁺ = 0,17; Ca²⁺ = 2,40; Mg²⁺ = 0,80; Al³⁺ = 0; Na⁺ = 0,08; H + Al = 3,19 e CTC = 6,64 (todos em cmol_c dm⁻³); Matéria Orgânica = 17,07 g kg⁻¹; B = 0,24; Cu = 0,1; Fe = 69; Mn = 0,4; Zn = 0,2 e S-SO₄ = 6 (todos em mg dm⁻³). O pH foi determinado em água; P disponível, K⁺ e Na⁺ em Melich I; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ em Cloreto de Potássio 1M; H+Al em acetato de cálcio 0,5M e Matéria orgânica (MO) pelo método Walkley e Black modificado (SILVA et al.,1998).

A análise granulométrica simples apresentou, em g kg⁻¹, argila = 256, silte = 35, areia fina = 152 e areia grossa = 557, situando-se na classe textural média.

O abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ foi plantado em abril de 2011, no espaçamento 0,90 x 0,40 x 0,40 m, testando-se quatro doses de N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) e quatro doses de K₂O (0, 240, 480 e 600 kg ha⁻¹), em um delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco repetições, em um esquema fatorial completo 4², em parcelas com bordadura dupla e 40 plantas úteis. Foram utilizadas mudas obtidas pelo método de seccionamento do talo, com massas que variaram de 50 a 90 g.

Os parcelamentos, a localização dos fertilizantes e a adubação fosfatada do abacaxizeiro, bem como os tratos culturais, foram realizados segundo as recomendações de Oliveira et al. (2009). Foram aplicadas na cova de plantio 14 g de superfosfato simples e 4,9 g de FTE BR-12 (Enxofre (S) - 3,2%; Boro (B) - 1,8%; Cobre (Cu) - 0,8%; Manganês (Mn) - 2,0%; Molibdênio (Mo) - 0,1% e Zinco (Zn) - 9,0%). As doses de N

e K_2O foram parceladas em quatro aplicações, aos 60, 120, 180 e 270 dias após o plantio (dap), correspondentes as seguintes percentagens do total aplicado no ciclo da cultura: 19% e 25% na primeira e na segunda parcela e, 28% na terceira e na quarta parcela, tendo como fontes de nitrogênio a uréia e, de potássio, o cloreto de potássio.

Na Tabela 1 podem ser observados os dados de precipitação pluviométrica obtidos na sede da Fazenda Bom Sossego. O experimento foi conduzido em condições de sequeiro, com irrigação suplementar por meio de microaspersão nos meses de fevereiro, março e abril de 2012, utilizando-se microaspersores suspensos acima das plantas, com vazão de 35 L h^{-1} . Foram aplicados 69, 46 e 79 mm de água nos meses de fevereiro, março e abril de 2012 que, somados à precipitação mensal ocorrida na Fazenda Bom Sossego, totalizaram 93, 169 e 87 mm, respectivamente. Os dados de precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa e radiação solar global informados pelo INMET estão apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3. Entretanto, os dados de precipitação em 2012, nos meses de fevereiro, março e abril, bem como as temperaturas do ar nos meses de fevereiro, março, abril, julho, agosto e setembro e a radiação global nos meses de outubro, novembro e dezembro de 2012 e janeiro e fevereiro de 2013, não foram registrados pelo INMET.

Tabela 1. Dados da estação meteorológica automática de Porto Seguro/BA, Lat: 16° 23' S Long: 39° 10' W Alt: 85 metros, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, dos anos 2011, 2012 e parte de 2013, de precipitação pluviométrica. Dados pluviométricos dos anos 2011 e 2012 + irrigação, obtidos na sede da Fazenda Bom Sossego. Porto Seguro-BA, 2013.

Ano/Mês	Precipitação (mm)				
	----- INMET -----			----- Fazenda -----	
	2011	2012	2013	2011	2012+irr
Jan	101,4	63,2	141,0	83,0	50,0
Fev	91,8	-	44,6	41	93
Mar	166,4	-	-	313,0	169,0
Abr	205,8	-	-	229,0	87,0
Mai	88,4	399,6	-	87,0	413,0
Jun	59,0	130,2	-	115,0	169,0
Jul	89,6	63,4	-	74,0	59,0
Ago	63,0	79,2	-	52,0	114,0
Set	54,0	74,0	-	76,0	164,0
Out	279,0	105,6	-	208,0	94,0
Nov	246,2	215,0	-	249,0	244,0
Dez	185,6	4,4	-	100,0	5,0

Tabela 2. Dados da estação meteorológica automática de Porto Seguro/BA, Lat: 16° 23' S Long: 39° 10' W Alt: 85 metros, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, dos anos 2011, 2012 e parte de 2013, de temperatura máxima, mínima e média do ar. Porto Seguro-BA, 2013.

Ano/Mês	Temperatura Máxima – °C			Temperatura Mínima – °C			Temperatura Média do Ar – °C		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Jan	30,3	29,9	30,4	20,8	20,1	21,5	24,8	24,3	25,2
Fev	30,5	29,8	30,9	20,7	19,7	20,6	24,8	-	25,1
Mar	30,5	30,2	-	21,7	20,0	-	25,0	-	-
Abr	29,6	30,3	-	21,4	19,9	-	24,5	-	-
Mai	27,6	26,7	-	18,9	19,3	-	22,3	22,2	-
Jun	26,5	27,1	-	18,5	18,7	-	21,6	22,0	-
Jul	26,3	26,4	-	16,8	17,2	-	20,6	-	-
Ago	27,0	25,0	-	16,8	17,4	-	21,0	-	-
Set	26,5	25,8	-	16,0	18,8	-	20,5	-	-
Out	27,5	27,9	-	19,8	18,5	-	22,9	22,6	-
Nov	26,5	28,0	-	19,8	22,0	-	22,4	24,2	-
Dez	29,0	31,3	-	20,6	20,5	-	24,2	25,3	-

Tabela 3. Dados da estação meteorológica automática de Porto Seguro/BA, Lat: 16° 23' S Long: 39° 10' W Alt: 85 metros, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, dos anos 2011, 2012 e parte de 2013, de umidade relativa média do ar e de radiação global.

Ano/Mês	Umidade Relativa Média do Ar (%)			Radiação Global (KJ/M ²)		
	2011	2012	2013	2011	2012	2013
Jan	81	82	83	1626,6	1593,6	-
Fev	81	81	81	1610,6	1741,7	-
Mar	84	82	-	1448,6	1585,0	-
Abr	85	82	-	1325,4	1454,2	-
Mai	84	87	-	1153,2	1019,5	-
Jun	85	88	-	1062,0	1126,4	-
Jul	85	87	-	1203,9	1151,3	-
Ago	84	83	-	1309,4	1391,8	-
Set	80	86	-	1334,6	1282,3	-
Out	84	83	-	1268,6	-	-
Nov	86	87	-	1115,8	-	-
Dez	84	79	-	1477,9	-	-

Para avaliar o crescimento vegetativo das plantas, a partir dos quatro meses após o plantio, foram marcadas as folhas mais novas em 40, 20 e 10 plantas úteis por parcela, para avaliação do número de folhas emitidas dos 4-6, 6-8 e 8-10 meses após o plantio, respectivamente. O número de folhas total foi obtido pelo somatório de todas as folhas emitidas dos 4 aos 10 meses após o plantio. Aos 12 meses e 10 dias, foram selecionadas quatro plantas de cada tratamento, que apresentavam o porte visual de maior ocorrência na parcela. Posteriormente, juntaram-se todas as folhas no alto da planta e retirou-se a maior folha, considerada a folha 'D'. Utilizando-se uma balança digital eletrônica (erro = 0,05 g) e uma trena milimetrada avaliou-se, então, a massa (g), o comprimento (cm) e a largura (cm) da folha 'D'.

A indução floral foi realizada aos 13 meses após o plantio (maio de 2012) com Ethrel (24%). Em uma caixa d'água de 250 L, contendo cerca de 200 L de água, adicionou-se um 1L de Ethrel, 25 g de hidróxido de cálcio, 6 kg de gelo, completando-se com água o volume de 250 L. Aplicou-se 40 mL dessa solução na roseta foliar das plantas. Após dois dias a operação foi repetida. Aos 50 e 60 dias após a indução foram contadas o número de plantas da parcela útil que apresentavam a inflorescência visível.

A colheita teve início em 02/10/2011 (17 meses após o plantio), estendendo-se por três meses. Foram determinados as massas dos frutos com coroa, bem como o número e a massa de mudas do tipo filhote. As massas foram obtidas com o auxílio de balança digital eletrônica (erro = 0,05 g).

Após a colheita de todos os frutos, no meio das quatro plantas das quais foram amostradas a folha 'D', retirou-se duas plantas por parcela útil, eliminando-se as raízes, e determinou-se a massa fresca e o comprimento da planta, bem como o número de rebentões presentes na base do talo.

Foi utilizado o programa estatístico SAEG (UFV, 1997) para submeter os dados às análises de variância (Teste F), de regressão (modelo linear e quadrático), e de correlações de Pearson (Teste t), com significância das análises das variáveis até o nível de 5% de probabilidade. A escolha dos modelos de regressão foi feita com base na significância das estimativas das variáveis da regressão e do modelo de maior grau, até 5% de probabilidade. Para estabelecer as regressões lineares entre as variáveis de desenvolvimento da folha 'D' e do fruto foram pareados 278 dados de frutos e suas respectivas folhas 'D'. O teste de correlação de Pearson foi aplicado para evidenciar o nível de associação entre as variáveis de desenvolvimento e de produção do abacaxizeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Emissão de Folhas

A adubação nitrogenada influenciou positivamente a emissão de folhas em todas as avaliações, não havendo interação significativa com as doses de potássio. Os modelos de regressão ajustados aos dados apresentaram comportamento quadrático em relação às doses de N nas avaliações aos 6 e aos 10 meses após o plantio e, linear aos 8 meses de idade (Figura 2). Entre 4 e 6 meses após o plantio, na dose máxima de 294 kg ha⁻¹ de N, foi estimada a emissão de 8,9 folhas por planta. À medida que a planta foi crescendo, a resposta em emissão de folhas se mostrou crescente de forma linear, com o máximo

de 9,3 folhas emitidas na maior dose testada (550 kg ha^{-1} de N) entre os 6 e 8 meses após o plantio. A emissão de folhas entre os 8 e 10 meses de idade da planta mostrou-se menor e com comportamento quadrático, tendo sido observada a necessidade de 392 kg ha^{-1} de N para a emissão de 9,0 folhas por planta (Figura 1). No período compreendido entre os 4 e os 10 meses de idade da planta, foram emitidas 27,0 folhas na dose máxima estimada de 405 kg ha^{-1} de N.

A adubação potássica influenciou apenas na fase de maior maturidade da planta, ou seja, aos 10 meses após o plantio, observando-se comportamento linear crescente, tendo sido emitidas 9,0 folhas na máxima dose utilizada de 600 kg ha^{-1} de K_2O (Figura 1).

Pinheiro Neto (2009), testando doses de N (145 a 441 kg ha^{-1}) e de K (232 a 804 kg ha^{-1}), não observou efeito do adubo nitrogenado no número de folhas da cultivar ‘MD - 2’ de abacaxizeiro sob irrigação, enquanto a menor dose de K testada apresentou o maior número de folhas. Por outro lado, Razzaquea e Hanafi (2001), avaliando o número de folhas da cv. Gandul com 10 meses de idade, cultivada em diferentes níveis de potássio, não observaram efeito significativo do K sobre o número de folhas, ficando na faixa de 51 a 58 folhas durante o ciclo vegetativo da frutífera. Da mesma forma, Ramos (2006) não observou efeito da adubação potássica no número de folhas do ‘BRS Imperial’, porém, a deficiência de N, reduziu significativamente o número de folhas, que, no tratamento com adubação completa, foi de 55,2. Neste experimento, as nove folhas emitidas a cada dois meses, está de acordo com os relatos de Giacomelli (1982), para condições climáticas favoráveis, como as observadas no período deste estudo (Figura 1). O abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’, utilizado no cruzamento para produção do híbrido BRS Imperial, emite em média 8 folhas em dois meses (Giacomelli, 1982).

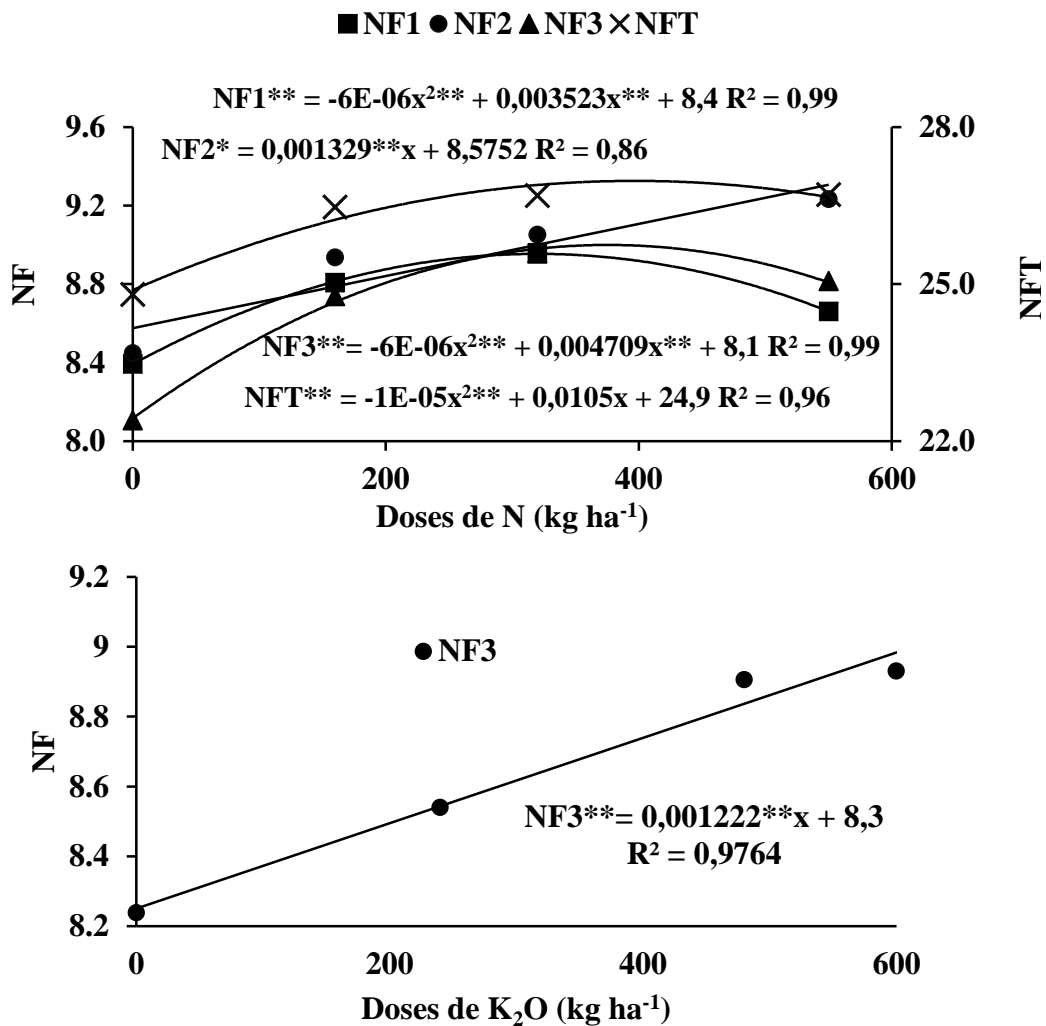


Figura 1. Número de folhas emitidas (NF) do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ em função de doses de N e K₂O: NF1 = 4-6 meses, NF2 – 6-8 meses, NF3 = 8-10 meses e NFT = número total de folhas emitidas de 4-10 meses.

Folha ‘D’ e Floração

Não houve interação significativa pela análise de variância entre as adubações nitrogenada e potássica em relação as variáveis massa, comprimento e largura da folha ‘D’ e floração. As diferentes doses de N e K₂O influenciaram significativamente a massa da folha ‘D’. As determinações de largura da folha mostraram diferenças significativas apenas para as doses de K₂O, enquanto o comprimento da folha não mostrou diferença

estatística. Ramos et al. (2013) não observaram no abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, na ausência de N e K, diferenças significativas na largura, enquanto apenas a ausência de N influenciou no comprimento da Folha ‘D’.

O comprimento médio da folha ‘D’ foi de 75,15 cm, superior aos 68 cm observados por Cabral e Matos (2009) durante o processo de seleção dessa cultivar. Da mesma forma, para o ‘BRS Imperial’, Ramos et al. (2013) e Sampaio et al. (2011) obtiveram valor inferior do comprimento da folha ‘D’ (63 cm) em plantas com 8 meses de idade, em experimento conduzido em casa de vegetação e, 13/14 meses em condução em campo, respectivamente. Guarçoni M. e Ventura (2011) observaram resultados diferentes para a cultivar de abacaxi Gold (MD-2), verificando resposta quadrática para as doses de N e K_2O , em relação ao comprimento da folha ‘D’, a qual foi estimada em 76,6 cm.

A massa da folha ‘D’ apresentou correlações de 0,80 com o comprimento, enquanto as correlações entre a massa e a largura, assim como entre o comprimento e a largura foram mais baixas, da ordem de 0,66 e 0,44, respectivamente. Todas essas correlações foram significativas a 1% de probabilidade pelo teste de Correlação de Pearson. A forte associação entre comprimento e massa da folha ‘D’ sugere que ambas as variáveis podem ser utilizadas para definir o momento da indução artificial ao florescimento se houver correlação significativa com a massa do fruto.

O modelo de regressão quadrática foi significativo para explicar a relação entre as doses de N e a massa da folha ‘D’ (Figura 2), enquanto que os dados da massa e largura da folha ‘D’ mostraram significância com um comportamento linear frente as diferentes doses de K_2O (Figura 2). A massa máxima estimada da folha ‘D’ foi de 56 g, na dose máxima de 364 kg ha^{-1} de N e na maior dose de adubo potássico (600 kg ha^{-1} de K_2O), enquanto a maior largura estimada foi de 53 mm, na maior dose de K_2O testada. Ramos (2006) obteve, também, menor massa de matéria fresca da folha ‘D’ de ‘BRS Imperial’ sob deficiência de N e K. Sampaio et al. (2011) observaram a massa da folha ‘D’ do ‘BRS Imperial’ de 34 g, inferior ao observado no presente experimento. Essa massa correspondeu a massa de frutos com coroa de 670 g, inferior a massa máxima física observada neste estudo, que foi de 1086 g. Por outro lado, Guarçoni M. e Ventura

(2011), trabalhando com a massa seca da folha ‘D’, obtiveram resposta quadrática, não só para nitrogênio, mas, também, para potássio. Porém, a dose máxima de N estimada por esses autores (638 kg ha^{-1}) foi superior à dose máxima obtida para o abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ e, diferente, da dose máxima de potássio ($571,9 \text{ kg ha}^{-1}$), que foi inferior à dose máxima testada neste trabalho. O aumento da massa da folha ‘D’ devido ao K está relacionado ao papel que esse nutriente desempenha na planta nos processos bioquímicos e fisiológicos, principalmente na fotossíntese (o K está presente nos cloroplastos) e na translocação de carboidratos dentro da planta (MALAVOLTA, 2006).

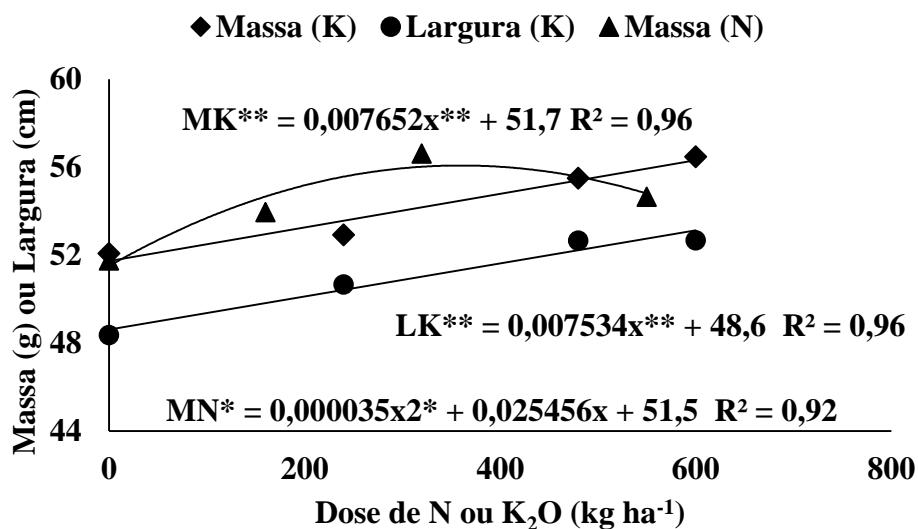


Figura 2. Variáveis de desenvolvimento da folha ‘D’: MK = Massa em função de K_2O , MN = Massa em função de N, e LK = Largura em função de K_2O . *, ** significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente.

Contrariamente ao observado neste experimento em relação à adubação nitrogenada, Silva et al. (2012) constataram que a elevação das doses de N aumentou linearmente, não apenas a massa, mas, também, o comprimento da folha ‘D’ do abacaxizeiro ‘Vitória’. O comprimento e a massa na maior dose de N foi de 77,6 cm e 41,7 g aos 14 meses de idade. Embora, tanto a massa como comprimento da folha ‘D’ tenham sido superiores aos observados para o ‘BRS Imperial’, a massa máxima do fruto estimada foi de 1,0 kg na dose de 439 kg ha^{-1} de N. Para o abacaxizeiro ‘Gold’, Guarçoni M. e Ventura (2011) observaram resposta quadrática no comprimento e na massa seca da folha ‘D’, em decorrência da aplicação de doses crescentes de N e K_2O .

O aumento das doses de nitrogênio promoveu a diminuição da porcentagem de florescimento de forma linear, tanto aos 50 como aos 60 dias após a indução artificial (Figura 3). Por outro lado, o incremento das doses de potássio promoveu aumento linear da porcentagem de florescimento em ambas as épocas avaliadas. Em relação ao florescimento natural, Teixeira et al. (2011) observaram que o índice de florescimento diminuiu conforme aumentaram as doses de potássio, aplicadas na forma de KCl, não tendo sido observado atraso significativo no florescimento devido ao uso de K_2SO_4 . Os autores consideram que o efeito prejudicial do Cl na planta causou o atraso, sendo que, esse atraso, onde as plantas tiveram mais tempo para crescer, não se refletiu em produção.

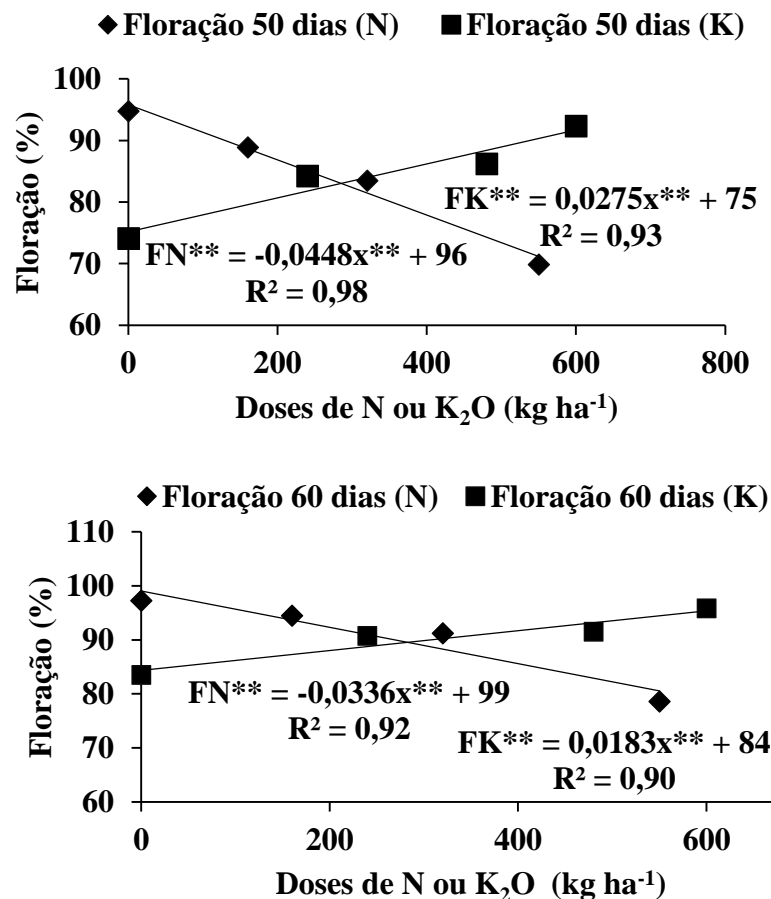


Figura 3. Percentual de floração de plantas de abacaxizeiro 'BRS Imperial' aos 50 e 60 dias após a indução do florescimento com Ethrel (24%) em função das doses de N e K_2O .

Pelos resultados observados neste experimento, pode-se inferir que o potássio, mesmo na forma de cloreto de potássio, exerce efeito contrário na floração ao observado por Teixeira et al. (2011), quando o florescimento é induzido artificialmente. O fornecimento de nitrogênio e água para manter o crescimento vegetativo ativo da planta pode diminuir o florescimento (HENPTON, 2003).

Desenvolvimento das plantas e mudas

Pela análise de variância, não houve interação significativa entre os tratamentos para as variáveis de desenvolvimento das plantas e mudas. A massa e o comprimento da planta após a colheita dos frutos foram afetados significativamente apenas pelas doses de potássio, de forma linear e crescente (Figura 4), tendo sido estimados o comprimento de 92,7 cm e a massa de 1783,2 g na dose máxima testada de 600 kg ha⁻¹ de K₂O. Teixeira et al. (2011), trabalhando com ‘Smooth Cayenne’, observaram, também, aumento linear da massa da matéria seca da planta e da área foliar, em função das doses de potássio. Por outro lado, Razzaquea e Hanafi (2001), em estudo com a cv. Gandul, não observaram efeito do K sobre a altura da planta que se situou na faixa de 115,0 a 103,6 cm após 10 meses de cultivo. Para o ‘BRS Imperial’, Cabral e Matos (2009) observaram o comprimento da planta de 49,1 cm, determinado do solo até a base do fruto. Os resultados desses autores demonstram que os atributos de desenvolvimento das plantas variam entre cultivares, práticas culturais e condições edafoclimáticas.

