

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UniEVANGÉLICA
CURSO DE AGRONOMIA**

**EFEITOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM
CULTIVO DE BANANEIRA (*Musa spp*).**

Mateus Brandão Silva

**ANÁPOLIS-GO
2018**

MATEUS BRANDÃO SILVA

**EFEITOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM
CULTIVO DE BANANEIRA (*Musa spp.*).**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário de Anápolis-UniEvangélica, para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Área de concentração: Fruticultura

Orientador: Prof^a. Dr^a. Yanuzi Mara Vargas Camilo.

**ANÁPOLIS-GO
2018**

Efeitos da adubação nitrogenada e potássica em cultivo de bananeira (*Musa spp.*)/Mateus Brandão Silva. – Anápolis: Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2018.

Número de páginas.36

Orientador: Prof^a. Dr^a. Yanuzi Mara Vargas Camilo

Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Agronomia – Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica, 2018.

1. Banana. 2. Adubação 3. Nutrientes I. Mateus Brandão Silva. II. Efeitos de Adubação com Macronutrientes em Plantio e Cobertura no Cultivo de Banana (*Musa Spp*)/

CDU 504

MATEUS BRANDÃO SILVA

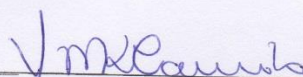
**EFEITOS DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA EM
CULTIVO DE BANANEIRA (*Musa spp.*).**

Monografia apresentada ao Centro
Universitário de Anápolis – UniEvangélica,
para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

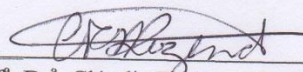
Área de concentração: Fruticultura

Aprovado em: 27/06/2018

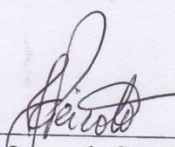
Banca examinadora



Prof^a Dr^a. Yanuzi Mara Vargas Camilo
Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica
Orientadora/Presidente



Prof^a. Dr^a. Cláudia Fabiana Alves Rezende
Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica
Membro



Prof^a. Dr^a. Josana de Castro Peixoto
Centro Universitário de Anápolis – UniEvangélica
Membro

Dedico esse trabalho à todas as pessoas que se fizeram presentes em minha vida durante toda a jornada que percorri até chegar aqui, em especial aos meus pais, minha família, meus amigos, e todo o corpo docente e funcionários da UniEVANGÉLICA que nunca mediram esforços para me apoiar e me ajudar a chegar onde estou hoje.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por permitir que eu me levantasse todos os dias para buscar o melhor para meu futuro, por me dar forças para prosseguir na jornada e nunca desistir de meus objetivos. A minha família por me apoiar nessa escolha e não permitir jamais que eu mudasse o foco, valorizando bastante o que estava sendo passado e acatando sempre as ideias e opiniões que surgiam. Aos docentes e colaboradores do curso, por buscarem passar o máximo de si para que nós discentes descobríssemos o real motivo de estar no curso de Agronomia e valorizar tudo o que foi adquirido, não só o conhecimento, mas as amizades e valores passados para nós. Não posso deixar de agradecer também a todos os amigos e colegas que estavam sempre por perto, tornando momentos difíceis em alegria, passando força sempre que necessário, nunca permitindo que a palavra “DESISTIR” falasse mais alto do que a frase “VOCÊ É CAPAZ!”. O meu muito obrigado a todos. Serei sempre grato por isso.

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não
sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não
sou o que era antes”. (Marthin Luther King)

SUMÁRIO

RESUMO.....	ix
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1 HISTÓRIA DA BANANA.....	12
2.2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA.....	13
2.3 CONDIÇÕES DE CULTIVO DA BANANEIRA	14
2.4 IMPORTÂNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA	15
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	19
5. CONCLUSÃO.....	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Títulos dos trabalhos encontrados em periódicos sob o enfoque de adubação nitrogenada e potássica na produção de banana e seus respectivos autores.....	20
Tabela 2- Valores de variância das variáveis produção e teores de macronutrientes das folhas da bananeira cv. Prata- Anã, obtidos no 2º, 3º e 4º ciclos de produção.....	24
Tabela 3- Doses de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) correspondentes aos tratamentos que compuseram a matriz baconiana.....	25
Tabela 4- Valores médios da produção, número de pencas por cacho e peso dos frutos de banana “Pacovan” em três ciclos de cultivo, em Paraipaba, Ceará.....	29

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Número de frutos estimados nos cachos colhidos durante o segundo ciclo de cultivo da bananeira ‘Pacovan’ na chapada do Apodi, em função das doses de N e 55 kg ha ⁻¹ de K ₂ O.	21
Figura 2. Efeito de doses de N sobre a altura de planta (a), circunferência do pseudocaule (b) e incremento de altura de planta entre a primeira e terceira medição (c) de bananeira, cv. Pioneira.	22
Figura 3- Efeito da adubação de K sobre a produção de banana no 4º ciclo.....	24
Figura 4- Efeito das doses de N dentro das doses de K ₂ O sobre o teor de N nas folhas diagnóstico e nos frutos nos dois ciclos de cultivo. *significativo a 5% pelo teste F.	28

RESUMO

Com produção de sete milhões de toneladas, o Brasil pretende liderar a produção de bananas, com crescimento previsto para os próximos anos. Para garantir que o país se mantenha entre os maiores produtores da fruta, o estado nutricional das bananeiras é de grande importância no sistema de cultivo. A exigência em nutrientes pela cultura da bananeira varia entre os cultivares e até mesmo dentro de um mesmo grupo genômico, em razão, principalmente, das características intrínsecas do cultivar, dos teores de nutrientes no solo e do manejo adotado. Contudo, o potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e produção da planta. A maioria dos produtores adeptos ao cultivo da bananeira, visando obter altos rendimentos produtivos no primeiro ciclo de produção, aplicam doses de adubos acima da considerada ideal, contribuindo para o aumento no custo de produção e nos riscos de contaminação ao solo, além de favorecer o desequilíbrio nutricional das plantas. Além disso, os fertilizantes químicos apresentam o problema clássico da baixa eficácia decorrentes de perdas por lixiviação, volatilização e fixação. Dessa forma, objetiva-se com este trabalho realizar um levantamento bibliográfico sobre as pesquisas que estão sendo realizadas referentes à utilização de nitrogênio e potássio no cultivo da bananeira, visando dosagens adequadas que garantem a maior produtividade e lucratividade ao produtor. Para tanto, foram coletados artigos científicos, dissertações e teses, entre os meses de fevereiro a maio de 2018, associando o termo Banana com as seguintes palavras chave: banana *adubação*, banana *nitrogênio*, banana *potássio*. Foi utilizado sites de buscas como Google Acadêmico e demais sites disponíveis para o acesso à rede, além das principais bases de dados na área de ciências agrárias e que possuem acesso livre, como: AGROBASE: Base Bibliográfica da Agricultura Brasileira; Banco de Teses da CAPES; Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária EMBRAPA (BDPA); Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD); Bioline International; Directory of Open Access Journals (DOAJ); Directory of Open Access Books (DOAB); SciELO.org. Após estudar e avaliar os resultados da pesquisa bibliográfica, conclui-se que as adubações de cobertura nitrogenada e potássica não influenciaram os componentes de produção no primeiro ciclo de cultivo, tendo em vista que essa adubação terá influência direta nos rebentos e não muito na planta mãe.

Palavras-chave: adubação; nitrogênio; potássio; musaceae; produção

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é uma das frutas mais consumidas no mundo, explorada na maioria dos países tropicais. No Brasil, é uma das frutíferas mais produzidas, sendo o país considerado um dos maiores consumidores e produtores da fruta na América do Sul. Trazida pelos portugueses na época da colonização do país, essa cultivar se adaptou muito bem ao clima e também ao solo brasileiro. A produção dessa fruta tem um grande potencial econômico, além da produção destinada a subsistência das famílias agrícolas brasileiras, garante uma suplementação rica em valor energético e nutricional, além de ser muito saborosa e saudável (MARCONI; FILHO, 2006).

