



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA

BACHARELADO EM AGRONOMIA

**INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E
POTÁSSICA NO CULTIVO DO COQUEIRO-ANÃO (*Cocos
nucifera* L): UMA REVISÃO DE LITERATURA**

ÁLEF TÔNİ DE SÁ SOUZA

Serra Talhada – PE

2022

ÁLEF TÔNÍ DE SÁ SOUZA

**INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E
POTÁSSICA NO CULTIVO DO COQUEIRO-ANÃO (*Cocos
nucifera* L): UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado na Unidade
Acadêmica de Serra Talhada – UAST
como requisito básico para a conclusão
do Curso de Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Campelo
de Oliveira

Serra Talhada – PE

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S729i Souza, Álef Tõni de Sá
INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E POTÁSSICA NO CULTIVO DO COQUEIRO-ANÃO
(Cocos nucifera L): UMA REVISÃO DE LITERATURA / Álef Tõni de Sá Souza. - 2022.
26 f. : il.

Orientador: Alexandre Campelo de Oliveira.
Inclui referências e anexo(s).

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Bacharelado em Agronomia, Serra Talhada, 2023.

1. Potássio. 2. nitrogênio. 3. produtividade. I. Oliveira, Alexandre Campelo de, orient. II. Título

CDD 630

ÁLEF TÔNÍ DE SÁ SOUZA

**INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E
POTÁSSICA NO CULTIVO DO COQUEIRO-ANÃO (*Cocos
nucifera* L): UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado na Unidade
Acadêmica de Serra Talhada – UAST
como requisito básico para a conclusão
do Curso de Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Campelo
de Oliveira

Aprovado em 07 de outubro de 2022

Agrônoma Jamiles Carvalho Gonçalves de Souza
(Mestandra UFRPE – UAST)

Prof^a. Dr^a. Glêvia Kamila Lima
(UFRPE – UAST)

Prof. Dr. Alexandre Campelo de Oliveira
(Orientador)

Serra Talhada – PE

2022

RESUMO

O coqueiro anão é considerado uma cultura de importante atividade agrícola no Brasil para consumo *in natura*. Ao se buscar uma maior qualidade na produção se tem de olhar para diversos fatores como o manejo de solo e de irrigação, e principalmente controle da adubação. O coqueiro é nutricionalmente exigente e demanda grandes aportes de nutrientes para a formação de frutos, de forma que o nitrogênio e o potássio são considerados os dois macronutrientes mais importantes para a cultura, e sua deficiência compromete toda fisiologia e desenvolvimento do coqueiro. Nesse sentido, objetivou-se a realização de uma revisão de literatura para a avaliação do efeito das diferentes doses de nitrogênio e potássio no coqueiro anão. A coleta de dados ocorreu em sites de periódicos e comunidades científicas, com artigos publicados em português, inglês e espanhol, nas áreas de Produção Vegetal e Nutrição de Plantas. Foram analisadas diferentes doses de potássio e nitrogênio e quais ocasionaram melhor incremento de produção e produtividade do coqueiro-anão. Foi constatado que doses médias de 4 kg/planta/ano aumentaram o teor de sólidos solúveis da água de coco, porém doses acima de 2850 g/planta/ano de nitrogênio reduziram o volume da água de coco. Logo, é de suma importância a disseminação de informações de pesquisas em periódicos de revistas científicas, sobre o determinado assunto.

Palavras-chave: Potássio, nitrogênio, produtividade, água de coco

ABSTRACT

The dwarf coconut tree is considered a crop of important agricultural activity in the Brazil for in natura consumption. When looking for a higher quality in the production if have to look at several factors such as soil and irrigation management, and mainly control of fertilization. The coconut tree is nutritionally demanding and demands large amounts of nutrients for the formation of fruits, so that the Nitrogen and potassium are considered the two most important macronutrients for culture, and its deficiency compromises the entire physiology and development of the coconut tree. In this sense, the objective was to carry out a literature review to the evaluation of the effect of different doses of nitrogen and potassium on dwarf coconut trees. Data collection took place on websites of journals and scientific communities, with articles published in Portuguese, English and Spanish, in the areas of Plant Production and Plant Nutrition. Different doses of potassium and nitrogen were analyzed and which caused a better increase in production and productivity of dwarf coconut trees. It was found that average doses of 4 kg/plant/year increased the soluble solids from coconut water, but doses above 2850 g/plant/year of nitrogen reduced the volume of coconut water. Therefore, it is of paramount importance to dissemination of research information in scientific journals, about the particular subject.

Keywords: Potassium, nitrogen, productivity, coconut water

SUMÁRIO

RESUMO.....	4
2. INTRODUÇÃO	5
2. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo geral.....	6
2.2 Objetivos específicos	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	7
4. DESENVOLVIMENTO	8
4.1 A cultura do coqueiro-anão	8
4.2 Importância socioeconômica do coqueiro-anão.....	9
4.3 Nitrogênio na cultura do coqueiro-anão	10
4.4 Potássio na cultura do coqueiro-anão	11
4.5 Pesquisas específicas sobre interferência do nitrogênio e potássio na produção, número de fruto e peso dos frutos do coqueiro	13
4.6 Pesquisas específicas sobre interferência do nitrogênio e potássio na quantidade de água por fruto e na qualidade da água de coco.....	15
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das espécies de maior importância socioeconômica do mundo, por ser uma cultura de ampla utilidade pois todas as suas partes podem ser beneficiadas. É utilizado tanto na alimentação quanto em forma de combustíveis e até mesmo como fonte de madeira (Carrijo et al., 2002).

No Brasil a cultura do coco gera fonte de renda para quem o produz. A área plantada com coco na região Nordeste por sua vez ocupa o posto de maior produção nacional, sendo de aproximadamente 1,639 milhões de frutos, respondendo por 74,7% da produção nacional de coco. (IBGE 2020).