A análise de variância dos dados de número e massa de mudas mostrou significância para as doses de nitrogênio apenas para a massa de mudas, diferentemente do observado por Faria (2008), que observou influência da adubação nitrogenada no número de mudas do tipo filhote. Pela análise de regressão, as doses de N mostraram efeito quadrático na massa das mudas (Figura 4), atingindo o valor máximo de 348 g na dose máxima de 334 kg ha⁻¹ de N. Por outro lado, a análise de variância dos dados mostrou que potássio influenciou apenas o número de mudas. O máximo estimado foi de 7,7 mudas, na dose máxima de 408 kg ha⁻¹ de K₂O. A forte correlação positiva observada entre o número de mudas e a massa do fruto (Tabela 2), indica que existe

associação entre essas variáveis, o que pode explicar a diferença observada no número de mudas por Cabral e Matos (2009) para o ‘BRS Imperial’, que obtiveram 9 mudas para frutos de 1692 g, superior ao encontrado neste experimento (1086 g). As adubações nitrogenada e potássica não influenciaram o número de rebentões emitidos, com média de 0,5 rebentão por planta, inferior a um rebentão observado por Cabral e Matos (2009).

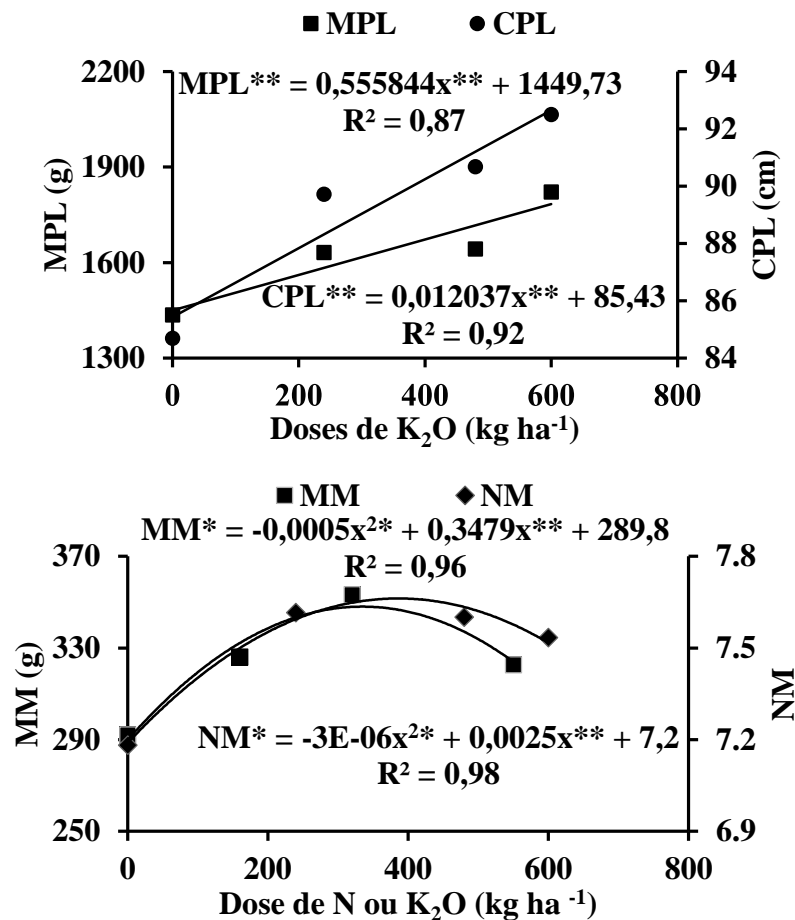


Figura 4. Massa (MM) em função de doses de N e Número (NM) em função de K₂O, de mudas do tipo filhote; e Massa (MPL) e comprimento (CPL) da planta em função de K₂O, após a colheita dos frutos do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’.

Correlações

Todos os parâmetros de desenvolvimento das plantas e materiais reprodutivos se correlacionaram positiva e significativamente com os atributos dos frutos, com exceção do número de rebentões (Tabela 4).

Tabela 4. Correlações de Pearson das variáveis de desenvolvimento do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ com os parâmetros do fruto. Porto Seguro, BA, 2013.

Parâmetros	Massa do Fruto	Massa do Fruto Sem Coroa	Diâmetro do Fruto	Comprimento do Fruto
Massa folha ‘D’	0,60**	0,58**	0,58**	0,44**
Comprimento folha ‘D’	0,49**	0,49**	0,49**	0,35**
Largura folha ‘D’	0,26**	0,23**	0,30**	0,11**
Nº de Folhas Total	0,63**	0,64**	0,64**	0,65**
Nº Mudas	0,70**	0,70**	0,71**	0,58**
Massa Mudas	0,85**	0,83**	0,83**	0,69**
Nº Rebentão	0,13 ^{ns}	0,13 ^{ns}	0,17 ^{ns}	0,05 ^{ns}
Comprimento da Planta	0,56**	0,58**	0,56**	0,55**
Massa da Planta	0,59**	0,61**	0,55**	0,58**

** Significativo a 1% de probabilidade; ns não significativo a 5% de probabilidade

Plantas mais desenvolvidas e, conseqüentemente, com maior número de folhas, produziram frutos maiores e mais pesados. Quanto maior o fruto, maior o número e a massa das mudas. Conforme Iuchi (1978), a altura das plantas na indução floral correlaciona-se positivamente com a massa do fruto. Porém, essas características são variáveis entre as cultivares e dependem das práticas culturais empregadas. Souza et al. (2007), trabalhando com a cultivar Pérola em condições irrigadas, obtiveram plantas com 115 cm, enquanto Reinhardt e Medina (1992), em condições de sequeiro, obtiveram para a mesma cultivar, porte de 98 cm. A maior facilidade de manejo e de colheita está ligada a portes de plantas menores (REINHARDT et al., 2002), o que pode ser uma vantagem competitiva do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, desde que as práticas culturais viabilizem o tamanho de frutos comercializáveis.

Essa cultivar mostrou-se prolífera, produzindo 7,7 mudas por planta, parâmetro que se correlacionou fortemente com a massa do fruto (Tabela 4). Hepton (2003) relata que algumas variedades e alguns clones de ‘Smooth Cayenne’ têm um grande número

de mudas, e que, apesar de útil como material de reprodução, se deixados na planta durante o desenvolvimento do fruto, podem reduzir drasticamente a produção. Esse número de mudas do 'BRS Imperial' pode traduzir-se em dreno de metabólitos, os quais poderiam ser utilizados para o crescimento dos frutos. Dessa forma, estudos devem ser desenvolvidos para se conhecer o efeito e a relação benefício/custo da prática de desbaste de mudas do abacaxizeiro 'BRS Imperial'.

Os atributos de desenvolvimento dos frutos se correlacionaram positiva e significativamente com os parâmetros da Folha 'D' (Tabela 4), da mesma forma, os testes de regressão linear apresentaram significância a 1% de probabilidade (Figuras 7 a 9), com exceção da largura da folha 'D' com o comprimento do fruto (Figura 9). Os melhores coeficientes de determinação e de correlação foram observados entre a massa da folha 'D' e a massa do fruto. Utilizando-se a massa máxima observada da folha 'D' (56 g), a massa do fruto estimado pela regressão (Figura 7) seria de 1096 g, bem próximo da massa máxima de 1086 g obtida neste experimento na dose máxima física de N (dados não apresentados). Considerando que a massa mínima do fruto para comercialização deva ser maior ou igual a 900 g (HORTIBRASIL, 2010), a massa mínima da folha 'D' deverá ser de 44 g para a realização da indução floral. Para a faixa de frutos do tipo médio e graúdo, considerando os limites inferiores de 1200 g e 1800 g, a massa da folha 'D' deverá ser de 62 g e 99 g respectivamente. Embora possam ser encontrados frutos com massas acima de 1800 g, até o momento, nenhum trabalho relatou frutos com massas média nesse patamar, sendo os frutos dessa cultivar considerados de miúdo a médio. Santos Filho et al. (2011) determinaram que a melhor correlação (0,75) foi obtida entre a massa fresca da folha 'D' e a massa do fruto sem coroa, embora recomendem o uso da massa do fruto com coroa, para efeito de comercialização. Pela regressão obtida pelos autores, para alcançar frutos com massa maior ou igual a 900 g, a folha 'D' deve ter 54 g de massa, superior ao estimado pela regressão no presente trabalho. Porém, os autores não informaram o coeficiente de correlação, não sendo possível inferir pela regressão o percentual da massa do fruto que pode ser explicada pela variabilidade da massa da folha 'D'. No presente trabalho, o coeficiente de determinação da regressão linear entre a massa da folha 'D' e a massa do

fruto indica que, de todas as variáveis que atuam no desenvolvimento do fruto, 36% da massa do fruto é explicada pela variabilidade da massa da folha 'D' (Figura 7).

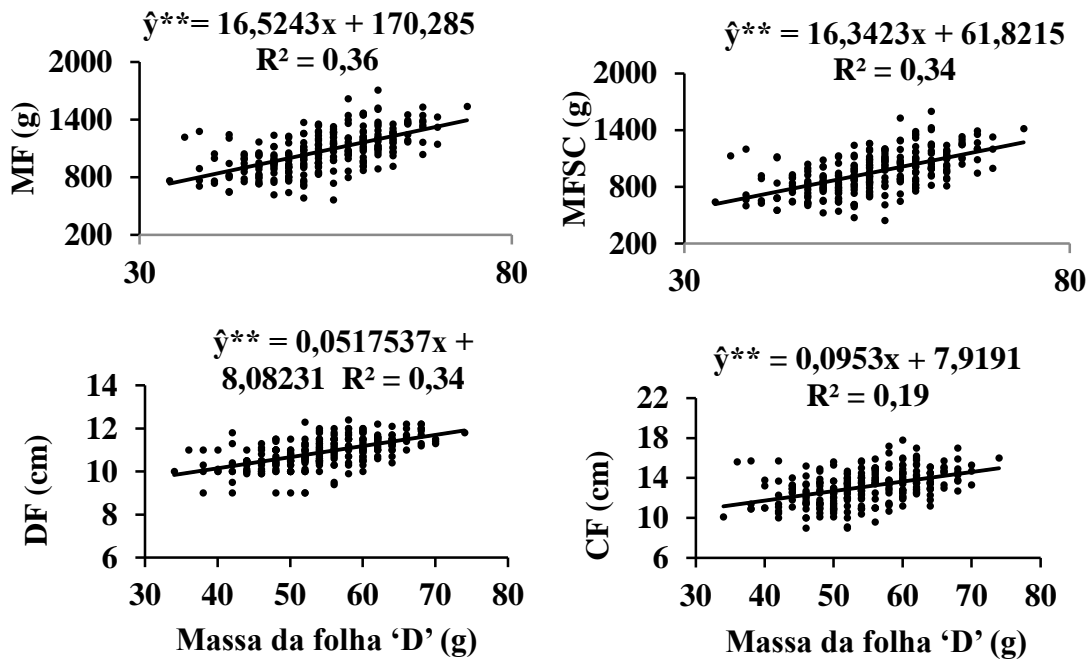


Figura 7. Regressão linear entre a massa da folha 'D' e variáveis de desenvolvimento do fruto do abacaxizeiro 'BRS Imperial': MF = massa do fruto, MFSC = massa do fruto sem coroa, DF = diâmetro do fruto, CF = comprimento do fruto.

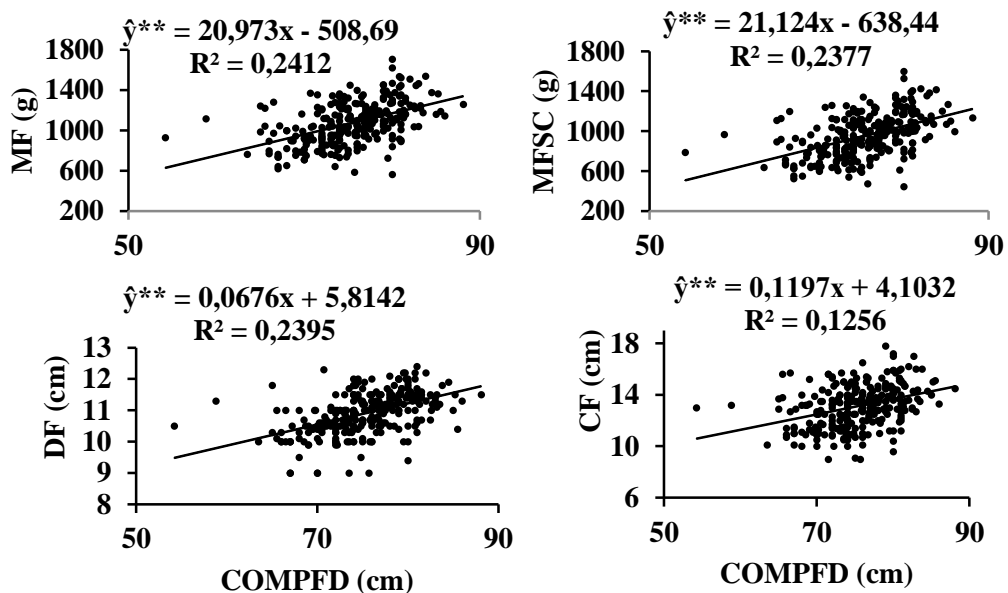


Figura 8. Regressão linear entre o comprimento da folha 'D' (COMPFD) e variáveis de desenvolvimento do fruto do abacaxizeiro 'BRS Imperial': MF = massa do fruto, MFSC = massa do fruto sem coroa, DF = diâmetro do fruto, CF = comprimento do fruto.

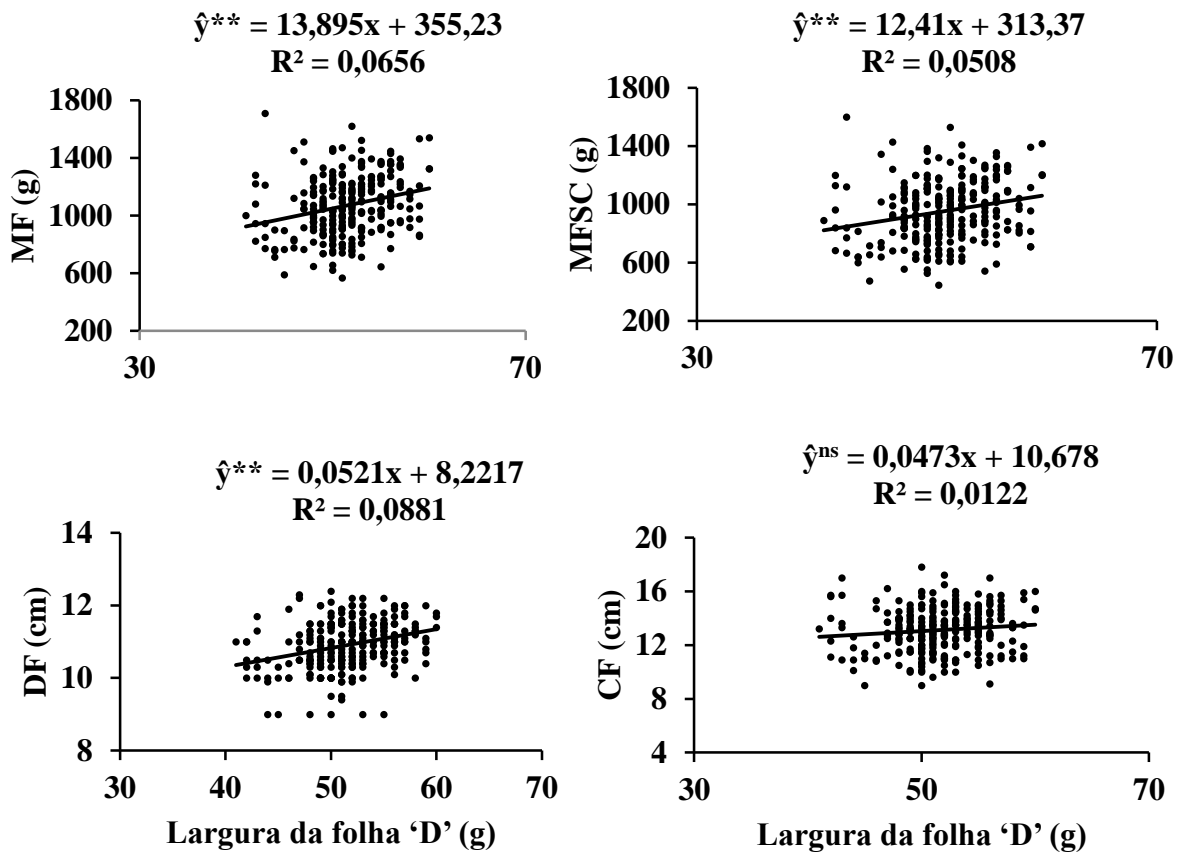


Figura 9. Regressão linear entre a largura da folha 'D' e variáveis de desenvolvimento do fruto do abacaxizeiro 'BRS Imperial': MF = massa do fruto, MFSC = massa do fruto sem coroa, DF = diâmetro do fruto, CF = comprimento do fruto.

As análises de correlação e de regressão entre a massa do fruto e o comprimento da folha 'D', embora significativas, apresentaram coeficiente de correlação (Tabela 4) e de determinação (Figura 8) menor que entre a massa do fruto e massa da folha 'D'. Os comprimentos da folha 'D' observados por Ramos (2006) e Cabral e Matos (2009), que obtiveram frutos com massa de 1535 g e 1792 g, respectivamente, foram inferiores aos observados no presente experimento (75,15 cm). Contrariamente, Santos Filho et al. (2011) relatou comprimento superior (77 cm) para atingir a massa do fruto de 900g. Portanto, o comprimento da folha 'D' do abacaxizeiro 'BRS Imperial' parece não ser o parâmetro mais indicado para definir o momento da indução artificial para essa cultivar.

O conhecimento sobre os parâmetros de desenvolvimento vegetativo de uma cultivar é importante para uma região, possibilitando a obtenção de frutos de tamanho

comercializável, na época mais favorável de preços, em função do momento de indução. Outra vantagem é reduzir a quantidade de adubo necessário, devido à diminuição do ciclo da cultura, quando se pode antecipar a indução ou aumentar a densidade de plantio, elevando a produtividade se o mercado aceita frutos menores.

CONCLUSÕES

A adubação potássica influenciou de forma positiva a massa, o comprimento da planta e o número de mudas por planta, enquanto a nitrogenada influenciou a emissão de folhas e a massa de mudas do abacaxizeiro 'BRS Imperial'.

O adubo nitrogenado reduziu o percentual de florescimento induzido artificialmente, enquanto o potássico aumentou o florescimento.

A massa máxima estimada da folha 'D' foi de 56 g na dose máxima de 364 kg ha⁻¹ de N e na maior dose de adubo potássico (600 kg ha⁻¹ de K₂O). A massa da folha 'D' apresentou melhor correlação com a massa do fruto, estimando-se a massa mínima de 44 g para a obtenção de frutos de 900 g, sendo esta a faixa mínima de comercialização.

REFERÊNCIAS

CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. de 'Imperial', a new pineapple cultivar resistant to fusariosis. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa, ISHS, 2007. *Acta Horticulturae*, n.822, p.47-50, 2009.

FARIA, D.C. de. **Desenvolvimento e produtividade do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' em função de adubação nitrogenada e tipos de mudas no norte fluminense**. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2008. 67p. (Tese Mestrado).

GIACOMELLI, E.J. **Expansão da abacaxicultura no Brasil**. Fundação Cargill, Campinas, 1982. p.27-44.

GUARÇONI M., A.; VENTURA, J.A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi 'Gold' (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.4, p.1367-1376, 2011.

HEPTON, A. Cultural System. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.). **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. University of Hawaii at Manoa, CABI Publishing, New York, 2003. p.109-142.

HORTIBRASIL. Instituto Brasileiro de Qualidade em Horticultura. Abacaxi – serviços de alimentação – HortiEscolha – Ficha HortiEscolha – Ficha do Abacaxi. 2010. Disponível em: http://www.hortibrasil.org.br/jnw/images/stories/servicodealimentacao/hortiescolha/fichadosprodutos/abacaxi_fichadoproduto.pdf . Consultado em 24/07/2013.

IUCHI, V.L. **Efeito de sulfato de amônio, superfosfato simples e sulfato de potássio sobre algumas características da planta e qualidade do fruto do abacaxizeiro, Ananas comusus (L.) Merr., variedade Smooth Cayenne**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1978. 61p.

KIST, H.G.K; RAMOS, J.D.; SANTOS, V.A. dos. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' no Cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.46, n.9, p.992-997, 2011.

MALAVOLTA, E. **Manual de Nutrição de Plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.

MALÉZIEUX, E.; CÔTE, F.; BARTHOLOMEW, D.P. Crop Environment, Plant Growth and Physiology. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.). **The Pineapple: Botany, Production and Uses**. CABI Publishing, New York, 2003. p.69-107.

MELO, A. S. de; AGUIAR NETTO, A. de O.; DANTAS NETTO, J.; BRITO, M. E. B.; VIEGAS, P. R. A.; MAGALHAES, L. T. S. FERNANDES, P. D. Desenvolvimento vegetativo, rendimento da fruta e otimizacao do abacaxizeiro cv. Perola em diferentes niveis de irrigacao. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.93 – 98. 2006.

OLIVEIRA, A.M.G.; CARDOSO, C.E.L.; JUNGHANS, D.T.; REINHARDT, D.H.; CUNHA, G.A.P. da; OLIVEIRA, J.L.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S.; SANCHES, N.F. **Sistema de Produção de Abacaxi para o Extremo Sul da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura tropical, 2009. 63p. (Sistemas de Produção, 2).

OLIVEIRA, A. M. G., REINHARDT, D. H., OLIVEIRA, J. L. de, CHRISTO, K. Floração do abacaxizeiro no Extremo Sul da Bahia em função do tamanho da muda e da época de plantio In: IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 2008, Vitória. **Anais...** Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável. Caçador, SC: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008.

PINHEIRO NETO, L.G. **Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro fertirrigado com diferentes fontes e doses de nitrogênio e potássio**. Mossoró, Universidade Federal Rural do Semi-Árido/Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2009. 131p. (Tese Doutorado).

POEL, B.V. de; CEUSTERS, J.; PROFT, M.P. de. Determination of pineapple (*Ananas comosus*, MD-2 hybrid cultivar) plant maturity, the efficiency of flowering induction agents and the use of activated carbon. **Scientia Horticulturae**, v.120, p.58-63, 2009.

PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISON, C. **L'ananas, sa culture, ses produits**. Paris: G.P. Maisonneuve et Larose et A.C.C.T., 1984. 562p.

RAMOS, M.J.M. **Caracterização de sintomas de deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro cultivar 'Imperial'**. Campo dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006. 95p. (Tese Doutorado).

RAMOS, M.J.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G.R. da R.P. Leitura SPAD em Abacaxizeiro 'Imperial' Cultivado em Deficiência de Macronutrientes e de Boro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n. 1, p. 277-281, 2013.

RAZZAQUEA, A. H. M.; HANAFI, M. M. Effect of potassium on growth, yield and quality of pineapple in tropical peat. **Fruits**, Paris, v.56, n.1, p.45-49, 2001.

REINHARDT, D.H.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S.; SANCHES, N.F. MATOS, A.P.de. Pérola and Smooth Cayenne pineapple cultivars in the state of Bahia, Brazil: growth, flowering, pests and diseases, yield and fruit quality aspects. **Fruits**, Paris, v.57, p.43-53, 2002.

REINHARDT, D. H. R.; MEDINA, V. M. Crescimento e qualidade do fruto do abacaxi cvs. Perola e Smooth Cayenne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.3, p.435-447, 1992.

RODRIGUES, A.A.; MENDONÇA, R.M.N. SILVA, A.P. da; SILVA, S. de M; PEREIRA, W.E. Desenvolvimento vegetativo de abacaxizeiros 'Pérola' e 'Smooth Cayenne' no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.1, p.126-134, 2010.

SAMPAIO, A.C.; FUMIS, T. de F.; LEONEL, S. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p.816-822, 2011.

SANTOS FILHO, S. dos A.; LEAL, D. R. M.; PISSINATO, A. G. V.; JUNGHANS, D. T. Correlação entre características de folha "D" e do fruto do abacaxi na cultivar BRS Imperial. In: REUNIÃO ANUAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÃO E CULTURA NO RECÔNCAVO DA BAHIA - RECITEC RECÔNCAVO. 1, 2011, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011. 1 CD-ROM. 2p.

SILVA, A.L.P.; SILVA, A.P.; SOUZA, A.P.; SANTOS, D.; SILVA, S.M.; SILVA, V.B. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória' a doses de nitrogênio em solos de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, n.2, p.447-456, 2012.

SOUZA, C. B. de; SILVA, B. B. da; AZEVEDO, P. V. de. Crescimento e Rendimento do Abacaxizeiro nas Condições Climáticas dos Tabuleiros Costeiros do Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 11. n. 2, p. 134 - 141, 2007.

TEIXEIRA, L.A.J.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; MELLIS, E.V. Potassium fertilization for pineapple: effects on soil chemical properties and plant nutrition. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.627-636, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. Versão 7.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 150p.

VENTURA, J.A.; COSTA, H.; CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. 'Vitória': new pineapple cultivar resistant to fusariosis. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa, ISHS, 2007. **Acta Horticulturae**, n.822, p.51-55, 2009.

CAPÍTULO 3 – NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N-K DO ABACAXIZEIRO ‘BRS IMPERIAL’: II – EFEITO NO SOLO, NA NUTRIÇÃO DA PLANTA E NA PRODUÇÃO

RESUMO: Nitrogênio e potássio são os nutrientes mais importante para a produção e qualidade do abacaxi. O abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ é resistente à fusariose e apresenta excelente aceitação de seus frutos. Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito de doses de N e K₂O nas características químicas do solo, nos teores foliares de nutrientes e nas variáveis de produção de um cultivo de ‘BRS Imperial’. O experimento foi instalado no espaçamento 0,90 x 0,40 x 0,40 m, testando-se quatro doses de N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) e quatro doses de K₂O (0, 240, 480 e 600 kg ha⁻¹), em blocos ao acaso, com cinco repetições, em um fatorial completo 4². Foram realizadas análises químicas das folhas e do solo e das variáveis de produção. Os menores índices de pH, K⁺, Ca²⁺ e Mg²⁺ em relação aos teores iniciais do solo foram observados com o cultivo do abacaxizeiro sem N e K ou apenas com adubação nitrogenada. Mesmo na maior dose de K₂O aplicada, o nível de K no solo ficou baixo no final do ciclo de cultivo. Os teores foliares de N e K estimados, nas doses máximas testadas, foram 12,8 g kg⁻¹ e 31,8 g kg⁻¹, respectivamente. As variáveis de colheita mostraram significância para as doses de N em todas as avaliações, enquanto as doses de K influenciaram apenas na relação comprimento/diâmetro do fruto. Pela análise de regressão, as doses de N mostraram um efeito quadrático na massa dos frutos com coroa que se apresentou com 1086 g na dose máxima física de 365 kg ha⁻¹, com uma produtividade estimada de 42 t ha⁻¹.