De acordo com VIEIRA (2015), são mais de 125 países que se dedicam ao cultivo da banana no mundo. Em alguns deles, a atividade se destaca como uma das principais fontes de arrecadação e geração de emprego e renda. O continente asiático lidera a produção dessa fruta, com 58% do volume produzido; o americano vem em segundo lugar, com 26% (América do Sul, com 17% e a América Central, com 8%); e o africano, em terceiro lugar, com 14%.

Com produção de sete milhões de toneladas, o Brasil pretende liderar a produção de bananas, com crescimento previsto para os próximos anos. A banana destaca-se na primeira posição no ranking mundial das frutas, com uma produção de 106,5 milhões de toneladas. A Índia lidera a produção de banana no ranking mundial, sendo responsável por 28,1%. A China, com 10,1%, vem em segundo lugar, seguida pelas Filipinas, com 8,6%; Equador, com 7%; Brasil, com 6,9%; e Indonésia, com 5,8% (IBGE, 2016).

De acordo com FERGUNSON et al. (1999), para garantir que o Brasil se mantenha entre os maiores produtores da fruta, o estado nutricional das bananeiras é de grande importância no sistema de cultivo, proporcionando alta qualidade de frutos, pois a dinâmica dos nutrientes atua diretamente no desenvolvimento vegetativo, amadurecimento e envelhecimento das plantas. A adubação caracteriza-se como prática indispensável, uma vez que seu correto manejo proporciona ganhos substanciais em produção e ainda contribui para o aumento na resistência às doenças, bem como na qualidade dos frutos.

A exigência em nutrientes pela cultura da bananeira varia entre os cultivares e até mesmo dentro de um mesmo grupo genômico, em razão, principalmente, das características intrínsecas do cultivar, dos teores de nutrientes no solo e do manejo adotado. Contudo, o potássio (K) e o nitrogênio (N) são os nutrientes mais absorvidos e necessários para o crescimento e produção da planta (FERREIRA et al., 2016).

Segundo LEONEL; DAMATTO JÚNIOR (2007), a maioria dos produtores adeptos ao cultivo da bananeira, visando obter altos rendimentos produtivos no primeiro ciclo de produção, aplicam doses de adubos acima da considerada ideal, contribuindo para o aumento no custo de produção e nos riscos de contaminação ao solo, além de favorecer o desequilíbrio nutricional das plantas.

Os fertilizantes químicos apresentam o problema clássico da baixa eficácia decorrentes de perdas por lixiviação, volatilização e fixação. A perda de nitrogênio por volatilização pode chegar ao patamar de 60%, quando aplicado na forma de uréia sob palhadas. O sulfato de amônio, embora em menor quantidade, também está sujeito a perda de nitrogênio por volatilização. Outra parte do nitrogênio, além do potássio se perde através da lixiviação (GUIDOLIN; LOPES, 1988 citado por SOUZA, 2016).

Tendo em vista a importância da adubação nitrogenada e potássica na produção da bananeira, e a utilização de dosagens excessivas desses macronutrientes no sistema de produção, o objetivo do presente trabalho foi realizar levantamentos bibliográficos sobre as pesquisas que estão sendo realizadas referentes à utilização de nitrogênio e potássio no cultivo da bananeira, em dosagens adequadas que garantam a maior produtividade e lucratividade ao produtor.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BANANICULTURA: HISTÓRICO

Admite-se como centro provável de origem da bananeira o Sudoeste asiático. Essa suposição encontra apoio na antiguidade do cultivo e também na dispersão da musácea em quase todas as áreas daquela região. A palavra musa vem do árabe *mouz*, que derivada do sânscrito Moka, cidade do sul da Arábia. Algumas lendas orientais consideravam a bananeira como planta do bem e do mal e isso fez com que essa planta fosse classificada em *Musa sapientum* e *Musa paradisiaca* (SIMÃO, 1998).

A palavra banana é originária das línguas serra-leonesa e liberiana (costa ocidental da África) (MOREIRA, 1999). O centro de origem da banana se encontra no sul e sudeste do continente Asiático. Embora existam centros secundários de origem na África Oriental e nas ilhas do Pacífico, além de um importante centro de diversidade na África Ocidental. Estende-se desde a Índia até a Papua Nova Guiné, incluindo a Malásia e a Indonésia. Supõe-se que nesta região o homem a tenha utilizado durante toda a sua história. Pois, a história das cultivares de banana está intimamente ligada às populações humanas nos trópicos e é possível que a domesticação da bananeira tenha iniciado de forma paralela à agricultura dos cultivos alimentícios (DANTAS et al., 1997; ROSALES et al., 1998).

Segundo CASCUDO (2011), no Brasil, a fruta era consumida por tribos indígenas, escravos negros e pelos jesuítas recém-instalados no Espírito Santo, desempenhando até mesmo papel medicinal. À época de sua chegada, era abundante no Nordeste, sobretudo em Pernambuco, onde se atribuiu diversas maneiras de consumo, sendo inclusive exportadas para a Europa após secagem ao sol ou ao lume.

A bananeira (*Musa* spp.) produz um dos frutos de maior consumo no mundo, destacando-se como uma das principais fruteiras tropicais. É cultivada em mais de 100 países localizados nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, na faixa compreendida entre os paralelos 30° de Latitude Norte e Sul (DANTAS et al., 1999 citado por MONTARROYOS, 2005).

A fruta é considerada a mais comercializada no mundo, e o cultivo de exportação depende quase que exclusivamente de uma única variedade, a 'Cavendish', a qual representa um pouco mais de 12% da produção global de bananas e plátanos. Os 87% restantes da produção são distribuídos dentro de um amplo leque de cultivares, cada um deles adaptado a

ecorregiões específicas e selecionados por suas qualidades culinárias. Entre eles estão os plátanos verdadeiros, produzidos no oeste da África, na América Latina e no Caribe; as bananas, no leste da África, utilizadas para a elaboração de cervejas; as bananas para cocção e agridoços no sudeste da Ásia e América; e a variedade que se cultiva no Pacífico conhecida como Maia Moali/Popoulu (FERREIRA et al., 2016).

No Brasil, a bananeira é cultivada em todos os estados do país, ocupando uma área de 474 mil hectares e uma produção estimada de 6,9 milhões de toneladas. A baixa produtividade está relacionada ao sistema de cultivo de subsistência adotado. Os estados de São Paulo, Bahia, Pará, Santa Catarina, Minas Gerais, Pernambuco, Ceará, Paraíba e Rio de Janeiro são os maiores produtores, sendo desenvolvidas atividades em nível empresarial. Porém, na maioria dos estados das regiões Norte e Nordeste do Brasil, a banana é consumida como alimento básico, assumindo a mesma importância que tem na África e nos países pobres da Ásia, América Latina e Caribe (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2017).

2.2 TAXONOMIA BOTÂNICA

A bananeira (*Musa* spp.) é uma planta monocotiledônea herbácea de grande porte, pertencente à ordem Scitaminales, família Musaceae, subfamília Musoideae e gênero *Musa*. Em razão dos novos perfilhos que surgem na base da planta-mãe, a bananeira é considerada uma cultura de ciclo perene (BORGES, 2004).

De acordo com DANTAS et al. (1999), as bananeiras são plantas tipicamente de regiões tropicais úmidas, que possuem caule curto e subterrâneo denominado rizoma, o qual atua como um órgão de reserva para a planta e onde se inserem as raízes adventícias e fibrosas. O tronco ou pseudocaule, resultante da união das bainhas foliares, termina com uma copa de folhas longas e largas, com nervura central desenvolvida. A maior porcentagem de raízes da bananeira encontra-se nas camadas mais superficiais do solo, podendo atingir comprimento de até 5 m, dependendo do cultivar e das condições do solo. Geralmente, 30% das raízes são encontradas na profundidade de 0-10 cm e 82% localizam-se na camada de 0-50 cm.

Segundo LIMA et al. (2003), quando a bananeira produz um número definido de folhas, o que é variável entre as cultivares, a inflorescência é emitida no centro da copa, em cujas axilas surgem as flores. Após a gema vegetativa apical se diferenciar em gema floral, não ocorre mais a formação de folhas e o crescimento da planta cessa, porém a bananeira

sobrevive por meio da formação de novos rebentos que permitem a constante renovação e longevidade dos bananais.

