

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA – CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
PÓS – GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA “SISTEMAS DE PRODUÇÃO”**

**“Doses e Épocas de Adubação Nitrogenada e Poda Apical
na Produção e Qualidade das Sementes de Quiabeiro”**

ANTÔNIO WAGNER PEREIRA LOPES

Biólogo

Orientador: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia, Unesp - Campus de Ilha Solteira, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Especialidade: Sistemas de Produção.

Ilha Solteira – SP
Julho de 2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP-Ilha Solteira

L864d Lopes, Antônio Wagner Pereira.
 Doses e épocas de adubação nitrogenada e poda apical na produção e
 qualidade das sementes de quiabeiro / Antônio Wagner Pereira Lopes.
 Ilha Solteira : [s.n.], 2007
 43 f.

 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha
 Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2007

 Orientador: Marco Eustáquio de Sá
 Bibliografia: p. 38-43

 1. Quiabo – Poda apical. 2. Quiabo – Adubação nitrogenada. 3. Tecnologia de sementes.
 4. Sementes – Fisiologia.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Doses e Épocas de Adubação Nitrogenada e Poda Apical na Produção e Qualidade das Sementes de Quiabeiro


AUTOR: ANTONIO WAGNER PEREIRA LOPES

ORIENTADOR: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

DATA DA REALIZAÇÃO: 23 de julho de 2007

Aprovada com parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em AGRONOMIA pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. **MARCO EUSTÁQUIO DE SÁ - Orientador**
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. **SHIZUO SENO**
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof.^a Dr.^a **RITA DE CÁSSIA FÉLIX ALVAREZ**
Escola de Agronomia do Campus Avançado de Jataí / Universidade Federal de Goiás

Agradecimentos

Agradeço a DEUS por me abençoar nesta jornada.

Aos meus pais, esposa e familiares pelo apoio em todos os momentos.

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP e aos professores pelas suas contribuições na minha formação e na realização deste trabalho.

Ao meu orientador, Marco Eustáquio de Sá, pela amizade, pelos ensinamentos e disponibilidade na missão de passar seus conhecimentos.

Aos meus amigos e colegas de estudo.

Aos funcionários da UNESP que fizeram parte deste objetivo agora alcançado.

Muito Obrigado.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	6
LISTA DE TABELAS.....	7
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. Aspectos gerais da cultura do quiabo.....	13
2.2. Origem e importância econômica.....	15
2.3. Cultivar Santa Cruz 47.....	17
2.4. Poda apical.....	17
2.5. Adubação nitrogenada.....	19
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1. Localização do experimento.....	22
3.2. Clima.....	22
3.3. Solo.....	22
3.4. Preparo da área e adubação de semeadura.....	23
3.5. Cultivar e semeadura.....	23
3.6. Tratamento.....	23
3.7. Condução do experimento.....	23
3.8. Desponte ou poda.....	24
3.9. Colheita de frutos.....	24
3.10. Extração das sementes.....	24
3.11. Grau de umidade das sementes.....	24
3.12. Outras avaliações.....	24
3.13. Delineamento experimental e análise estatística.....	25

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. Produção de sementes.....	27
4.2. Qualidade fisiológica das sementes produzidas.....	32
5. CONCLUSÕES.....	37
6. REFERÊNCIAS.....	38

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.** Número médio de frutos por planta do quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47, em função de doses de adubação nitrogenada. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007..... 30
- Figura 2.** Número médio de sementes por fruto do quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47, em função de doses de adubação nitrogenada. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007..... 31
- Figura 3.** Produtividade média de sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47, em função de doses de adubação nitrogenada. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007..... 32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Resultado da análise química do solo da área utilizada no estudo, localizada na Fazenda Experimental da faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, em Selvíria-MS. Ilha Solteira-SP, UNESP, 2006.....	22
Tabela 2.	Esquema da análise de variância. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007.....	26
Tabela 3.	Valores de quadrados médios obtidos nas análises de variância do número médio de frutos por planta, número médio de sementes por fruto, massa de 100 sementes e produtividade de sementes de quiabeiro cultivar Santa Cruz-47, em função de épocas de aplicação e doses de adubação nitrogenada na presença e ausência de poda apical. Ilha Solteira-SP, UNESP, 2007.....	28
Tabela 4.	Valores médios obtidos para número de frutos por plantas, número de sementes por fruto, massa de 100 sementes e produtividade de sementes de quiabo cultivar Santa Cruz-47, em função da época de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007.....	29
Tabela 5.	Valores médios obtidos para número de frutos por plantas, número de sementes por fruto, massa de 100 sementes e produtividade de sementes em função da presença e ausência da poda apical em quiabo cultivar Santa Cruz-47. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007.....	30
Tabela 6.	Quadrados médios obtidos nas análises de variância para teste de germinação (GERM), primeira contagem do teste de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), teste de envelhecimento acelerado (EA) e a condutividade elétrica (CE) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47, em função de épocas de aplicação e doses de adubação nitrogenada na presença e ausência de poda apical. Ilha Solteira-SP, UNESP, 2007.....	33
Tabela 7.	Valores médios obtidos para teste de germinação (%GERM), primeira contagem do teste de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47, em função de épocas de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007.....	34

Tabela 8.	Valores médios obtidos para envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz – 47, em função de épocas de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007.....	34
Tabela 9.	Valores médios obtidos para teste de germinação (%GERM), primeira contagem do teste de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz – 47, em função do efeito da poda apical. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007.....	35
Tabela 10.	Valores médios obtidos para envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz – 47, em função do efeito da poda apical. Ilha Solteira – SP, UNESP, 2007.....	35

LOPES, A.W.P. Doses e Épocas de Adubação Nitrogenada e Poda Apical na Produção e Qualidade das Sementes de Quiabeiro. 2007. 43f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, UNESP – Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2007.