Termos de indexação: análise de solo, análise de folha, *Ananas comosus*, nutrição de plantas

LEVELS OF N–K FERTILIZATION OF ‘BRS IMPERIAL’ PINEAPPLE: II – EFFECTS ON SOIL, PLANT NUTRITION AND PRODUCTION

ABSTRACT: Nitrogen and potassium are the most important nutrients for the production and quality of pineapple. The ‘BRS Imperial’ pineapple is resistant to fusarium and has excellent acceptance of its fruits. This study evaluated the influence of N and K fertilization on soil chemical characteristics, leaves nutrient concentration and yield of ‘BRS Imperial’ plants. The experiment was installed on the spacing 0.90 x 0.40 x 0.40 m and four doses of N (0, 160, 320, 550 kg⁻¹) and K₂O (0, 240, 480 and 600 kg ha⁻¹) were studied, in a completely randomized blocks design with five replicates, in a 4² complete factorial scheme. The cultivation of pineapple in complete absence of N and K fertilization resulted in lower pH, K⁺, Ca²⁺ and Mg²⁺ levels in the soil in relation to the initial content. Even at the highest dose of K₂O, K level in soil was low after the pineapple cultivation. The maximum N and K foliar estimated on the higher doses were 12.8 g kg⁻¹ and 31.8 g kg⁻¹, respectively. Crop variables showed significance for N levels in all evaluations, while the rates of K influenced only the length/diameter fruit relation. In a quadratic regression, N doses showed 1086 g on fruit mass with crown at 365 kg ha⁻¹ of N and a yield of 42 t ha⁻¹.

Index terms: soil analysis, plant analysis, *Ananas comosus*, plant nutrition,

INTRODUÇÃO

O abacaxi ‘BRS Imperial’ é um híbrido obtido do cruzamento entre ‘Pérolera’ e ‘Smooth Cayenne’, desenvolvido pela Embrapa Mandioca e Fruticultura e apresenta resistência à fusariose, folhas sem espinhos (CABRAL; MATOS, 2009) e tem grande potencial comercial devido às excelentes características físico-químicas de seus frutos (VIANA et al., 2013).

Além das tecnologias adotadas no cultivo do abacaxizeiro, as exigências nutricionais específicas de cada cultivar e a reserva de nutrientes no solo são fatores que devem ser levados em conta na definição das necessidades de adubação da cultura em uma determinada região. Diversas pesquisas têm sido desenvolvidas em diferentes ecossistemas buscando o refinamento das recomendações de adubação para o abacaxizeiro (SILVA et al., 2012; GUARÇONI M.; VENTURA, 2011; RAMOS et al., 2011; TEIXEIRA et al. 2009 e SPIRONELLO et al. 2004), não só para cultivares tradicionais, mas, também, para novos materiais genéticos, com características superiores, principalmente no que se refere à resistência a fusariose, doença que é responsável por grandes perdas de produção na abacaxicultura brasileira.

O abacaxizeiro apresenta grande extração de nutrientes por hectare, cujas quantidades relatadas por Souza e Reinhardt (2009), após compilação dos dados de diversos autores, variam de 60 a 355 kg de N, 8 a 53 kg de P e 151 a 1257 kg de K. Na Bahia, algumas regiões produtoras apresentam tabelas de adubação para a cultura do abacaxi, com doses que variam de 310 - 420 kg ha⁻¹ de N, 90 - 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 465 - 520 kg ha⁻¹ de K₂O (SOUZA, 2009).

Em termos gerais, o abacaxizeiro tem uma boa tolerância à acidez (VELOSO et al., 2001), condição que, mesmo favorecendo a disponibilidade de Al e Mn, o abacaxizeiro tem-se mostrado tolerante à esses cátions (SOUZA et al., 1986; MALEZIEUX; BARTOLOMEW, 2003). Na recomendação de calagem e adubação para o abacaxizeiro, em condições de sequeiro, Souza (2009) sugere a calagem para elevar a saturação por bases do solo (V) a 50% e recomenda diferentes doses de potássio

para as seguintes faixas de K ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) no solo: até 0,07; 0,08 - 0,15; 0,16 - 0,23; 0,24 - 0,31.

Muitas das recomendações de adubação são generalizadas, independentes das variedades. Porém, diversos trabalhos na literatura mostram as diferenças de respostas às adubações em função não só das condições edafoclimáticas de cada região, mas também das variedades cultivadas. Spironello et al. (2004), Guarçoni M. e Ventura (2011) e Silva et al. (2012) observaram respostas positivas da adubação nitrogenada na produção de ‘Smooth Cayenne’, ‘Gold’ e ‘Vitória’, respectivamente, enquanto Veloso et al (2001) não observaram efeito em ‘Pérola’. A máxima produtividade relatada pelos autores foi obtida com 498, 651 e 409 kg ha^{-1} de N, para ‘Smooth Cayenne’, ‘Gold’ e ‘Vitória’, respectivamente. Rodrigues (2009) e Pinheiro Neto (2009), em abacaxizeiro ‘Pérola’ e ‘MD-2’, respectivamente, não observaram efeito da adubação potássica na massa dos frutos, enquanto Veloso et al. (2001), Spironello et al. (2004) e Guarçoni M. e Ventura (2011) obtiveram máximas produções nas doses de 1128, 394 e 736 kg ha^{-1} de K_2O , respectivamente.

Esse trabalho teve como objetivos estabelecer as doses de adubação nitrogenada e potássica necessárias para uma máxima produtividade do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, avaliar o seu efeito nos teores foliares de macro e micronutrientes e nos parâmetros químicos do solo após o seu cultivo, nas condições edafoclimáticas do Extremo Sul da Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições de sequeiro, em campo, em área localizada à 16° 22’ 26” Sul e 39° 04’ 52” W, no município de Porto Seguro, Bahia, em um Argissolo Amarelo distrófico típico A moderado textura franco-argilo-arenosa. Para análise química foram coletadas 20 amostras simples na camada de 0-20 cm, para formar uma amostra composta, que apresentou as seguintes características químicas: pH em água (1:2,5) = 6,1; P = 5 mg dm^{-3} ; K^+ = 0,17; Ca^{2+} = 2,40; Mg^{2+} = 0,80; Al^{3+} = 0; Na^+ = 0,08; H + Al = 3,19 e CTC = 6,64 (todos em $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$); Matéria Orgânica =

17,07 g kg⁻¹; B = 0,24; Cu = 0,1; Fe = 69; Mn = 0,4; Zn = 0,2 e S-SO₄ = 6 (todos em mg dm⁻³). O pH foi determinado em água; P disponível, K⁺ e Na⁺ em Melich I; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ em Cloreto de Potássio 1M; H+Al em acetato de cálcio 0,5M e Matéria orgânica (MO) pelo método Walkley e Black modificado (SILVA et al.,1998). A análise granulométrica simples apresentou, em g kg⁻¹, argila = 256, silte = 35, areia fina = 152 e areia grossa = 557, situando-se na classe textural média.

O experimento foi instalado em abril de 2011, com mudas obtidas pelo método de seccionamento do talo, com massas que variaram de 50 a 90 g. Utilizou-se o espaçamento 0,90 x 0,40 x 0,40 m, testando-se quatro doses de N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) e quatro doses de K₂O (0, 240, 480 e 600 kg ha⁻¹), em um delineamento de blocos ao acaso, com cinco repetições, em um esquema fatorial completo 4², com parcelas com bordadura dupla e 40 plantas úteis. Os parcelamentos, a localização dos fertilizantes e a adubação fosfatada do abacaxizeiro, bem como os tratos culturais, foram realizados segundo as recomendações de Oliveira et al. (2009). Foram aplicadas na cova de plantio 14 g de superfosfato simples e 4,9 g de FTE BR-12. As doses de N e K₂O, na forma de ureia e cloreto de potássio, foram parceladas em quatro aplicações, aos 60, 120, 180 e 270 dias após o plantio (dap), correspondentes as seguintes percentagens do total aplicado no ciclo da cultura: 19% e 25% na primeira e segunda parcela e 28% na terceira e quarta parcela. As doses de adubos dos tratamentos foram diluídas em água e aplicadas em torno de 50 mL de solução, no solo, junto ao talo da planta.

Aos 12 meses foram coletadas quatro folhas 'D' inteiras e enviadas ao laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da Embrapa Mandioca e Fruticultura, onde foram cortadas em pedaços e secas em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura de 65 °C, até massa constante. Todo o material foi então moído e encaminhado para o laboratório de Análise de Solo e Folhas, da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, onde foi realizada a análise química de macro e micronutrientes no extrato seco, seguindo a metodologia proposta por Malavolta et al. (1997). A indução floral foi feita aos 13 meses após o plantio com Ethrel (24%).

A colheita iniciou em 17 meses após o plantio e se estendeu por 3 meses. Foram avaliados os seguintes atributos: 1) massa do fruto com coroa (MF), 2) massa do fruto

sem coroa (MFSC), 3) produtividade estimada a partir da massa do fruto com coroa, 4) comprimento do fruto (COMPF), 5) diâmetro do fruto (DIAMF), 6) Relação comprimento/diâmetro do fruto (RCD), 7) porcentagem da massa da coroa em relação a massa do fruto com coroa (Coroa) e 8) porcentagem de frutos com mais de uma coroa (Multicoroa).

Aos 22 meses após o plantio, foram coletadas amostras na zona de aplicação de adubo, na parcela útil, em um total de 4 subamostras para formar uma amostra composta, na profundidade de 0-20 cm. Foram determinados o pH em água; P disponível, K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} e Matéria orgânica (MO) conforme metodologia proposta por Silva et al. (1998).

Foi utilizado o programa estatístico SAEG (UFV, 1997) para submeter os dados às análises de variância (Teste F), de regressão (modelo linear e quadrático), e de correlações de Pearson (Teste t), com significância das análises das variáveis até o nível de 5% de probabilidade. A escolha dos modelos de regressão foi feita com base na significância das estimativas das variáveis da regressão e do modelo de maior grau, até 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise de Solo

A análise de variância (Anava) das características químicas do solo após o cultivo do 'BRS Imperial' não mostrou interação significativa ao nível de 5% de probabilidade entre N e K_2O . Em relação às doses de N aplicadas, a Anava indicou significância para pH, K, Ca, Mg, Al, H+Al, SB, V (%) e CTC (Tabela 1). Os teores de P, Na e conteúdo de MO não foram significativos e apresentaram valores de 22 mg dm^{-3} , $0,03 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e $18,43 \text{ g kg}^{-1}$ respectivamente. As doses de K_2O aplicadas somente influenciaram significativamente as concentrações de K no solo (Tabela 1). Resultado diferente para N e semelhante para K foram relatados por Rodrigues (2009) e Paula et al. (1991), que não observaram significância do aumento das doses de N e K e interação desses

nutrientes nos teores de Ca e Mg do solo, provavelmente devido ao fato da amostragem ter sido realizada por esses autores na época da indução floral. Os valores iniciais da análise química do solo indicavam concentrações muito baixas (ALVAREZ et al., 1999) e baixa (TOMÉ Jr., 1997) de P e médias de K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SB e CTC, além de acidez fraca para o pH (ALVAREZ et al., 1999; INCAPER, 2010).

Tabela 1. Significância do Teste F, regressões ajustadas, R^2 , dose máxima ou mínima física e estimativa das variáveis da análise de solo, após 22 meses de cultivo do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, em função de doses de nitrogênio e potássio. Porto Seguro, BA. 2013.

Variáveis	Análise de Regressão	R^2	Dose ^{1/} (kg ha ⁻¹)	Estimativa ^{2/}
----- Doses de Nitrogênio -----				
pH (água)**	$\hat{y} = -0,000356**x + 5,3$	82,92	550	5,1
K (cmol _c dm ⁻³)**	$\hat{y} = 0,00000006*x^2 - 0,000058**x + 0,05$	96,49	483	0,04
Ca (cmol _c dm ⁻³)**	$\hat{y} = 0,000004**x^2 - 0,003896**x + 1,69$	92,28	487	0,74
Mg (cmol _c dm ⁻³)**	$\hat{y} = 0,0000006**x^2 - 0,000571**x + 0,25$	99,98	476	0,12
Al (cmol _c dm ⁻³)**	$\hat{y} = -0,000002**x^2 + 0,001709**x + 0,20$	99,82	427	0,57
H+Al (cmol _c dm ⁻³)**	$\hat{y} = 0,001401**x + 4,80$	76,94	550	5,57
SB (cmol _c dm ⁻³)**	$\hat{y} = 0,000005**x^2 - 0,004547**x + 2,02$	94,12	455	0,99
V (%)**	$\hat{y} = 0,00005*x^2 - 0,052696**x + 29,83$	99,74	527	16
----- Doses de Potássio -----				
K (cmol _c dm ⁻³)**	$\hat{y} = 0,000021**x + 0,04$	86,32	600	0,05

^{1/} Dose máxima ou mínima estimada pelo modelo aplicado; ^{2/} Ponto de máximo ou mínimo **, * significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Ao final do ciclo de cultivo do abacaxizeiro, as concentrações de P no solo passaram para a faixa considerada média (TOMÉ Jr., 1997). Oliveira et al (2009) recomendam adubação fosfatada até 15 mg dm⁻³ de P no solo. Segundo Teixeira, Quaggio e Zambrosi (2009) e Ramos et al. (2011), a análise foliar, antes da floração, indicou níveis adequados de P nas folhas ($P > 1,6 \text{ g kg}^{-1}$), mostrando que a adubação fosfatada ministrada foi suficiente para a adequada nutrição das plantas, além de aumentar o fósforo disponível no solo. Em relação ao Na^+ e a MO, as variações não foram significativas.

Com o aumento das doses de adubo nitrogenado observou-se decréscimo linear do pH do solo após o cultivo do abacaxizeiro (Figura 1), com pH estimado em 5,1 na maior dose utilizada e 5,3 sem adubação nitrogenada (Tabela 1). Ambos os valores de pH encontram-se abaixo daquele determinado antes da instalação do abacaxizal (pH = 6,1), mostrando que não apenas o fertilizante nitrogenado, mas, também, o cultivo do abacaxizeiro sem adubação N-K eleva a acidez do solo. A aplicação de fertilizantes nitrogenados, principalmente os que contêm N na forma amoniacal ou amídica, como é o caso da uréia, liberam H^+ no processo de nitrificação no solo (THEODORO et al., 2003). Admitindo-se que a capacidade de troca de cátions medida a pH 7 tem um valor constante, o solo aumentará sua acidez quanto menos dessa capacidade for ocupada por cátions básicos, como Ca, Mg e K (RAIJ, 1983), que normalmente são absorvidos do solo pelas plantas no seu processo de desenvolvimento e produção, além dos processos de perdas por lixiviação.

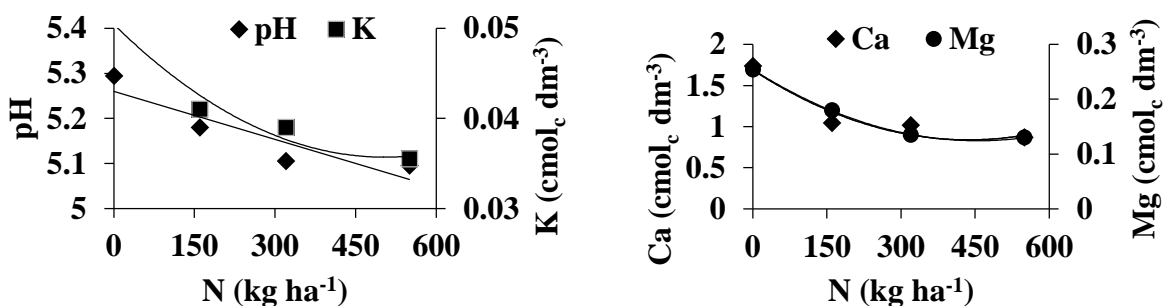


Figura 1. Efeito das doses de N no pH, K, Ca e Mg trocáveis do solo, após a colheita do abacaxi ‘BRS Imperial’.

Essa acidificação tem reflexos, também, nas concentrações de Al^{3+} e $H+Al$ do solo, que aumentaram de forma quadrática e linear, respectivamente (Figura 2), em função da adubação nitrogenada. Os maiores valores de Al^{3+} e $H+Al$ foram observados nas doses de 427 e 550 $kg ha^{-1}$ de N (Tabela 1), ficando em 0,6 e 5,57 $cmol_c dm^{-3}$, respectivamente. Inicialmente, as concentrações no solo eram $Al^{3+} = 0,0$ e $H+Al = 3,19 cmol_c dm^{-3}$, valores considerados, respectivamente, baixo e médio (INCAPER, 2010; ALVAREZ et al., 1999).

Com a elevação da acidez do solo e, também, da absorção dos nutrientes pelo abacaxizeiro, em função do aumento das doses de fertilizante nitrogenado, as concentrações de Ca^{2+} e Mg^{2+} diminuíram de forma significativa, apresentando comportamento quadrático (Figura 1). Por meio dos modelos estimados, os menores valores de Ca^{2+} e Mg^{2+} do solo foram de 0,74 e 0,12 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, observados nas doses de 487 e 476 kg ha^{-1} de N respectivamente (Tabela 1). As concentrações iniciais no solo de Ca^{2+} e Mg^{2+} , antes do plantio, eram de 2,4 e 0,8 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$, respectivamente, mostrando que o cultivo do abacaxizeiro e a prática da adubação nitrogenada tiveram grande influência na disponibilidade desses macronutrientes, levando o solo a um nível considerado baixo (TOMÉ Jr, 1997; ALVAREZ et al., 1999; INCAPER, 2010).

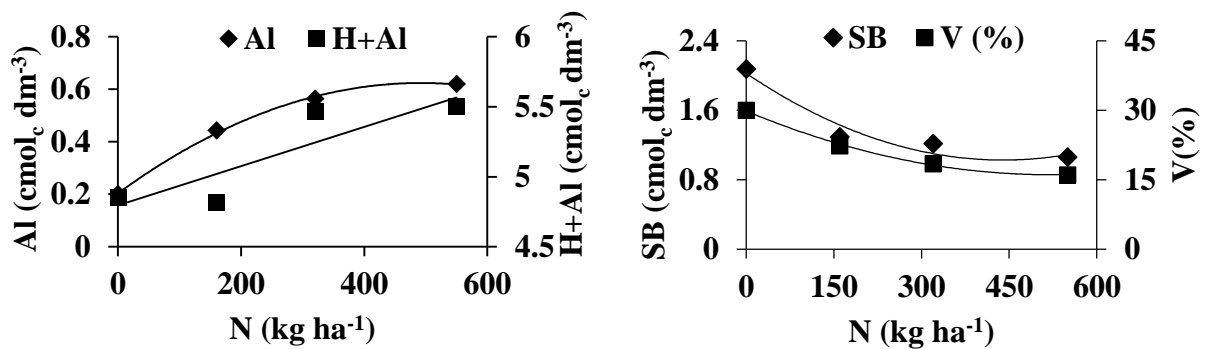


Figura 2. Efeito das doses de N no Al, Al + H, Soma de bases (SB) e V (%) do solo, após a colheita do abacaxi 'BRS Imperial'.

As menores concentrações de cátions no solo e a maior acidez potencial refletiram na SB, CTC e V%. Dessa forma, observou-se comportamento similar para SB e V% (Tabela 1) ao observado para Ca^{2+} e Mg^{2+} , cujos dados foram ajustados ao modelo quadrático de resposta (Figura 2). Nas doses de 455 e 527 kg ha^{-1} de N, observou-se 0,99 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$ e 16% para a soma de bases e saturação por bases respectivamente (Tabela 1). Para a CTC não se observou significância de qualquer modelo testado, cuja média geral ficou em 6,56 $\text{cmol}_c \text{dm}^{-3}$. A análise prévia do solo indicou $\text{Ca}^{2+} = 2,4 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$, $\text{Mg}^{2+} = 0,8 \text{ cmol}_c \text{dm}^{-3}$ e $V = 52\%$, níveis que não indicavam a

necessidade de calagem para o abacaxizeiro (OLIVEIRA et al., 2009; SOUZA, 1999; SPIRONELLO; FURLANI, 1997).

Embora o abacaxizeiro seja uma planta considerada “acidófila” (SOUZA, 1999), as concentrações de Ca^{2+} e Mg^{2+} e os valores de saturação por bases após o cultivo, indicam que um novo plantio nessa área necessitaria de correção da acidez por meio da calagem para o bom desenvolvimento das plantas (OLIVEIRA et al., 2009; SOUZA, 1999; SPIRONELLO; FURLANI, 1997).

As concentrações de K^+ no solo apresentaram comportamento linear e decrescente com as diferentes doses de N aplicadas (Figura 1). Com a maior dose de fertilizante nitrogenado a concentração de potássio no solo foi de $0,04 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ (Tabela 1). Por outro lado, com o incremento das doses de adubo potássico houve aumento linear das concentrações de K^+ no solo (Figura 3), ficando em $0,05 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ na dose de 600 kg ha^{-1} (Tabela 1). Em amostragens de solo realizadas na época da indução floral, Rodrigues (2009) também observou aumentos nos teores de K no solo com o aumento das doses de adubo potássico aplicados no cultivo de abacaxizeiro, porém, contrariamente ao observado neste trabalho, houve aumento do K no solo com o aumento das doses de adubo nitrogenado. Essas diferenças estão relacionadas às diferentes épocas de amostragem, onde neste experimento, com as doses crescentes de adubação com N houve um incremento na produção e, conseqüentemente, uma maior demanda por K, o que resultou no final do ciclo de cultivo, baixos teores de K no solo. Em amostragens realizadas antes da indução do florescimento, a demanda por K pelas plantas é menor, conseqüentemente é maior o seu teor no solo, como mostra o trabalho de França (1976), que ao determinar a marcha de absorção de nutrientes para o abacaxizeiro, observou que aos 300 dias de cultivo, antes da indução, a porcentagem de N, P e K absorvidas pela planta foi de 71%, 47% e 55% em relação ao total, respectivamente.

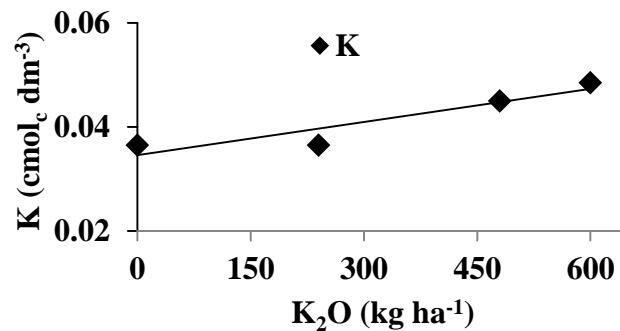


Figura 3. Efeito das doses de K_2O nas concentrações de K trocável do solo, após a colheita do abacaxi ‘BRS Imperial’.

Mesmo na maior dose de potássio aplicada (Tabela 1), os níveis de K no solo ficaram em um patamar considerado baixo para o abacaxizeiro (OLIVEIRA et al., 2009). Desse modo, a adubação potássica não produziu efeito residual e o cultivo do abacaxizeiro reduziu o K disponível presente inicialmente. Souza e Reinhardt (2009), a partir da análise de vários trabalhos, estimaram uma extração média de potássio pelo abacaxizeiro da ordem de $445\ kg\ ha^{-1}$ de K, mostrando que essa é uma cultura de grande exigência nesse nutriente.

Análise Foliar

O resultado da análise de variância evidenciou que não houve interação significativa entre as doses de N e K_2O . A adubação nitrogenada afetou significativamente os teores foliares de N, P, K e S, enquanto a potássica afetou quase todos os macronutrientes, excetuando-se o S (Tabela 2). Para os micronutrientes, as adubações nitrogenada e potássica não mostraram efeito significativo sobre os teores de B, Cu, Fe e Zn, e a potássica, também, sobre o Mn (Tabela 2). Os teores médios dos micronutrientes, em $mg\ kg^{-1}$, não afetados pelas adubações nitrogenada e potássica foram B= 14, Cu=5,9, Fe=51 e Zn=15. Os teores indicados por Malavolta et al. (1997) como adequados para esses micronutrientes, em $mg\ kg^{-1}$, são: B=30-40, Cu=9-12, Fe=100-200 e Zn=10-15. Porém, esses teores se referem tanto a folha inteira como a

parte basal aclorofilada, que podem apresentar resultados diferentes (SIEBENEICHLER et al., 2002). Ramos et al. (2009), trabalhando com a folha inteira, como no presente trabalho, porém em solução nutritiva, obteve teores de 18,4 g kg⁻¹ de B para o ‘BRS Imperial’, mais baixo que Malavolta et al. (1997) e maior que o observado neste experimento. Siebeneichler et al. (2008), estudando a deficiência de B em abacaxi ‘Pérola’, usando a folha inteira, observaram que antes da indução floral, os níveis foliares nos tratamentos com e sem B ficaram em 23,4 e 10,7 mg kg⁻¹, respectivamente, não tendo sido verificado sintomas de deficiência no fruto no primeiro ciclo de cultivo, que só se expressaram no segundo ciclo reprodutivo (soca). Os autores consideram a falta de sintomas no primeiro ciclo devido a remobilização de B dentro da planta. Por outro lado, os teores de Mn foram significativamente afetados pela adubação nitrogenada.

Tabela 2. Significância do Teste F, regressões ajustadas, R², dose máxima ou mínima física e estimativa das variáveis da análise foliar de plantas de abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ em função de doses de nitrogênio e potássio. Porto Seguro, BA. 2013.

Variáveis	Análise de Regressão	R ²	Dose ¹ (kg ha ⁻¹)	Estima- tiva ²
----- Doses de Nitrogênio -----				
N (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = 0,004692**x + 10,2$	92,96	550	12,8
P (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = -0,000440x** + 1,86$	92,75	550	1,62
K (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = -0,014014**x + 28,9$	93,66	550	21,2
S (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = 0,000001*x^2 - 0,001033**x + 1,1$	99,15	517	0,9
Mn (mg kg ⁻¹)**	$\hat{y} = 0,031850**x + 49$	81,76	550	67
----- Doses de Potássio -----				
N (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = -0,002590**x + 12,3$	92,23	600	10,8
P (g kg ⁻¹)*	$\hat{y} = -0,000294**x + 1,84$	95,77	600	1,67
K (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = 0,024249**x + 17,3$	99,51	600	31,8
Ca (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = 0,000005*x^2 - 0,005511**x + 7,1$	99,26	551	5,6
Mg (g kg ⁻¹)**	$\hat{y} = -0,0020547**x + 3,51$	97,21	600	2,26

¹ Dose máxima ou mínima estimada pelo modelo aplicado; ² Ponto de máximo ou mínimo
**, * significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Os teores foliares de N, em função do incremento das doses de adubo nitrogenado, comportaram-se de forma linear positiva (Figura 4). Esse comportamento foi observado por diversos autores em experimentos com abacaxizeiro (SPIRONELLO et al., 2004; GUARÇONI M.; VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012). O menor teor estimado de N na dose zero de adubo nitrogenado foi de 10,2 g kg⁻¹, enquanto o maior nível, observado na maior dose aplicada foi de 12,8 g kg⁻¹ (Tabela 2). Esse teor está na faixa considerada adequada para o abacaxizeiro por Lacoueille, (1984), Paula et al. (1991) e Teixeira et al. (2009), porém, abaixo do indicado por Malavolta et al. (1997) e do observado por Silva et al. (2012). Ramos et al. (2011) obtiveram para o abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, cultivado em solução nutritiva completa, teores de N de 14,8 g kg⁻¹.