Ainda de acordo com LIMA et al. (2003), o cacho é constituído pelo pedúnculo ou engaço e pela ráquis, que compreende a inflorescência feminina, hermafrodita e a masculina. Os frutos da bananeira se originam das flores localizadas na inflorescência feminina. Já o coração da bananeira é a estrutura que compreende a inflorescência masculina. As pencas são formadas a partir dos conjuntos de flores, que se agrupam em cachos, possuindo número variável de frutos, dependendo do cultivar. Os frutos partenocárpicos são bagas alongadas que não apresentam sementes, onde o pericarpo corresponde à casca e o mesocarpo à polpa comestível.

2.3 CULTIVO DA BANANEIRA

A bananeira, planta tipicamente tropical, exige calor constante, precipitações bem distribuídas e elevada umidade para o seu bom desenvolvimento e produção. A temperatura é um fator muito importante no cultivo da bananeira, pois influi diretamente nos processos respiratórios e fotossintéticos da planta, estando relacionada com a altitude, luminosidade e ventos. Temperaturas altas e uniformes são indispensáveis para a obtenção de altos rendimentos das bananeiras. A faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento dos bananais é de 26-28 °C, com mínimas não inferiores a 15 °C e máximas não superiores a 35 °C. Abaixo de 15 °C a atividade da planta é paralisada e, acima de 35 °C, o desenvolvimento é inibido, principalmente devido à desidratação dos tecidos, principalmente das folhas (BORGES, 2014).

No Brasil, a maioria das microrregiões homogêneas produtoras de banana se enquadra nos limites de 18°C e 35°C. Estes são níveis de temperatura essencialmente tropicais encontrados nas regiões Norte e Nordeste, assim como em parte das regiões Sudeste e Centro-Oeste. Há cultivos em microrregiões homogêneas subtropicais dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Mato Grosso do Sul, onde as cultivares Nanica, Nanicão e Grand Naine, com melhor tolerância ao frio, são mais utilizadas (CORDEIRO, 2000).

É uma planta muito exigente em água e que não tolera a seca. A falta de água na cultura torna-se mais grave durante as fases de florescimento (diferenciação floral) e início da frutificação. Produz de forma satisfatória em locais com chuvas bem distribuídas ao longo do

ano, sendo necessária, em média, uma precipitação entre 1.200 mm/ano a 1.500 mm/ano. Como o consumo de água pela cultura é elevado, para obter um cultivo que tenha retorno economicamente, além de serem bem distribuídas, as chuvas devem ser suficientes para fornecer em torno de 100 mm/mês quando os solos são de boa capacidade de retenção de água, a 180 mm/mês, para solos com menor capacidade de retenção de água (arenosos) (SILVA FILHO et al., 2008).

Apesar de a bananeira apresentar sistema radicular superficial (30 cm), é importante que o solo seja profundo, com mais de 75 cm sem qualquer impedimento. Solos com profundidade inferior a 25 cm são considerados inadequados para a cultura. Em solos compactados, as raízes da bananeira raramente atingem profundidades abaixo de 60 cm a 80 cm, fazendo com que as plantas fiquem sujeitas ao tombamento. Recomenda-se, para o bom desenvolvimento da bananeira, que os solos não apresentem camada impermeável, pedregosa ou endurecida, nem lençol freático a menos de um metro de profundidade (CORDEIRO, 2000).

Embora a bananeira seja uma planta pouco degradadora do solo e pouco erosiva, as elevadas perdas de nutrientes por drenagem e por lixiviação, em relação à adubação, são importantes fatores a serem considerados na escolha de áreas adequadas para o seu cultivo. Além disso, é importante a utilização de práticas como preparo adequado do solo para promover o crescimento radicular tanto em volume como em profundidade, parcelamento da adubação, uso de cobertura morta, plantio de culturas de cobertura para reduzir as enxurradas e reciclar nutrientes, entre outras (CORDEIRO, 2000).

2.4 ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA

A utilização de solos com baixa capacidade de suprimento de nutrientes e a não manutenção dos níveis adequados desses durante o ciclo da bananeira são fatores responsáveis pela baixa produtividade da bananeira no Brasil, que atinge 14,1 t ha⁻¹. Portanto, para que haja produtividade e viabilidade econômica da atividade, o produtor de banana deve utilizar adubos orgânicos e minerais para atender às exigências da planta (FERREIRA et al., 2016).

A bananeira requer fertilização abundante, não só por ser elevada a quantidade de nutrientes absorvidos e exportados pelos frutos, como também porque os solos da maioria das regiões produtoras são geralmente pobres em nutrientes, devido à presença predominante de

caulinita, óxidos de ferro e alumínio, ou seja, argilas de baixa atividade, além de acidez elevada (CORDEIRO, 2000).

Segundo CORDEIRO (2000), a bananeira é uma planta muito exigente em nutrientes, principalmente potássio e nitrogênio. Em ordem decrescente, a bananeira absorve os seguintes nutrientes: Macronutrientes: $K > N > Ca > Mg > S > P$; Micronutrientes: $Cl > Mn > Fe > Zn > B > Cu$. No entanto, ocorrem diferenças entre cultivares nas quantidades absorvidas, até mesmo dentro do mesmo grupo genômico, em razão, principalmente, das características da cultivar, dos teores de nutrientes do solo, do manejo adotado etc.

Os macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg e S) e micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni e Zn) exercem funções na planta que são classificadas como estrutural, constituinte de enzimas e ativador enzimático (MALAVOLTA et al., 1997; TAIZ; ZEIGER, 2004).

O potássio (K), elemento mais absorvido, é considerado o mais importante para a nutrição da bananeira, na qual está presente em quantidade elevada. Corresponde, aproximadamente, a 62% do total de macronutrientes e 41% do total de nutrientes da planta. Além disso, mais de 35% do K total absorvido é exportado pelos frutos. É um nutriente importante não só na translocação dos fotossintatos e no balanço hídrico, mas também na produção de frutos, aumentando a resistência destes ao transporte e melhorando a qualidade, pelo aumento dos teores de sólidos solúveis totais e açúcares, e decréscimo da acidez da polpa (CORDEIRO, 2000).

O elemento está presente predominantemente na forma iônica (K^+). Sua função está relacionada a processos metabólicos, sendo vital para a fotossíntese. Atua como ativador enzimático e participa de processos como abertura e fechamento dos estômatos, fotossíntese, transporte de carboidratos e respiração (DECHEN; NACHTIGALL, 2007; TAIZ; ZEIGER, 2004), além de reduzir os efeitos causados por diferentes fatores de estresse abiótico.

A assimilação deste nutriente está inteiramente ligada à do N, havendo uma relação específica entre eles, que varia de acordo com diversos tipos de solo, clima e cultivar (MOREIRA, 1987). O nitrogênio (N) participa de processos como absorção iônica, fotossíntese, respiração, multiplicação e diferenciação celular (MALAVOLTA et al., 1997; TAIZ; ZEIGER, 2004). É necessário para a síntese de clorofila e está envolvido no processo da fotossíntese (DECHEN; NACHTIGALL, 2007; TAIZ; ZEIGER, 2004).

O N é importante para o crescimento vegetativo da bananeira, principalmente durante os três primeiros meses de crescimento, quando o meristema está em desenvolvimento (WARNER; FOX, 1977). A planta nova tem maiores necessidades desse nutriente

(MARTIN-PRÉVEL,1962,1964), que é responsável pelo aumento do número de pencas e pela emissão e pelo crescimento de rebentos, contribuindo consideravelmente no incremento da fitomassa total da bananeira (LAHAV; TURNER, 1983).

O desbalanço entre N e K causa problemas na pós-colheita, pois o baixo suprimento de potássio favorece o acúmulo de nitrogênio amoniacal, que induz o amadurecimento precoce e a produção de frutos magros. O excesso de N atrasa a emergência do cacho, o que favorece a produção de cachos fracos e pencas separadas. Nos vários países produtores de banana, as doses de potássio recomendadas variam de 100 a 1200 kg de K₂O ha⁻¹ ano⁻¹ e a de nitrogênio de 100 a 600 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹ (SILVA et al., 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

A revisão bibliográfica é indispensável para a delimitação do problema em uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de se obter uma ideia precisa sobre o estado atual dos conhecimentos sobre um tema, sobre suas lacunas e sobre a contribuição da investigação para o desenvolvimento do conhecimento (LAKATOS; MARCONI, 2010). As ferramentas de pesquisa são sistemas que fazem indexação de documentos utilizando programas que vasculham a rede mundial de computadores em busca de documentos para incorporarem à sua base de dados (MENDONÇA, 2009).