Autor: Biólogo. Antonio Wagner Pereira Lopes

Orientador: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

RESUMO

O conhecimento correto das doses e épocas de fornecimento de nitrogênio é de fundamental importância para obtenção de maior produtividade de sementes de quiabo, bem como a utilização da poda apical como fator de estímulo para aumento dessa produção. O presente trabalho teve por objetivo verificar o comportamento do quiabo cultivar Santa Cruz – 47 e sua resposta a diferentes doses e épocas de adubação de nitrogênio em cobertura e o efeito da poda apical. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada em Selvíria-MS. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados com 20 tratamentos e três repetições, obtidos da combinação entre doses de N (0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de N), época de cobertura (30 e 45 dias) e poda (sem e com poda). Foram avaliados: o número médio de frutos por planta, o número de sementes por frutos, massa de 100 sementes, produtividade de sementes e qualidade fisiológica de sementes. A aplicação de nitrogênio aos 45 dias após a emergência das plantas proporcionou um maior número de frutos por plantas e aumento na produtividade. Não foram observadas diferenças nas épocas de aplicação de cobertura nitrogenada na massa de 100 sementes. Na resposta da poda apical sobre o número de frutos por planta constatou-se um aumento de 101%. Para o número de sementes por fruto observou-se uma diminuição de 34,1% para os tratamentos submetidos à poda apical. Ocorreu um incremento na produtividade média de sementes de quiabeiro da ordem de 28% com a poda apical. O número de frutos por planta aumentou em função da elevação das doses de adubação nitrogenada em cobertura. Ocorre diminuição no número médio de sementes por fruto em função das doses de N. Não ficaram evidentes os efeitos de poda, época de aplicação de nitrogênio e doses de nitrogênio sobre a qualidade das sementes obtidas, em quiabeiro cultivar Santa Cruz 47.

Palavras-chave: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, poda apical, aplicação de nitrogênio, germinação, vigor.

LOPES, A.W.P. **Doses and Times of Nitrogen Application and its Prunes Apical in the Production and Quality of the okra seeds.** 2007. 43f. Dissertation (Master Science) - Faculdade de Engenharia, UNESP – Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2007.

Author: Biólogo. Antonio Wagner Pereira Lopes

Adviser: Prof. Dr. Marco Eustáquio de Sá

ABSTRACT

The correct knowledge of the doses and times of nitrogen supply is of basic importance for increasing of productivity of okra seeds, as well as the use of the apical pruning as factor stimulate increase of this production. The present work had for objective to verify the behavior of the okra to Santa Cruz - 47 cultivar and its reply to different doses and times of nitrogen fertilization at covering and the effect of the apical pruning. The experiment was carried out at Experimental Station Farm of the Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, located in Selvíria-MS county. The experimental design used was the randomized blocks with 20 treatments and three repetitions, gotten of the combination among doses of N (0, 25, 50, 75 and 100 kg ha⁻¹ of N), time of covering (30 and 45 days after emergency) and pruning (2-cm and without pruning). It had been evaluated: the average number of fruits for plant, the number of seeds for fruits, the seed yield, the mass of 100 seeds, seed germination and vigour. The application of nitrogen to 45 days after plant emergency provided an increase on number of fruits for plants and productivity. Differences between time of nitrogen application at covering and the mass of 100 seeds were not observed. Pruning inversed the number of fruits for plant at 101%. For the number of seeds for fruit a reduction of 34,1% for the treatments submitted to the pruning was observed. There was an increment in the average productivity of seeds of okra of 28% with the pruning. The number of fruits for plant increased in function of the elevation of the doses of nitrogen fertilization at covering. It happens decrease in the medium number of seeds for fruit in function of the doses of N. Were not evident the pruning effects, time of application of nitrogen and doses of nitrogen about the quality of the obtained seeds, in okra to cultivar Saint Cruz 47.

Keywords: *Abelmoschus esculentus* (L.), apical pruning, nitrogen application, germination, vigour.

1. INTRODUÇÃO

O quiabo, *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, é uma hortaliça da família da Malvaceae que se situa entre as hortícolas de alto valor alimentício, ciclo vegetativo rápido, fácil cultivo e alta rentabilidade e, devido as suas utilidades, tem proporcionado um crescente aumento de produção, destacando-se principalmente a cultivar Santa Cruz-47.

O quiabo encontra no Brasil condições excelentes para o seu cultivo, principalmente no que diz respeito ao clima, sendo popularmente cultivado nas regiões Nordeste e Sudeste. A planta apresenta algumas características desejáveis como ciclo rápido, custo de produção economicamente viável, resistência a pragas e alto valor alimentício e nutritivo (MOTA et al., 2000).

O nitrogênio é o nutriente exigido em maior quantidade. Segundo Filgueira (2000), embora seja um dos nutrientes que proporciona maior resposta das plantas, em termos de produção de frutos, pouco se conhece, ainda, a respeito das melhores doses e época certa de utilizá-lo em cobertura, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios. As recomendações do seu emprego, para a cultura, encontradas na literatura são variáveis, indo desde 60 kg ha⁻¹ para a região do Amazonas até 180 kg ha⁻¹ para solos de fertilidade média ou baixa, parcelado de 3 a 5 vezes (FILGUEIRA, 2000).

O alto nível de nitrogênio no solo resulta em grande desenvolvimento vegetativo em detrimento do reprodutivo. Fato confirmado por Mota (1984), que constatou que o fornecimento do nitrogênio em dose única foi responsável pelo prolongamento do estágio vegetativo.

No quiabeiro um trato cultural muito popular entre os produtores do Estado do Rio de Janeiro, é a poda, onde é tecnicamente recomendada para obtenção de maior produtividade. É

um importante recurso utilizado para obtenção de resultados na produção tornando-se uma técnica, pois pode representar aumento na produtividade e maiores lucros.

Portanto, o conhecimento correto das doses e épocas de fornecimento de nitrogênio e de práticas corretas de manejo é de fundamental importância para obtenção de maior produtividade de sementes de quiabo, bem como a utilização da poda apical como fator de estímulo para aumento dessa produção.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo verificar o comportamento do quiabeiro cultivar Santa Cruz-47 e sua resposta à poda apical e a diferentes doses e épocas de aplicações de nitrogênio em cobertura, em relação a produtividade e qualidade das sementes obtidas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais da cultura do quiabo

Pertencente à família das malváceas o quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), é uma planta anual, arbustiva, de porte ereto e caule semilenhoso podendo atingir até 3 m de altura. Quando plantada em espaçamentos largos, ocorrem ramificações laterais, sendo essas, menos freqüentes quando se aumenta a densidade de plantio (FILGUEIRA, 2000).