Nas plantações comerciais de coco no Brasil para consumo *in natura*, a variedade anão verde é a predominante, devido ao seu bom desempenho em termos de produtividade e qualidade da água de coco, cuja produção está associada às condições climáticas, recursos hídricos e do solo (Silva et al., 2017). A variedade anã é específica para a produção da água de coco e nos últimos tempos houve um aumento exponencial de sua produção, justificada pela expansão da industrialização. Apesar de ter aumentado a sua participação na coconicultura do Brasil, alguns problemas como a idade da planta, solos com baixa fertilidade, déficit hídrico provocado por manejos inadequados de irrigação e incidência de pragas e doenças tem provocado redução de sua produtividade (Ferreira Neto, 2007).

A qualidade final na produção de coco está ligada diretamente a fatores como o manejo de solo e de irrigação, e principalmente controle da adubação, pois o coqueiro é nutricionalmente exigente e demanda grandes aportes de nutrientes para a formação de frutos, de forma que o nitrogênio e o potássio são considerados os dois macronutrientes mais importantes para a cultura, também são os mais absorvidos, e na falta destes, toda fisiologia

e desenvolvimento do coqueiro são comprometidos (Lins; Viegas; Ferreira, 2021).

Portanto, é de suma importância saber a quantidade adequada para a aplicação do nitrogênio e potássio na adubação na cultura do coqueiro, onde a mesma varia de acordo com as condições climáticas, da textura e teor de matéria orgânica do solo, além do sistema de rotação de cultura adotado (Câmara et al., 2019). Logo, o trabalho teve como objetivo a realização de uma revisão de literatura para a avaliação do efeito da adubação nitrogenada e potássica na produção do coqueiro-anão no semiárido brasileiro.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral:

O objetivo foi realizar uma revisão de literatura a fim de trazer informações sobre o efeito das adubações nitrogenada e potássica na produção do coco-anão no semiárido brasileiro.

2.2 Objetivos específicos:

- Com base na ampla literatura apresentar um panorama sobre como as doses de nitrogênio e potássio influenciam no crescimento e desenvolvimento da cultura do coqueiro anão.

- Apresentar dados quanto a produção e produtividade do coqueiro anão quando adubados adequadamente com potássio e nitrogênio

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão bibliográfica do tipo narrativa sendo abordado a influência da adubação nitrogenada e potássica no cultivo do coqueiro-anão com o intuito de buscar e agregar novas informações sobre a recomendação da adubação nitrogenada e potássica para esta cultura.

A coleta de dados foi feita por meio de consultas de publicações na área de nutrição de plantas e produção vegetal, onde foi feita buscas em sites de periódicos e comunidades científicas, com trabalhos publicados em português, inglês e espanhol.

Os sites a serem utilizados para a obtenção desses dados foram: 1. Portal de periódicos Capes, 2. Google Acadêmico, 3. Scientific Electronic Library Online (SCIELO).

Foram utilizados os seguintes descritores para as buscas bibliográficas: 1. a cultura do coqueiro-anão, 2. importância socioeconômica do coqueiro-anão para o Nordeste brasileiro, 3. nitrogênio e potássio na cultura do coqueiro, 4. produção e 5. produtividade do coqueiro-anão.

4. DESENVOLVIMENTO

4.1 A cultura do coqueiro-anão

O coco (*Cocos nucifera* L.) é pertencente à família Palmae subfamília Cocoideae sendo a única espécie do gênero *Cocos* desta família e é uma das plantas mais importantes da classe Monocotyledoneae (Mulliyar et al., 2020).

Dentre suas espécies cultivadas destacam-se as variedades: (i) gigante e (ii) anão. A variedade gigante é destinada a produção culinária onde seus frutos são utilizados na indústria para a confecção de coco ralado e suas derivações (leite de coco e doce de coco). A variedade anã, é destinada exclusivamente para a produção de água-de-coco (Dos Santos et al., 2020). As principais diferenças entre as duas variedades, está que o coqueiro-anão tem crescimento rápido e produz de maneira precoce levando de 4 a 5 anos, além de possuírem autopolinização e serem diploides (Pereira et al., 2017).

Segundo Latican et al. (2019) estudos recentes mostram que o coqueiro anão foi originário do coqueiro-gigante por meio de eventos de domesticação ocorridos no sudeste asiático, onde é possível que esta diversificação tenha por meio de autogamia seguida por uma série de fixações de alelos em um subconjunto aleatório do coqueiro-gigante ancestral.

O coqueiro-anão tem uma boa capacidade de produção de frutos por planta, além de possuir amplo potencial de uso sendo a água de coco o destaque para o cultivo pois é rica em sais minerais como o potássio, que corresponde a 2/3 do total de minerais da água (Soares et al., 2015) isso auxilia principalmente na reposição de eletrólitos perdidos após uma desidratação ou desgaste físico (Costa et al., 2005). E, entretanto, outros órgãos da planta também são apreciados e consumidos e/ou beneficiados como a raiz, folhas e palmito (Santos et al., 2020). Além disso, a uma crescente na literatura sobre a fibra do coco, que serve de substrato para

mudas, sendo uma boa fonte alternativa pois retém água (Rodrigues et al., 2016, Morais et al., 2017, Silva et al 2018).

4.2 Importância socioeconômica do coqueiro-anão

De acordo com levantamentos recentes da FAOSTAT (2021) cerca de 11,8 milhões de hectares estão dispostos de área colhida com a cultura do coqueiro, sendo que a Indonésia, Filipinas e Índia abarcam 73% de toda essa área, porém praticamente 90% de toda a produção mundial de coco provêm de pequenos produtores.

É interessante destacar o fortalecimento e tecnificação da produção da cultura no Brasil, em 1990 existiam cerca de 215 mil ha de área plantada de coco enquanto que em 2020 existem 188 mil ha. Por mais que tenha ocorrido uma redução na quantidade de áreas plantadas houve aumento de produtividade (T/ha). Em 30 anos ocorreu um aumento significativo de 123% demonstrando o crescimento da cultura no país (IBGE 2021).