O presente trabalho foi realizado através de pesquisa bibliográfica orientada (PBO), considerando a importância do tema para o desenvolvimento da produção brasileira de banana. Dessa forma, foi possível avaliar, sob os resultados de pesquisas de vários autores, diferentes dosagens de adubação nitrogenada e potássica na cultura da banana, e a relação entre esses dois nutrientes bem como a produção da banana nos solos brasileiros, visando obter um consenso sobre dosagens eficazes desses nutrientes na bananicultura.

Para a presente pesquisa foram coletados artigos científicos, dissertações e teses, entre os meses de fevereiro a maio de 2018, associando o termo Banana com as seguintes palavras chave: banana *adubação*, banana *potássio*, banana *nitrogênio*. Foi utilizado asterisco (*) na pesquisa afim de ter maior aplicação nas buscas. Foi descartado citações e patentes das pesquisas, tendo em vista apenas trabalhos disponíveis na internet. Tais referências apresentam-se disponíveis em diversos Portais ou Bibliotecas Digitais, produzidos por Universidades de vários estados brasileiros, bem como internacionais, com acesso ao texto completo, artigos de periódicos científicos disponíveis em texto completo nos sites de suas próprias editoras e outras informações de interesse.

Para tanto, foi utilizado sites de buscas como Google Acadêmico - <<https://scholar.google.com.br/>> - e demais sites disponíveis para o acesso à rede. Além disso, foram utilizadas as principais bases de dados na área de ciências agrárias e que possuem acesso livre, como: AGROBASE: Base Bibliográfica da Agricultura Brasileira; Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES; Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária EMBRAPA (BDPA); Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD); Bioline International; Directory of Open Access Journals (DOAJ); Directory of Open Access Books (DOAB); SciELO.ORG.

Os trabalhos sobre o tema foram pesquisados sem delimitação de tempo. Por meio de referenciais teóricos publicados foram analisadas e discutidas as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa traz subsídios para o conhecimento sobre o que foi

pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas é tratado o assunto apresentado na literatura científica. Na modernidade, as fontes de informações eletrônicas, como as Bases de Dados Bibliográficas e os Portais de Revistas Eletrônicas, são as fontes mais utilizadas para a realização do levantamento bibliográfico e recuperação da informação desejada. Os principais artigos na amostra nos aspectos de confiabilidade dos dados e conclusões apresentadas, foram utilizados como material para discussão dos resultados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apesar da não delimitação temporal da presente pesquisa quanto à data de publicação dos trabalhos, foram encontradas poucas pesquisas científicas realizadas nessa temática em períodos mais recentes, sendo citados trabalhos das duas últimas décadas.

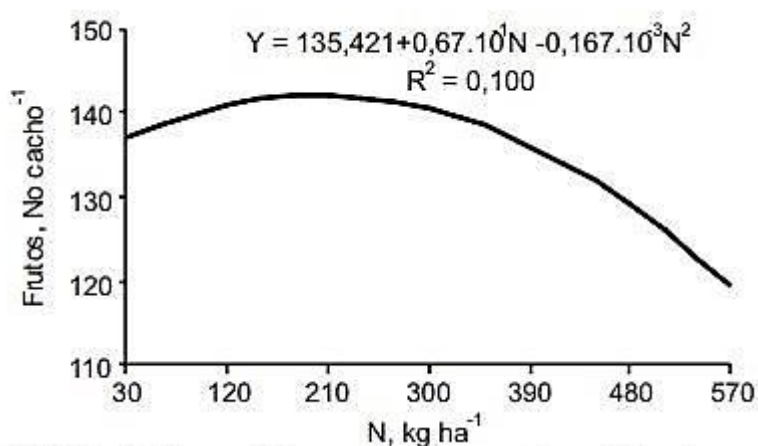
A partir dos trabalhos encontrados, foi feito um levantamento de avaliações de produção de acordo com cada adubação realizada. Dessa forma, os trabalhos encontrados e os respectivos autores seguem na TABELA 1.

Tabela 1- Títulos dos trabalhos encontrados em periódicos sob o enfoque de adubação nitrogenada e potássica na produção de banana e seus respectivos autores

Trabalhos publicados em periódicos	Trabalhos publicados
Adubação nitrogenada e potássica em bananeira ‘Pacovan’ (musa aab, subgrupo prata) na chapada do apodi, estado do Ceará.	Weber et al., 2006
Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica	Brasil et al., 2000
Adubação com potássio e nitrogênio em três ciclos de produção da bananeira cv. prata-anã	Silva et al., 2003
Crescimento e produção de frutos de bananeira cultivar “Grand Naine” relacionados à adubação química	Melo et al., 2003
Efeitos de dose de nitrogênio, fósforo e potássio sobre os componentes da produção e a qualidade de bananas 'Prata Anã' no distrito agroindustrial de Jaíba.	Maia et al., 2003
Nitrogênio e potássio na produtividade e qualidade da bananeira cultivar Thap Maeo	Moreira et al., 2009
Influência da adubação NPK sobre a produção e qualidade dos frutos de bananeira cv. “Pacovan”	Crisostomo et al., 2008

No trabalho relatado por WEBER et al. (2006), a produção de pencas, frutos e cachos não foi influenciada significativamente pela adubação de cobertura, durante o primeiro ciclo de cultivo. No segundo ciclo de cultivo, houve aumento no número de frutos nos cachos em razão da adubação nitrogenada, atingindo-se o máximo com a dose de 198,3 kg de N ha/ano (Figura 1) e podendo ser atribuído à absorção do elemento pela planta no primeiro ciclo e, conseqüentemente, ao seu esgotamento no solo. Ressalta-se que essa dose ótima se encontra

na faixa de 160 a 400 kg de N ha/ano. Por sua vez, no terceiro ciclo de cultivo, houve resposta sobre o número de pencas, em razão das doses de K₂O, porém não atingindo o ponto de máximo com as maiores doses de N e K₂O aplicadas. Entretanto, considerando a ausência de resposta do K sobre a produtividade de cachos, justifica-se apenas a aplicação da dose mínima na cultura (55 kg de K₂O ha/ano). Ressalte-se, no entanto, que, em condições de solo, com teor de K⁺ inferiores a 6 mmolc dm⁻³, a bananeira responde à adubação potássica. A produtividade média nos três ciclos de cultivo foi de 33,21; 43,75 e 39,76 t de cachos/há, conforme as dosagens utilizadas pelo autor.



Fonte: Weber et al., 2006

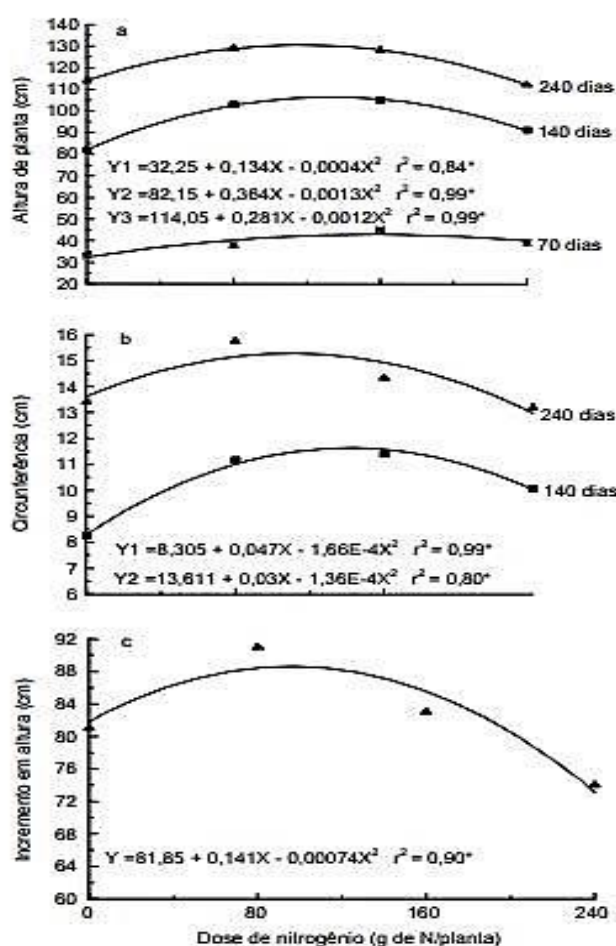
Figura 1– Número de frutos estimados nos cachos colhidos durante o segundo ciclo de cultivo da bananeira ‘Pacovan’ na chapada do Apodi, em função das doses de N e 55 kg ha⁻¹ de K₂O.