O gênero *Abelmoschus* compreende por volta de 10 espécies conhecidas. Dessas 10 espécies, duas são cultivadas por seu fruto (*Abelmoschus esculentum* e *Abelmoschus caillei*), outra espécie é cultivada por suas folhas (*Abelmoschus manihot*) e uma por suas sementes *Abelmoschus moschatus* (KOKOPELLI, 2007).

O quiabo a única cultura olerácea, da família das Malváceas, importante no centro-sul do Brasil, e a sua popularidade está aumentando, pois apresenta algumas características desejáveis, como ciclo rápido, custeio de implantação e condução da cultura altamente econômica, resistência a pragas e doenças e alto valor alimentício/nutritivo (SILVA, 2007).

Segundo Moraes Junior et al. (2005) o quiabeiro apresenta crescimento indeterminado, onde o florescimento, frutificação, ocorre ao longo do ciclo da planta. A floração inicia-se de 50 a 60 dias após a sementeira, ocorrendo primeiro na haste principal e três semanas após nas ramificações (ZANIN, 1990 citado por CASTRO, 2005). O período de florescimento e frutificação é em função do cultivar e das condições ambientais, ocorrendo maior produção de sementes em regiões onde a diferença de temperatura diurna e noturna é mínima (PASSOS et al. 2000).

De acordo com Krohn (2005) os frutos apresentam de 10-30 cm de comprimento por 2-3 cm de diâmetro, variando desde os cilíndricos aos acanalados longitudinalmente, geralmente com cinco arestas, de coloração verde a branco esverdeado.

Os frutos se colhem bem antes da maturidade, isto é, quando eles têm entre 4 e 8 cm de comprimento, uma dezena de dias após a fecundação, enquanto as sementes são ainda brancas e que elas não passam de 3 mm de diâmetro (KOKOPELLI, 2007).

A cultura do quiabo não é uma cultura exigente em relação ao tipo de solo, produzindo igualmente bem em solos areno-argilosos ou argilo-arenosos. Todavia, é uma das culturas mais intolerantes à acidez elevada do solo, sendo mais favorável o pH de 6,0 a 6,8, sendo a calagem geralmente muito benéfica, procurando-se atingir a neutralidade (pH=7,0) (FILGUEIRA, 1987; FILGUEIRA 2000).

Um dos principais problemas da cultura, que faz com que a população final de plantas no campo seja variável, diminuindo a produtividade, é a germinação das sementes. O quiabo possui sementes chamadas "duras", caracterizadas por apresentarem uma camada impermeável à água e ao oxigênio necessários para a germinação (MEDINA, 1971). Isto faz com que sejam semeadas grandes quantidades de sementes e posteriormente, após a emergência das plântulas, haja necessidade de ser realizado desbaste (MINAMI et al. 1997), o que encarece o processo produtivo, gera um "stand" desuniforme e diminui a produtividade.

O quiabo é uma hortaliça cuja produção de sementes vem sendo aumentada nos últimos anos, destacando-se principalmente a cultivar Santa Cruz. Entretanto, a ocorrência de lotes de sementes de quiabeiro com baixa germinação é freqüente e prejudica o estabelecimento da população ideal e, conseqüentemente, a produtividade. O cultivo do quiabeiro é realizado, predominantemente, por meio de semeadura direta, onde são colocadas de quatro a cinco sementes/cova (MINAMI et al. 1997) ou até mesmo de cinco a oito, conforme as recomendações técnicas para o Estado de São Paulo (JORGE et al. 1990), consumindo assim de 4 a 8 kg de sementes/ha. Este gasto excessivo de sementes deve-se ao fato destas apresentarem dormência devido à impermeabilidade do tegumento (MEDINA, 1971), que promove uma germinação desuniforme e demorada. Este fato é acentuado quando a semente possui menos de 12% de umidade, o que pode ocorrer quando é submetida a um período de secagem muito prolongado ou armazenamento em local com umidade relativa inferior a 60% (MINAMI et al. 1997).

As características da cultivar e a maturidade hortícola por ocasião da colheita são fatores críticos que influenciam nos atributos de qualidade dos produtos frescos. A maturidade hortícola é utilizada para definir o ponto ideal de colheita, ou seja, é o estágio do crescimento

e desenvolvimento onde os frutos atingem o nível ideal de maturação, sendo tenros ou macios para o consumo "*in natura*" (SUOJALA, 2000). Esta maturidade hortícola, em quiabo, ocorre de 4 a 5 dias após a antese quando os frutos estão com aproximadamente 25% do seu tamanho máximo (MOTA et al. 2000), ou seja, com 2 cm de diâmetro, entre 5 a 7 cm de comprimento, dependendo da cultivar, e quando o teor de fibra bruta for inferior a 6,5%. Embora o quiabo não seja uma fonte rica de carboidratos, o fruto fresco oferece, à nutrição humana, fibra, proteína e vitamina C, e as sementes que são fontes principalmente de proteínas e óleos.

Cruz (1985) constatou que a colheita aos 30 e 45 dias após o primeiro fruto seco foi responsável pela maior produção de sementes, em virtude do maior número de frutos. As colheitas mais tardias, aos 60 e 75 dias, apresentaram menor produção, devido ao amadurecimento e à secagem dos frutos na própria planta ter abreviado o ciclo, com grande deslocamento de nutrientes para os frutos maduros. Provavelmente estes conteriam substâncias que inibiram floradas posteriores, além de causar retração na altura da planta, resultando em menor número de frutos pelo menor número de entrenós e, portanto, menor produção de sementes.

2.2. Origem e importância econômica

O quiabeiro é uma planta originária da África, possivelmente Etiópia. Acredita-se que a cultura do quiabo tenha sido introduzida no Brasil pelos escravos africanos (CASTRO, 2005). Apesar de ser originário de regiões quentes da África, o quiabeiro exige temperaturas cálidas, tolerando clima ameno. Entretanto, é intolerante ao frio, que retarda ou mesmo impede a germinação e a emergência, prejudicando o crescimento, a floração e a frutificação. As temperaturas inverniais constituem fator limitante da produção contínua do quiabo (FILGUEIRA, 2000).