Estes dados indicam que o Brasil situa-se entre os maiores produtores o melhor rendimento por área, que está atrelada a tecnologia empregada na cultura assim como o aumento do grau de tecnificação no manejo do sistema intensivo de produção do coqueiro.

A região Nordeste por sua vez continua como a maior produtora nacional sendo responsável por cerca de 71% de toda a produção do país, visto que o clima da região é vantajoso para o pleno desenvolvimento da cultura do coco (Brainer & Ximenes, 2020).

Após a região Nordeste e a Norte é a que tem maior destaque na produção de coco por área plantada no país, chegando em patamares de 185.150 t ano⁻¹, com uma área plantada de 18.724 ha⁻¹ (IBGE, 2019). Alguns fatores que contribuem para esse sucesso é a utilização de tecnologias de conhecimento, as grandes áreas destinadas a essa produção e pelo uso de adubação adequada e adaptadas as condições de cada região.

4.3 Nitrogênio na cultura do coqueiro-anão

O nitrogênio (N) é um dos macronutrientes considerado essencial para as plantas (Bredemeier et al., 2000), pois o mesmo irá desempenhar funções fisiológicas importantes na formação de composto orgânicos, com destaque proteínas, aminoácidos, ácidos nucleicos, coenzimas, clorofilas entre outros (Lima et al., 2014).

A adubação nitrogenada aumenta os teores de amônio (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-) na solução do solo e adjacente ao sistema radicular, proporcionando um maior crescimento e produção de biomassa, bem como melhor qualidade nutricional do alimento (Coelho et al., 2014).

Em doses oportunas, o macronutriente traz inúmeros benefícios para a cultura do coqueiro-anão como, estimular o crescimento e o florescimento, a regularização do ciclo, aumento na produtividade e melhora a quantidade de frutos por planta (Silva et al., 2006). A eficiência no uso desse nutriente depende de alguns fatores como doses aplicadas, fontes utilizadas, época de aplicação, as formas de aplicação, condições climáticas, a disponibilidade de outros nutrientes como fósforo, potássio, cálcio e magnésio (Silva, 2020; Coelho, 2014).

De acordo com Henrique (2017), a dose adequada do nitrogênio além de trazer benefícios para o coqueiro, pode melhorar a renda do agricultor por diminuir os gastos. Porém, a recomendação de adubação do nitrogênio é um pouco complexa devido a sua dinâmica no solo, sua mobilidade e os fatores que influenciam no aproveitamento do mesmo pela cultura.

A dose de aplicação é um dos fatores mais importantes para o coqueiro, pois afeta a produtividade e sanidade do mesmo, caso a aplicação desse nutriente seja insuficiente, pode afetar a produtividade da mesma, além de tornar mais susceptíveis a pragas e doenças, pois o coqueiro é

nutricionalmente exigente para a formação de frutos (Ferreira Neto et al., 2007).

A deficiência do macronutriente é evidenciada principalmente nas folhas, que passam a apresentar manchas amareladas e ter folhas jovens com tamanho reduzido além das folhas velhas caírem prematuramente (Lins et al., 2021), isso pode ser explicado por conta que a clorofila que irá dar o aspecto verde nas folhas tem como componente molecular o N (Taiz & Zeiguer 2017), logo pela baixa disponibilidade do nutriente na planta, os cloroplastos sofrem quedas bruscas de quantidade. Entretanto a cultura também pode sofrer pelo excesso do macronutriente. Em pesquisa realizada por Ferreira Neto et al., (2007) comparando diferentes doses de Nitrogênio (256, 1540, 3591, 4874 g planta⁻¹ ano⁻¹) e de Potássio (K) no coqueiro-anão obteve maior peso de fruto e menor volume de água em efeito isolado de N, logo, o excesso do macronutriente contribuiu para um aumento na quantidade de mesocarpo em detrimento a redução da cavidade interna, o que não é ideal, visto que o espaço interno comporta a água de coco.

Segundo Teixeira et al. (2005) afirmam que a recomendação do nitrogênio (N) para a cultura do coqueiro é de 120 a 600 g de N por ha⁻¹ na adubação de formação que varia de acordo com a idade da planta, e de 80 a 160 kg de N por ha⁻¹ em adubação de produção, quando em alta doses a aplicação devem ser dividida em 3 etapas. Em outra pesquisa (Silva et al. 2020) obtiveram resultados satisfatórios na adubação convencional, utilizando cerca de 18 g de ureia (45% de N) por planta em três parcelamentos, sendo estes no primeiro, terceiro e quinto mês.

4.4 Potássio na cultura do coqueiro-anão

O potássio tem uma enorme importância na grande maioria das culturas, e no coqueiro não é diferente. A situação nutricional do coqueiro influencia diretamente no seu crescimento vegetativo, além de determinar, o volume e a qualidade da produção (Matias et al., 2006) desta forma o potássio (K) por ser um macronutriente interfere na produtividade do coqueiro anão.

Entre várias funções, o potássio participa de processos osmóticos, da síntese de proteínas e da manutenção de sua estabilidade, da abertura e fechamento dos estômatos e da permeabilidade das membranas celulares (Malavolta, 2006), tendo em vista isso, o macronutriente é de suma importância para a regulação da transpiração e manutenção do balanço hídrico na planta. Em solos com altos níveis salinos auxilia no processo de aclimatação que evita perdas hídricas através de menores taxas de transpiração em resposta ao baixo potencial osmótico do solo que reduz a capacidade da planta em absorver água (De Medeiros et al., 2018)

Além disso o K proporciona aumentos da produção do conteúdo de poupa do fruto e do número de cachos produzidos, também influencia diretamente na redução do abortamento de flores femininas (Mirisola Filho, 1997), porém para que a água de coco tenha qualidade é necessária uma dose adequada.

Câmara et al. (2021) ao avaliarem crescentes doses de potássio em coqueiro-anão com quatro anos de idade notaram que doses acima de 400 g/planta de potássio reduziram a acidez titulável na água de coco (2,4%), além de ocorrer decréscimo no teor de sólidos solúveis (4,26) que pode prejudicar o sabor e aroma da bebida. Segundo a Instrução normativa N° 9, de 30 de janeiro de 2020 (MAPA) somente o teor de potássio foi de acordo com o valor padrão mínimo (140 mg/ 100ml) indicado. Logo teores elevados de potássio podem prejudicar a qualidade da água de coco.