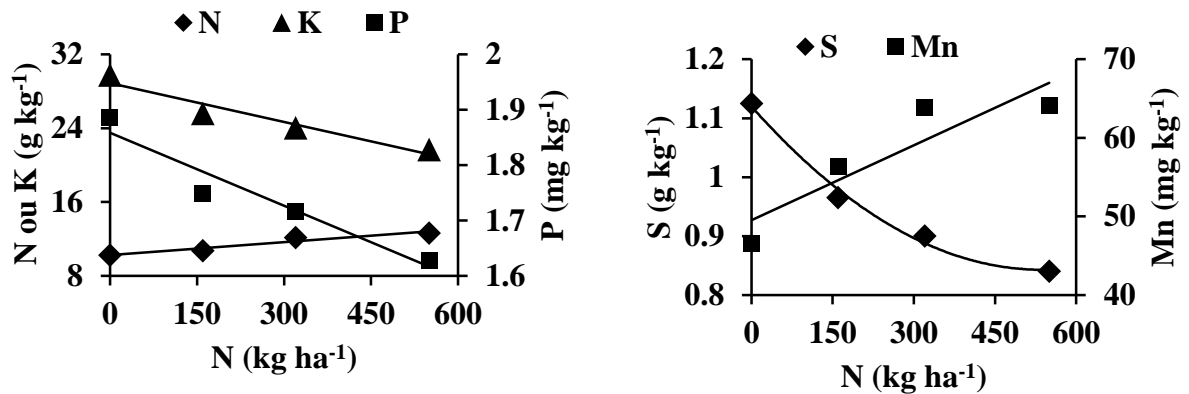


Figura 4. Efeito das doses de N nos teores foliares de N, K, S e Mn da folha ‘D’ do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’.

Os teores de N na folha diminuíram linearmente conforme houve aumento da adubação potássica (Figura 5). Esses dados são corroborados por vários autores (VELOSO et al., 2001; TEIXEIRA et al. 2002; SPIRONELLO et al. 2004; RODRIGUES et al., 2013) e diferentes dos observados por GUARÇONI M. e VENTURA (2011), que relataram aumento linear do teor de N, em função do aumento das doses de K. No presente trabalho, no tratamento sem K, o teor foliar estimado de N de 12 g kg⁻¹ mostrou-se adequado (Tabela 2), enquanto na maior dose utilizada, 600 kg ha⁻¹ de K₂O, o teor de 11 g kg⁻¹ de N é considerado deficiente (LACOEUILLE, 1984; TEIXEIRA et al., 2009). Embora Rodrigues et al. (2013) demonstrem a importância da relação K:N no desenvolvimento, produção e qualidade do abacaxi e na

literatura sejam encontrados diversos trabalhos sobre as funções bioquímicas e fisiológicas do K nas plantas, não existe uma relação clara e definida sobre o efeito da absorção de K em relação a absorção de N, seja na forma de NH_4^+ ou NO_3^- . De qualquer forma, diante do resultado observado, deve-se atentar ao fato que a adubação potássica sem a correspondente adubação nitrogenada adequada, pode agravar os problemas de deficiência de N no abacaxizeiro, em condições de sequeiro.

O aumento das doses de N e K_2O mostrou comportamento linear e negativo nos teores foliares de P do abacaxizeiro (Figura 4 e 5). Em relação a adubação nitrogenada, Spironello et al. (2004) com o ‘Smooth Cayenne’, Guarçoni M. e Ventura (2011) no cultivo do Gold (MD-2) e Silva et al. (2012) em trabalho com o ‘Queen Victoria’ observaram comportamento similar. Por outro lado, Spironello et al. (2004) e Guarçoni M. e Ventura (2011) não observaram efeito da adubação potássica sobre o P foliar. No Abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, quando não foi aplicado qualquer adubo contendo N e K_2O , os teores estimados de P foliar estiveram entre 1,9 e 1,8 g kg^{-1} , respectivamente (Tabela 2). Porém, quando houve aplicação das maiores doses de N e K_2O , os teores de P ainda se mostraram adequados (1,6 e 1,7 g kg^{-1} , respectivamente), quando comparado ao teor de 0,92 g kg^{-1} indicado por Teixeira et al. (2009) e ao 1,23 g kg^{-1} observado por Ramos et al. (2011). Isto denota que a adubação fosfatada realizada foi suficiente para suprir a planta com fósforo, mesmo os níveis iniciais do solo sendo baixos.

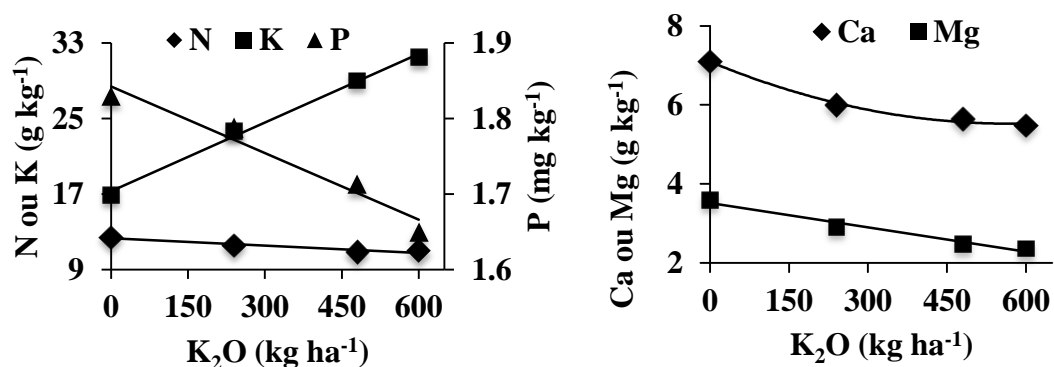


Figura 5. Efeito das doses de K_2O nos teores foliares de N, P, K, Ca e Mg da folha ‘D’ do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’.

Foi significativo ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 2) o modelo linear negativo para os teores foliares de K em função das doses de N (Figura 4). Resultados semelhantes foram observados por Spironello et al. (2004) com abacaxizeiro ‘Smooth Cayenne’. No ‘BRS Imperial’, na menor dose de N, o K foliar foi de 28,9 g kg⁻¹, enquanto na maior dose ficou em 21,2 g kg⁻¹. Lacoeuile (1984) relaciona teores de K foliar abaixo de 28 g kg⁻¹ como deficientes, enquanto Teixeira et al. (2009) considera esse teor adequado.

Os teores de K na folha aumentaram de forma linear e positiva em função do aumento das doses de potássio aplicadas (Figura 5). Na maior dose testada (600 kg ha⁻¹), o teor de K na folha foi de 31,8 g kg⁻¹ (Tabela 2). Embora os teores iniciais de K no solo tenham sido considerados médios, no tratamento sem adubação potássica observaram-se níveis foliares de K de 17,3 g kg⁻¹, considerado deficiente (LACOEUILE, 1984; TEIXEIRA et al., 2009). Pelo modelo linear estimado, seria necessária a aplicação de cerca de 443 kg ha⁻¹ de K₂O para atingir o nível foliar adequado de 28 g kg⁻¹. Ramos et al. (2011) obteve o teor foliar de 20 g kg⁻¹ para o ‘BRS Imperial’ com solução nutritiva completa.

O aumento das doses de K₂O diminuiu os teores foliares de Ca, mostrando um efeito quadrático (Figura 5), com ponto de mínimo de 5,6 g kg⁻¹ (Tabela 2). Porém, em todos os tratamentos, os níveis foliares de Ca apresentaram-se acima dos 4,0 g kg⁻¹ observados por Teixeira et al. (2009), de 1,0 g kg⁻¹, considerado adequado por Lacoeuile (1984), e de 4,4 g kg⁻¹ observado por Ramos et al. (2011) para o ‘BRS Imperial’ em solução nutritiva completa. A análise inicial do solo apresentou concentração de Ca de 2,4 cmol_c dm⁻³, com V = 50%, não tendo sido, portanto, realizada a calagem. Como na cova foi utilizado superfosfato simples, que possui Ca como um dos componentes, a quantidade aplicada deve ter favorecido uma boa disponibilidade desse nutriente e uma maior absorção pelo abacaxizeiro.

Da mesma forma que o Ca, os teores foliares de Mg diminuíram conforme se aumentou a dose de K₂O, com um efeito linear negativo (Figura 5), comportamento similar ao encontrado por Spironello et al. (2004) e diferente de Rodrigues (2009), que não observou efeito das doses de potássio aplicadas. Porém, o teor estimado de Mg na

maior dose de K_2O (600 kg ha^{-1}) foi de $2,3 \text{ g kg}^{-1}$ (Tabela 2), acima do considerado adequado por Lcoeuile (1984) ($1,8 \text{ g kg}^{-1}$) e similar ao considerado adequado por Teixeira et al. (2009) e determinado por Ramos et al. (2011).

No experimento desenvolvido por Veloso et al. (2001), a calagem interagiu com a adubação potássica, que reduziu os teores foliares de Ca^{2+} e Mg^{2+} . Segundo esses autores, na presença da calagem, ocorre menor disponibilidade de K na solução do solo, que compete pelos sítios de troca com Ca^{2+} e Mg^{2+} . A absorção de Ca^{2+} e Mg^{2+} pela planta depende não só da concentração desses cátions na solução do solo, como também do potássio, pois, esses íons, competem pelo mesmo carregador dentro da planta (MALAVOLTA; USHERWOOD, 1984).

O aumento das doses de adubo nitrogenado apresentou um efeito quadrático sobre os teores foliares de S (Figura 4), gerando ponto de mínimo de $0,9 \text{ g kg}^{-1}$, na dose de 517 kg ha^{-1} de N (Tabela 2). Esse teor foliar de S está abaixo daquele observado por Ramos et al. (2011), que foi de $1,5 \text{ g kg}^{-1}$, sendo que esta diferença deve estar relacionada às condições de cultivo do abacaxizeiro por estes autores, que foi em solução nutritiva.

Em relação ao Mn, o aumento da dose de N incrementou de forma linear e positiva os teores foliares de Mn (Figura 4), com teor estimado de 67 e 50 mg kg^{-1} , na dose de 550 kg ha^{-1} de N e sem adubação nitrogenada, respectivamente (Tabela 2). Quaggio et al. (1997) indicam a faixa de 50 a $200 \text{ g de Mn kg}^{-1}$ como adequada para o abacaxizeiro, de forma que os teores encontrados neste experimento encontra-se dentro dessa faixa.

Produção

A análise de variância não mostrou interação entre N e K_2O para as variáveis de produção. O nitrogênio afetou todas as variáveis avaliadas (Tabela 3). As doses de N mostraram um efeito quadrático nas massas dos frutos com e sem coroa (Figura 6), se apresentando com 1086 g e 967 g , nas doses máximas físicas de 365 e 374 kg ha^{-1} , respectivamente, e uma produtividade estimada de 42 t ha^{-1} (Tabela 3). Resultados similares para diferentes variedades foram observados por diversos autores

(SPIRONELLO et al., 2004; GUARÇONI M.; VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012), porém, diferentemente do observado por Veloso et al. (2001). A massa média obtida para o fruto do ‘BRS Imperial’ com coroa está acima dos 670 g observados por Sampaio et al. (2011) e abaixo dos 1535 g e 1792 g observados por Ramos (2006) e Cabral e Matos (2009), respectivamente, diferenças essas que podem ser devidas às irrigações ministradas, o tipo de amostragem de frutos para representar a sua massa ou do tipo de muda utilizada. No presente experimento foram colhidos frutos com massas que variaram de 185g a 1892g.

Tabela 3. Significância do Teste F, regressões ajustadas, R², dose máxima ou mínima física e estimativa das variáveis de colheita de frutos de abacaxi ‘BRS Imperial’ em função de doses de nitrogênio e potássio. Porto Seguro, BA. 2013.

Variáveis	Análise de Regressão	R ²	Dose ¹ kg ha ⁻¹	Estima- tiva ²
----- Doses de Nitrogênio -----				
MF (g)**	$\hat{y} = -0,000904**x^2 + 0,659889**x + 965$	98,14	365	1086
MFSC (g)**	$\hat{y} = -0,000848**x^2 + 0,634723**x + 848$	98,08	374	967
PROD (t ha ⁻¹)**	$\hat{y} = -0,000035**x^2 + 0,025381**x + 37$	98,14	365	42
DIAMF (cm)**	$\hat{y} = -0,000003**x^2 + 0,002059**x + 10,6$	97,65	343	10,9
COMPF (cm)**	$\hat{y} = -0,000005**x^2 + 0,004655**x + 12,3$	99,49	466	13,4
Multicoróa (%)**	$\hat{y} = 0,015393**x + 4,9$	97,86	550	13,3
Coroa (%)**	$\hat{y} = -0,002372**x + 12,0$	86,04	550	10,7
RCD**	$\hat{y} = 0,000134**x + 1,17$	96,93	550	1,2
----- Doses de Potássio -----				
RCD**	$\hat{y} = -0,000042**x + 1,21$	94,14	600	1,2

¹ Dose máxima ou mínima estimada pelo modelo aplicado; ² Ponto de máximo ou mínimo
**, * significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

MF – massa do fruto com coroa, MFSC – massa do fruto sem coroa, PROD – produtividade, DIAMF – diâmetro do fruto, COMPF – comprimento do fruto, Multicoróa – presença de mais de uma coroa, RCD – relação comprimento/diâmetro do fruto.

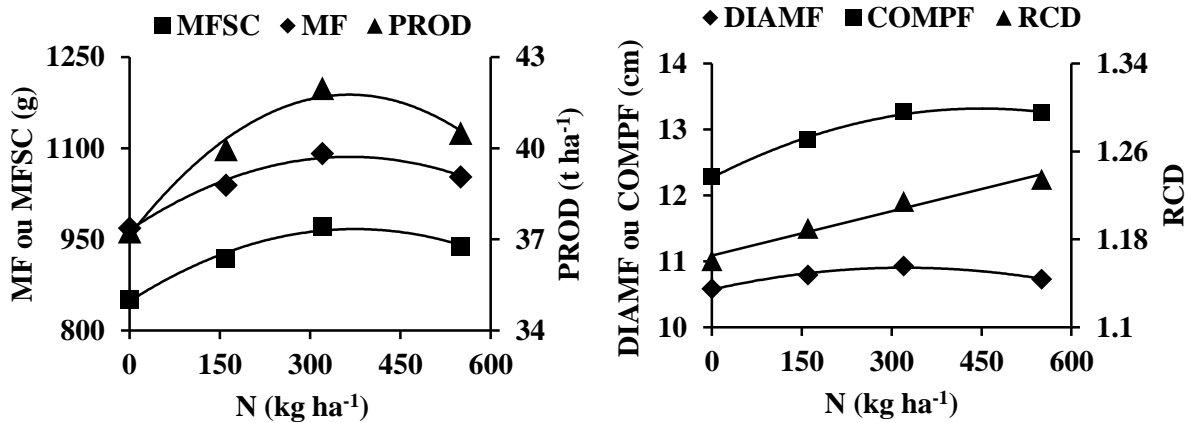


Figura 6. Efeito das doses de N nas variáveis de produção: MF – massa do fruto com coroa, MFSC – massa do fruto sem coroa, PROD – produtividade, DIAMF – diâmetro do fruto, COMPF – comprimento do fruto, RCD – relação comprimento/diâmetro do fruto.

O diâmetro e comprimento do fruto variaram de forma quadrática e positiva em função das doses de N (Figura 6), onde foi observado o diâmetro máximo do fruto de 10,9 cm, na dose máxima física de 343 kg ha⁻¹, enquanto o comprimento máximo estimado foi de 13,4 cm, na dose máxima de 466 kg ha⁻¹ de N (Tabela 3). O aumento da dose de nitrogênio promoveu um maior comprimento do fruto em detrimento do diâmetro, pois se observou um comportamento linear e crescente da relação comprimento/diâmetro do fruto (Figura 6), estimada em 1,24 na dose de 550 kg ha⁻¹ de N. A existência de mais de uma coroa no fruto foi influenciada pelo aumento da adubação nitrogenada, mostrando um comportamento linear e crescente com o aumento da dose de nitrogênio (Figura 7). Na maior dose de N aplicada (550 kg ha⁻¹) foi estimada uma frequência de 13,3% de frutos com mais de uma coroa (Tabela 3). A porcentagem da massa da coroa em relação a massa total do fruto diminuiu de forma linear em função do aumento das doses de N (Figura 7), situando-se em 10,7% na maior dose testada, enquanto a porcentagem estimada da coroa sem adubação nitrogenada ficou em 12,0%. Cabral e Matos (2009) ministrando adubação completa com N e K obtiveram porcentagem de 7,2% enquanto Ramos (2006) observou um percentual de 22,6%.

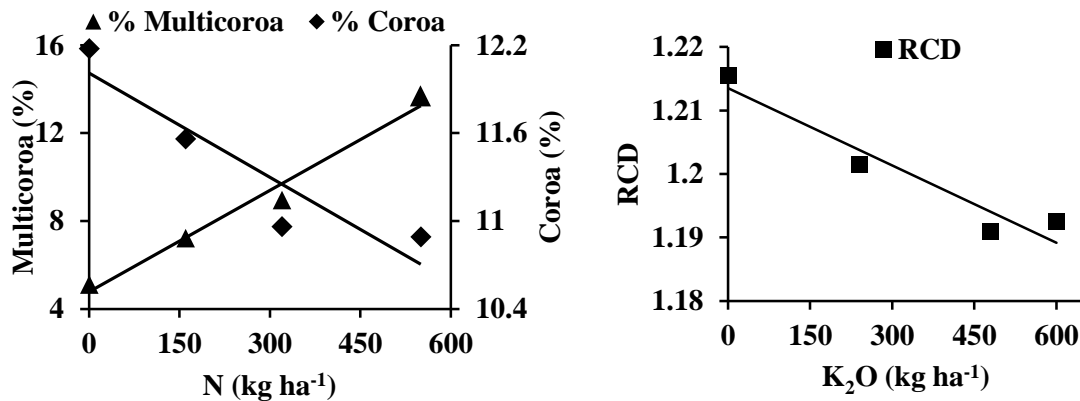


Figura 7. Efeito das doses de N na porcentagem da massa da coroa e da presença de mais de uma coroa (multicorora) no fruto e das doses de K₂O na relação comprimento/diâmetro (RCD) do fruto.

Potássio influenciou apenas na RCD (Tabela 3). A relação comprimento/diâmetro decresceu linearmente conforme aumentou a adubação potássica (Figura 7), tendo sido estimada uma relação de 1,2 na dose máxima de 600 kg ha⁻¹ de K₂O, conotando um efeito de achatamento do fruto com o aumento da dose de potássio (Tabela 3).

Não houve influência das doses de K₂O testadas na massa dos frutos. Resultados similares foram observados por Rodrigues (2009) e Pinheiro Neto (2009), em abacaxizeiro ‘Pérola’ e MD-2, respectivamente. Souza (1999) avaliando diversos resultados experimentais da literatura, onde foram testadas doses de K₂O em solos com teores que variaram de 16 a 136 mg dm⁻³, observou que K é o macronutriente que menos influenciou na massa do fruto, pois apenas 33% dos experimentos demonstraram efeito sobre a massa média do fruto. Estes dados entram em contraposição aos observados por Veloso et al. (2001), Spironello et al. (2004), Teixeira et al., (2011) e Guarçoni M. e Ventura (2011), que observaram efeito do potássio na massa do fruto de outras variedades de abacaxi. Ramos et al. (2011), com experimento em solução nutritiva, observaram níveis foliares para o abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ de 20 g kg⁻¹, quando cultivado em solução com todos os nutrientes. Como o presente experimento foi desenvolvido em condições de sequeiro e os níveis de potássio no solo eram

considerados médios, os resultados indicam que o abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ demonstrou uma baixa resposta em produção para adubação com esse macronutriente, pois os níveis foliares de K cresceram linearmente com o aumento das doses de potássio, tendo sido estimado 31,8 g kg⁻¹ de K na folha na maior dose testada. Sem adubação potássica o teor foliar se mostrou abaixo do recomendado (17,3 g kg⁻¹). Porém, esse acréscimo nos teores foliares de K não se refletiu em aumento na massa do fruto.

Segundo Martin-Prével et al. (1961), K, Ca e Mg apresentam grande influência no aroma e no sabor do fruto de abacaxi. Com a nutrição de base assegurada e uma dose de N fixada para se obter o rendimento desejado, é necessário definir uma adubação com K, Ca e Mg para assegurar por sua vez uma maior produtividade e as melhores qualidades organolépticas, expressões diferentes e simultâneas do equilíbrio fisiológico realizado dentro da planta. Esses autores afirmam também que por vezes é necessário aumentar a adubação potássica, mesmo sem resposta em produção, apenas com o intuito de melhorar a qualidade dos frutos e nunca decrescer o rendimento, diminuindo a dose de adubação, para melhorar a qualidade.

Correlações

A correlação positiva entre P e S foliar está diretamente ligada a adubação fosfatada aplicada na forma de superfosfato simples, que contém S. Esta correlação está de acordo com as respostas às diferentes doses de N, ou seja, quando se aumentou a adubação nitrogenada, houve aumento de ambos os macronutrientes P e S nas folhas. Por outro lado, observou-se correlação negativa entre K e Mg, confirmando o resultado demonstrado na discussão da análise foliar, em relação a competição entre os íons de K⁺ e Mg²⁺ pelo mesmo carregador na planta (MALAVOLTA; USHERWOOD, 1984). Cu e Mn se correlacionaram positivamente com os teores de Zn das folhas, embora apenas Mn tenha mostrado alterações nos teores foliares em função das doses de nitrogênio aplicadas (Tabela 4). Os teores foliares de Mn se correlacionaram positiva e significativamente com todos os parâmetros de avaliação dos frutos, com exceção da RCD que, embora significativa, a correlação apresentou um $r = 0,24$. Esse resultado

mostra uma possível influência desse micronutriente nos parâmetros de produção do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’.

Os coeficientes de correlação de Pearson (r) significativos da Tabela 4 mostram que quanto maior a massa do fruto, maior será o seu diâmetro e comprimento e menor a coroa. A correlação negativa significativa com um maior coeficiente de correlação (-0,77) indica a possibilidade de que o comprimento do fruto tem maior influência na menor massa da coroa que o diâmetro (-0,45) e massa do fruto (-0,56), porém, correlações múltiplas seriam necessárias para confirmar essas possibilidades. Não foram observadas correlações importantes entre os parâmetros da análise de solo e de produção. As correlações positivas obtidas entre as bases do solo, pH, CTC e V% mostra a interdependência desses parâmetros, assim como as correlações negativas entre Al, H+Al com pH, Ca, Mg e V% segue esse mesmo preceito (MEURER, 2000).

Tabela 4. Correlações de Pearson das variáveis das análises de folhas e solo e da produção, significativos até o nível de 5% de probabilidade e com coeficiente de determinação maior ou igual a 50%.

Vari- áveis	Vari- áveis	Corre- lação	Vari- áveis	Vari- áveis	Corre- lação	Vari- áveis	Vari- áveis	Corre- lação
P _{Foliar}	S _{Foliar}	0,64**	MF	COROA	-0,56**	Al	Mg _{Solo}	-0,57**
K _{Foliar}	Mg _{Foliar}	-0,55**	MFSC	DIAMF	0,93**	H+Al	Ca+Mg	-0,51**
Cu _{Foliar}	Zn _{Foliar}	0,58**	MFSC	COMPF	0,93**	SB	pH	0,55**
Mn _{Foliar}	Zn _{Foliar}	0,51**	DIAMF	COMPF	0,77**	SB	K _{Solo}	0,59**
MF	Mn _{Foliar}	0,57**	COMPF	COROA	-0,77**	SB	Ca _{Solo}	0,99**
MFSC	Mn _{Foliar}	0,54**	V	COROA	-0,64**	SB	Mg _{Solo}	0,75**
DIAMF	Mn _{Foliar}	0,56**	pH	Ca _{Solo}	0,57**	pH	V	0,52**
COMPF	Mn _{Foliar}	0,52**	K	Ca _{Solo}	0,56**	Al	H+Al	0,54**
RCD	S _{Foliar}	-0,61**	K _{Solo}	Mg _{Solo}	0,56**	Al	V	-0,82**
MF	MFSC	0,99**	Ca _{Solo}	Mg _{Solo}	0,70**	H+Al	CTC	0,83**
MF	DIAMF	0,95**	Al	pH	-0,57**	H+Al	V	0,66**
MF	COMPF	0,90**	Al	Ca _{Solo}	-0,77**	CTC	V	0,78**

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

MF – massa do fruto com coroa, MFSC – massa do fruto sem coroa, PROD – produtividade, DIAMF – diâmetro do fruto, COMPF – comprimento do fruto, RCD – relação comprimento/diâmetro do fruto.

CONCLUSÕES

Ao final do ciclo de produção, a adubação potássica não produziu efeito residual e o cultivo do abacaxizeiro reduziu o K disponível presente inicialmente no solo a um patamar considerado baixo.

O incremento das doses de N diminuíram os teores foliares de P, K, S e Mn, enquanto o aumento das doses de K promoveram diminuição de N, P, Ca e Mg. Os teores foliares de N e K estimados nas doses máximas de N e K₂O testadas é de 13 g kg⁻¹ e 32 g kg⁻¹ respectivamente.

Na dose máxima física de 365 kg ha⁻¹ de N, a massa máxima do fruto com coroa foi de 1086 g e a produtividade máxima estimada foi 42 t ha⁻¹. A adubação potássica não influenciou na produtividade do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’.

REFERÊNCIAS

- ALVAREZ V.; V.H.; NOVAIS, R.F. de; BARROS, N.F. de; CANTARUTTI, R.B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados da análise de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (ed.) **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª aproximação**, Viçosa, MG, 1999. p. 25-32.
- CABRAL, J.R.S.; MATOS, A.P. de ‘Imperial’, a new pineapple cultivar resistant to fusariosis. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa, ISHS, 2007. *Acta Horticulturae*, n.822, p.47-50, 2009.
- FRANÇA, G.E. de. **Curva de Crescimento, concentração e absorção de macronutrientes pelo abacaxizeiro (*Ananas comosus* L. Merrill) durante um ciclo de cultura**. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” /ESALQ/USP, 1976. 63p. (Tese Doutorado)

GUARÇONI M., A.; VENTURA, J.A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi 'Gold' (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.4, p.1367-1376, 2011.