O Brasil encontra-se entre os cinco maiores produtores mundiais de quiabo, sendo o Estado do Rio de Janeiro o principal produtor (INOMOTO et al. 2004). Segundo Castro (2005) o quiabeiro é uma hortaliça popular no nordeste e sudeste, onde aparece em feiras e mercados durante o ano todo. É uma olerícola produzida por um grande número de pequenos produtores, constituindo-se, em alguns casos, na principal fonte de renda familiar, sendo comum estes pequenos produtores multiplicarem suas próprias sementes.

No início da década de 90 o Estado de São Paulo possuía 621 ha de sua área sendo cultivada com a cultura do quiabo (CAMARGO FILHO; MAZZEI, 1994 citado por MODOLO; TESSARIOLI NETO, 1999). Em 2006, o Estado de São Paulo, produziu cerca de 1,27 milhões de caixas de quiabo com 16 kg de frutos em uma área de aproximadamente 1498

ha, sendo as regiões de Araçatuba e Sorocaba as principais produtoras, com produção de 447.625 e 163.262 caixas, respectivamente (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 2007).

Atualmente o quiabo é utilizado como olerícola, pelo fruto palatável, e ainda para fornecimento de fibras e produção de óleo comestível. Segundo Agrojuris (2007) o teor em óleo comestível de boa qualidade varia de 15 a 22%, praticamente igual ao teor encontrado em algumas oleaginosas como a soja, amendoim ou gergelim. Além de um razoável teor em vitaminas, o quiabo é boa fonte de cálcio. Seu conteúdo em vitamina C varia muito com o tamanho do fruto: frutos novos de 5 a 8 cm de comprimento contém quase o dobro do teor encontrado em frutos grandes, de 12 a 15 cm.

Segundo Silva (2007) a constituição em óleos das sementes varia de 12 a 20% de seu peso seco. O óleo é aromático, de coloração amarelo esverdeado, constituído principalmente de ácidos oléico e ácido palmítico, que podem ser utilizados na alimentação humana, em sopas, condimentos de saladas e na fabricação de margarina. As sementes também são constituídas por 15% de sacarídeos, e tem potencial em dietas devido ao alto teor de proteínas (20 a 26%) manifestado principalmente pelo aminoácido lisina. Apesar de ser boa fonte de proteínas, os níveis são menores que na soja, que tem aproximadamente 34%. No entanto a taxa de eficiência protéica do quiabeiro é mais elevada, tendo então maior valor biológico.

Ao contrário de muitas outras hortaliças em que os frutos são consumidos quando atingem seu máximo desenvolvimento fisiológico ou estádios próximos a ele, os frutos do quiabeiro devem ser consumidos quando novos e tenros. À medida que os frutos crescem e se desenvolvem aumenta o teor de fibra, até que um determinado limite é atingido quando então os frutos se tornam inadequados para o consumo *in natura* (FOLONI, 1984).

As folhas apresentam alto conteúdo de proteínas, superior inclusive à dos frutos, e podendo, portanto, ser utilizado como saladas. Alguns países africanos e asiáticos utilizam as folhas também para a alimentação de animais. No Japão o quiabeiro é uma planta fornecedora de fibras. Na Turquia o quiabo seco é consumido em fatias fritas durante o inverno. Tem-se verificado também propriedades medicinais em algumas espécies afins, pois frutos novos de quiabo são indicados após a cocção no combate a doenças das vias respiratórias e urinárias, além do que, o uso de mucilagem dos frutos é citado como útil na cura de úlceras e no alívio de hemorróidas (SILVA, 2007).

Segundo Sahoo e Srivastava (2002), citado por Krohn (2005), foram relatadas diversas utilizações medicinais dos frutos de quiabo, tais como controle de cólicas renais, fraquezas

generalizadas, bem como auxiliar no tratamento de disfunções da tireóide, devido ao teor considerável de iodo; as folhas podem ser utilizadas para redução de inflamações.

2.3. Cultivar Santa Cruz - 47

O cultivo do quiabeiro no Brasil, atualmente, é realizado com as cultivares Colhe Bem e Santa Cruz - 47, que foram criadas há vários anos, sem ainda haver uma cultivar que as suplante em produção e características de frutos (RIZZO et al. 2001).

A cultivar Santa Cruz - 47 foi obtida por fitomelhoristas fluminenses e tornou-se tradicional. As plantas atingem 2,5m de altura, no máximo, e a colheita é facilitada. O limbo foliar dessa cultivar é profundamente recortado. Os frutos são cilíndricos com a ponta ligeiramente recurvada e coloração verde-clara. Seu teor de fibra é menor em relação ao das cultivares antigas. A produção é precoce e obtém-se produtividade elevada (FILGUEIRA, 2000).

A cultivar Santa Cruz - 47 é resistente a murcha-verticilar e à podridão-úmida dos frutos (bacteriana), essa cultivar tornou-se padrão, no centro-sul, adaptando-se às mais diversas condições agroecológicas (FILGUEIRA, 2000).

Segundo Setubal (1987) citado por Krohn (2005), a colheita parcelada de frutos é mais benéfica no sentido de obtenção de sementes de melhor qualidade para a cultivar Santa Cruz - 47. Enquanto que em outras cultivares como a Amarelinho não se observaram diferenças na qualidade dessas provenientes de colheita parcelada ou única, isto porque a ocorrência de sementes duras nessa cultivar é nula.

Oliveira et al. (1978) citado por Agrojuris (2007), em experimento realizado na Estação experimental de Itaguaí, RJ observaram que a cultivar Santa Cruz - 47 foi significativamente mais produtiva que a cultivar Green Velvet, ficando as cultivares Campinas 1, Campinas 2 e Chifre de Veado em posição intermediária.

Rizzo et al. (2001) avaliaram as cultivares de quiabeiro Clemson Spineless, Santa Cruz - 47, AN-2 e AN-4 (cultivares da UFPB-CCA, Areia - PB) em condições de primavera no município de Jaboticabal-SP e constataram que a cultivar Santa Cruz - 47 foi superior às demais com relação ao comprimento de frutos e à produção.

2.4. Poda apical

A poda da parte aérea é uma técnica frequentemente empregada em plantas hortícolas para manejar o compartimento vegetativo e aumentar a fração da massa seca alocada para os

órgãos de acúmulo e reserva especialmente em cultivos com excessivo crescimento vegetativo (SANDRI et al. 2002).