Por conta das inúmeras funções metabólicas que o potássio exerce na cultura do coqueiro, sua exigência é altíssima, de acordo Ferreira Neto et al. (2007) a absorção do K (K_2O) pelo coqueiro é da ordem de 299 kg/ ha⁻¹ ano, e cerca de 78% do K é exportado pelo fruto.

Para suprir essa grande necessidade é necessária uma adubação externa de potássio. O mais comumente utilizado é a adubação de fundação em conjunto com uma de produção, para a adubação de fundação é utilizado dois fatores para saber a quantidade de potássio a ser utilizada, o K⁺ trocável

(mmolc/dm³) do solo e a idade do coqueiro, as doses podem variar de 120 a 1200 g/planta, para a adubação de produção se leva em consideração a produtividade de frutos esperada, seja por planta ou por hectare, as doses variam de 120 a 240 kg/ha⁻¹ para auxiliar a melhora e o aumento de produtividade dos frutos do coqueiro (Teixeira et al., 2005).

4.5 Pesquisas específicas sobre influência do nitrogênio e potássio na produção, número de fruto e peso dos frutos do coqueiro

A adubação nitrogenada e potássica promove o aumento do número de frutos por planta, eleva a produção e promove aumento da massa do fruto, sendo a demanda de K maior que a do N (Silva et al., 2017)

Segundo estudo conduzido por Lins et al. (2021) buscando avaliar o efeito das adubações nitrogenada, fosfatada, potássica e magnésiana sobre o estado nutricional e a produção do coqueiro, foi demonstrado que a adubação nitrogenada (72 kg/ha/ano) não influenciou na produção, porém em comparação as plantas que tiveram adubação potássica (96 kg/ha/ano) obtiveram uma produtividade média de 85,6 cocos/planta enquanto que onde não houve a entrada do K a produção foi de 67 cocos/ planta, ou seja, a adubação com potássio (K₂O) aumentou cerca de 28 % da produção de frutos por planta.

Silva et al. (2017) ao trabalharem com coqueiro anão também encontraram resultados favoráveis para a produção de frutos por planta quando adubados com nitrogênio e principalmente por potássio (KCl) demonstrando que o macronutriente tem tendências a aumentar a quantidade de frutos por planta.

Ao fazer uma breve comparação dos macronutrientes K e N na variável número de frutos por planta (Figura 1) nos resultados encontrados por Sobral & Nogueira (2008) é possível notar uma maximização da produção ao aplicar 1892 g/planta/ano de K₂O no coqueiro anão, porém o nitrogênio na dose que proporcionou máxima produção (1716 g N/planta/ano) ainda ficou muito

abaixo em comparação com o potássio isso demonstra que nesses casos quando se trata de produção de frutos por planta a cultura do coqueiro verde-anão extrai e utiliza maior quantidade de potássio do que de nitrogênio (Manoel et al., 2008).

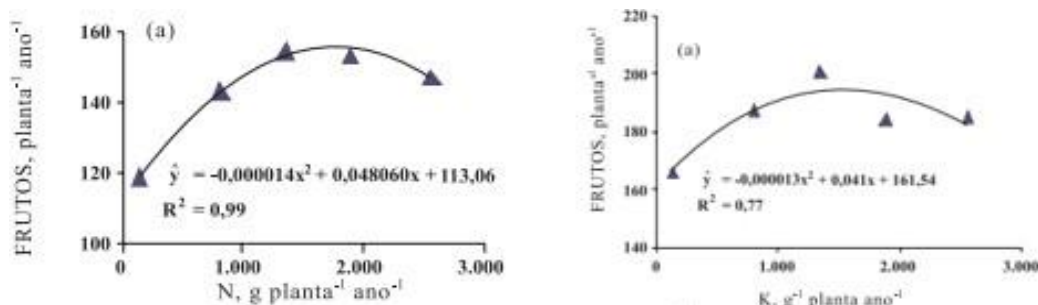


Figura 1- Influência do N e K na produção de Frutos do coqueiro verde-anão.
Fonte: Sobral & Nogueira (2008).

Em excesso o N, pode não ser benéfico para a produção visto que pode causar efeito inverso e reduzir a quantidade de frutos por planta, como nos resultados de Sobral et al. (2004). Esses autores estudando a resposta do coqueiro à adubação com NPK, verificaram que houve redução na quantidade frutos por planta proporcional ao crescimento das doses de nitrogênio, diferentemente do K que proporcionou aumentos significativos no número de frutos produzidos colhendo até 150 frutos/ planta/ano.

A variável peso do fruto é amplamente influenciada pelas diferenças de adubação com potássio e nitrogênio. Silva et al. (2017) identificaram as maiores massas dos frutos (Figura 2) onde foi aplicado o tratamento apenas com cloreto de potássio -T4, é possível aferir também que o tratamento que possui em sua composição de nitrogênio -T2 foi inferior em comparação ao tratamento que possui potássio, mesmo que o N favoreça o maior desenvolvimento do mesocarpo em função da menor cavidade interna de frutos como encontrado nos resultados de Ferreira Neto et al. (2007) estudando os efeitos de doses de N e K fornecidos via fertirrigação na qualidade de frutos de coco anão-verde.

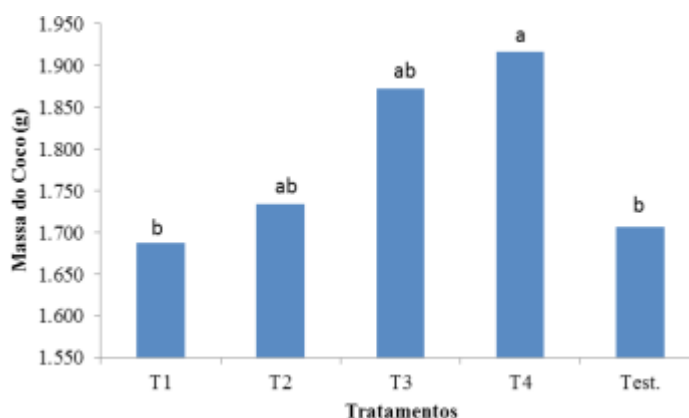


Figura 2 - Massa do coco anão verde

Fonte: Silva et al., 2017.