Com base nos resultados encontrados por Weber et al., 2006, recomenda adubação de cobertura com 55 kg de K₂O ha/ano na bananeira ‘Pacovan’, durante o primeiro ciclo de cultivo, e aplicação de até 198,3 kg de N ha/ano, no segundo ciclo, visando a atingir o máximo de frutos no cacho da bananeira.

Segundo Brasil et al. (2000), a análise de variância dos dados de desenvolvimento da bananeira revelou que somente houve efeito significativo de doses de N, a 5% de probabilidade, para circunferência de caule obtida aos 140 e 240 dias, para altura de planta medida aos 70, 140 e 240 dias e para incremento de altura obtido entre a primeira e a terceira mensuração. Os tratamentos com doses de K não apresentaram efeito significativo em relação às variáveis estudadas.

Considerando-se a estimativa de desenvolvimento ótimo da bananeira (90% da máxima resposta da planta), a análise de regressão do referido trabalho permitiu estabelecer

que as melhores respostas, em termos de desenvolvimento inicial, sendo obtidas com a aplicação de 57; 44 e 13 g de N por planta, respectivamente, para altura de planta nas avaliações realizadas aos 70, 140 e 240 dias (Figura 2a). As melhores respostas em circunferência de pseudocaule foram conseguidas com a adição de 56 e 3 g de N por planta, respectivamente, aos 140 e 240 dias (Figura 2). Tais resultados indicam que a cultura exigiu maiores quantidades de N nos primeiros meses de desenvolvimento. Para Warner & Fox (1977) o N tem grande influência no crescimento inicial da bananeira, principalmente quando o meristema encontra-se em fase de desenvolvimento. Nas avaliações realizadas após o quarto mês do plantio (aos 240 dias), observou-se que as quantidades de N exigidas para obtenção do desenvolvimento ótimo foram bastante reduzidas, em relação às avaliações anteriores.



Fonte: Brasil et al., 2000

Figura 2. Efeito de doses de N sobre a altura de planta (a), circunferência do pseudocaule (b) e incremento de altura de planta entre a primeira e terceira medição (c) de bananeira, cv. Pioneira.

Com o trabalho de Brasil et al. (2000) observou-se, também, resposta de doses de N na maioria das variáveis, com exceção de peso médio de penca. De acordo com os resultados

obtidos, a adição de doses de K proporcionou aumentos de forma quadrática em relação a peso de cacho, peso de penca por cacho e peso médio de penca, enquanto nas variáveis número de penca por cacho e número de banana por cacho observou-se resposta linear. Considerando-se a estimativa de produção ótima, verificou-se que, para a obtenção de 90% da máxima produção física, seriam necessárias aplicações de 222, 221 e 167 g de K₂O por planta, respectivamente, com respeito a peso de cacho, peso de penca por cacho e peso médio de penca. Tomando-se por base esses valores, observaram-se boas respostas em termos de produção da bananeira, verificando-se incrementos da ordem de 73%, 76% e 39%, respectivamente, nessas mesmas variáveis, em relação à ausência de K.

O efeito do K sobre o número de pencas por cacho e de banana por cacho foi menos acentuado que o verificado em relação às outras variáveis de produção. Com base nos modelos de regressão ajustados para essas variáveis, verificou-se que, com a aplicação da dose máxima de K (450 g/planta de K₂O), foram alcançados aumentos de 26% e 37%, respectivamente, no número de penca por cacho e de banana por cacho, em relação à ausência de adubação. Com relação ao efeito do N, a análise de regressão indicou que a adição do nutriente promoveu aumento linear sobre o peso de cacho, peso de penca por cacho, número de pencas por cacho e número de bananas por cacho.

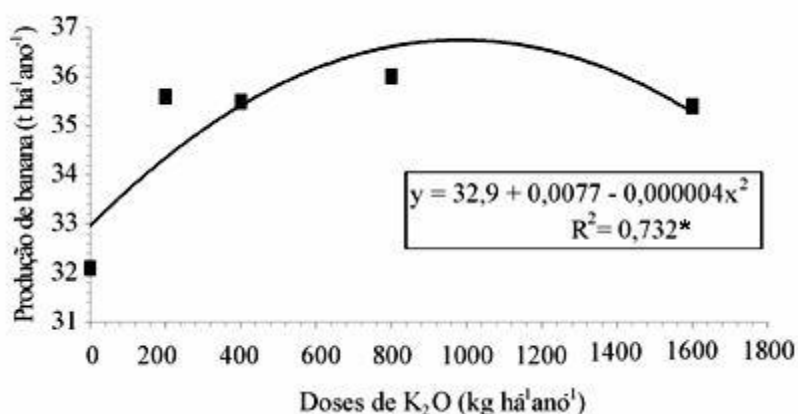
Os resultados ajustados pelas equações de regressão demonstraram que a aplicação da dose máxima de N (240 g/planta de N) proporcionou aumentos expressivos no peso de cacho e de penca por cacho, com estimativas de incremento de produção da ordem de 32% e 30%, respectivamente, em relação à ausência de aplicação do nutriente. Com base nesses valores, a dose de máxima eficiência física esteve associada a 6,10 e 5,47 kg, respectivamente, quanto às mesmas variáveis. De modo semelhante ao que ocorreu com o K, a adição de N sobre o número de pencas por cacho e o número de bananas por cacho favoreceu estimativas de aumento da ordem de 15% e 23%, valores com menor expressão que os demais.

Segundo Silva et al. (2003), a análise de variância mostrou que houve efeito significativo da aplicação do K sobre a produção de banana apenas no 4º ciclo (Tabela 2). De acordo com a análise de regressão, o modelo quadrático foi o que melhor se ajustou aos dados de produção da bananeira em função das doses de K, no 4º ciclo. A estimativa da produção máxima foi obtida com aplicação de 962,5 kg de K₂O ha/ano, promovendo um aumento de 11,2% na produção de banana em relação à testemunha.

Tabela 2- Valores de variância das variáveis produção e teores de macronutrientes das folhas da bananeira cv. Prata- Anã, obtidos no 2º, 3º e 4º ciclos de produção.

Fonte de Variação	Produção			N			K		
	2	3	4	2	3	4	2	3	4
Bloco	5,58	2,68	6,29	3,66	8,49	2,96	1,35	0,23	17,54
N	3,77**	2,61*	1,90 ^{ns}	24,55**	1,74 ^{ns}	1,60 ^{ns}	3,33*	2,63*	4,22**
K	2,13 ^{ns}	0,64 ^{ns}	3,64**	0,34 ^{ns}	1,24 ^{ns}	0,18 ^{ns}	2,51*	1,36 ^{ns}	5,20**
N x K	0,68 ^{ns}	0,76 ^{ns}	0,79 ^{ns}	0,57 ^{ns}	0,77 ^{ns}	0,93 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,59 ^{ns}	0,86 ^{ns}
C.V%	12,14	11,51	11,01	7,13	9,05	10,36	21,67	19,33	11,01

Fonte: Silva et al., 2003



Fonte: Silva et al., 2003

Figura 3- Efeito da adubação de K sobre a produção de banana no 4º ciclo

No 1º ciclo, não houve efeito significativo do K sobre a produção de banana, ocorrendo um aumento de apenas 0,4 t ha⁻¹ano⁻¹ em relação à testemunha. A aplicação de doses crescentes de K no solo elevou o teor deste elemento, significativamente, nas folhas da bananeira no 2º e 4º ciclos. Aumentos significativos de produção de banana com a aplicação do K a partir de 400 kg de K₂O ha⁻¹ano⁻¹ foram obtidos por Guerra et al. (1986). Brasil et al. (2000) obtiveram produção ótima da bananeira c.v Pioneira com aplicações de 370 e 270 kg de K₂O ha⁻¹, obtendo aumentos de produção da ordem de 73 e 39%, no 2º e 3º ciclos, respectivamente. De acordo com os autores, o solo no qual foi realizado o experimento apresentava baixa disponibilidade de K, da ordem de 0,05 cmol_c dm⁻³.