INCAPER. Recomendação de Fertilizantes, Calcário e Gesso para as Principais Culturas do Estado do Espírito Santo. **Software**. 2010. Disponível em: <http://www.incaper.es.gov.br/?a=downloads/index>. Consultado em 17/05/2013.

LACOEUILLE, J.J. Ananas. In: MARTIN-PRÉVEL, P.; GAGNARD, J.; GAUTIER, P. (Ed.) **L'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérées et tropicales**. Paris: Tec. & Doc., 1984. p.675-694.

MALAVOLTA, E.; USHERWOOD, N.R. **Adubos e adubação potássica**. 5.ed. Instituto da Potassa, 1984. 56p. (Boletim Técnico, 3).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319p.

MALÉZIEUX, E.; BARTHOLOMEW, D.P. Plant Nutrition. In BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Ed.). **The Pineapple: botany, production and uses**. CABI Publishing, New York, 2003. P.143-165.

MEURER, E.J (ed.). **Fundamentos de química do solo**. Porto Alegre: Genesis, 2000. 174p.

OLIVEIRA, A.M.G.; CARDOSO, C.E.L.; JUNGHANS, D.T.; REINHARDT, D.H.; CUNHA, G.A.P. da; OLIVEIRA, J.L.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S.; SANCHES, N.F. **Sistema de Produção de Abacaxi para o Extremo Sul da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura tropical, 2009. 63p. (Sistemas de Produção, 2).

PAULA, M.B. de; CARVALHO, V.D. de; NOGUEIRA, F.D.; SOUZA, L.F. da S. Efeito da calagem, potássio e nitrogênio na produção e qualidade do fruto do abacaxizeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, n.9, p.1337-1343, 1991.

PINHEIRO NETO, L.G. **Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro fertirrigado com diferentes fontes e doses de nitrogênio e potássio**. Mossoró, Universidade Federal Rural do Semi-Árido/Pró-Reitoria de Pós-Graduação, 2009. 131p. (Tese Doutorado).

QUAGGIO, J.A.; RAIJ, B.van; PIZA Jr., C. T. Frutíferas. 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: IAC, 1997. p.121-127. (Boletim Técnico, 100).

RAIJ, B.van. **Avaliação da Fertilidade do Solo**. 2.ed. Piracicaba: Instituto da Potassa & Fosfato; Instituto Internacional da Potassa, 1983. 142p.

RAMOS, M.J.M. **Caracterização de sintomas de deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro cultivar ‘BRS Imperial’**. Campo dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006. 95p. (Tese de Doutorado).

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; CARVALHO, A.J.C. de; PINTO, J.L. A.; SILVA, J.A da. Sintomas visuais de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro ‘BRS Imperial’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.252-256, 2009.

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G.R.; SILVA, J.A. Deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro ‘Imperial’: composição mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.261-271, 2011.

RODRIGUES, A.A. **Nutrição mineral, produção, qualidade e análise econômica do abacaxizeiro cv. Pérola em função das relações K/N.** Areia, CCA/UFPB, 2009.167p. (Tese Doutorado).

RODRIGUES, A.A.; MENDONÇA, R.M.N.; SILVA, A.P. da; SILVA, S. de M. Nutrição mineral e produção de abacaxizeiro 'Pérola' em função das relações K/N na adubação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.35, n.2, p.625-633, 2013.

SAMPAIO, A.C.; FUMIS, T. de F.; LEONEL, S. Crescimento vegetativo e características dos frutos de cinco cultivares de abacaxi na região de Bauru-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p.816-822. Set 2011.

SIEBENEICHLER, S.C.; MONNERAT, P.H.; CARVALHO, A.J.C. de; SILVA, J.A. da. Composição mineral da folha em abacaxizeiro: efeito da parte da folha analisada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.194-198, abril, 2002.

SIEBENEICHLER, S.C.; MONNERAT, P.H.; SILVA, J.A. da. Deficiência de boro na cultura do abacaxi 'Pérola'. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n.4, p.651-656, Dez. 2008.

SILVA, A.L.P.; SILVA, A.P.; SOUZA, A.P.; SANTOS, D.; SILVA, S.M.; SILVA, V.B. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória' a doses de nitrogênio em solos de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, n.2, p.447-456, 2012.

SILVA, F.C. da; EIRA, P.A. da; BARRETO, W de O.; PÉREZ, D.V.; SILVA, C.A. **Análises químicas para avaliação da fertilidade do solo: métodos usados na Embrapa Solos.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1998. 40p. (Documentos, 3).

SOUZA, L.F. da S. Correção de Acidez e Adubação. In: CUNHA, G.A.P. da; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. **O abacaxizeiro – cultivo, agroindústria e economia.** Brasília, DF, Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p.169-202.

SOUZA, L.F. da S.; DUETE, R.R.C.; RODRIGUES, E.M.; CUNHA, G.A.P. da. Tolerância do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' à acidez do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.8, n.2, p.13-19, 1986.

SOUZA, L.F. da S.; REINHARDT, D.H.; Abacaxizeiro. In: CRISOSTOMO, L.A.; NAUMOV, A. (org.). **Adubando para a alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do Brasil**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2009. p.182-205. (IIP. Boletim 18).

SOUZA, L.F. da S. Calagem e adubação para o abacaxizeiro. In: BORGES, A.L.; SOUZA, L. da S. (ed.). **Recomendação de calagem e adubação para abacaxi, acerola, banana, laranja, tangerina, lima ácida, mamão, mandioca, manga e maracujá. - Dados eletrônicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. Cap. 3, p. 24-25.

SPIRONELLO, A.; FURLANI, P.R. 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/Fundação IAC, 1997. p.128. (Boletim Técnico, 100).

SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J. A.; TEIXEIRA, L. A. J.; FURLANI, P. R.; SIGRIST, J. M. M. Pineapple yield and fruit quality affected by NPK fertilization in a tropical soil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, n.1, p.55-159, 2004.

TEIXEIRA, L.A.J.; QUAGGIO, J.A.; CANTARELLA, H.; MELLIS, E.V. Potassium fertilization for pineapple: effects on soil chemical properties and plant nutrition. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p.627-636, 2011.

TEIXEIRA, L.A.J.; QUAGGIO, J.A.; ZAMBROSI, F.C.B. Preliminary Dris normas for 'Smooth Cayenne' pineapple and derivation of critical levels of leaf nutrient concentrations. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa: ISHS, 2007. **Acta Horticulturae**, n.822, p.131-138, 2009.

TEIXEIRA, L.A.J.; SPIRONELLO, A.; FURLANI, R.; SIGRIST, J.M.M. Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n.1, p. 219-224, 2002.

THEODORO, V.C.A.; ALVARENGA, M.I.N.; GUIMARÃES, R.J.; SOUZA, C.A.S. Alterações químicas em solo submetido a diferentes formas de manejo do cafeeiro. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.27, n.6, p.1039-1047, 2003.

TOMÉ Jr., J.B. **Manual para interpretação de análise de solo**. Guaíba: Agropecuária, 1997. 247p.

UFV - UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. SAEG - **Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 150p.

VELOSO, C. A. C.; OEIRAS, A. H. L.; CARVALHO, E. J. M.; SOUZA, F. R. S. de. 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, 2001.

VIANA, E. DE S.; REIS, R.C.; JESUS, J.L. DE; JUNGHANS, D.T.; SOUZA, F.V.D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.7, p.1155-1161, 2013.

CAPÍTULO 4 – QUALIDADE DO ABACAXI ‘BRS IMPERIAL’ INFLUENCIADA PELA ADUBAÇÃO N-K

RESUMO: A qualidade do fruto do abacaxizeiro é influenciada pelos macronutrientes, principalmente N e K. Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos de doses de N e K₂O nas características qualitativas do abacaxi ‘BRS Imperial’. Foram testadas quatro doses de N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) e quatro de K₂O (0, 240, 480 e 600 kg ha⁻¹), que influenciaram significativamente a translucidez, os sólidos solúveis (SS), a acidez titulável (AT), o pH e a relação SS/AT (*ratio*) da polpa. O aumento da adubação com N e sem K, aumentou a translucidez de forma linear, com nota estimada em 3,8, em uma escala de 1 a 5. Com o aumento de K, mesmo na maior dose de N, houve diminuição da translucidez, apresentando um ponto de mínimo de nota 2,38 na dose máxima física de 400 kg ha⁻¹ de K₂O. As doses incrementais de N promoveram decréscimos lineares nos SS e na AT e aumento no pH e no *ratio*. Com 550 kg ha⁻¹ de N estimou-se AT = 0,31%, SS = 17,9 °Brix, *ratio* = 57,7 e pH = 4,03. As doses de K₂O aumentaram linearmente a AT e os SS, enquanto o *ratio* decresceu linearmente, com valores na dose máxima testada de 0,41%, 19,4 °Brix e 47,9, respectivamente. Observou-se, ainda, um ponto de mínimo para o pH igual a 3,95 na dose de K₂O de 273 kg ha⁻¹. A adubação nitrogenada promoveu efeitos negativos, enquanto a potássica atuou de forma positiva na qualidade dos frutos. Portanto, maiores doses de adubo nitrogenado, sem a correta adubação potássica, provocam alterações que podem comprometer a qualidade comercial dos frutos do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’.

Termos para indexação: *Ananas comosus*, acidez titulável, rachaduras, *ratio*, sólidos solúveis, translucidez

QUALITY OF 'BRS IMPERIAL ' PINEAPPLE FRUIT INFLUENCED BY NK FERTILIZER

ABSTRACT: The quality of pineapple fruit is influenced by macronutrients, particularly N and K. This study aimed to evaluate the influence of N and K₂O in qualitative characteristics of the cultivar BRS Imperial pineapple. Four levels of N (0, 160, 320, 550 kg ha⁻¹) and K₂O (0, 240, 480 and 600 kg ha⁻¹) were tested, whose influenced translucency, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), pH and SS/AT (*ratio*) of the fruits pulp. The increasing of fertilizer N without K, increased translucency linearly, with a grade estimated in 3.80, on a scale from 1 to 5. With the increasing of K, even at the highest dose of N, there was a reduction in translucency, with a point of minimum score of 2.38, at a maximum physical doses of 400 kg ha⁻¹ K₂O. The incremental N doses caused linear decreases in SS and TA, while the pH and ratio increased with increasing levels of N. With 550 kg ha⁻¹ N was estimated TA = 0.31 %, SS = 17.9 Brix, ratio = 57.7 and pH = 4.02. The K₂O levels increased linearly TA and SS, while the ratio decreased linearly, with values at the maximum tested dose of 0.41 %, 19.41 and 47.9 °Brix, respectively; there was also a point of minimum for pH 4.0, at a dose of 273 kg K₂O ha⁻¹. Nitrogen fertilization caused negative effects while potassium acted positively on 'BRS Imperial' fruit quality. Therefore, higher doses of nitrogen fertilizer, without a proper K fertilization, causes changes that can compromise commercial quality of 'BRS Imperial' pineapple fruit.

Index terms: *Ananas comosus*, titratable acidity, cracks, *ratio*, soluble solids, translucency

INTRODUÇÃO

O sabor e o aroma do abacaxi são conferidos por diversos constituintes químicos, destacando-se os açúcares, os ácidos e os compostos voláteis, responsáveis pelo sabor; os ésteres e outros voláteis ligados ao aroma; os carotenoides, compostos que conferem coloração amarela à polpa de algumas cultivares e constituintes vitamínicos e minerais ligados ao valor nutricional dos frutos (CARVALHO, 1999).

O abacaxizeiro BRS Imperial é uma cultivar resistente à fusariose, com folhas sem espinhos, saboroso, com excelente aceitação de seus frutos pelos consumidores. A qualidade externa e interna do abacaxi influencia tanto no preço como na aceitação dos frutos. Vários são os fatores que afetam as características qualitativas do abacaxi, com destaque para as diferenças genéticas.

Embora a ‘Smooth Cayenne’ seja a mais plantada no mundo, essa cultivar possui muitas deficiências para consumo *in natura*, como alta acidez, algumas vezes sabor e aroma fracos e suscetibilidade a translucidez (PAULL; CHEN, 2003). Viana et al. (2013), avaliando as características físico-químicas de nove genótipos de abacaxizeiro, observaram que a ‘BRS Imperial’ se constituiu em um grupo diferente daqueles do ‘Smooth Cayenne’, ‘Pérola’ e ‘Vitória’, que foram reunidas em um único grupo, em relação às características físico-químicas. Segundo esses autores, a ‘BRS Imperial’ se destacou dentre as demais por apresentar elevados teores de açúcares redutores (5,12%), açúcares totais (15,23%), sólidos solúveis (18,41°Brix) e *ratio* (35,28), enquanto o pH da polpa situou-se em 3,96. Por outro lado, o grupo de ‘Smooth Cayenne’ e ‘Pérola’ apresentaram teores de açúcares redutores de $3,10 \pm 0,42$, açúcares totais de $11,45 \pm 1,00$, Sólidos solúveis de $15,09 \pm 1,42$ °Brix e *ratio* de $18,31 \pm 4,99$ e pH de $3,58 \pm 0,23$

A qualidade interna e externa do fruto de abacaxi é influenciada, também, pela adubação, tanto em relação às doses ministradas como pelas relações entre os nutrientes e, ainda, a época de aplicação dos adubos (COELHO et al., 2007; MARQUES et al., 2011; GUARÇONI; VENTURA, 2011). Em geral, o N exerce efeito negativo sobre os sólidos solúveis (SS) e a acidez titulável (AT) (TEIXEIRA et al., 2002; SPIRONELLO

et al., 2004), enquanto o potássio proporciona efeito positivo sobre essas características (GUARÇONI; VENTURA, 2011). Para o abacaxi ‘Gold’, os últimos autores citados observaram a máxima AT (0,47% de ácido cítrico) e SS (18,2 °Brix) nas doses máximas de 703 e 950 kg ha⁻¹ de K₂O. Embora a massa média do fruto aumente linearmente com o incremento do teor foliar de N, os sólidos solúveis apresentam comportamento inverso (TEIXEIRA et al., 2002). Coelho et al. (2007), trabalhando com abacaxi ‘Jupi’, observaram que a relação SS/AT, a qual confere sabor ao fruto, apresentou redução com as doses crescentes de adubo NPK utilizadas, podendo-se atribuir esse decréscimo à maior elevação da acidez titulável em relação aos sólidos solúveis, uma vez que ambos os parâmetros de qualidade aumentaram com o incremento das doses de adubo NPK. Em relação à época, a aplicação da dose total de nitrogênio após a indução floral, proporciona frutos pequenos, menor índice de maturação e maior acidez (MARQUES et al. 2011). O tamanho do fruto, considerando-se a correta adubação, também influencia na qualidade química dos frutos, pois frutos menores apresentaram maiores teores de SS e AT (REINHARDT et al., 2004; GUARÇONI; VENTURA, 2011).

Os defeitos externos e internos se referem a danos originados por problemas patológicos, fisiológicos e de pós-colheita. No Brasil, a classificação do abacaxi estabelece quatro categorias de frutos (extra, I, II e III), em relação aos defeitos graves e leves (CEAGESP, 2003). São considerados defeitos graves lesões, podridão, fruto sem coroa, fasciação, queima pelo sol, fruto imaturo, passado, amassado, exsudado, mole, com distúrbio fisiológico Mancha-Chocolate e com injúria por frio. Como defeitos leves, são consideradas as alterações que prejudicam somente a aparência do abacaxi, como coroa múltipla, ramificada ou torta e qualquer modificação no formato do abacaxi que não seja característico da cultivar. USDA (2008) divide os defeitos em ferimento, dano e dano grave, considerados como prejuízos leves, materiais e sérios, respectivamente, na aparência, na palatabilidade e no transporte dos frutos. Em relação aos frutos, excluindo os defeitos da coroa, classificam os defeitos em machucado, queima pelo sol, exsudado, colapso interno, dano causado por insetos, rachaduras cicatrizadas e ferimento mecânico. O colapso interno é definido por USDA (2008) como deterioração fisiológica que resulta em descoloração da polpa de aparência aquosa ou

negra ou amarronzada. Porém, em nenhuma dessas classificações, a translucidez é mencionada como defeito. A translucidez é um distúrbio que deixa a polpa do abacaxi com áreas de amarelo mais intenso e com aparência de encharcamento. No Havaí a translucidez tem sido associada à cultivar, níveis altos de nitrogênio, plantas muito vigorosas, frutos amadurecidos no inverno/primavera, tratamentos com reguladores de crescimento de frutos, taxa de irrigação e densidade de plantio (HAFF et al., 2006).

Em relação aos defeitos externos e internos relacionados à deficiência induzida pela carência de nutrientes, Ramos et al. (2009) apresentaram descrição detalhada dos efeitos da deficiência de macronutrientes e do micronutriente boro (B) sobre o abacaxi 'BRS Imperial'. As plantas sob deficiência de N produziram frutos menores, com clorose nas folhas da coroa e descolorimento da polpa, enquanto sob deficiência de K, na polpa dos frutos, foram observadas manchas escuras, relacionadas ao escurecimento interno. Os sintomas de deficiência de B nos frutos caracterizaram-se pela formação de excrescência semelhante à cortiça e, com rachaduras entre os frutinhos. Sintomas similares à rachadura foram também relatados por Siebeneichler et al. (2002) e Malézieux e Bartholomew (2003).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de doses de nitrogênio e potássio sobre a qualidade dos frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial'.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de sequeiro, em área localizada a 16° 22' 26" Sul e 39° 04' 52" W, no município de Porto Seguro, Bahia, em um Argissolo Amarelo distrófico típico A moderado textura franco-argilo-arenosa, com as seguintes características químicas (0-20 cm): pH em água (1:2,5) = 6,1; P = 5 mg dm⁻³; K⁺ = 0,17; Ca²⁺ = 2,40; Mg²⁺ = 0,80; Al³⁺ = 0; Na⁺ = 0,08; H + Al = 3,19; S = 3,45 e CTC = 6,64 (todos em cmol_c dm⁻³); Matéria Orgânica = 17,07 g kg⁻¹; B = 0,24; Cu = 0,1; Fe = 69; Mn = 0,4; Zn = 0,2 e S-SO₄ = 6 (todos em mg dm⁻³). Utilizou-se a cultivar de abacaxi Imperial, plantada no espaçamento 0,90 x 0,40 x 0,40 m, em densidade de plantas equivalente a 38.461 plantas ha⁻¹. O abacaxizeiro foi plantado em abril de 2011, com

mudas obtidas pelo método de seccionamento do talo, com massas que variaram de 50 a 90 g. Testaram-se quatro doses de N (0, 160, 320 e 550 kg ha⁻¹) e quatro doses de K₂O (0, 240, 480 e 600 kg ha⁻¹), em delineamento experimental disposto em blocos ao acaso, com cinco repetições, em esquema fatorial completo 4². Os parcelamentos, a localização dos fertilizantes e a adubação fosfatada do abacaxi, bem como os tratos culturais, foram realizados segundo as recomendações de Oliveira et al. (2009). Foram aplicadas na cova de plantio 14 g de superfosfato simples e 4,9 g de FTE BR-12. A colheita dos frutos teve início em outubro de 2012, após cinco meses e meio da indução de florescimento.

Três frutos por tratamento, por bloco, perfazendo 240 frutos, foram colhidos com 75% da casca amarela e foram utilizados para avaliação da qualidade do abacaxi 'BRS Imperial'. O pH, a acidez titulável (AT) e os sólidos solúveis (SS) foram determinados em amostras do suco integral (sem coar), obtido da polpa do terço mediano do fruto, utilizando-se um espremedor manual para extrair o suco. O pH foi determinado por leitura direta do suco homogeneizado em peagômetro digital de bancada (Hanna, modelo pH 21), com eletrodo de vidro (IAL, 2005). O teor de sólidos solúveis (SS) foi determinado por meio de leitura direta em refratômetro digital (Atago, modelo PR-32a), utilizando-se 3 gotas do suco homogeneizado. A acidez titulável (AT) foi determinada por meio da titulação de 1 g de suco homogeneizado e diluído em 30 mL de água destilada, onde adicionou-se três gotas do indicador fenolftaleína 1%. A titulação foi realizada em titulador semi-automático (Metrohm, modelo Dosimat 775), sob agitação constante, com solução 0,1 N à pH 8,2 e os resultados expressos em % de ácido cítrico. A relação SS/AT (*ratio*) foi calculada pelo quociente entre as duas variáveis.

Os defeitos internos e externos foram classificados por números de 0 a 4. A avaliação realizada por um avaliador considerou visualmente o defeito predominante no fruto para enquadrá-lo na classificação proposta, que foi realizada no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura, conforme descrito a seguir. Defeito Externo: 0 = Sem defeito; 1 = Exsudado; 2 = Podridão; 3 = Rachadura da bráctea (Figura 1A) e 4 = Rachadura entre frutinhos (Figuras 1B e 1C). Defeito interno: 0 = Sem defeito; 1 = Passado; 2 = Mancha-Chocolate; 3 = Escurecimento Interno e 4 = Rachadura. A classificação de "passado" era considerada

para frutos com aspecto de falta de consistência ao ser manuseado (aparência de amassado), com escorrimento de suco pela casca e, quando aberto, a polpa se apresentasse menos consistente que o fruto da classificação “sem defeito”. Os distúrbios fisiológicos Mancha-Chocolate e Escurecimento Interno são aqueles descritos por Matos et al. (2009) e por Py, Lacoeuilhe e Teison (1984), respectivamente.

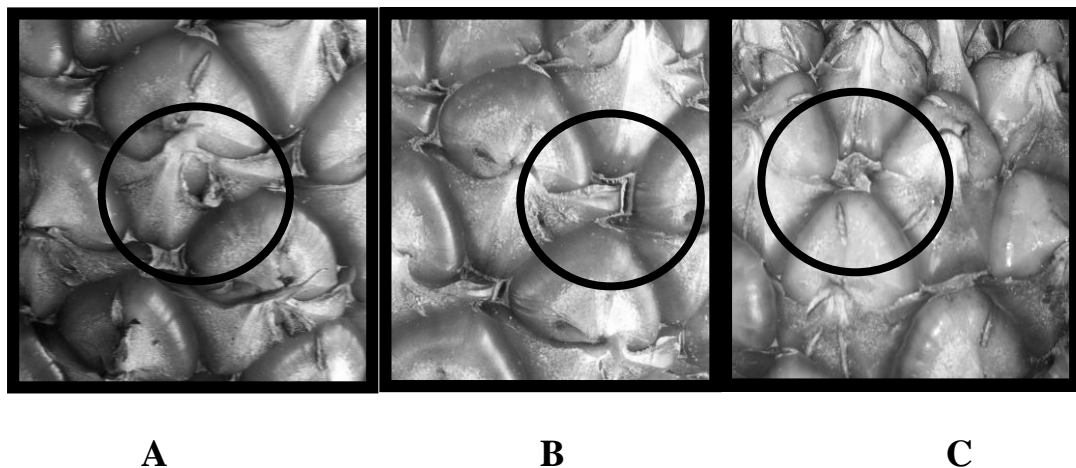


Figura 1. Defeito externo: A – rachadura da bráctea, B – rachadura entre frutinhos, C – rachadura entre frutinhos cicatrizada. Porto Seguro, BA, 2013.

A translucidez foi obtida utilizando-se a metodologia proposta por HAFF et al. (2006), em que rodelas de abacaxi apresentavam-se pontuadas visualmente, em uma escala de 1 a 5, correspondentes a: 1 – ausência de translucidez; 2 – menos de 25 % da polpa é translúcida; 3 – presença de translucidez entre 25 e 50 % da polpa; 4 – presença de translucidez entre 50 e 75 % da polpa; e, 5 – mais que 75% da polpa é translúcida (Figura 2).

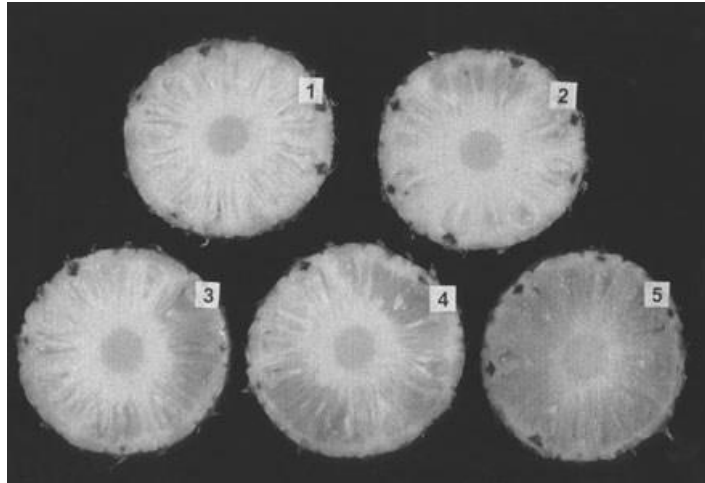


Figura 2. Escala proposta por Haff et al. (2006) para quantificar a ocorrência de translucidez nos frutos de abacaxizeiro.

Foi utilizado o programa estatístico SAEG (UFV, 1997) para submeter os dados às análises de variância (Teste F), de regressão (modelo linear e quadrático) e de correlações de Pearson (Teste t), com significância das análises das variáveis até o nível de 5% de probabilidade. A escolha dos modelos de regressão foi feita com base na significância das estimativas das variáveis da regressão e do modelo de maior grau, até 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Variáveis Químicas

Não houve interação significativa entre N e K_2O para as diversas variáveis avaliadas. A análise de variância mostrou significância das doses de N e K_2O para todas as variáveis (Tabela 1). A qualidade do abacaxi apresentou relação direta com a adubação nitrogenada e potássica. Os SS, a AT, o pH e o *ratio* apresentaram diferenças significativas a 1% de probabilidade, tanto para as doses de N como de K_2O (Tabela 1).

Tabela 1. Significância do Teste F, regressões ajustadas, R^2 , dose máxima ou mínima física e estimativa das variáveis dos parâmetros químicos dos frutos do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, em função de doses de nitrogênio e potássio. Porto Seguro, BA. 2013.