4.6 Pesquisas específicas sobre a influência do nitrogênio e potássio na quantidade de água por fruto e na qualidade da água de coco

É importante salientar que a formação da água-de-coco se dá na cavidade central do fruto com baixíssimas quantidades e conforme ocorre a maturação do fruto o volume máximo é atingindo em torno do sexto e sétimo mês, com valores entre 250 até 500 ml ou mais e é justamente nesse período que a água tende a ser mais doce devido à maior quantidade de açúcares, como a frutose e a glicose, que aumentam os teores de sólidos solúveis resultando em um maior grau brix (Aragão et al., 2001).

Sobral e Nogueira (2008) ao utilizarem diferentes doses de N e K via fertirrigação no coqueiro-anão verificaram aumento no volume de água de coco (albúmen líquido) onde o maior volume obtido foi de 612,5 ml com as doses de 1890 e 1350 g/planta/ano para nitrogênio e potássio respectivamente, o mesmo comportamento foi observado por Silva et al (2006) porém com menor volume por fruto já que os valores variaram de 322,36 a 417,81 ml quando utilizaram 818,94 g de N planta⁻¹ ano⁻¹ e 1.487,38 g de K planta⁻¹ ano⁻¹ (Figura 3). Logo é notável a influência destes

macronutrientes para um bom volume de água de coco, deixando claro a grande demanda do coqueiro-anão por K e N.

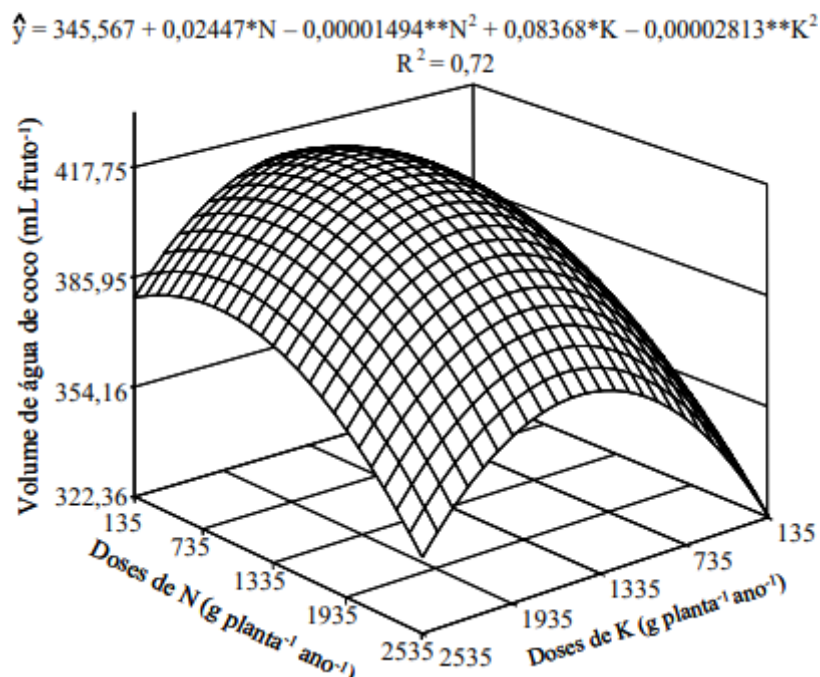


Figura 3 - Volume médio de água em frutos de coqueiro-anão verde no quinto ano de cultivo em função das doses de nitrogênio e potássio. *, **; Significativo a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste de F.

Fonte: Silva et al 2006

Entretanto estes resultados diferem dos encontrados por Ferreira Neto et al (2007) que constataram efeito significativo linear nas crescentes doses de N no volume de água de coco com valores médios de 450 a 500 ml para as menores doses de nitrogênio, onde quanto maior a dose do macronutriente menor o volume de água encontrado no fruto (Figura 4), segundo o próprio autor os frutos podem ter sido favorecidos de maneira discreta pelas doses de N, onde pode ter ocorrido um maior desenvolvimento do mesocarpo em razão da menor cavidade interna dos frutos aspecto este não desejável pois o espaço interno da cavidade é atributo de qualidade dos frutos verdes do coqueiro-anão, o que possibilita uma maior capacidade de

armazenamento de água de coco, que se refletiu de maneira negativa nos resultados.

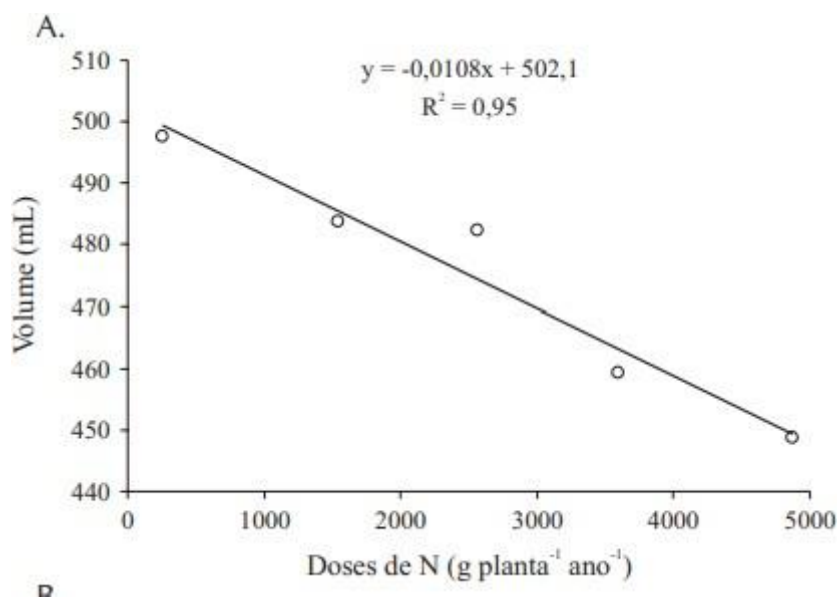


Figura 4 - Comportamento dos valores médios de volume em função de doses de N aplicadas via fertirrigação.