Este trato cultural goza de muita popularidade entre os produtores do Estado do Rio de Janeiro, onde é tecnicamente recomendado na produção de quiabo. Consiste em cortar-se, numa determinada altura (70-80 cm), a haste principal, objetivando a sua liberação, pelo estímulo ao crescimento dos brotos laterais, com o intuito de aumentar a produção (FILGUEIRA, 1987).

Segundo Filgueira (1987), capação é quando se efetua a poda no broto terminal da haste principal, ocasionando a paralisação do alongamento e promovendo a brotação lateral, o que pode ser indesejável. Entretanto este tipo de poda drástica pode ser útil em algumas situações, como em algumas olerícolas quando se deseja reduzir o número de cachos e aumentar o tamanho de frutos.

De acordo com Rodrigues (2005), a poda tem como objetivo equilibrar a capacidade vegetativa e produtiva da planta, obtendo-se maior produção com frutos de alta qualidade e obter plantas de tamanho adequado para executar de forma funcional os trabalhos de condução e manejo.

Segundo Galston et al. (1980), citado por Dellai (2007), a poda quebra a dominância apical e favorece o surgimento de ramos laterais, devido principalmente à remoção da fonte de suprimento de auxinas.

Para Campos et al. (1987), citado por Dellai (2007), outra consequência da remoção parcial da parte aérea através da poda é o aumento da penetração de luz e de ar no dossel de plantas, maximizando o número de folhas fotossinteticamente ativas. Além disso, a poda da parte aérea reduz o porte das plantas, o número de folhas e o índice de área foliar (IAF), facilitando as operações de controle fitossanitário e diminuindo a predisposição ao ataque de pragas e doenças.

Chalfun Junior e Chalfun (2007), relataram que mesmo que executada pelo mais genial podador, a poda não socorre às deficiências alimentares do solo, não contrabalança a influência da umidade e de outras condições adversas do meio, não dispensa o controle fitossanitário dos pomares, não elimina problemas de polinização, mas ajuda o produtor a resolver certas questões, proporcionando à planta porte, disposição dos ramos e equilíbrio vegetativo adequados a uma vida vegetal mais fecunda.

2.5. Adubação nitrogenada

De acordo Filgueira (2000), o nitrogênio é o segundo nutriente mais exigido pelas hortaliças. Seu fornecimento via adubação funciona como complementação à capacidade de seu suprimento nos solos, a partir da mineralização de seus estoques de matéria orgânica, geralmente baixa em relação às necessidades das plantas. No quiabeiro, embora o nitrogênio seja um dos nutrientes que proporcione maior resposta em termos de produção de frutos, pouco se conhece, ainda, a respeito das quantidades a utilizar, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios. As recomendações do seu emprego para a cultura encontradas na literatura são variáveis, indo desde 60 kg ha⁻¹ para a região do Amazonas (CARDOSO, 2001), 90 kg ha⁻¹ para o Estado do Rio de Janeiro (FERREIRA, et al. 2001) e 180 kg ha⁻¹ para solos de fertilidade média ou baixa (FILGUEIRA, 2000).

Segundo Raij (1991), é o nutriente exigido em maior quantidade pelas culturas. Esse fato é refletido no consumo mundial do elemento em fertilizantes, superando há muito as quantidades utilizadas de fósforo e potássio.

Embora o nitrogênio seja um dos elementos mais difundidos na natureza, ele praticamente não existe nas rochas que dão origem aos solos. Assim, pode-se considerar que a fonte primária do elemento no solo é o nitrogênio do ar (RAIJ, 1991). Seu fornecimento via adubação funciona como complementação à capacidade de seu suprimento nos solos, a partir da mineralização de seus estoques de matéria orgânica, geralmente baixa em relação às necessidades das plantas (OLIVEIRA et al. 2003).

A decomposição da matéria orgânica fornece praticamente mais de 90% de nitrogênio do solo, mas a maioria dos solos contém pouca matéria orgânica, geralmente 2% ou menos. A matéria orgânica do solo contém cerca de 5% de nitrogênio, mas somente cerca de 2% da matéria orgânica são decompostos a cada ano. Assim, cada 1% de matéria orgânica libera somente cerca de 10 a 40 kg de nitrogênio a cada ano, quantidade essa, muito inferior às necessidades da maioria das plantas (LOPES, 1998). Assim, há necessidade de realizar uma adubação nitrogenada para suprir as necessidades de acordo a cada cultura. A maior parte dos fertilizantes nitrogenados vem hoje da fixação sintética do nitrogênio atmosférico em amônia, com posterior processamento da amônia em outros compostos tais como: a amônia anidra, nitrato de amônio, fosfato de amônio, uréia, sulfato de amônio, nitrocálcio, entre outros (LOPES, 1998).

De acordo com Barbo (1990), citado por Silva (2002), as deficiências de nitrogênio são comuns em solos arenosos, pobres em matéria orgânica ou muito ácidos. A correção de

deficiências de nitrogênio pode ser feita através da aplicação de sulfato de amônio ou uréia como fontes desse nutriente.

No quiabeiro, embora o nitrogênio seja um dos nutrientes que proporcione maior resposta em termos de produção de frutos, pouco se conhece, ainda, a respeito das quantidades a utilizar, que permitam a obtenção de rendimentos satisfatórios (OLIVEIRA et al. 2003).

Segundo Krohn (2005), existem relatos de que o florescimento do quiabeiro é controlado pelo aumento da relação carbono/nitrogênio na planta. Portanto, a aplicação em época inadequada, bem como, as altas doses de nitrogênio no solo podem resultar em maior desenvolvimento vegetativo em detrimento do reprodutivo.

Nas plantas o nitrogênio (N) favorece o crescimento vegetativo, aumentando o número e o tamanho das folhas, e, portanto, a área foliar da cultura. Com o aumento na superfície verde, capaz de realizar a fotossíntese aumenta a capacidade produtiva da cultura. Desse modo, o N beneficia a todos os tipos de hortaliças (FILGUEIRA, 1981).