No trabalho de (MELO et al., 2006) o objetivo foi avaliar os efeitos de doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio no desenvolvimento e na produção da bananeira cultivar “Grand Naine”, nas condições de solo e clima do município de Teresina, Piauí. As

doses aplicadas de nitrogênio, fósforo e potássio foram: 0; 100; 200; 300 e 400 kg de N ha/ciclo; 0; 50; 100; 150 e 200 kg de P₂O₅ ha/ciclo e 0; 150; 300; 450 e 600 kg de K₂O ha/ciclo, aplicados nas formas de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente.

Os maiores valores de altura de planta e circunferência do pseudocaule foram obtidos com as dosagens de 400 kg de N ha⁻¹ e 600 kg de K₂O ha⁻¹, atingindo altura de planta de 256 cm e circunferência do pseudocaule de 63 cm, respectivamente. No primeiro ciclo de produção observou-se efeito isolado para nitrogênio e para potássio em relação à produtividade de cachos, com produtividade técnica ótima de 48.000 kg.ha⁻¹, obtida com a combinação das doses de 200 kg de N ha⁻¹ e 300 kg de K₂O ha⁻¹. Os resultados do segundo ciclo de produção da bananeira, demonstraram efeito para a interação P x K para a produtividade de cacho, com produtividade técnica ótima de 58.350 kg.ha⁻¹, obtida com a combinação das doses de 123,83 kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 344,76 kg de K₂O ha⁻¹.

O nitrogênio não influenciou significativamente na produtividade de cachos, provavelmente em função do seu teor na matéria orgânica, proveniente da palhada obtida no primeiro ciclo, ter suprido as necessidades da planta durante o segundo ciclo, podendo ser dispensada a adubação com nitrogênio. Tais resultados indicam novamente a importância do potássio na produção de frutos da bananeira.

No trabalho de Maia et al. (2003) foi conduzido um experimento com dez tratamentos constituídos pela combinação de doses (g/touceira) de N, P e K de acordo com uma matriz baconiana, sendo 1: 250-45-700, 2: 250-25-700, 3: 250-70-700, 4: 250-100-700, 5: 250-45-300, 6: 250-45-500, 7: 250-45-1000, 8: 150-45-700, 9: 400-45-700, 10: 600-45-700kg/ha como mostra a Tabela 3.

Tabela 3- Doses de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) correspondentes aos tratamentos que compuseram a matriz baconiana.

Tratamento	Doses (g / touceira)		
	N	P	K
1*	250	45	700
2	250	25	700
3	250	70	700
4	250	100	700
5	250	45	300
6	250	45	500
7	250	45	1000
8	150	45	700
9	400	45	700
10	600	45	700

Fonte: Maia et al., 2003

Os resultados obtidos no primeiro ciclo de produção da bananeira ‘Prata Anã’, cujas médias dos efeitos dos nutrientes estão na Tabela 4, não mostraram efeitos significativos das doses de nitrogênio para nenhuma das variáveis avaliadas. O bom desenvolvimento da bananeira sem nitrogênio, sugerido pelos autores, pode ser devido a bactérias de vida livre fixadoras de nitrogênio, encontradas em associação com a bananeira.

As doses de fósforo não mostraram efeito significativo sobre a massa do cacho, número de pencas por cacho, massa média da penca, número de frutos por cacho, massa média do fruto, comprimento comercial e diâmetro do fruto. Tal fato deve-se, provavelmente, ao baixo requerimento de fósforo pela cultura, já que o fósforo é o macronutriente menos absorvido, com cerca de 6,3 gramas por planta (exceto rizoma e raízes) para a bananeira ‘Prata’ no primeiro ciclo.

O potássio não proporcionou efeito significativo sobre a massa do cacho, o número de pencas por cacho, a massa média da penca, o número de frutos por cacho e o diâmetro do fruto. Esta ausência de resposta para as doses de potássio, nas características avaliadas neste trabalho, está relacionada ao fato de a bananeira ‘Prata Anã’ estar no primeiro ciclo de produção, com a população ainda não totalmente estabelecida e estar se adaptando, além do fato da planta mãe ser menos exigente que os rebentos quanto à absorção de nutrientes.

O fracionamento semanal das doses de potássio para simular fertirrigação, associado ao aumento da dose aplicada de acordo com o desenvolvimento da planta, também contribuiu para a ausência de resposta. As doses de potássio resultaram em aumentos lineares na massa e no comprimento total e comercial do fruto. Estes resultados confirmam a importância do potássio para o enchimento dos frutos, proporcionando frutos maiores e mais pesados devido

à sua importante função no transporte de fotoassimilados das folhas para os frutos, na síntese de amido pela ativação da síntese do amido e na expansão celular (MARSCHNER, 1995).

A produtividade média obtida pelo experimento foi de 15,36 ton ha⁻¹ sendo, portanto, acima da média brasileira que é de 12,53 ton ha⁻¹ (FAO, 2002) e de acordo com a classificação sugerida pelo programa de adesão voluntária da ABANORTE, considerando o comprimento comercial e diâmetro dos frutos da segunda penca, os frutos de todos os tratamentos obtiveram classificação como fruto de primeira, ou seja, frutos de alto valor de mercado.

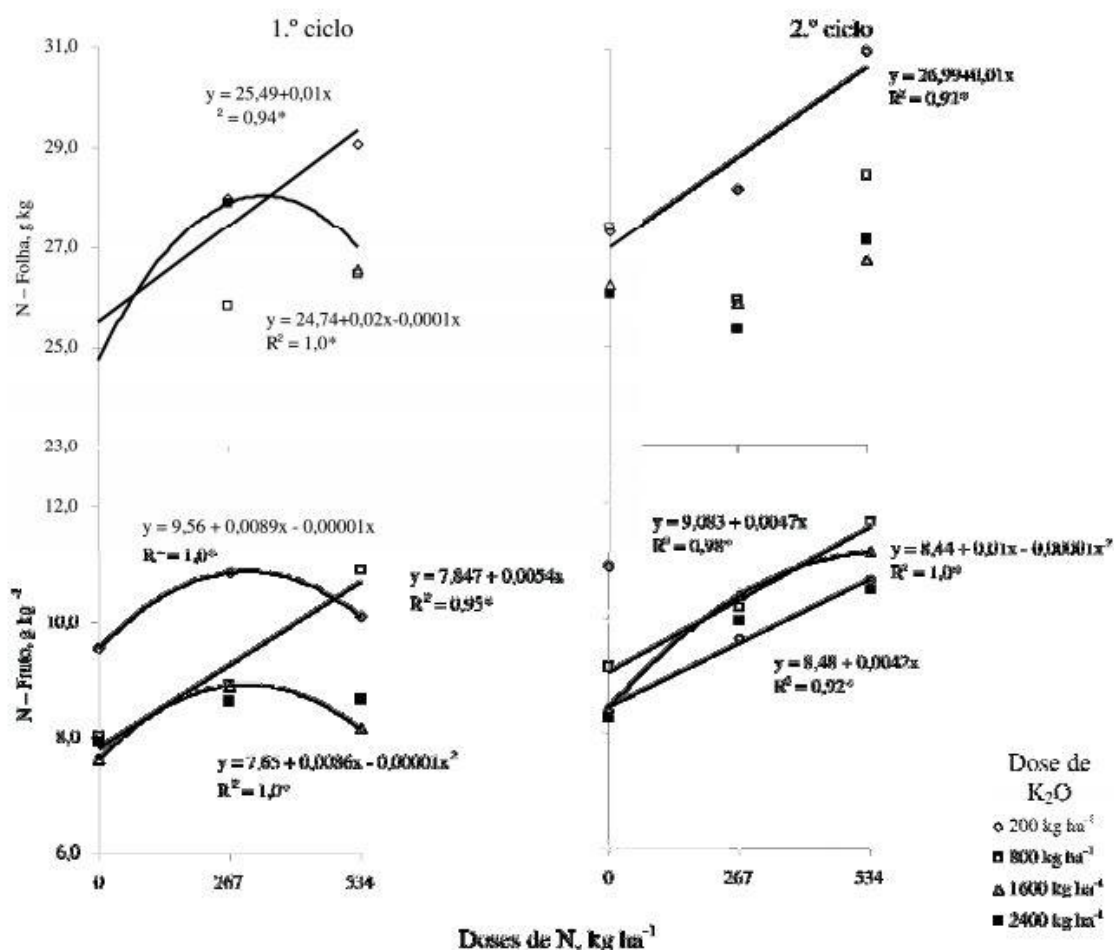
No trabalho de Moreira et al. (2003) o delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial (3 x 4), com os seguintes tratamentos: três doses de N (0, 267 e 534 kg ha⁻¹ por ciclo) e quatro doses de K₂O (200, 800, 1600 e 2400 kg ha⁻¹ por ciclo), com três repetições. Cada parcela consistiu de sete touceiras, e a parcela útil foi constituída pelas cinco centrais. As fontes de N e K₂O foram a uréia (44% de N) e o cloreto de potássio (58% de K). As adubações com os tratamentos foram parceladas em quatro épocas (planta mãe): segundo, quarto, sétimo e décimo meses após o plantio (¼ de N e ¼ de K₂O por aplicação).