Fonte: Ferreira Neto et al (2007)

Os resultados mostrados no estudo anterior de Ferreira Neto et al., 2007 corroboram com os de Freitas e colaboradores (2010) que avaliando os efeitos da aplicação de nitrogênio e potássio, via fertirrigação, sobre a produção e qualidade dos frutos de coqueiro anão em Paracuru-CE constataram efeito significativo das doses de N para volume de água no fruto (Figura 5), obtendo volume médio da água de coco de 434 ml e o máximo próximo a 460 ml, com a menor dose de N (900 g/planta/ano), deixando ainda mais claro que o nitrogênio pode vir a prejudicar o acúmulo de albúmen líquido no fruto do coco-anão.

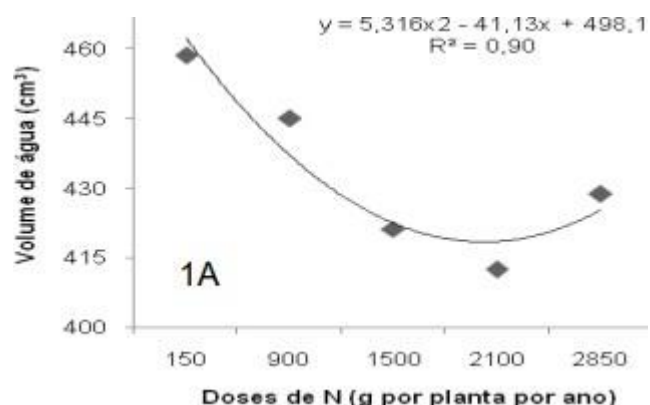


Figura 5 - Comportamento dos valores médios de volume em função de doses de N aplicadas via fertirrigação.

Fonte: Freitas e colaboradores (2010)

Um outro fator importante para mensurar qualidade da água de coco é o pH, o sabor doce e a adstringência que se deseja da água de coco são atingidos com pH próximo a 5,6 nos frutos, além disso com o pH mais baixo ocorre à inibição do crescimento bacteriano que não resiste a soluções ácidas (Ferreira Neto et al., 2002).

De acordo com resultados obtidos por Silva e colaboradores (2006) o nitrogênio não exerceu influência sobre o pH da água de coco, porém as doses crescentes de potássio (135, 810, 1485, 2160, 2835 g/planta/ano) influenciaram significativamente na variável, o efeito que melhor se adequa a resposta foi o modelo quadrático (Figura 6) variando entre 5,3 a 5,4 entre as doses aplicadas.

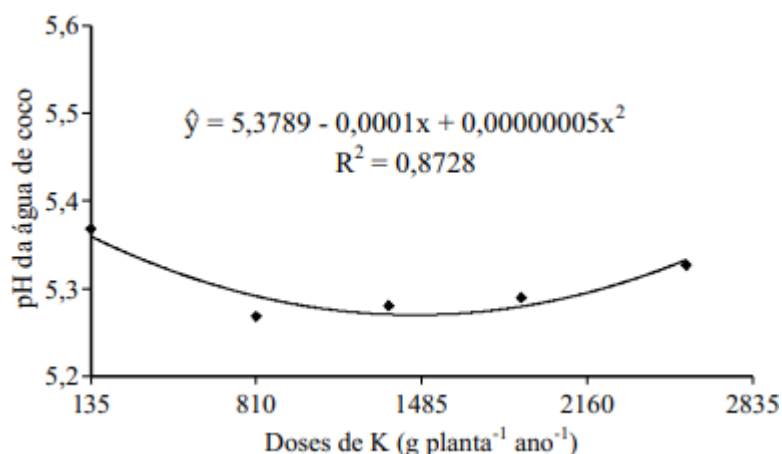


Figura 6 - Valores médios de pH da água em frutos de coqueiro anão verde no quinto ano de cultivo em função das doses de potássio

Fonte: Silva et al (2006)

Os resultados acima de Silva et al., 2006 diferem dos encontrados por Ferreira Neto et al (2007) que observou efeito significativo das doses de nitrogênio aplicadas na fertirrigação mas não registrou influência do potássio sobre o pH da água de coco que elevou de 5,65 a 5,80 em relação às doses de nitrogênio, já Sobral e Nogueira (2008) lograram valores ligeiramente mais ácidos variando entre 4,9 a 5,2 em relação a crescentes doses de N, isto indica que por mais que ocorra intensa variação do pH para as doses dos macronutrientes, ainda assim a água de coco está dentro dos parâmetros analíticos (físico-químicos) aceitos segundo indica a Instrução normativa Nº 9, de 30 de janeiro de 2020 (MAPA) de 4 a 6,5 .

O potássio e o nitrogênio também exercem influência em outra característica importante para o fruto do coqueiro anão, os sólidos solúveis quando em níveis adequados para a cultura proporcionam um sabor mais agradável na água de coco, promovendo assim uma maior aceitação por parte dos consumidores (Naik et al., 2022).

Comparando os resultados obtidos por Freitas et al., (2010) foi observado que o aumento das doses de nitrogênio e potássio via fertirrigação, originou aumento dos sólidos solúveis (6,05 °Brix) sendo que o

maior valor da variável coincidiu com o maior valor da dose 4750 g de K₂O planta/ano estes resultados corroboram com os obtidos por Ferreira Neto et al (2007) como demonstrado na figura 7, onde o aumento da dose de potássio via fertirrigação, elevou para 6,91 °Brix da água de coco, sendo que também o maior valor de °Brix notado foi encontrado no tratamento com a maior dose de K₂O (4872 g planta⁻¹ ano⁻¹), esses valores de sólidos solúveis estão adequados e agradáveis ao paladar (Rosa & Abreu, 2000).