Plantas deficientes em nitrogênio apresentam-se amareladas e com crescimento reduzido. A clorose se desenvolve primeiro nas folhas mais velhas, com as mais novas permanecendo verdes. Em casos de deficiências severas, as folhas adquirem coloração marrom e morrem (RAIJ, 1991). Em nível adequado produz uma cor verde escura nas folhas, devido a uma alta concentração de clorofila (LOPES, 1998).

Já o excesso de N pode ocasionar a queima das folhas nas plantas novas; aumentar a suscetibilidade da planta a certas doenças fúngicas e bacterianas; promover crescimento vegetativo exagerado; tornar tecidos mais frágeis e sujeitos a danos mecânicos; dificultar a absorção de outros nutrientes; prolongar o ciclo cultural, retardando a colheita e prejudicar a qualidade dos produtos (FILGUEIRA, 2000).

Segundo Filgueira (2000), experimentalmente, tem sido demonstrado que o quiabeiro responde a aplicação de P e N. Para prevenir-se injúria à semente, maior parcela da adubação nitrogenada deve ser aplicada em cobertura, sendo 100-120 kg ha⁻¹ de N e 80-100 kg ha⁻¹ de K₂O, parceladamente em 4-5 vezes. Iniciando as aplicações por ocasião do desbaste das plantinhas, com intervalos de 30 dias entre as adubações. Ainda segundo o autor as fontes contendo N na forma nítrica, bem como Ca, são mais favoráveis.

Ferreira et al. (2001), estudaram o efeito da adubação orgânica e mineral na cultura do quiabeiro e relataram que ao considerar o fator adubação mineral, observou-se efeito de aumento na produtividade do quiabo, nos dois anos de experimentação. Isto evidencia a necessidade de adubação mineral para a cultura, principalmente se levarmos em consideração

não só a exigência nutricional da cultura em função das produtividades alcançadas, mas também da exportação dos nutrientes pelo produto colhido.

Em trabalho realizado Oliveira et al. (2003), avaliaram a resposta do emprego do N sobre a produção de frutos comerciais de quiabo e obtiveram produção máxima estimada de 16.701 kg ha⁻¹, obtida com 140 kg ha⁻¹ de N. Os autores calcularam também a dose econômica de nitrogênio para a cultura e relataram que a dose mais econômica de N foi de 133 kg ha⁻¹, onde a receita prevista, devido a aplicação do N pôde ser calculada pela diferença entre o aumento de produção e o custo do N, que resultou em 8.453 kg de frutos ha⁻¹. A dose mais econômica de N ficou abaixo daquela responsável pela produção máxima de frutos e da recomendada por Filgueira (2000), para a cultura, nas condições das regiões Sul e Sudeste (180 kg ha⁻¹). Segundo os autores, sob o ponto de vista de rendimento, a produção obtida, indicou a viabilidade econômica do emprego de N no cultivo do quiabeiro.

Mota (1984) avaliou a época de aplicação de duas fontes de nitrogênio, uréia e sulfato de amônio, e constataram que para a primeira fonte não houve diferença na produção quanto à época de aplicação. Já para o sulfato constaram que as aplicações não parceladas proporcionaram as menores produções. Assim, na aplicação de toda dose na semeadura pode ter ocorrido perdas de nitrogênio, já as aplicações no aparecimento do botão floral e na floração foram consideradas muito tardias. Dessa maneira, as maiores produções foram obtidas no parcelamento da aplicação com metade da dose na semeadura e outra no estágio de botão floral e com metade na semeadura e outra na floração.

Bodson e Bornier (1985), citados por Setúbal (1998), concluíram que o florescimento é controlado pelo aumento da relação carbono/nitrogênio na planta. Portanto, alto nível de nitrogênio no solo resulta em grande desenvolvimento vegetativo em detrimento do reprodutivo. Fato confirmado por Mota (1984), que constatou que o fornecimento do nitrogênio em dose única foi responsável pelo prolongamento do estágio vegetativo. Setúbal (1998) afirmou que o uso indevido da fertilização nitrogenada pode estimular a planta ao aumento do porte e da densidade foliar, condições que favorecem o desenvolvimento de enfermidade junto aos órgãos reprodutivos, podendo provocar a queda dos mesmos, com reflexos negativo na produtividade.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização do Experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, localizada em Selvíria-MS, com coordenadas geográficas 20°22′ de latitude sul e 51°22′ de longitude oeste, com altitude média de 335 m.

3.2. Clima

O clima da região Segundo Koppen é do tipo A W, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Apresenta temperatura média anual de 24,5°C, precipitação média anual de 1232 mm e umidade relativa de 64,8% (HERNANDEZ et al. 1994).

3.3. Solo

O solo do local foi classificado, conforme Embrapa (1999), como Latossolo Vermelho Distroférrico argiloso.

Os resultados da análise química do solo da área estão na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da análise química do solo da área utilizada no estudo, localizada na Fazenda Experimental da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, em Selvíria-MS. Ilha Solteira-SP, UNESP. 2006.

P resina (mg.dm ⁻³)	M.O. (g.dm ⁻³)	pH (CaCl ₂)	K	Ca mmol _c .dm ⁻³)	Mg	H + Al	V (%)
5	28	5,1	1,4	22	10	22	60,9

3.4. Preparo da área e adubação de semeadura

A área foi preparada, com aração e gradagem, seguida da abertura dos sulcos espaçados de 1,00 m. As parcelas experimentais foram constituídas de três linhas de 5,00 m cada, e as covas espaçadas de 0,5 m.

A adubação nos sulcos foi realizada, distribuindo 360 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 180 kg ha⁻¹ de K₂O, utilizando-se como fontes o superfosfato triplo e o cloreto de potássio, respectivamente, com quantidades determinadas pela análise de solo e conforme Trani et al. (1997).

3.5. Cultivar e semeadura

A semeadura foi realizada em 20 de novembro de 2005, utilizando sementes da cultivar Santa Cruz – 47. As sementes foram adquiridas da Empresa Topseed, do lote 14474, com germinação de 80%.

As sementes não receberam tratamento de quebra de dormência, uma vez que em teste preliminar não se detectou a presença e assim foram manualmente semeadas em covas colocando-se 3 sementes por cova e então cobertas com colo, numa espessura aproximada de 2 cm. Após a germinação e emergência (15 dias) realizam-se o desbaste deixando-se uma planta por cova.