Variáveis	Regressão	R^2	Dose (kg ha ⁻¹) ^{/1}	Estimativa ^{/2}
----- Doses de Nitrogênio -----				
AT**	$\hat{y} = -0,00168^{**}x + 0,41$	0,95	550	0,31
SS**	$\hat{y} = 0,001747^{**}x + 18,8$	0,91	550	17,9
ratio**	$\hat{y} = 0,019756^{**}x + 46,8$	0,97	550	57,7
pH**	$\hat{y} = 0,00029^{**}x + 3,86$	0,98	550	4,02
----- Doses de Potássio -----				
AT**	$\hat{y} = 0,000166^{**}x + 0,31$	0,92	600	0,41
SS**	$\hat{y} = 0,003825^{**}x + 17,1$	0,94	600	19,4
ratio**	$\hat{y} = -0,014895^{**}x + 56,8$	0,89	600	47,9
pH**	$\hat{y} = 0,000001x^2 - 0,000546^{**}x + 4,03$	0,99	273	3,95

^{/1} Dose máxima ou mínima estimada pelo modelo aplicado; ^{/2} Ponto de máximo ou mínimo

** significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

A análise de regressão mostrou que incrementos na adubação nitrogenada promoveram decréscimos lineares nos teores de sólidos solúveis e de acidez titulável e aumentos no pH e no *ratio* (Figura 3). Na dose máxima de N testada foi estimado AT = 0,31%, SS = 17,9 °Brix, *ratio* = 57,7 e pH = 3,95. A diminuição promovida pela adubação nitrogenada sobre o SS e a AT também foi observada por Teixeira et al. (2002), Espironello et al. (2004) e Guarçoni e Ventura (2011). Resultados contrastantes foram relatados por Ramos et al. (2010), em que a omissão de N para induzir deficiência no abacaxi ‘BRS Imperial’ não afetou os sólidos solúveis, mas reduziu o pH e o *ratio*. No tratamento com provimento completo de nutrientes esses autores obtiveram AT = 0,34%, SS = 15,4 °Brix, *ratio* = 45,9 e pH = 4,64. Os valores de SS e, conseqüentemente, do *ratio*, tanto no tratamento completo como na ausência de N, mostraram-se inferiores aos observados com a dose máxima de N aplicada neste experimento (Tabela 1). A ausência de N no experimento de Ramos et al. (2010) elevou em 53% a AT do ‘BRS Imperial’, patamar muito acima do observado nesta pesquisa, que foi de 24% em relação à não adubação em nível de campo com N (Tabela 1). Etienne et al. (2013) consideram que o N pode ter impacto indireto sobre a acidez de frutas, devido ao estímulo do crescimento vegetativo, que provoca sombreamento (redução da

temperatura e transpiração), ou, desvio de assimilados dos frutos para o crescimento vegetativo. Além disso, a forma de adubação (NO_3^- ou NH_4^+) pode, também, influenciar a acidez dos frutos, visto que a assimilação de NO_3^- nas folhas requer a síntese de ácidos orgânicos, afetando, assim, de forma positiva, a concentração de ânions orgânicos no floema, que são transportados junto com o K^+ . Por outro lado, NH_4^+ não promove síntese de ânions orgânicos e pode afetar a absorção de cátions como o K^+ .

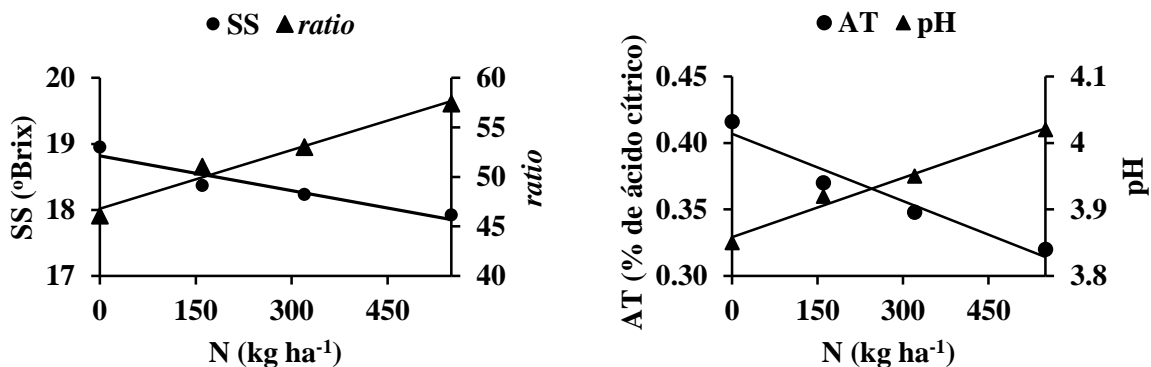


Figura 3. Sólidos Solúveis (SS), Acidez titulável (AT), Relação SS/AT (*ratio*) e pH dos frutos de abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, em função da adubação nitrogenada. Porto Seguro, BA, 2013.

Efeito inverso ocorreu com as doses de potássio testadas, observando-se acréscimo linear nos sólidos solúveis e na acidez titulável, enquanto o *ratio* decresceu linearmente (Figura 4), com valores na dose de K_2O máxima testada de 0,41%, 19,4 °Brix e 47,9, respectivamente (Tabela 1). Verificou-se, ainda, na regressão quadrática, o ponto de mínimo para o pH (Figura 4) igual a 3,95 na dose de K_2O de 273 kg ha⁻¹ (Tabela 1). Etienne et al. (2013) consideram que a modificação na AT, em resposta ao fornecimento de K^+ , pode ser devido ao fato de que o potássio afeta a síntese ou o armazenamento vacuolar de ácidos orgânicos na própria fruta.

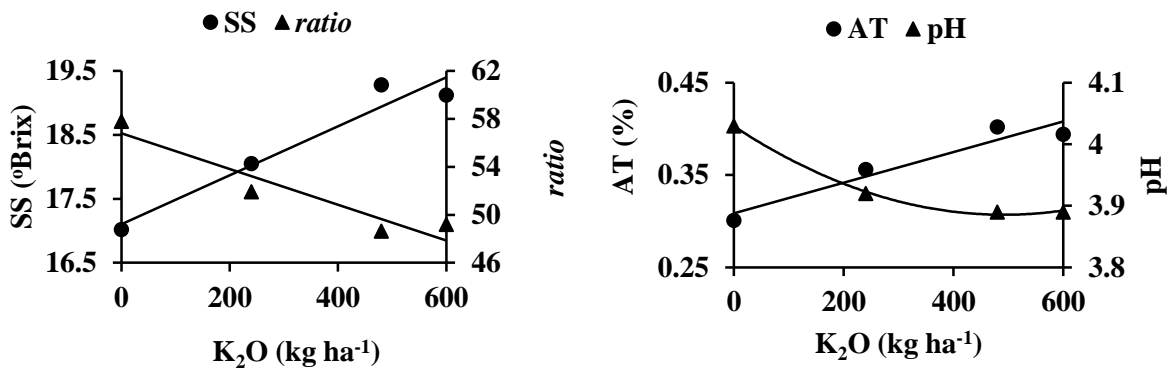


Figura 4. Efeito da adubação potássica nos sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT (*ratio*) e pH do abacaxi ‘BRS Imperial’.

Efeito positivo da adubação potássica, em relação aos sólidos solúveis e à acidez titulável, foi observado por Teixeira et al. (2002), Spironello et al. (2004) e Guarçoni e Ventura (2011) e, apenas para os sólido solúveis, por Ramos et al. (2010), que também relataram que a deficiência de K não afetou a acidez titulável e o *ratio*, mas, reduziu o pH dos frutos do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’. Viana et al. (2013), trabalhando com frutos de ‘BRS Imperial’ cultivados em campo sob adubação completa, obtiveram $SS = 18,4^{\circ}Brix$, $AT = 0,52\%$, $ratio = 35,3$ e $pH = 3,96$, valores inferiores aos observados neste experimento para as doses máximas testadas de K_2O , em relação aos SS e *ratio*, mas, superiores aos da AT. Por outro lado, os dados de Viana et al. (2013) mostraram valores de SS e AT superiores àqueles apresentados na dose máxima de N testada nesta pesquisa.

As variáveis de qualidade química dos frutos do abacaxi ‘BRS Imperial’ auferidos neste experimento encontram-se na faixa considerada adequada de qualidade organoléptica para consumo *in natura*, com os sólidos solúveis muito acima do limite de $12^{\circ}Brix$ exigido para a colheita e comercialização do abacaxi (CEAGESP, 2003).

Defeitos Externos e Internos

Em relação aos defeitos externos e internos, a análise de variância mostrou apenas significância ao nível de 5% de probabilidade para K_2O na variável rachadura entre

frutinhos e, ao nível de 1% probabilidade, na interação entre N e K₂O para a Translucidez. Porém, ao nível de 5% de probabilidade, nenhum modelo ajustou-se aos dados de rachadura entre frutinhos em função das doses de K₂O, só apresentando significância ao nível de 6% de probabilidade.

Em termos percentuais em relação aos defeitos internos, 94% dos 240 frutos avaliados se apresentaram sem defeitos (Figura 5). Observou-se 4% de frutos com o distúrbio conhecido como Mancha-Chocolate e 2% com rachaduras internas, defeitos esses considerados graves na classificação de qualidade da CEAGESP (2003), mas cujo percentual não pôde ser ajustado para a classificação do abacaxi, pois, o número de frutos não se constituiu em um lote comercial. Por outro lado, com exceção para translucidez, os trabalhos encontrados na literatura que tratam dos efeitos da adubação NPK em campo, sobre a qualidade dos frutos do abacaxizeiro, normalmente se referem somente às qualidades físico-químicas (TEIXEIRA et al., 2002; SPIRONELLO et al., 2004; REINHARDT et al., 2004; COELHO et al., 2007; MARQUES et al., 2011; GUARÇONI e VENTURA, 2011; SILVA et al., 2012; VIANA et al., 2013), não estudando o efeito de doses de macronutrientes sobre os defeitos pós-colheita, como avaliados neste experimento. As pesquisas que estudam esses efeitos se referem à omissão de nutrientes em solução nutritiva, como o realizado por Ramos et al. (2009). Na ausência de N, esses autores observaram descolorimento da polpa, enquanto na ausência de K, os frutos apresentaram manchas escuras na polpa relacionadas ao escurecimento interno. Os autores relataram que o teor foliar, observado um mês após a indução de florescimento, foi de 9,7 e 11,6 g kg⁻¹ de N e K, respectivamente; esses valores são próximos aos menores teores encontrados neste experimento para N (10,2 g kg⁻¹) e, muito abaixo do menor teor obtido para K (17,3 g kg⁻¹).

Em relação aos defeitos externos, não houve ocorrência de frutos com exsudação nem podridão, na avaliação dos 240 frutos amostrados. O defeito de maior ocorrência foi a rachadura entre frutinhos, predominando em 55% dos abacaxis avaliados, em relação aos demais defeitos observados. A rachadura da bráctea predominou em 27% dos frutos avaliados e, apenas, 18% dos abacaxis não apresentaram qualquer defeito externo (Figura 5).

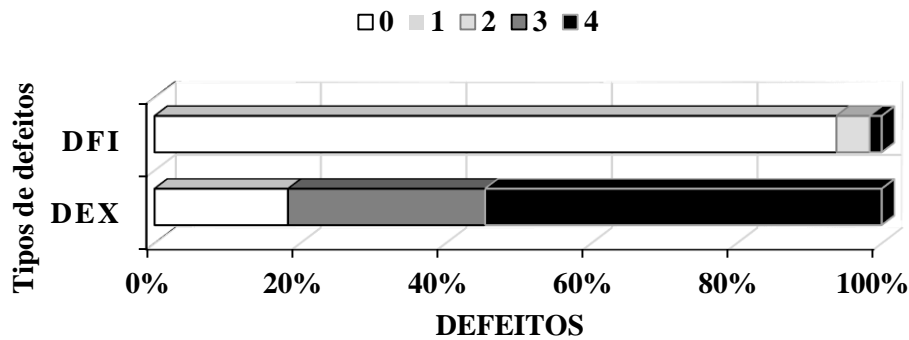


Figura 5. Porcentagem de defeitos externos (DEX) e internos (DFI) na avaliação de 240 frutos de 'BRS Imperial': DEX – 0 = Sem defeito; 1 = Exsudado; 2 = Podridão; 3 = Rachadura da bráctea; 4 = Rachadura entre frutilhos; DIF – 0 = Sem defeito; 1 = Passado; 2 = Mancha-Chocolate; 3 = Escurecimento Interno; 4 = Rachadura.

Da mesma forma que para os defeitos internos, a abordagem sobre o efeito da adubação NPK nos aspectos qualitativos externos pós-colheita do abacaxi são escassos. No experimento realizado por Ramos et al. (2009) não houve efeito da ausência de N e K nos defeitos externos estudados nesta pesquisa, porém, a ausência de B mostrou rachaduras abertas entre os frutilhos, além de frutos deformados, menores, com excrescências com aparência de cortiça. Neste experimento, foram consideradas rachaduras entre os frutilhos, tanto as cicatrizadas, como as abertas (Figura 1B e 1C), sendo que as abertas foram similares às observadas por Ramos et al. (2009); porém não foram constatados os demais sintomas relatados por esses autores para a deficiência de B. USDA (2008) considera como defeito rachaduras cicatrizadas, enquanto CEAGESP (2003) não considera essas rachaduras na classificação qualitativa do abacaxi. Neste experimento, no qual foi realizada a adubação na cova com 4,9 g de FTE-BR12 por planta, os níveis foliares de B não variaram significativamente com as doses de N e K₂O (dados não apresentados) e a média foi de 14,4 mg de B kg⁻¹. Siebeneichler et al. (2008), estudando a remobilização de B em abacaxi 'Pérola', observaram que antes da indução floral os níveis foliares nos tratamentos com e sem boro estiveram em 23,4 e 10,7 mg kg⁻¹, respectivamente, não tendo sido verificado sintomas de deficiência no fruto no primeiro ciclo de cultivo, que só se expressaram no segundo ciclo reprodutivo

(soca). Os autores justificaram a falta de sintomas no primeiro ciclo, devido à possível remobilização de B dentro da planta. Em um plantio comercial de ‘BRS Imperial’, estabelecido no município de Eunápolis, BA, foram coletadas folhas para análise química na mesma época da amostragem deste experimento, cujos teores foliares foram de 24 mg kg⁻¹, ou seja, acima da faixa considerada adequada por Teixeira et al. (2009) e observada por Ramos et al. (2011). Na época da colheita dos frutos, em janeiro, em visita a essa propriedade, apenas em uma observação sem apuração científica, foram constatados frutos com rachaduras entre os frutinhos, porém, o produtor não tinha se atentado para esse defeito. Essas informações são contraditórias, não sendo possível estabelecer os fatores que determinaram essas rachaduras, se causada pela deficiência de B, induzida por questões climáticas, ou, por baixa disponibilidade no solo, ou, ainda, por outro fator desconhecido.

Os dados de translucidez dos frutos mostraram interação significativa entre as doses de N e K₂O a 1% de probabilidade. Com o desdobramento da interação, observou-se diferenças significativas na translucidez com adubação nitrogenada, apenas nas doses 0 e 480 kg ha⁻¹ de K₂O (Tabela 2). Porém, nenhum modelo apresentou significância para esse parâmetro na dose de 480 kg ha⁻¹ de K₂O (Tabela 2). O aumento da adubação nitrogenada, sem a adição de potássio, aumentou a translucidez de forma linear (Figura 6A), com nota estimada em 3,80 na dose máxima de N testada.

Tabela 2. Desdobramento dos efeitos das doses de nitrogênio (N) e potássio (K₂O) no parâmetro de translucidez do fruto do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’. Porto Seguro, BA. 2013.

Doses ¹	Efeito de N dentro das doses de K				Doses ¹	Efeito de K dentro das doses de N			
	K1	K2	K3	K4		N1	N2	N3	N4
	----- Teste F ² -----					----- Teste F ² -----			
N	0,00 **	0,34ns	0,05 *	0,32ns	K	0,37ns	0,38ns	0,31ns	0,00 **
	----- Teste t ² -----					----- Teste t ² -----			
L ³	0,00 **	0,80ns	0,10ns	0,30ns	L ³	0,14ns	0,36ns	0,81ns	0,00**
R ²	0,98	0,02	0,33	0,31	R ²	0,69	0,28	0,02	0,56
Q ³	0,75ns	0,13ns	0,08ns	0,13ns	Q ³	0,33ns	0,14ns	0,42ns	0,00 **
R ²	0,98	0,75	0,71	0,97	R ²	0,99	0,98	0,25	0,94

¹Doses de N e K₂O (K) em kg ha⁻¹: K1 = 0; K2 = 240; K3 = 480; K4 = 600; N1 = 0; N2 = 160; N3 = 320; N4 = 550; ²ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; ³L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática.

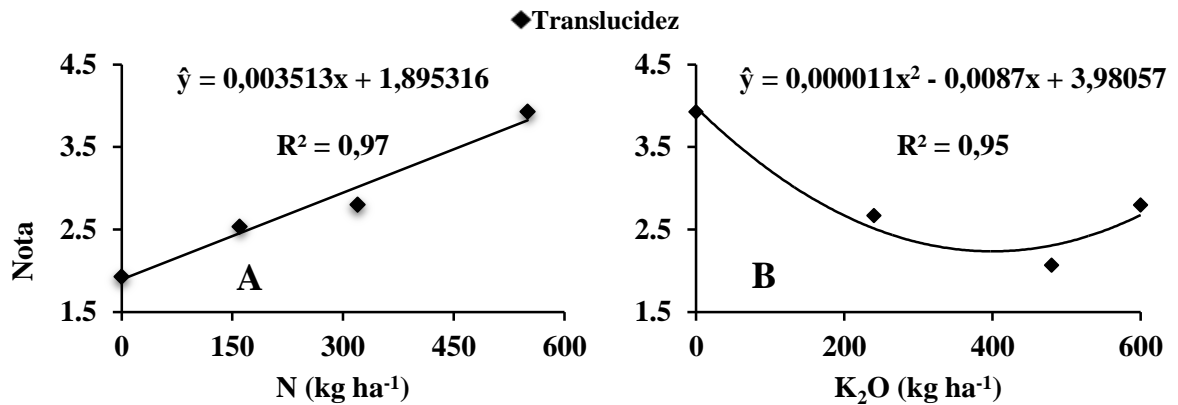


Figura 6. Translucidez do fruto de abacaxi ‘BRS Imperial’ em função de: A - diferentes doses de N, sem adubação potássica e B – diferentes doses de K₂O, com 550 kg ha⁻¹ de nitrogênio.

Por outro lado, a adubação potássica mostrou diferença significativa apenas na dose de 550 kg ha⁻¹ de N (Tabela 2), com ajuste ao modelo quadrático de resposta (Figura 6B). Com o aumento da adubação potássica, mesmo na maior dose de N, houve diminuição da translucidez, apresentando ponto de mínimo de nota 2,38 na dose máxima física de 400 kg ha⁻¹ de K₂O (Figura 6B). Lacoeuile (1978), Bhugaloo (1998) e Malézieux e Bartholomew (2003) estão de acordo em que doses elevadas de N podem aumentar a translucidez da polpa do abacaxi. Martins et al. (2012) avaliaram a conservação pós-colheita de abacaxi Pérola, comparando frutos produzidos sob sistema convencional e sob produção integrada (PI) e observaram menor translucidez nos frutos da PI, que é um sistema mais equilibrado em relação às práticas de adubação, e consideraram que a utilização racional de insumos pode auxiliar na manutenção da integridade da parede celular. Portanto, depreende-se desse resultado, que maiores doses de adubo nitrogenado, sem a adequada adubação potássica, aumenta a translucidez do abacaxi ‘BRS Imperial’.

Correlações

Em relação às variáveis que foram significativas pela ANAVA, não se observou significância para as correlações de Pearson dos teores foliares de N, K e B (dados não apresentados), e as relações N:K e K:N, com o defeito externo rachadura entre os

frutinhos. Por outro lado, os teores foliares de N se correlacionaram de forma negativa com a AT e SS, enquanto os teores de K nas folhas se correlacionaram de forma positiva (Tabela 4), confirmando a resposta da planta à adubação com N e K e seus efeitos sobre os parâmetros de qualidade dos frutos, ou seja, plantas com maiores teores foliares de N na época da indução floral produziram frutos com menor AT e menor SS, ocorrendo o inverso em relação ao K (Tabela 4). Embora os coeficientes de determinação para N em relação às variáveis químicas dos frutos tenham sido significativos a 1% de probabilidade, foram inferiores aos observados para o K e, para as relações entre N:K e K:N (Tabela 4). A translucidez apresentou coeficiente de determinação significativo para K e suas relações com N, porém, em um patamar muito baixo, não podendo-se considerar que apenas os níveis foliares de potássio, na época da indução do florescimento, respondem por esse distúrbio fisiológico.

Tabela 4. Correlação de Pearson entre as características de qualidade dos frutos e os teores foliares de N e K e suas relações. Porto Seguro, BA, 2013.

	Acidez Titulável	Sólidos Solúveis	<i>ratio</i>	pH	Translucidez
	----- r -----				
N	-0,45**	-0,34**	0,38**	0,38**	0,11ns
K	0,72**	0,67**	-0,57**	-0,54**	-0,19*
K:N	0,69**	0,64**	-0,55**	-0,52**	-10,61**
N:K	-0,72**	-0,66**	0,61**	0,61**	10,82**

ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

Segundo Martin-Prével et al. (1961), K, Ca e Mg apresentam grande influência no aroma e no sabor do fruto do abacaxizeiro; afirmam, também, que por vezes é necessário aumentar a adubação potássica, mesmo sem resposta em produção, apenas com o intuito de melhorar a qualidade dos frutos e nunca decrescer o rendimento, diminuindo a dose de adubação, para melhorar a qualidade. Da mesma forma, Spironello et al. (2004) e Guarçoni e Ventura (2011) consideram que o efeito negativo do N nos SS e na AT pode ser compensado pelo efeito positivo da aplicação de potássio, o que é corroborado pelos dados apresentados nesta pesquisa, em que o maior coeficiente de determinação demonstra que o K exerce maior influência na AT e nos SS que N.

CONCLUSÕES

Os sólidos solúveis e a acidez titulável foram afetados negativamente pelo incremento das doses de N e, positivamente, pelo aumento da adubação potássica. Porém, os valores apresentados em todos os tratamentos encontram-se, ainda, na faixa considerada adequada para comercialização.

Não houve efeito da adubação com N e K nos defeitos internos e externos, com exceção para as doses de K para a rachadura entre frutinhos. Porém, nenhum modelo testado se mostrou significativo para essa variável. A adubação nitrogenada aumentou a translucidez dos frutos, enquanto a potássica diminuiu esse atributo no abacaxi 'BRS Imperial'.

AGRADECIMENTOS

À bióloga, Elaine Góes, Analista da Embrapa Mandioca e Fruticultura e à estudante de agronomia, Orjana Santos Lima, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, Cruz das Almas, BA, pela realização das análises físico-químicas no Laboratório de Fisiologia Vegetal e Pós-colheita da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

REFERÊNCIAS

- BHUGALOO, R.A. **Effects of different levels of nitrogen on yield and quality of pineapple variety Queen Victoria**. Food Agricultural Research Council., Réduit, Mauritius, 1998, p. 75-79 (Technical Bulletin).
- CARVALHO, V.D. de. Composição, colheita, embalagem e transporte do fruto. In: CUNHA, G.A.P. da.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. (Orgs). **O abacaxizeiro**.

Cultivo, agroindústria e economia. Brasília: EMBRAPA Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. p. 367-388.

CEAGESP - **Programa Brasileiro para Modernização da Horticultura – Normas de Classificação do Abacaxi.** Centro de Qualidade em Horticultura – CQH/CEAGESP, São Paulo, 2003. (CQH. Documentos, 24) n.p.

COELHO, R.I.; LOPES, J.C.; CARVALHO, A.J.C. de; AMARAL, J.A.T.do; MATTA, F. de P. Estado nutricional e características de crescimento do abacaxizeiro 'Jupi' cultivado em latossolo amarelo distrófico em função da adubação com NPK. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.6, p. 1696-1701, 2007.

ETIENNE, A.; GÉNARD, M; LOBIT, P; MBEGUIÉ-A-MBÉGUIÉ, D.; BUGAUD, C. What controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v.64, n.6, p.1451–1469, June, 2013.

GUARÇONI M., A.; VENTURA, J.A. Adubação N-P-K e o desenvolvimento, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxi 'Gold' (MD-2). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.35, n.4, p.1367-1376, 2011.

HAFF, R.P.; SLAUGHTER, D.C.; SARIG, Y.; KADER, A. X-ray assessment of translucency in pineapple. **Journal of Food Processing and Preservation**, v.30, p. 527-533, 2006.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos.** 3a. ed. São Paulo, 2005. 1533p.

LACOEUILLE, J.J. La fumure N-K de l'ananas em Côte d'Ivoire. **Fruits**, Paris, v.33, n.5, p.341-348, 1978.

MALÉZIEUX, E.; BARTHOLOMEW, D.P. Plant nutrition. In: BARTHOLOMEW, D.P.; PAUL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (Eds). **The Pineapple: botany, production and uses.** Honolulu: CAB, 2003, p.143-165.

MARQUES, L.S.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; ISEPON, J. dos S. Produtividade e qualidade de abacaxizeiro cv. Smooth Cayenne, cultivado com aplicação de doses e parcelamentos do nitrogênio, em Guaraçá-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.3, p.1004-1014, 2011.

MARTIN-PRÉVEL, P. 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, 1961.

MARTINS, L.P.; SILVA, S. DE M.; SILVA, A.P. DA; CUNHA, G.A.P. DA; MENDONÇA, R.M.N.; VILAR, L. DA C.; MASCENA, J.; LACERDA, J.T. Conservação pós-colheita de abacaxi 'Pérola' produzido em sistemas convencional e integrado. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.34, n.3, p.695-703, 2012.

MATOS, A. P. de; SANCHES, N. F.; SOUZA, L. F. da S.; TEIXEIRA, F. A.; ELIAS JÚNIOR, J. **Manual de identificação de pragas, doenças e deficiências nutricionais na cultura do abacaxi**. 2. ed. rev. ampl. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2009. 44 p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical. Documentos, 178).

OLIVEIRA, A.M.G.; CARDOSO, C.E.L.; JUNGHANS, D.T.; REINHARDT, D.H.; CUNHA, G.A.P. da; OLIVEIRA, J.L.; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S.; SANCHES, N.F. **Sistema de Produção de Abacaxi para o Extremo Sul da Bahia**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura tropical, 2009. 63p. (Sistemas de Produção, 2).

PAULL, R.E.; CHEN, C.-C. Postharvest Physiology, Handling and Storage of Pineapple. In BARTHOLOMEW, D.P.; PAULL, R.E.; ROHRBACH, K.G. (ed.). **The Pineapple: botany, production and uses**. CABI Publishing, New York, 2003. p.253-279.

PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISON, C. **L'ananas, sa culture, ses produits**. Paris: G.P. Maisonneuve et Larose et A.C.C.T., 1984. 562p.

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; CARVALHO, A.J.C. de; PINTO, J.L. A.; SILVA, J.A da. Sintomas visuais de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro 'BRS Imperial'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.252-256, 2009.

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G.R.; SILVA, J.A. Deficiência de macronutrientes e de boro em abacaxizeiro 'BRS Imperial': composição mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.1, p.261-271, 2011.