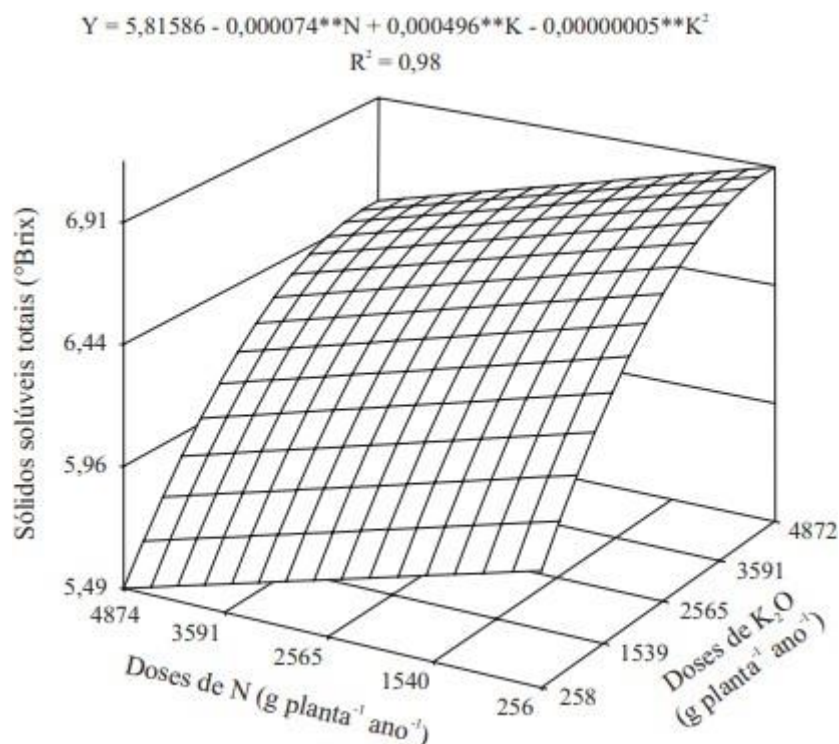


Figura 7 - Superfície de resposta relacionando o °Brix da água de coco com doses de potássio e nitrogênio, aplicadas via fertirrigação

Fonte: Ferreira Neto et al (2007)

Porém, é notável que o aumento da dose de nitrogênio na fertirrigação reduziu o °Brix na água de coco, isso demonstra que há uma interação antagônica entre nitrogênio e potássio onde a elevação de N promove diminuição de disponibilidade de K às plantas (Silva, 2017) e isso se refletiu diretamente no estudo, pois o nitrogênio participa na composição de

aminoácidos, carboidratos e outras substâncias orgânicas e o potássio atua no transporte de água na planta por diferença de potencial osmótico, logo, no transporte de assimilados para o fruto (Taiz & Zeiguer, 2017).

Logo, diante dos estudos, é imprescindível conhecer a necessidade de nitrogênio e do potássio para a cultura do coqueiro-anão, pois as dosagens em conjunto com o manejo adequado, irão proporcionar um aumento na produção de água de coco de qualidade, além de ofertar um uso mais consciente da adubação química nos pomares.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados apresentados na revisão de literatura, foi verificado que estudos voltados para a utilização de doses de nitrogênio e potássio adequadas na produção do coqueiro-anão, possui um grande potencial a ser explorado além de ter impacto direto na obtenção do produto final.

São necessárias mais pesquisas voltadas para dados de crescimento e desenvolvimento do coqueiro com adubação nitrogenada e potássica, pois não foi encontrado na literatura resultados satisfatório quanto as variáveis de crescimento.

A adubação balanceada e adequada de N e K promove o aumento da produção de frutos de cocos por planta. No entanto, doses elevadas de N (superiores a 2850g N/planta/ano) reduzem a quantidade de água do fruto, e doses maiores de K (cerca de 5872 g K/planta/ano, 6,91° BRIX) acarretam no aumento do pH e do teor de sólidos solúveis/BRIX da água de coco. A demanda/quantidade aplicada do nutriente K é maior que a do N, uma razão de 2:1 a 3:1 K-N.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAINER, M. S. C. P; XIMENES, L. F. Produção de coco – Soerguimento aas áreas tradicionais do Nordeste. Caderno Setorial ETENE. Ano 5, nº 127. Agosto, 2020. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br>. Acesso em: 20. jul. 2021.

CÂMARA, F. M. M., ALVES, A. A., CELEDÔNIO, W. F., de OLIVEIRA, L. M., PEREIRA, G. A., & MENDONÇA, V. (2019). Fenologia do coqueiro anão verde em região semiárida. *Agropecuária Científica no Semiárido*, 14(4), 291-296.

CARRIJO, O. A., LIZ, R. S. de; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura brasileira*, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

CIRIELLO, V., GUERRINI, I. A., BACKES, C. Doses de nitrogênio no crescimento inicial e nutrição de plantas de guanandi. *Cerne*, v. 20, n. 4, p. 653-660, 2014.

COELHO, D. S., SIMÕES, W. L., MENDES, A., DANTAS, B. F., RODRIGUES, J. A., & SOUZA, M. A. D. (2014). Germinação e crescimento inicial de variedades de sorgo forrageiro submetidas ao estresse salino. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 18, 25-30.

COSTA, L. M. C., MAIA, G. A., COSTA, J. M. C. D., FIGUEIREDO, R. W. D., & SOUSA, P. H. M. D. (2005). Avaliação de água-de-coco obtida por diferentes métodos de conservação. *Ciência e Agrotecnologia*, 29, 1239-1247.

CRISÓSTOMO, L. A.; NAUMOV, A. Adubando para alta produtividade e qualidade: fruteiras tropicais do Brasil. Embrapa Agroindústria Tropical-Livro científico (ALICE), 2009.