Os tratamentos contavam de cinco doses de nitrogênio aplicadas em cobertura 0, 25, 50, 75 e 100 kg ha⁻¹ de N, utilizando-se como fonte a uréia, as 30 e 45 dias após a emergência da plantas (constituindo duas épocas de aplicação) na presença e ausência da poda da gema apical (desponte).

3.6. Tratamentos

Os tratamentos utilizados consistiram de um fatorial 5 x 2 x 2 (dose x desponte x épocas, num total de 20 tratamentos).

3.7. Condução do experimento

Feita procurando verificar as várias fases do desenvolvimento das plantas, com realização de duas capinas manuais para controle das plantas daninhas, suplementação hídrica por meio de irrigação por aspersão, semanalmente ou sempre que necessário e pulverizações com inseticidas e fungicidas para controle e/ou prevenção de pragas e doenças. Foram realizadas adubações em cobertura, feitas aos 30 dias (dose total) e 45 dias após a emergência das plantas, utilizando-se como fonte de N a uréia.

3.8. Desponte ou poda

O desponte ou poda apical foi feito com o uso de tesoura de poda onde se cortou o broto apical do caule principal quando as plantas atingiram altura média de 70 a 80 cm (30 dias após a emergência).

3.9. Colheita de frutos

Foi realizada uma colheita, quando os frutos atingiram a coloração amarelo-palha que indica a maturação fisiológica das sementes (SETUBAL, 1994). Coletou-se os frutos da linha central da parcela, em 5 plantas sequenciais, excluindo as plantas da extremidade.

3.10. Extração das sementes

Após a colheita, os frutos foram levados para o Laboratório de Sementes da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, e secos ao sol. As sementes foram extraídas manualmente mantidas na bancada do Laboratório até atingirem o equilíbrio higroscópico com o ambiente, situação verificada através de pesagens diárias. Em seguida, as sementes foram armazenadas em sacos de papel até o momento de sua utilização.

3.11. Grau de umidade das sementes

O método empregado para esta avaliação foi o da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ onde as sementes permaneceram durante 24 horas (BRASIL, 1992). Foram utilizadas duas repetições de 2g de sementes por tratamento.

3.12. Outras avaliações

Foram avaliados o número de frutos por planta, o número de sementes por frutos, a massa de 100 sementes e a produtividade de sementes.

Número de frutos por planta - Por ocasião da colheita foram coletadas e identificadas os frutos maduros de 5 plantas de cada parcela, assim os resultados obtidos sendo transformados em números de frutos por planta.

Número de sementes por fruto – foi determinado através da contagem das sementes em 10 frutos por parcela, sendo que para a análise foram utilizados os valores médios.

Massa de 100 sementes – foi determinada utilizando-se oito repetições de 100 sementes por parcela em técnica semelhante à descrita em BRASIL, (1992).

Produtividade de sementes – para a avaliação da produtividade foram colhidos os frutos de cinco plantas da linha central de cada parcela. Após secagem, as sementes foram extraídas, limpas e pesadas e os dados obtidos foram convertidos em kg ha^{-1} .

Germinação – foi realizada com 4 sub-amostras de 50 sementes para cada tratamento, distribuídas em rolos de papel toalha e colocadas para germinar a 25 °C. As porcentagens de germinação foram anotadas aos 4, 8, 12 e 20 dias após a instalação do teste, segundo as recomendações contidas nas RAS (BRASIL, 1992).

Primeira contagem da germinação – foi realizada juntamente com o teste de germinação e constou do registro da porcentagem de plântulas normais, verificada 4 dias após a instalação do teste.

Índice de velocidade de emergência – foi realizado em conjunto com o teste de germinação, calculando-se o índice segundo a fórmula proposta por MAGUIRRE (1962), como segue:

$$\text{IVE} = N1/D1 + N2/D2 + \dots + Nn/Dn, \text{ sendo:}$$

IVE – Índice de velocidade de emergência;

$N1, N2, \dots, Nn$ – número de plântulas germinadas a 1, 2 e n dias após a montagem do teste, e

$D1, D2, \dots, Dn$ – número de dias após a instalação do teste.

Envelhecimento acelerado – realizado com 4 sub-amostras de 50 sementes para cada tratamento. As sementes foram distribuídas sobre telas de alumínio, fixadas no interior de caixas plásticas, funcionando como compartimentos individuais (minicâmaras) onde foram adicionados 40 mL de água destilada. As caixas foram mantidas em câmara de envelhecimento, regulada a 42 °C + 0,3 °C, onde permaneceram por 48 horas (AOSA, 1983). Após esse período, as sementes foram colocadas para germinar a 25 °C e a contagem do número de plântulas normais foi realizada aos 5 e 8 dias após a instalação do teste.

Condutividade elétrica: para cada tratamento foram utilizadas 2 amostras de 25 sementes. As amostras foram pesadas em balança de precisão e, a seguir, colocadas para embebição em recipiente plástico contendo 75 mL de água destilada, sendo mantidas em uma câmara-germinador, à temperatura de 25 °C, durante 24 horas, procedida a leitura da condutividade elétrica.

3.13. Delineamento experimental e Análise Estatística

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial 5x2x2, perfazendo 20 tratamentos em três repetições (Tabela 1). Os tratamentos foram obtidos da combinação entre doses de adubação nitrogenada (0, 25, 50, 75, 100 kg ha^{-1}),

época de adubação nitrogenada de cobertura (30 e 45 dias após emergência das plantas), e poda (sem e com poda). As parcelas constaram de três linhas de 5,0 m, espaçadas de 1 m entre linhas e 0,50 m entre covas, sendo que a área útil constou de cinco covas centras, com uma planta por cova.