RAMOS, M.J.M.; MONNERAT, P.H.; PINHO, L.G. da R.P.; CARVALHO, A.J.C. de. Qualidade sensorial dos frutos do abacaxizeiro 'Imperial' cultivado em deficiência de macronutrientes e de boro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 3, p. 692-699, 2010.

REINHARDT, D.H.; MEDINA, V.M.; CALDAS, R.C.; CUNHA, G.A.P.; ESTEVAM, R.F.H. Gradientes de qualidade em abacaxi 'Pérola' em função do tamanho e do estágio de maturação do fruto. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.3, p.544-546, 2004.

SIEBENEICHLER, S.C.; MONNERAT, P.H.; CARVALHO, A.J. C. de; SILVA J. A. da. Composição mineral da folha em abacaxizeiro: efeito da parte da folha analisada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.194-198, 2002.

SIEBENEICHLER, S.C.; MONNERAT, P.H.; SILVA, J.A. da. Deficiência de boro na cultura do abacaxi 'Pérola'. **Acta Amazônica**, Manaus, v.38, n.4, p.651-656, 2008.

SILVA, A.L.P.; SILVA, A.P.; SOUZA, A.P.; SANTOS, D.S.; SILVA, S.M.; SILVA, V.B. Resposta do abacaxizeiro 'Vitória' a doses de nitrogênio em solos de tabuleiros costeiros da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.36, n.2, p.447-456, 2012.

SPIRONELLO, A.; QUAGGIO, J.A., TEIXEIRA, L.A.J.; FURLANI, P.R.; SIGRIST, J.M.M. Pineapple yield and fruit quality effected by NPK fertilization in a tropical soil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 1, p. 155-159, 2004.

TEIXEIRA, L.A.J.; SPIRONELLO, A.; FURLANI, R.; SIGRIST, J.M.M. Parcelamento da adubação NPK em abacaxizeiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 1, p. 219-224, 2002.

TEIXEIRA, L.A.J.; QUAGGIO, J.A.; ZAMBROSI, F.C.B. Preliminary Dris normas for 'Smooth Cayenne' pineapple and derivation of critical levels of leaf nutrient concentrations. In: PROCEEDINGS OF THE SIXTH INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, João Pessoa: ISHS, 2007. **Acta Horticulturae**, n.822, p.131-138, 2009.

UFV – UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas**. Versão 7.1. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1997. 150p.

USDA. United States Departament of Agriculture. **United States Standards for Grades of Pineapples**. Agricultural Marketing Service, 2008, 8p. Consultado em 19/10/2013. Disponível em: <http://www.ams.usda.gov/AMSV1.0/getfile?dDocName=STELPRDC5069131>

VIANA, E. de S.; REIS, R.C.; JESUS, J.L.de; JUNGHANS, D.T.; SOUZA, F.V.D. Caracterização físico-química de novos híbridos de abacaxi resistentes à fusariose. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 7, p 1155-1161, 2013.

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da experiência adquirida com a condução da cultura e de visitas às propriedades produtoras do 'BRS Imperial' na região, percebeu-se que a muda pode ser um problema para o estabelecimento do plantio. A forte aderência das mudas ao fruto, que saem junto com o mesmo durante o processo de colheita, têm um desenvolvimento mais lento no viveiro em relação às que ficam presas à planta-mãe no campo. Por outro lado, as mudas provenientes da técnica de seccionamento do talo em discos, também têm um estabelecimento lento no campo, principalmente se plantadas na época do início das chuvas na região Extremo Sul da Bahia (março/abril), que coincide com a queda de temperatura e início do inverno. Observou-se um produtor enviveirando os talos inteiros, onde as primeiras mudas ao brotarem se apresentavam mais vigorosas. Essa prática, além de ser menos onerosa, parece ser mais eficiente. Dessa forma, essa seria uma linha a ser investigada, comparando o estabelecimento de plantios com diferentes tipos de mudas, a fim de verificar se essa diferença inicial de vigor se reflete na produção.

Embora na literatura encontre-se trabalho de desbaste de mudas em abacaxi 'Pérola', no qual não houve resposta na produção, a grande quantidade de mudas emitida pelo 'Imperial' pareceu ser um possível dreno de metabólitos que poderiam ser direcionados para o crescimento dos frutos, questão que mereceria outra investigação detalhada. O plantio foi realizado em fileira dupla, no espaçamento 0,90 x 0,40 x 0,40 m. Pelo comportamento de desenvolvimento da planta até o início do florescimento (nas condições deste experimento), a partir do qual não é necessário mais a realização de capinas sistemáticas, acredita-se que ainda exista a possibilidade de aumentar a densidade de plantas, em função do pequeno porte do 'BRS Imperial', sem prejuízo à produção, pois as plantas de abacaxizeiro neste espaçamento não cresceram o suficiente para sombrear as entrelinhas, o que possibilitou maior infestação de plantas daninhas ao longo do ciclo da cultura.

Embora não se tenha observado resposta da planta em produção relacionada à adubação potássica e, inicialmente, o solo possuísse concentrações de K na faixa considerada média, constatou-se grande influência deste nutriente na qualidade do fruto, mostrando a necessidade de uma adubação potássica adequada. Mesmo os

teores de B se apresentando na faixa considerada adequada, em estudo realizado sobre a remobilização de B na planta do abacaxizeiro, as rachaduras observadas entre os frutinhos neste experimento podem estar ocorrendo em função de deficiência desse micronutriente e/ou pela sua associação com a ausência da adubação potássica, o que indica que essa relação precisa ser melhor investigada.

Parte do abacaxi colhido, inclusive aqueles dos quais se subtraiu a coroa, foi comercializada em supermercados e em uma feira local. A procura e aceitação foram grandes pelo fruto em ambos os locais. Na feira, os frutos foram oferecidos também para degustação, onde os consumidores relataram o excelente sabor do 'BRS Imperial'. Alguns consumidores e feirantes quiseram mudas da cultivar, levando inclusive a coroa para plantar. Observamos que algumas pessoas fizeram uma relação visual do 'BRS Imperial' com o "Ananás" (provavelmente o 'Smooth Cayenne'), que eles consideravam ácido.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ILUSTRAÇÕES

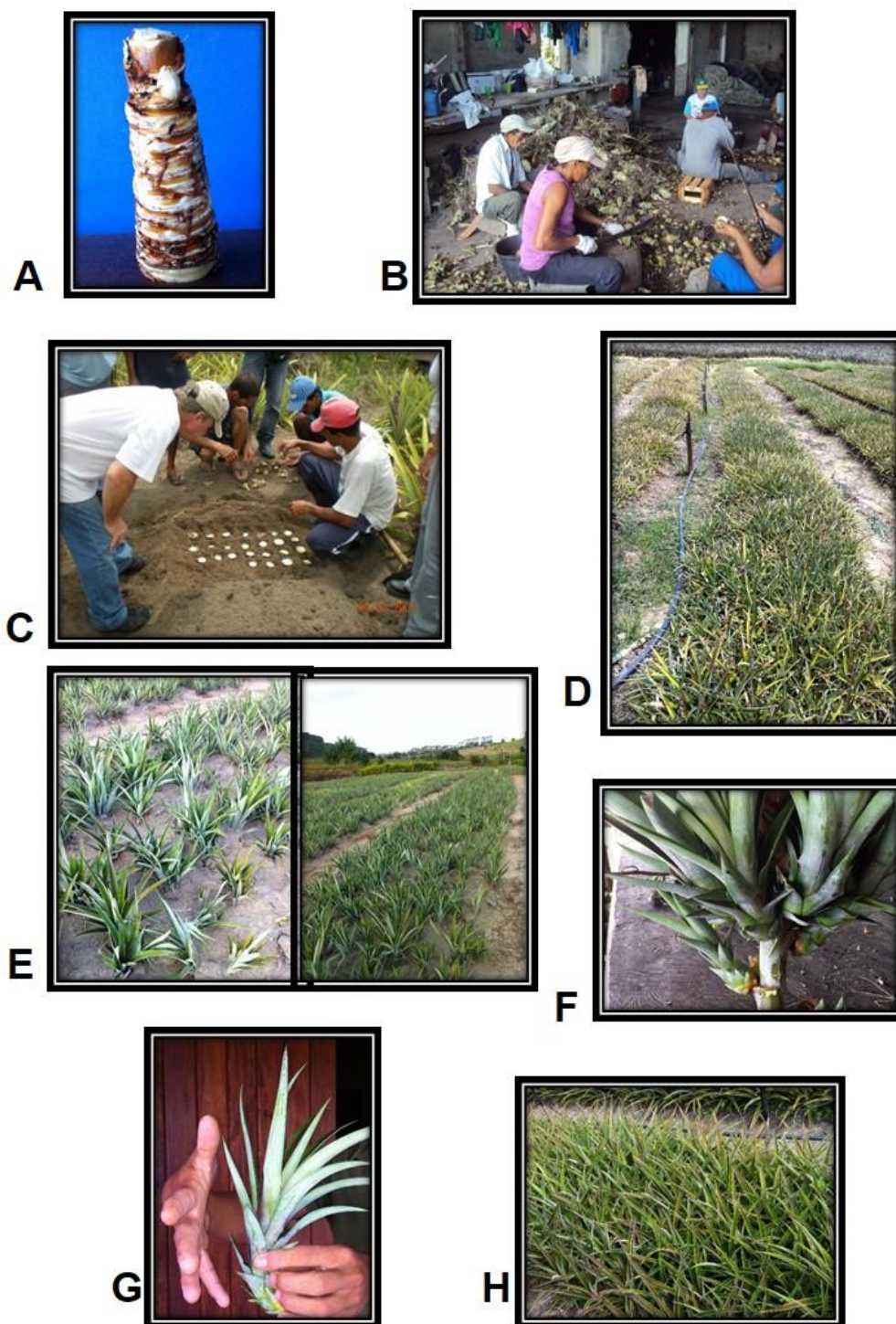


Figura 1A. A – talo do abacaxizeiro com as gemas aparecendo, B – Corte do talo em discos, C – sementeira dos discos no viveiro, D – mudas de disco em fase de colheita, E – mudas oriundas da sementeira do talo inteiro, F – detalhes de mudas do tipo filhote, G – destaque da muda do tipo filhote, H – viveiro de muda filhote.



Figura 2A. A – Área selecionada para o plantio, B – mancha de solo comum na região, C – marcação e abertura de covas, D – adubação de fundação, E – seleção de mudas por tamanho, F – plantio das mudas, G – garrafões com as doses de adubos dos tratamentos dissolvidas em água, H – aplicação dos adubos dissolvidos em água.

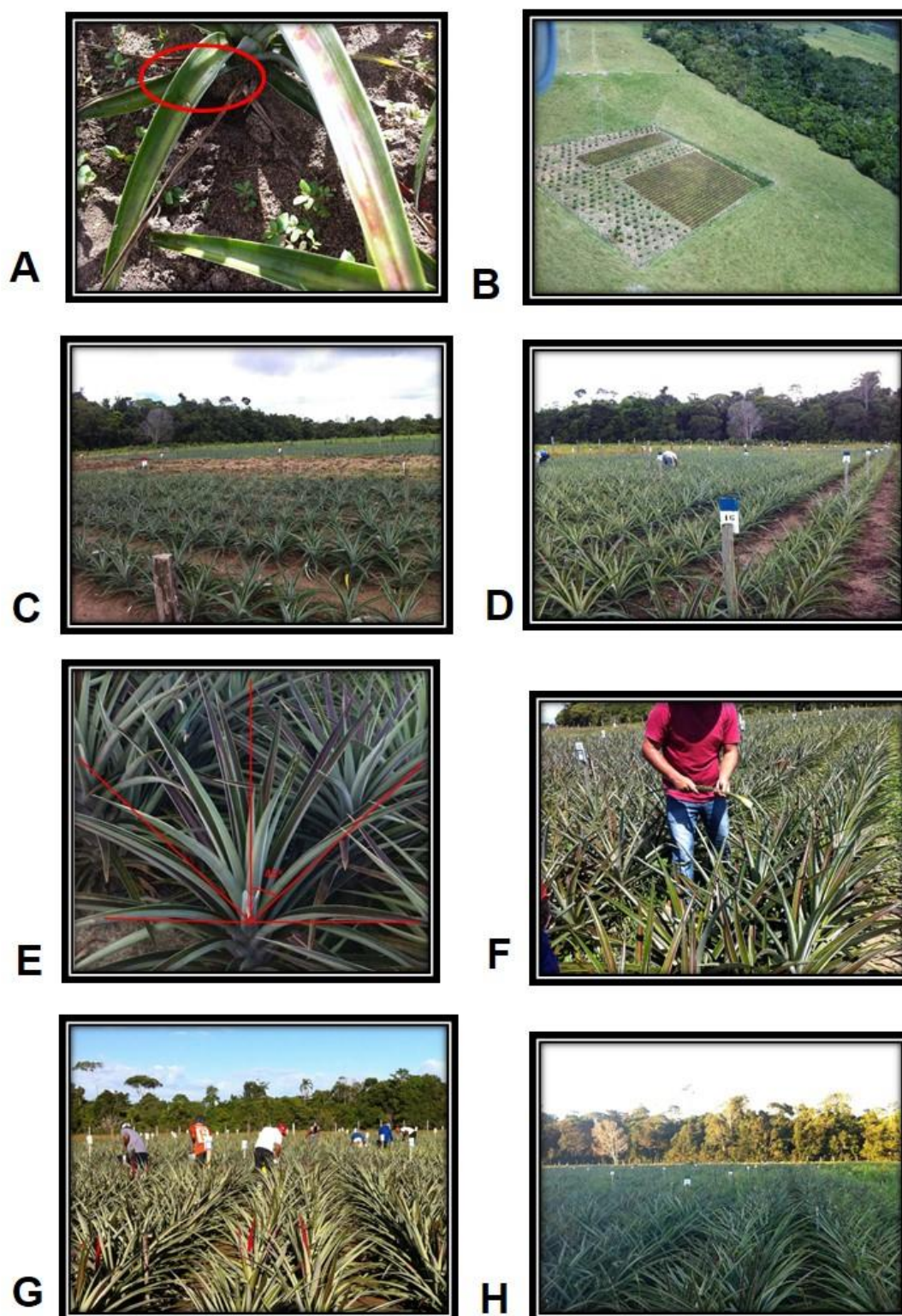


Figura 3A. A –localização da adubação, B – vista aérea do experimento, C – mancha de solo sem plantio, D – indicação dos blocos por cores e dos tratamentos por número, E – localização da folha ‘D’, F – coleta da folha ‘D’, G – Indução floral, H – visão do experimento após a indução.

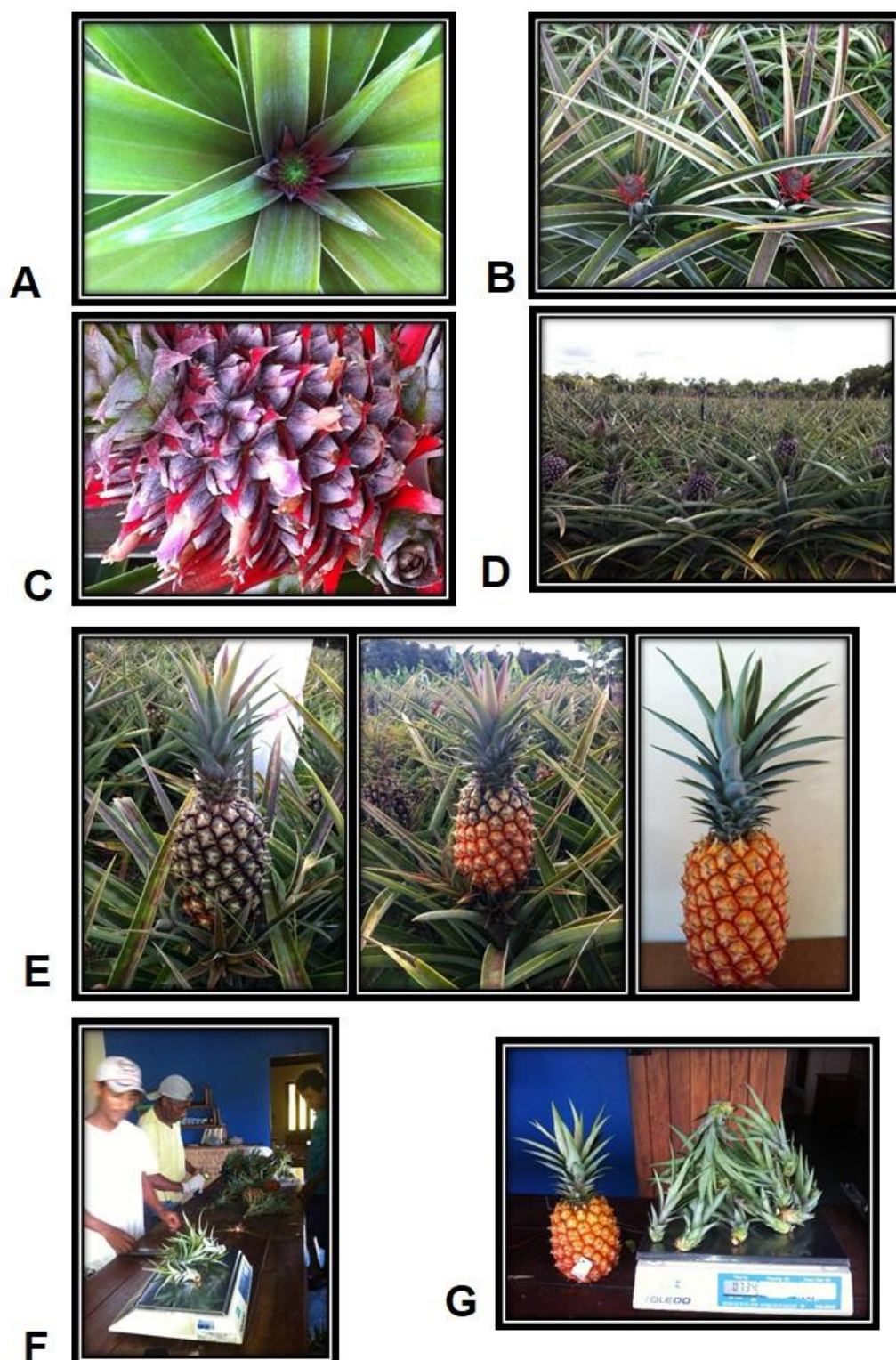


Figura 4A. A –Início do florescimento, B –Flores com 50 dias após plantio, C – detalhe das flores dos frutinhos, D – detalhe do plantio antes do amadurecimento dos frutos, E – frutos em diversas fases de amadurecimento, F – equipe de avaliação do campo, G – pesagem de mudas e fruto.

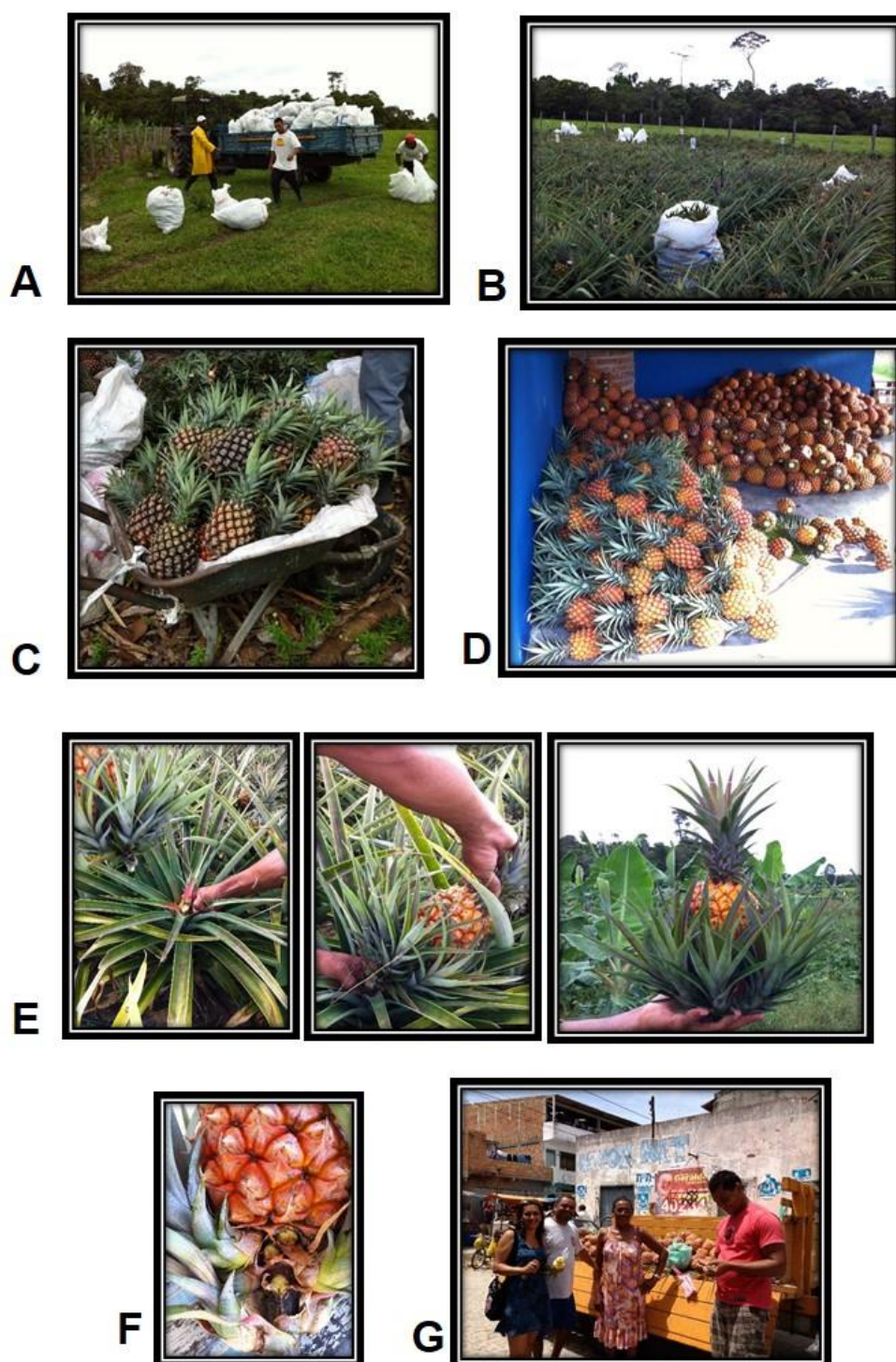


Figura 5A. A – carregamento da colheita em sacos identificados com o tratamento e bloco, B – sistematização da colheita, com sacos identificados por cores e números em cada parcela, C – frutos da bordadura, D – volume diário de frutos colhidos e avaliados, E – detalhe da colheita do fruto quebrando o talo, F – detalhe da aderência das mudas ao fruto, G – comercialização em feira local.

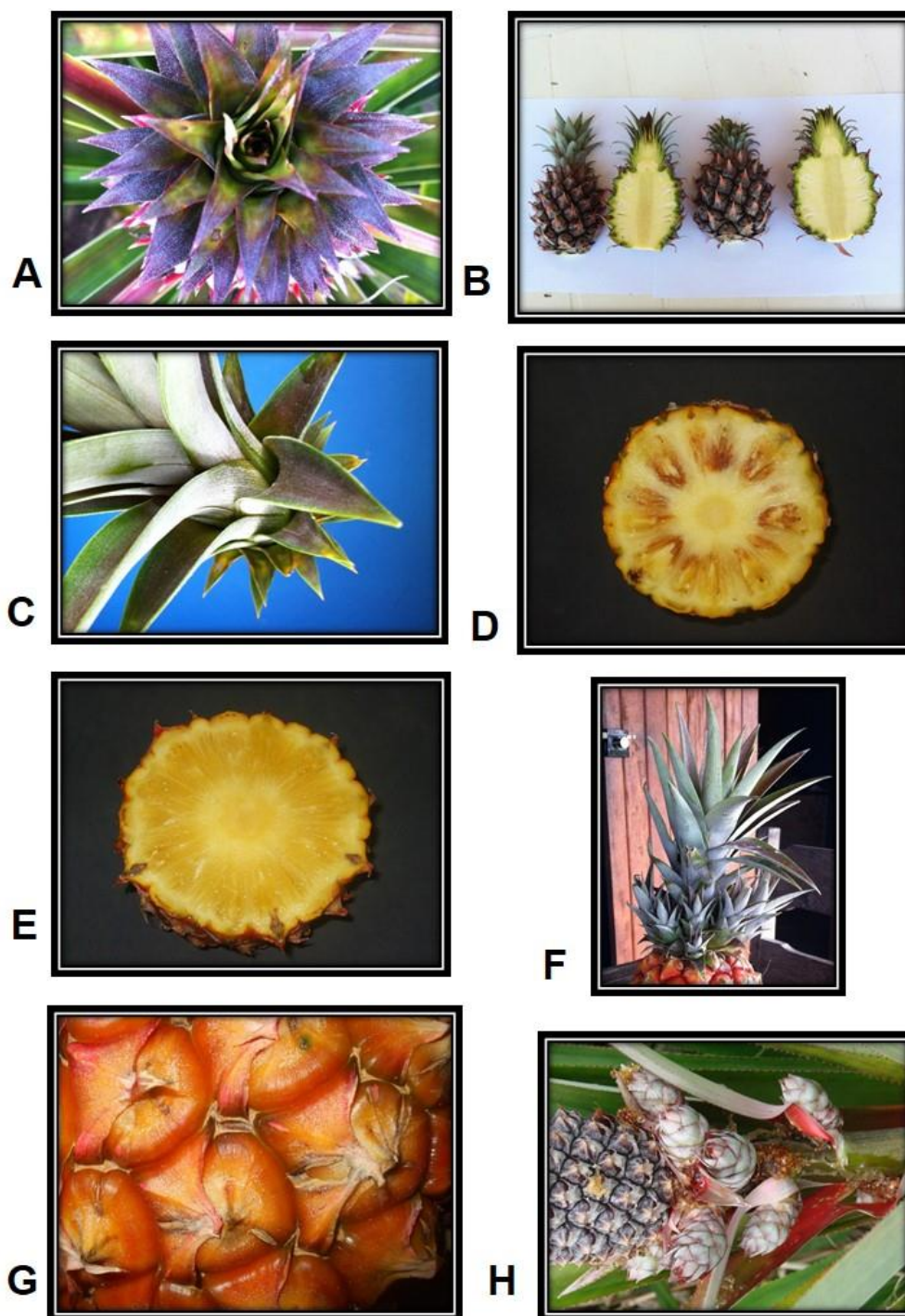


Figura 6A. A – primeiras folhas da coroa emitidas com sintoma de amarelecimento, B – os frutos novos com esse sintoma apresentavam as folhas da coroa menores, C – com o crescimento dos frutos, as folhas se desenvolviam normalmente, D – distúrbio Mancha-Chocolate, E – translucidez, F – multicoroas, G – rachaduras entre frutinhos e das brácteas, H – fruto de 'Pérola' apresentando exsudação devido à fusariose.