DA SILVA, R. A., CAVALCANTE, L. F., de ALENCAR PAES, R., de HOLANDA, J. S., & COMASSETTO, F. (2009). Avaliação do estado nutricional do coqueiro anão verde fertirrigado com nitrogênio e potássio. *Revista Caatinga*, 22(1), 119-130.

DE MIRANDA, F. R., ROCHA, A. B. S., GUIMARÃES, V. B., SILVA, E. D., Lima, G., & SANTOS, M. M. S. (2019). Eficiência do uso da água na irrigação do coqueiro anão. *Embrapa Agroindústria Tropical-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.

DOS SANTOS, JR, DA SILVA FREITAS, RV, DE SOUZA, PA, DO NASCIMENTO UCHÔA, C., DA SILVA, Á. GF, DA COSTA, FB, ... & SARMENTO, DHA (2020). Avaliação da qualidade de frutos e água de coco de diferentes cultivares. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 9 (8), e557985845-e557985845.

FERREIRA NETO, M., HOLANDA, J. S. D., FOLEGATTI, M. V., GHEYI, H. R., PEREIRA, W. E., & CAVALCANTE, L. F. (2007). Qualidade do fruto do coqueiro anão verde em função de nitrogênio e potássio na fertirrigação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 11, 453-458.

FERREIRA NETO, MIGUEL; GHEYI, HANS R.; HOLANDA, JOSÉ S. DE; MEDEIROS, JOSÉ F. DE; FERNANDES, PEDRO D. Qualidade do fruto verde de coqueiro em função da irrigação com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, vol. 6, no. 1, p. 69–75, 2002. <https://doi.org/10.1590/s1415-43662002000100013>.

FRANCO SOBRAL, L; CARLOS NOGUEIRA, L. (2008) INFLUÊNCIA DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO, VIA FERTIRRIGAÇÃO, EM ATRIBUTOS DO SOLO, NÍVEIS CRÍTICOS FOLIARES E PRODUÇÃO DO COQUEIRO-ANÃO (1). *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, vol. 32, no. 4.

FREITAS, J. de A. D. de; MATIAS, S. S. R.; AQUINO, B. F. DE. produção e qualidade de frutos de coqueiro anão verde fertirrigado em função de doses de N e K. *Embrapa Solos*, p. 4075–4082, 2010.

HENRIQUE, Maryllise do Prado. Processo produtivo da água de coco verde (*Cocos nucifera* L.). 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

IBGE. Pesquisa agrícola municipal; Dados referentes à cultura do coqueiro. 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 30/06/2022.

LIMA, G. S., NOBRE, R. G., GHEYI, H. R., DOS ANJOS SOARES, L. A., & SILVA, S. S. (2014). Respostas morfofisiológicas da mamoneira, em função da salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada¹. Irriga, 19(1), 130-136.

MALAVOLTA E, VITTI GC & OLIVEIRA SA (1997) Avaliação do estado nutricional de plantas: princípios e aplicações. 2ª ed. Piracicaba, Potafos. 319p.

MARTINS, A., BENASSI, A., RUGGIERO, C., & da SILVA, J. A. A. (2015). Caracterização biométrica de frutos de coqueiro, *Cocos nucifera* L. variedade anã-verde, em diferentes estádios de desenvolvimento.

MATIAS SSR, AQUINO BF, FREITAS JAD & HERNANDEZ FFF (2006) Análise foliar de coqueiro anão em duas épocas diferentes em relação a doses de nitrogênio e potássio. Revista Ciência Agronômica, 37:264-269.

MATIAS, S. S. R.; DE AQUINO, B. F.; DE FREITAS, J. de A. D. Crescimento e produção de coqueiro anão verde fertirrigado com nitrogênio e potássio. Scientia Agraria, v. 11, n. 2, p. 141-148, 2010.

MIRIOLA FILHO LA (1997) Avaliação do estado nutricional do coqueiro anão (*Cocos nucifera* L.) na região Norte Fluminense. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes. 57p

NAIK, MOHAN; SUNIL, C. K.; RAWSON, ASHISH; VENKATACHALAPATHY, N. TENDER Coconut Water: A Review on Recent

Advances in Processing and Preservation. Food Reviews International, vol. 38, no. 6, p. 1215–1236, 2022. <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1785489>.

SILVA, Ovídio Paulo Rodrigues da et al. Produção e qualidade de inhame (*Dioscorea* sp) em função de doses de nitrogênio e potássio. 2017.

SILVA, R. A. D., CAVALCANTE, L. F., HOLANDA, J. S. D., PEREIRA, W. E., MOURA, M. F. D., & FERREIRA NETO, M. (2006). Qualidade de frutos do coqueiro-anão verde fertirrigado com nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 28, 310-313.

SOARES, G.L.; DAIUTO, É.R.; MENDONÇA, V.Z.; VIETES, R.L. Caracterização Físico-Química de Polpa de Coco Verde Submetida ao Congelamento Lento e Rápido. *Nativa*, vol. 3, no. 3, p. 185–190, 2015. <https://doi.org/10.14583/2318-7670.v03n03a06>.

SOBRAL, L. F. Fertirrigação do coqueiro anão verde com N e K no platô de Neópolis. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS - FERTBIO, 26., 2004, Lages. Anais. Lages: UDESC/SBCS, 2004. CD-ROM.

SOBRAL, L. F., & NOGUEIRA, L. C. (2008). Influência de nitrogênio e potássio, via fertirrigação, em atributos do solo, níveis críticos foliares e produção do coqueiro-anão. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 32, 1675-1682.

TEIXEIRA, L. A. J., BATAGLIA, O. C., BUZETTI, S., & FURLANI JUNIOR, E. (2005). Adubação com NPK em coqueiro anão-verde (*Cocos nucifera* L.): atributos químicos do solo e nutrição da planta. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27, 115-119.

TEIXEIRA, Luiz Antonio Junqueira et al., Recomendação de adubação e calagem para coqueiro (*Cocos nucifera* L.) no Estado de São Paulo-1ª. aproximação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 27, p. 519-520, 2005.