Após Moreira et al. (2003) observar os resultados da análise de variância dos dados fitotécnicos, notou-se efeito significativo da aplicação de N sobre o tamanho do cacho no primeiro ciclo e na produtividade, no número de pencas, na relação polpa/casca e resistência da polpa no segundo ciclo. Nos dois ciclos, o diâmetro do fruto, o pH e os sólidos solúveis não foram influenciados pelas doses de N. A não-significância na produtividade no primeiro ciclo pode ser devido á presença de 1,55 g kg⁻¹ de N na camada de 0-20 cm, o que corresponde a 3,1 t ha⁻¹, ao alto teor de matéria orgânica (46,89 g kg⁻¹) e de bactérias de vida livre fixadoras de N que podem ter suprido as exigências nutricionais iniciais nessa fase de desenvolvimento da bananeira. No segundo ciclo, a produtividade diminuiu com o aumento das doses de N. Com o aumento das doses N, exceto a dose 800 e 1600 kg ha⁻¹ de K₂O, cuja resposta não foi significativa, houve no segundo ciclo diminuição na produtividade.

No segundo ciclo, o aumento da produtividade em função dos níveis de K₂O foi significativa somente dentro da dose 534 kg ha⁻¹ de N. A não-significância nas outras doses, possivelmente, pode ser devido ao teor de K disponível no solo após aplicação dos tratamentos, que independentemente da dose usada, estava acima de 196 mg kg⁻¹.

No primeiro ciclo, o teste F indicou ausência de efeito da aplicação de N dentro das doses 200 e 2400 kg ha⁻¹ de K₂O sobre o teor foliar e dentro das doses 200 e 800 kg ha⁻¹ de

K₂O no teor de N nos frutos, enquanto no segundo ciclo, as doses de N afetaram o teor foliar somente na dose 200 kg ha⁻¹ de K₂O, o inverso ocorreu com o teor N nos frutos.



Fonte: Moreira et al., 2003

Figura 4- Efeito das doses de N dentro das doses de K₂O sobre o teor de N nas folhas diagnóstico e nos frutos nos dois ciclos de cultivo. *significativo a 5% pelo teste F.

No primeiro ciclo, a aplicação de K aumentou de forma quadrática e significativa o teor foliar dentro da dose 534 kg ha⁻¹ de N, enquanto nas doses 0 e 267 kg ha⁻¹ de N, não houve significância. No segundo ciclo, independentemente da quantidade de N, o incremento nas doses de K₂O afetou significativamente o teor foliar, sendo linear nas doses 0 e 267 kg ha⁻¹ de N e quadrática com 534 kg ha⁻¹ de N.

No trabalho relatado por Crisostomo et al. (2009), o intuito foi avaliar os efeitos da adubação N, P e K sobre a produção e qualidade dos frutos. Os tratamentos consistiram de combinações de N (0; 200; 400 e 600), P (0; 100; 200 e 300 de P₂O₅) e K (0; 350; 700 e 1050 de K₂O)

Para a “Prata Anã” (mesmo grupo da Pacovan), as adubações nitrogenada, fosfatada e potássica citado por Maia et al. (2003) não influenciaram os componentes de produção no 1º ciclo de cultivo. Tais resultados são, ainda, concordantes com os relatados por Weber et al. (2006).

Embora não se tenha observado efeito significativo da adubação sobre os atributos de produção e de qualidade dos frutos no 1º ciclo de cultivo, e, levando-se em consideração as características químicas do solo da região, seria recomendável a aplicação de, pelo menos, 100; 75 e 150 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, equivalentes em g touceira⁻¹ a 72; 54 e 107.

Tabela 4- Valores médios da produção, número de pencas por cacho e peso dos frutos de banana “Pacovan” em três ciclos de cultivo, em Paraipaba, Ceará.

Tratamentos			Produção			Nº Pencas cacho ⁻¹			Peso frutos		
kg ha ⁻¹			t ha ⁻¹			ciclo ⁻¹			g		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
0	0	0	14,6	20,9	17,9	6,2	6,5	6,4	117,7	125,9	134,1
200	100	350	14,8	26,1	20,4	6,3	7,1	6,7	117,5	130,6	143,7
400	200	700	14,0	30,1	24,1	6,1	7,4	6,9	108,0	124,4	140,9
600	300	1050	16,2	27,5	21,3	6,2	7,4	7,0	118,2	116,7	115,1
200	300	700	14,7	27,3	20,1	6,3	7,3	6,8	124,1	146,2	168,4
400	0	1050	12,4	28,7	20,9	5,2	7,2	6,8	97,6	120,0	142,4
600	100	0	15,3	28,1	20,0	6,2	7,3	6,8	122,7	127,9	133,1
0	200	350	14,0	20,2	16,7	6,0	6,6	6,3	118,8	119,0	119,2
400	100	1050	15,5	28,7	23,0	6,2	7,5	7,4	111,5	125,2	138,9
600	200	0	15,7	26,2	20,7	8,9	7,2	6,9	124,9	135,7	146,6
0	300	350	16,0	20,6	16,6	6,6	6,6	6,2	120,1	129,3	138,6
200	0	700	14,5	26,8	22,6	6,3	6,9	6,8	118,0	141,3	164,7
600	100	700	14,8	27,4	25,2	6,2	7,2	7,0	108,3	126,6	144,8
0	200	1050	13,8	22,8	18,8	5,8	6,9	6,5	114,1	121,3	128,6
200	300	0	14,7	22,3	18,2	6,0	6,8	6,6	120,6	120,5	120,5
400	0	350	14,0	24,9	22,3	6,1	6,8	6,9	114,2	130,9	147,6

Fonte: Moreira et al., 2003

Comparando-se os valores da produção entre o 1º ciclo e os dois outros, observam-se incrementos da ordem de 74 e 40% em favor do 2º e 3º ciclos, respectivamente. constata-se que, na representante da máxima produção, as combinações de doses de N e K₂O variando de 250 a 550 e de 550 a 1050, respectivamente, podem ser utilizadas. concluiu que a reposta ao N e ao K, no segundo ciclo de cultivo, foi diferenciada e dependente do regime hídrico

utilizado, isto é, sob sequeiro foram observadas respostas significativas ao N e ao K, enquanto no regime irrigado apenas para o N.

No que diz respeito às características de qualidade dos frutos, no 1º ciclo não foram observadas diferenças significativas devidas às adubações para nenhum dos atributos analisados. Por outro lado, no 2º ciclo, foi observado efeito linear da fertilização com N para as variáveis de qualidade exceto pH da polpa, brix e peso do fruto. No 3º ciclo, a maioria das variáveis de qualidade foram influenciadas apenas pelo K (efeito linear e quadrático), exceto diâmetro do fruto, pH e brix.