APÊNDICE B - TABELAS COM AS MÉDIAS DOS TRATAMENTOS

Tabela 1B. Média das variáveis de desenvolvimento vegetativo da planta do abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O: NF1 = número de folhas dos 4-6 meses, NF2 – número de folhas dos 6-8 meses, NF3 = número de folhas dos 8-10 meses e NFT = número total folhas dos 4-10 meses; Folha 'D' – MFD = massa, CFD = comprimento e LFD = largura. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	NF1	NF2	NF3	NFT	MFD	CFD	LFD
---- kg ha ⁻¹ ----		----- n ^o -----				g	----- cm -----	
0	0	8,0	7,4	7,5	23,0	47,3	72,73	46,9
160	0	8,7	8,6	8,1	25,2	53,1	75,59	49,1
320	0	9,1	9,0	8,7	26,6	54,5	75,21	48,0
550	0	8,6	9,3	8,7	26,9	53,4	73,71	49,5
0	240	8,2	8,3	7,6	23,8	49	73,48	49,1
160	240	8,8	8,7	9,0	26,7	52,5	74,24	50,0
320	240	8,9	9,1	8,7	26,5	57,2	77,31	52,5
550	240	8,7	9,0	8,9	26,7	53	73,93	51,2
0	480	8,6	8,9	8,7	26,2	54,4	75,78	52,5
160	480	9,0	9,5	9,1	27,5	55,3	76,67	52,3
320	480	8,7	8,8	9,0	26,2	56,4	74,94	53,8
550	480	8,7	9,2	8,8	26,8	55,9	74,95	52,1
0	600	8,7	9,2	8,5	26,2	56,3	77,02	50,0
160	600	8,7	9,0	8,8	26,4	54,9	75,60	53,4
320	600	9,2	9,2	9,4	27,5	58,4	76,69	54,0
550	600	8,5	9,5	8,9	26,5	56,3	74,52	53,4
Média		8,7	8,9	8,7	26,2	54,24	75,15	51,1

Tabela 2B. Média das variáveis do abacaxizeiro 'BRS Imperial': florescimento aos 50 (F50) e 60 (F60) dias após a indução floral; mudas do tipo filhote - NM = número, MM = massa; planta após a colheita de todos os frutos - COMPL = comprimento, MPL = massa e NREB = número de mudas rebentões. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	F50	F60	MD	MM	COMPL	MPL	NREB
----- Kg ha ⁻¹ ----	----- % -----			n ^o	g	cm	g	un
0	0	92	95	7,0	245	82	1168	0,4
160	0	81	88	7,1	278	85	1545	0,4
320	0	71	84	7,5	352	89	1790	0,5
550	0	53	68	7,2	321	83	1239	0,4
0	240	94	96	7,3	271	85	1484	0,8
160	240	89	96	7,9	385	89	1549	0,5
320	240	87	94	8,0	377	95	1831	0,8
550	240	68	79	7,3	304	90	1664	0,3
0	480	97	100	7,6	330	92	1649	0,8
160	480	92	97	7,7	350	93	1572	0,6
320	480	87	92	7,4	314	88	1588	0,4
550	480	70	78	7,8	346	90	1764	0,1
0	600	97	99	7,7	322	90	1778	0,8
160	600	94	98	7,4	291	93	1740	0,4
320	600	91	96	7,8	370	93	1896	0,6
550	600	89	91	7,3	320	95	1877	0,9
Média		84	90	7,5	323	89	1633	0,5

Tabela 3B. Média das variáveis da análise química do solo: pH, P, K, Ca, Mg e Al. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	pH	P	K	Ca	Mg	Al
----- kg ha ⁻¹ -----		un	mg dm ⁻³	----- cmol _c dm ⁻³ -----			
0	0	5,3	20	0,04	1,75	0,28	0,14
160	0	5,2	17	0,04	0,83	0,16	0,65
320	0	5,1	26	0,03	1,04	0,12	0,56
550	0	5,0	22	0,03	0,70	0,14	0,68
0	240	5,2	26	0,04	1,50	0,20	0,24
160	240	5,2	29	0,04	1,32	0,20	0,38
320	240	5,0	12	0,04	0,88	0,12	0,62
550	240	5,2	20	0,03	0,88	0,12	0,60
0	480	5,3	23	0,05	1,92	0,26	0,24
160	480	5,2	23	0,05	1,08	0,18	0,42
320	480	5,1	25	0,04	1,22	0,16	0,58
550	480	5,0	23	0,04	1,05	0,16	0,60
0	600	5,4	18	0,07	1,78	0,28	0,18
160	600	5,2	21	0,04	0,95	0,18	0,32
320	600	5,2	28	0,05	0,92	0,14	0,50
550	600	5,1	16	0,04	0,85	0,10	0,60
Média		5,2	22	0,04	1,17	0,17	0,46

Tabela 4B. Média das variáveis da análise química do solo: pH, P, K, Ca, Mg e Al. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	Na	H+Al	SB	CTC	V	MO
----- g kg ⁻¹ -----		----- cmol _c dm ⁻³ -----				%	g kg ⁻¹
0	0	0,03	4,92	2,10	7,02	30,0	19,4
160	0	0,02	5,12	1,05	6,16	17,0	19,6
320	0	0,02	5,79	1,22	7,00	17,8	18,9
550	0	0,03	5,85	0,90	6,75	13,2	20,5
0	240	0,03	4,76	1,77	6,53	27,0	17,3
160	240	0,03	5,26	1,59	6,85	23,2	17,1
320	240	0,03	5,32	1,07	6,39	16,8	17,3
550	240	0,03	5,14	1,05	6,19	16,9	16,4
0	480	0,03	5,14	2,27	7,41	30,4	19,6
160	480	0,03	4,80	1,33	6,13	21,5	19,0
320	480	0,03	5,54	1,44	6,99	21,2	17,6
550	480	0,03	5,69	1,28	6,97	17,9	18,3
0	600	0,03	4,58	2,16	6,73	32,4	18,9
160	600	0,02	4,09	1,20	5,29	27,4	19,0
320	600	0,03	5,20	1,14	6,33	18,0	17,5
550	600	0,03	5,31	1,02	6,33	16,0	18,4
Média		0,03	5,16	1,41	6,57	21,7	18,4

Tabela 5B. Média das variáveis da análise química foliar de macronutrientes da folha 'D' do abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	N	P	K	Ca	Mg	S
----- kg ha ⁻¹ -----		----- g dm ⁻³ -----					
0	0	11,3	1,9	18,5	6,8	3,5	1,0
160	0	11,6	1,8	17,5	7,4	3,7	1,0
320	0	13,2	1,8	16,9	6,9	3,6	0,9
550	0	13,7	1,8	14,7	7,3	3,6	0,9
0	240	10,4	1,9	28,4	5,9	2,9	1,2
160	240	10,7	1,8	24,6	6,1	3,1	1,0
320	240	13,4	1,7	21,9	5,8	3,1	0,9
550	240	11,9	1,7	19,9	6,2	2,6	0,8
0	480	9,6	2,0	35,9	5,8	2,6	1,2
160	480	10,7	1,7	28,0	5,5	2,5	1,0
320	480	10,8	1,6	27,0	5,2	2,4	0,8
550	480	12,3	1,6	25,2	6,1	2,4	0,9
0	600	9,8	1,7	36,3	5,5	2,4	1,1
160	600	10,1	1,7	32,4	5,5	2,2	0,9
320	600	11,3	1,7	30,4	5,5	2,5	1,0
550	600	12,8	1,5	26,9	5,4	2,3	0,8
Média		11,5	1,7	25,3	6,1	2,8	1,0

Tabela 6B. Média das variáveis da análise química foliar de micronutrientes da folha 'D' do abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	B	Cu	Fe	Mn	Zn
----- kg ha ⁻¹ -----		----- mg dm ⁻³ -----				
0	0	14,2	5,6	50,6	39,6	14,2
160	0	14,0	6,2	54,6	57,8	17,6
320	0	14,8	5,8	52,4	64,0	15,6
550	0	13,4	6,8	56,2	67,2	16,2
0	240	15,4	5,8	54,0	47,0	15,0
160	240	13,0	6,2	51,6	55,8	15,2
320	240	14,4	6,0	49,0	67,0	15,4
550	240	13,6	5,6	47,6	58,6	15,2
0	480	14,8	6,4	53,2	54,8	15,0
160	480	13,8	5,8	51,6	61,8	15,2
320	480	14,4	5,4	53,2	58,6	15,6
550	480	13,4	5,6	49,6	64,0	15,2
0	600	16,8	6,2	49,2	44,8	14,4
160	600	15,0	5,6	49,4	49,8	14,0
320	600	15,0	6,2	46,2	65,8	15,8
550	600	14,4	5,6	52,6	66,6	16,4
Média		14,4	5,9	51,3	57,7	15,4

Tabela 7B. Média das variáveis de produção do abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O: Fruto – MF = massa, MFSC = massa sem coroa, DIAMF = diâmetro, COMPF = comprimento, %MC = porcentagem de frutos que apresentaram mais de uma coroa, COR = porcentagem da massa da coroa em relação a massa do fruto com coroa e RCD = relação comprimento/diâmetro. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	MF	MFSC	DIAMF	COMPF	RCD	COR	MC	PROD
----- kg ha ⁻¹ ----	----- g -----	----- g -----	----- g -----	----- cm-----	----- cm-----	un	----- % -----	----- % -----	t ha ⁻¹
0	0	907	795	10,3	12,0	1,17	12,4	7	35
160	0	985	871	10,6	12,7	1,20	11,6	10	38
320	0	1091	978	10,9	13,5	1,25	10,3	8	42
550	0	1038	925	10,6	13,3	1,25	10,9	16	40
0	240	926	814	10,4	12,0	1,15	12,3	4	36
160	240	1087	961	10,9	13,1	1,20	11,7	8	42
320	240	1132	1011	11,1	13,4	1,21	10,6	8	44
550	240	1036	927	10,7	13,3	1,24	10,6	10	40
0	480	1018	893	10,8	12,5	1,15	12,3	5	39
160	480	1066	943	11,0	12,8	1,17	11,6	6	41
320	480	1040	923	10,8	13,0	1,21	11,2	12	40
550	480	1071	956	10,8	13,3	1,23	10,8	14	41
0	600	1023	903	10,8	12,6	1,17	11,7	5	39
160	600	1017	902	10,7	12,8	1,19	11,3	5	39
320	600	1104	976	11,0	13,1	1,19	11,7	8	42
550	600	1068	948	10,8	13,2	1,22	11,2	15	41
Média		1038	920	10,8	12,9	1,22	11,4	9	40

Tabela 8B. Média das variáveis físico-químicas dos frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O: Firmeza do fruto íntegro, AT = acidez titulável, SS = sólidos solúveis, *ratio* = relação sólidos solúveis/acidez titulável e pH. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

N	K ₂ O	Firmeza	AT	SS	<i>ratio</i>	pH
----- kg ha ⁻¹ -----		kgf	%	°Brix	----- un -----	
0	0	10,7	0,36	17,5	49,4	3,88
160	0	10,8	0,30	17,7	59,0	3,98
320	0	11,0	0,29	17,0	58,1	4,07
550	0	11,3	0,25	15,9	64,7	4,18
0	240	10,7	0,43	18,9	44,7	3,81
160	240	10,6	0,36	18,1	51,4	3,94
320	240	10,8	0,32	17,9	56,1	3,97
550	240	10,5	0,32	17,2	55,5	3,98
0	480	9,9	0,42	20,1	47,9	3,90
160	480	10,1	0,42	18,4	44,7	3,86
320	480	10,3	0,40	19,0	47,4	3,86
550	480	11,0	0,36	19,6	54,4	3,97
0	600	10,5	0,46	19,3	42,2	3,81
160	600	11,0	0,40	19,2	49,1	3,91
320	600	11,2	0,38	19,0	50,5	3,90
550	600	10,9	0,35	19,0	55,1	3,93
Média		10,7	0,36	18,4	51,9	3,93

Tabela 9B. Notas de 1 a 5 (HAFF et al. 2006) de translucidez dos frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O. Porto Seguro, BA. 2013. Dados de 15 frutos por tratamento.

N	K ₂ O	Nota				
		1	2	3	4	5
----- kg ha ⁻¹ -----						
0	0	7	3	4	1	0
160	0	2	6	4	3	0
320	0	1	5	5	4	0
550	0	0	1	3	7	4
0	240	4	5	2	3	1
160	240	2	2	5	4	2
320	240	2	2	8	2	1
550	240	2	6	4	1	2
0	480	3	5	4	3	0
160	480	0	5	4	5	1
320	480	2	6	5	2	0
550	480	4	7	3	1	0
0	600	2	7	4	2	0
160	600	2	6	1	4	2
320	600	2	3	3	4	3
550	600	1	7	2	4	1

Tabela 10B. Média da porcentagem dos defeitos externos predominantes em frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O: SDEF = sem defeito, EXUD = exsudado, PODR = podridão; RACHB = rachadura da bráctea e RFR = rachadura entre frutinhos. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 15 frutos.

N	K ₂ O	Defeito Externo				
		SDF	EXUD	PODR	RACHB	RFR
----- kg ha ⁻¹ -----		----- % -----				
0	0	7	0	0	33	60
160	0	27	0	0	27	47
320	0	27	0	0	27	47
550	0	0	0	0	0	100
0	240	20	0	0	40	40
160	240	7	0	0	40	53
320	240	27	0	0	27	47
550	240	47	0	0	40	13
0	480	13	0	0	33	53
160	480	13	0	0	13	73
320	480	0	0	0	13	87
550	480	33	0	0	27	40
0	600	27	0	0	20	53
160	600	7	0	0	33	60
320	600	27	0	0	13	60
550	600	13	0	0	47	40
Média		18	0	0	27	55

Tabela 11B. Média da porcentagem dos defeitos internos predominantes em frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O: SDEF = sem defeito, PASSA = passado, CHOCO = Mancha-Chocolate; ESCUR = escurecimento interno e RACH = rachadura interna. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 15 frutos.

N	K ₂ O	Defeito Interno				
		SDF	PASS	CHOCO	ESCUR	RACH
----- kg ha ⁻¹ -----		----- % -----				
0	0	60	0	13	0	27
160	0	93	0	7	0	0
320	0	87	0	13	0	0
550	0	100	0	0	0	0
0	240	100	0	0	0	0
160	240	100	0	0	0	0
320	240	100	0	0	0	0
550	240	93	0	7	0	0
0	480	93	0	7	0	0
160	480	93	0	7	0	0
320	480	80	0	20	0	0
550	480	100	0	0	0	0
0	600	100	0	0	0	0
160	600	100	0	0	0	0
320	600	100	0	0	0	0
550	600	100	0	0	0	0
Média		94	0	5	0	2

APÊNDICE C – TABELAS DE DADOS DAS ANÁLISES DE VARIÂNCIA

Tabela 1C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis de desenvolvimento vegetativo da planta do abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O: NF1 = número de folhas dos 4-6 meses, NF2 – número de folhas dos 6-8 meses, NF3 = número de folhas dos 8-10 meses e NFT = número total folhas dos 4-10 meses; Folha 'D' – MFD = massa, CFD = comprimento e LD = largura. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	NF1	NF2	NF3	NFT	MFD	CFD	LFD
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ¹							
N	0,00 **	0,04 *	0,00 **	0,01 **	0,02 *	0,30 ns	0,10 ns
K	0,61 ns	0,09 ns	0,00 **	0,13 ns	0,01 **	0,33 ns	0,00 **
N*K	0,42 ns	0,29 ns	0,42 ns	0,38 ns	0,76 ns	0,68 ns	0,86 ns
CV (%)	5,39	9,69	7,9	7,43	8,61	4,17	6,19
Média	8,71	8,92	8,65	26,17	54,24	75,15	51,09
Análise de Regressão ² – nível de significância (Pr>Fc) ¹							
L (N)	0,09 ns	0,00 **	0,00 **	0,01 **	0,03 *	-	-
R ² (%)	18,48	86,39	56,39	63,18	43,89	-	-
Q (N)	0,00 **	0,33 ns	0,01**	0,04 *	0,02 *	-	-
R ² (%)	99,96	97,11	99,60	95,63	92,08	-	-
L (K)	-	-	0,00 **	-	0,00 **	-	0,00 **
R ² (%)	-	-	97,64	-	95,67	-	95,85
Q (K)	-	-	0,75 ns	-	0,54 ns	-	0,38 ns
R ² (%)	-	-	98,37	-	98,86	-	99,01

¹ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

²L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática

Tabela 2C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis do abacaxizeiro 'BRS Imperial': florescimento aos 50 (F50) e 60 (F60) dias após a indução floral; mudas do tipo filhote - NM = número, MM = massa; planta após a colheita de todos os frutos - COMPL = comprimento, MPL = massa e NREB = número de mudas rebentões. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	F50	F60	NM	MM	COMPL	MPL	NREB ¹
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ²							
N	0,00**	0,00**	0,24 ns	0,04*	0,25 ns	0,21 ns	0,53 ns
K	0,00**	0,00**	0,02*	0,26 ns	0,00**	0,03*	0,67 ns
N*K	0,22 ns	0,63 ns	0,14 ns	0,13 ns	0,42 ns	0,59 ns	0,73 ns
Média	84,25	90,41	7,48	323,49	89,40	1633,16	1,22
CV (%)	12,96	9,92	6,55	20,13	5,88	20,99	17,40
Análise de Regressão ³ – nível de significância (Pr>Fc) ²							
L (N)	0,00**	0,00**	-	0,11 ns	-	-	-
R ² (%)	97,95	91,92	-	29,01	-	-	-
Q (N)	0,32 ns	0,06 ns	-	0,02*	-	-	-
R ² (%)	99,71	99,46	-	96,07	-	-	-
L (K)	0,00**	0,00**	0,02*	-	0,00**	0,00**	-
R ² (%)	92,91	90,22	53,25	-	91,65	87,38	-
Q (K)	0,62 ns	0,61 ns	0,03*	-	0,36	1,00 ns	-
R ² (%)	93,78	91,56	98,44	-	96,11	87,38	-

¹Dados transformados em raiz de x+1

²ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

³L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática

Tabela 3C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis da análise química de solo: pH, P, K, Ca, Mg e Al. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	pH	P	K	Ca	Mg	Al
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ¹						
N	0,00**	0,83ns	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**
K	0,29ns	0,78ns	0,00**	0,08ns	0,34ns	0,16ns
N*K	0,38ns	0,10ns	0,16ns	0,23ns	0,25ns	0,16ns
CV (%)	3,31	42,44	19,76	26,10	29,27	32,05
Média	5,2	21,8	0,04	1,17	0,17	0,5
Análise de Regressão ² – nível de significância (Pr>Fc) ¹						
L (N)	0,00**	-	0,00**	0,00**	0,00**	0,00**
R ² (%)	82,92	-	84,66	71,71	81,46	86,30
Q (N)	0,09ns	-	0,04*	0,00**	0,00**	0,00**
R ² (%)	99,93	-	96,49	92,28	99,98	99,82
L (K)	-	-	0,00**	-	-	-
R ² (%)	-	-	86,32	-	-	-
Q (K)	-	-	0,06ns	-	-	-
R ² (%)	-	-	97,76	-	-	-

¹ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

²L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática

Tabela 4C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis da análise química de solo, em função de doses de N e K₂O aplicadas no abacaxizeiro 'BRS Imperial': H+Al, Soma de Bases (SB), CTC, Saturação de bases (V %) e Matéria Orgânica (MO). Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	Na	H+Al	SB	CTC	V%	MO
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ¹						
N	0,08ns	0,01**	0,00**	0,04*	0,00**	0,83ns
K	0,11ns	0,08ns	0,07ns	0,08ns	0,18ns	0,16ns
N*K	0,43ns	0,82ns	0,17ns	0,52ns	0,62ns	1,00ns
CV (%)	23,06	15,24	23,31	13,58	28,53	19,17
Média	0,03	5,16	1,41	6,57	22	18,43
Análise de Regressão ² – nível de significância (Pr>Fc) ¹						
L (N)	-	0,00**	0,00**	0,61ns	0,00**	-
R ² (%)	-	76,94	73,75	3,04	89,10	-
Q (N)	-	0,78ns	0,00**	0,13	0,02*	-
R ² (%)	-	77,50	94,12	29,46	99,74	-
L (K)	-	-	-	-	-	-
R ² (%)	-	-	-	-	-	-
Q (K)	-	-	-	-	-	-
R ² (%)	-	-	-	-	-	-

¹ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

²L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática

Tabela 5C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis da análise química foliar de macronutrientes da folha “D” do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ em função de doses de N e K₂O. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	N	P	K	Ca	Mg	S
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ¹						
N	0,00 **	0,00 **	0,00 **	0,28 ns	0,63 ns	0,00 **
K	0,00 **	0,04 *	0,00 **	0,00 **	0,00 **	0,80 ns
N*K	0,53 ns	0,50 ns	0,28 ns	0,86 ns	0,81 ns	0,33 ns
CV (%)	12,86	12,09	12,32	11,83	14,93	12,58
Média	11,46	1,75	25,29	6,06	2,84	0,96
Análise de Regressão ² – nível de significância (Pr>Fc) ¹						
L N	0,00 **	0,00 **	0,00 **	-	-	0,00 **
R ² (%)	92,96	92,75	93,66	-	-	89,57
Q N	0,49 ns	0,43 ns	0,06 ns	-	-	0,02 *
R ² (%)	94,27	96,85	98,65	-	-	99,15
L K	0,00 **	0,00 **	0,00 **	0,00 **	0,00 **	-
R ² (%)	92,23	95,77	99,51	91,13	97,21	-
Q K	0,36 ns	0,56 ns	0,27 ns	0,03 *	0,10 ns	-
R ² (%)	98,12	99,86	99,99	99,26	100,00	-

¹ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

²L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática

Tabela 6C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis da análise química foliar de macronutrientes da folha “D” do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ em função de doses de N e K₂O. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	B	Cu	Fe	Mn	Zn
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ¹					
N	0,17 ns	0,96 ns	0,83 ns	0,00 **	0,30 ns
K	0,32 ns	0,75 ns	0,20 ns	0,91 ns	0,60 ns
N*K	0,99 ns	0,24 ns	0,52 ns	0,76 ns	0,44 ns
CV (%)	17,1	15,04	12,23	26,02	12,93
Média	14,4	5,93	51,31	57,7	15,38
Análise de Regressão ² – nível de significância (Pr>Fc) ¹					
L N	-	-	-	0,00 **	-
R ² (%)	-	-	-	81,76	-
Q N	-	-	-	0,08 ns	-
R ² (%)	-	-	-	99,52	-

¹ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

²L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática

Tabela 7C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis de produção do abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O: Fruto – MF = massa, MFSC = massa sem coroa, DIAMF = diâmetro, COMPF = comprimento, RCD = relação comprimento/diâmetro, %C = porcentagem da massa da coroa em relação a massa do fruto com coroa, %MC = porcentagem de frutos que apresentaram mais de uma coroa e PROD = produtividade. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	MF	MFSC	DIAMF	COMPF	RCD ²	%C	%MC	PROD
Análise de Variância – nível de significância (Pr>F _c) ¹								
N	0,00 **	0,00 **	0,01 **	0,00 **	0,00 **	0,00**	0,00 **	0,00**
K	0,36 ns	0,45 ns	0,07 ns	0,97 ns	0,03 *	0,86 ns	0,37 ns	0,36 ns
N*K	0,40 ns	0,44 ns	0,26 ns	0,37 ns	0,44 ns	0,40 ns	0,77 ns	0,40 ns
Média	1038,09	920,43	10,76	12,91	1,22	11,4	8,75	39,93
CV (%)	9,08	9,68	3,02	4,23	2,39	7,79	67,25	9,08
Análise de Regressão ² – nível de significância (Pr>F _c) ¹								
L (N)	0,00 **	0,00 **	0,13 ns	0,00 **	0,00 **	0,00**	0,00 **	0,00**
R ² (%)	49,89	54,88	19,41	80,03	96,93	86,04	97,86	49,88
Q (N)	0,00 **	0,01 **	0,00 **	0,01 **	0,14 ns	0,07 ns	0,53 ns	0,00**
R ² (%)	98,14	98,08	97,65	99,49	99,97	98,83	99,55	98,14
L (K)	-	-	-	-	0,00 **	-	-	-
R ² (%)	-	-	-	-	94,14	-	-	-
Q (K)	-	-	-	-	0,49 ns	-	-	-
R ² (%)	-	-	-	-	99,20	-	-	-

¹ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

²L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática

Tabela 8C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância e de regressão das variáveis físico-químicas dos frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	Firmeza ³	AT	SS	<i>ratio</i>	pH
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ¹					
N	0,34 ns	0,00 **	0,01 **	0,00 **	0,00 **
K	0,12 ns	0,00 **	0,00 **	0,00 **	0,00 **
N*K	0,93 ns	0,78 ns	0,13 ns	0,53 ns	0,08 ns
CV (%)	8,48	12,74	5,31	12,85	2,33
Média	23,78	0,36	18,37	51,88	3,93
Análise de Regressão ² – nível de significância (Pr>Fc) ¹					
L (N)	-	0,00 **	0,00 **	0,00 **	0,00 **
R ² (%)	-	95,22	91,05	97,35	97,07
Q (N)	-	0,18 ns	0,40 ns	0,57 ns	0,55 ns
R ² (%)	-	99,27	97,17	98,47	98,11
L (K)	-	0,00 **	0,00 **	0,00 **	0,00 **
R ² (%)	-	92,21	93,84	89,48	86,51
Q (K)	-	0,07 ns	0,19 ns	0,13 ns	0,05*
R ² (%)	-	97,99	96,40	99,53	99,54

¹ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade.

²L – Regressão linear; Q – regressão polinomial quadrática;

³Dados expressos em libras

Tabela 9C. Nível de significância, coeficiente de variação e média da análise de variância dos defeitos externos: SDEF = sem defeito, RACHB = rachadura da bráctea, RFR = rachadura entre frutinhos; e translucidez (TRANSL) dos frutos de abacaxizeiro 'BRS Imperial' em função de doses de N e K₂O. Porto Seguro, BA. 2013. Média de 5 repetições.

Variáveis	SDEF ^{/1}	RACHB ^{/1}	RFR ^{/1}	TRANSL ^{/1}
Análise de Variância – nível de significância (Pr>Fc) ²				
N	0,77ns	0,48ns	0,57ns	0,01**
K	0,75ns	0,62ns	0,04*	0,50ns
N*K	0,09ns	0,42ns	0,17ns	0,00**
CV (%)	105,51	83,77	45,96	17,05
Média	2,99	3,04	6,67	1,77

²ns – não significativo; *significativo a 5% de probabilidade; ** significativo a 1% de probabilidade; ^{/1} dados transformados em raiz (x+0,5).