No 2º ciclo, o teor foliar de N foi influenciado significativamente pela adubação nitrogenada aplicada mensalmente ao solo tendo como ponto máximo o valor de 583,9 kg de N ha⁻¹. Já no 3º ciclo, observou-se que essa variável foi influenciada tanto pela adubação nitrogenada como pela potássica, com valores ótimos de 410 e 158 kg ha⁻¹, respectivamente.

5. CONCLUSÃO

Após estudar e analisar todos os trabalhos, podemos concluir que as adubações de cobertura nitrogenada e potássica não influenciaram os componentes de produção no primeiro ciclo de cultivo, tendo em vista que essa adubação terá influência direta nos rebentos e não muito na planta mãe. O N é muito importante na fase de crescimento da planta pois influencia no aumento de altura de planta e de circunferência do pseudocaule. O K sendo aplicado durante o segundo e terceiro ciclo de produção, propicia maior peso de cacho, peso de penca por cacho e peso médio de penca.

As doses de fósforo não mostraram efeito significativo sobre a massa do cacho, número de pencas por cacho, massa média da penca, número de frutos por cacho, massa média do fruto, comprimento comercial e diâmetro do fruto. Tal fato deve-se, provavelmente, ao baixo requerimento de fósforo pela cultura, já que o fósforo é o macronutriente menos absorvido, com cerca de 6,3 gramas por planta (exceto rizoma e raízes) para a bananeira ‘Prata’ no primeiro ciclo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, E.J. **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. Brasília: Embrapa-SPI / Cruz das Almas: Embrapa-CNPMPF, 1997. 585 p.
- BORGES, A. L. **Recomendação de adubação para a bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 4 p. (Comunicado Técnico, 106).
- BRASIL E. C.; OEIRAS A. H. L.; MENEZES A. J. E. A.; e VELOSO C. A. C. Desenvolvimento e produção de frutos de bananeira em resposta à adubação nitrogenada e potássica. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.35, n.12, p.2407-2414, dez. 2000)
- CASCUDO, L. da C. **História da Alimentação no Brasil**. 4 ed. – São Paulo: Global, 2011;
- CRISOSTOMO L. A.; MONTENEGRO A. A. T.; NETO J. S. E LIMA R. N. **Influência da adubação NPK sobre a produção e qualidade dos frutos de bananeira cv. "Pacovan**. *Rev. Ciên. Agron.*, Fortaleza, v. 39, n. 01, p. 45-52, Jan.- Mar., 2008
- DANTAS, J. L. L. ; SHEPHERD, K.; SILVA, S. de O.; SOUZA, A. da S.; ALVES, E. J.; CORDEIRO, Z. J. M.; SOARES FILHO, W. dos S. Citogenética e melhoramento genético. In: ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana: aspectos técnicos, socioeconômicos e agroindustriais**. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa SPI, 1999. p. 107-150.
- EHABE,E.E; EYABI EYABI, G.D; NUMFOR,F.A. Effect of sugar and NaCl soaking treatments ont the quality of sweet banana figs. **Journal of Food Engineering**, v.76, n.4, p.573-578, Oct.2006
- FERGUNSON, I.; VOLZ, R.; WOOLF, A. Preharvest factors affecting physiological disorders of fruit. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 15, p. 255-262, 1999.
- FERREIRA F.C.; SILVA. O. S.; AMORIM P.E.; SEREJO, S.A.J. **O Agronegócio da Banana**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura, p.547, 2016
- GUERRA, M. P. ; PEDROTTI, E. L. ; REIS, M. S.; FERRARI, D. L. Resposta da bananeira-"Branca" (Grupo AAB) a diferentes níveis de nitrogênio e potássio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8, 1986, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: EMBRAPA-DDT, 1986. v.1, p.59-64.
- GODEFROY, J., ROOSE, E.J., MULLER, E. Estimation des pertes par les eaux de ruissellement et de drainage des éléments fertilisants dans un sol de bananeraie de sud de la Côte d'Ivoire. **Fruits**. v. 30, p. 223-35, 1975.
- GUIDOLIN J. A., LOPES A. S. **Os adubos e a eficiência das adubações**, 3 ed., São Paulo, 1988.
- IBGE. **Levantamento sistemático de produção agrícola: Pesquisa mensal de previsão e acompanhamento das safras agrícolas no ano civil**. Rio de Janeiro, v.25, n.02, p.1-88, fev.2016.

LEONEL, S.; DAMATTO JUNIOR, E. R. Caracterização das áreas de cultivo da bananeira 'Maçã' na região de Ribeirão do Sul-SP. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 4, p. 958-965, 2007.

LIMA, M. B.; SILVA, S. O.; FERREIRA, C. F. **Banana: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. 182 p.

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

MARCONI S. F, FILHO, G C. **Produtor de bananas**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, Instituto Centro de Ensino Tecnológico, 2006. 64p.

MATSUURA, F. C. A. U.; COSTA, J. I. P.; FOLEGATTI, M. I. S. Marketing de banana: preferências do consumidor quanto aos atributos de qualidade dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, p.48-52, 2004

MEDINA, M. V.; PEREIRA, M. E. C. **Banana**. 2010. Disponível em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/recursos/Livro_Banana_Cap_12ID-ZU0HVGp1W7.pdf. Acesso em: 30 de Abril de 2017.

MELO F. B.; CARDOSO M. J.; JÚNIOR A. S. A e RIBEIRO V. Q. **Crescimento e produção de frutos de bananeira cultivar "Grand Naine" relacionados à adubação química**, Revista Ciência Agronômica, v.37, n.2, p.246-249, 2006.

MOREIRA, R.S; **Banana: Teoria e prática de cultivo**. 2 ed. Campinas: Fundação Cargil, 1999. 1 CD-ROM.

MOREIRA A; PEREIRA J. C. R; FREITAS A. R., Nitrogênio e potássio na produtividade e qualidade da bananeira cultivar Thap Maeo. *Bragantia*, Campinas, v.68, n.2, p.483-491, 2009

SANTOS, F.C; *Cultura da bananeira. Plantio e Adubação*. 1. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa, 2005.

SILVA, S. de O. e; PEREIRA, L.V.; RODRIGUES, M.G.V. Variedades. **Informe Agropecuário**, v.29, n.245, p.78-83, 2008.

SILVA J. T. A; BORGES A. L; CARVALHO J. G; DAMASCENO J. E. A., Adubação com potássio e nitrogênio em três ciclos de produção da bananeira cv. prata-anã, Rev. Bras. Frutic. vol.25 no.1 Jaboticabal Apr. 2003

SILVA, J. T. A.; PEREIRA R.D. Produção da bananeira em função de diferentes doses e fontes de potássio. **Revista Ceres**, v. 58, n. 6, p. 817-822, 2011.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p. : il.

TEIXEIRA, L.A.J., RUGGIERO, C., NATALE, W. Manutenção de folhas ativas em bananeira 'Nanicão' por meio do manejo das adubações nitrogenada e potássica e da irrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 23, p. 699-703, 2001.

UEXKÜLL, H.R. von. **Potassium nutrition of some tropical plantation crops**. In: MUNSON, R.D. (Ed.) Potassium in agriculture. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1985. p.929-54.

VIEIRA, L. M. **Brasil é o terceiro maior produtor de banana**. Revista Campo e Negócios. Disponível em: www.revistacampoenegocios.com.br. Acessado em 20 de março de 2017.

VILAS BOAS, E. V. B.; RODRIGUES, L. J.; DE PAULA, N. R. F. **Modificações físicas, físico-químicas e químicas da banana 'maçã' durante o amadurecimento**. In: Simpósio Latino-Americano de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 5., 2003, Campinas. **Anais...** Campinas: Unicamp, 2003.

WEBER O. B.; MONTENEGRO A. A. T.; SILVA I. M. N; ISMAIL SOARES I.; CRISÓSTOMO L. A. Adubação nitrogenada e potássica em bananeira 'pacovan' (musa aab, subgrupo prata) na chapada do apodi, estado do Ceará, Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 28, n. 1, p. 154-157, Abril 2006