Tabela 2. Esquema da análise de variância. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Fator de Variação	G.L
Doses de N (A)	4
Poda (B)	1
Parcelamento (C)	1
A x B	4
A x C	4
B x C	1
A x B x C	4
Blocos	2
Resíduo	38
Total	59

Foram realizadas comparações de médias para época e poda pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e equações de regressão para efeitos das doses de nitrogênio, utilizando o programa SISVAR 5.0.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Produção de Sementes

Na Tabela 3 podem ser observados os quadrados médios obtidos nas análises de variância para número médio de frutos por plantas, número médio de sementes por fruto, massa média de 100 sementes e produtividade média de sementes. Verificou-se efeitos significativos na época de aplicação da adubação nitrogenada sobre o número médio de frutos por plantas; da poda da gema apical sobre o número médio de frutos por plantas e número de sementes por fruto e na produtividade média de sementes, e de doses de nitrogênio sobre o número médio de frutos por plantas e número de sementes por fruto. Não se constataram efeitos significativos para os outros parâmetros avaliados e nem interações significativas.

Tabela 3. Valores de quadrados médios obtidos nas análises de variância do número médio de fruto por planta, número médio de sementes por fruto, massa de 100 sementes e produtividade de sementes de quiabeiro cultivar Santa Cruz - 47, em função de épocas de aplicação e doses de adubação nitrogenada na presença e ausência de poda apical. Ilha Solteira-SP, UNESP, 2007.

F.V	GL	Quadrado Médio			
		Número de frutos planta ⁻¹	Número de sementes fruto ⁻¹	Massa de 100 sementes	Produtividade
EPOCA	1	250,15**	0,356 ^{ns}	0,1069 ^{ns}	421544,19 **
PODA	1	3647,12**	4599,001**	0,1669 ^{ns}	784601,09**
NITRO	4	55,01**	316,131**	0,0600 ^{ns}	30156,40 ^{ns}
EPO*POD	1	31,06 ^{ns}	93,900 ^{ns}	0,0405 ^{ns}	30717,96 ^{ns}
EPO*NIT	4	3,69 ^{ns}	82,672 ^{ns}	0,0130 ^{ns}	22088,31 ^{ns}
PODA*NIT	4	8,02 ^{ns}	105,703 ^{ns}	0,0632 ^{ns}	12749,16 ^{ns}
EPO*POD*NIT	4	2,07 ^{ns}	127,868 ^{ns}	0,0518 ^{ns}	16534,94 ^{ns}
BLOCO	2	7,55 ^{ns}	83,622 ^{ns}	0,0984 ^{ns}	23737,81 ^{ns}
RESÍDUO	38	11,00	68,842	0,070	23068,47
TOTAL	59				
C.V (%)		14,25	19,48	5,19	16,47

ns – não significativo; ** e * - significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Como se observa na Tabela 4, a época de aplicação da adubação nitrogenada afetou significativamente o número de frutos por planta. A aplicação desse nutriente aos 45 dias após a emergência das plantas proporcionou um maior número de frutos por plantas. De acordo com Mota (1984), aplicações de nitrogênio no aparecimento do botão floral (até 30 dias após a semeadura), e no florescimento (dos 30 aos 70 D.A.S.) são consideradas muito tardias.

No presente experimento não foram constatadas diferenças significativas no número de sementes por fruto e na massa de 100 sementes. Estes resultados contrariam os obtidos por Zanin et al. (1981), que constataram uma tendência de aumento no número de sementes quando o N era fornecido às plantas em qualquer estágio fenológico, posterior a semeadura.

Tabela 4. Valores médios obtidos para número de frutos por plantas, número de sementes por fruto, massa de 100 sementes e produtividade de sementes de quiabo cultivar Santa Cruz 47, em função da época de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Tratamento	Número frutos planta⁻¹	Número sementes fruto⁻¹	Massa de 100 sementes (g)	Produtividade (kg ha⁻¹)
E1 (jan) (30 d.a.e.)	21,2 b	42,5 a	5,0 a	838,4 b
E2 (fev) (45 d.a.e.)	25,3 a	42,7 a	5,1 a	1006,0 a
DMS (5%)	1,73	4,337	0,138	79,39

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

A resposta da poda apical sobre a produtividade de sementes de quiabo pode ser observada na Tabela 5. Para o número de frutos por planta constataram-se diferenças significativas, tendo um aumento de 101% do tratamento com poda em relação ao sem poda. Para o número de sementes por fruto observou-se uma diminuição de 34,1% para as que foram submetidas à poda apical em relação às que foram submetidas à prática. Embora o número de sementes por fruto tenha sofrido uma redução nos tratamentos submetidos à poda, isto não afetou a produtividade de sementes, pois, o número de frutos por planta supriu essa deficiência, constatando-se assim que, quando se faz poda apical no quiabeiro aumenta-se o número de frutos por planta, sendo esses de menor tamanho, ocasionando um menor número de sementes por fruto. Entretanto, com a poda apical observa-se diferença significativa para a produtividade de sementes, o que ocasionou um incremento na produtividade média de sementes de quiabeiro da ordem de 28%. Segundo Filgueira (1987), com a poda apical do quiabeiro ocorre à paralisação do alongamento da planta e a liberação da auxina, promovendo assim o crescimento dos brotos laterais e o aumento da produção. Sandri et al. (2002), relata que a poda apical empregada em plantas hortícolas aumenta a fração da massa seca alocada para os órgãos de acúmulo e reserva especialmente em cultivos com excessivo crescimento vegetativo.

Tabela 5. Valores médios obtidos para número de frutos por plantas, número de sementes por fruto, massa de 100 sementes e produtividade de sementes em função da presença e ausência da poda apical em quiabo cultivar Santa Cruz - 47. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Tratamento	Número de frutos planta ⁻¹	Número de sementes fruto ⁻¹	Massa de 100 sementes (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
Sem poda	15,5 b	51,3 a	5,1 a	807,8 b
Com poda	31,1 a	33,8 b	5,0 a	1036,5 a
DMS (5%)	1,73	4,34	0,13	79,39

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

O número de frutos por planta aumentou de forma linear em função da elevação das doses de adubação nitrogenada em cobertura, sendo o maior valor obtido com a dose de 100 kg ha⁻¹ de N que proporcionou aproximadamente 25 frutos por planta (Figura 1). Krohn (2005), estudando a aplicação de 100 kg ha⁻¹ de N em cobertura aos 25 após a emergência das plântulas, obteve-se 12,37 frutos por planta. Zanin e Kimoto (1980), trabalhando com níveis de adubação nitrogenada, constataram que com a maior dose de N houve aumento no número de frutos por planta.

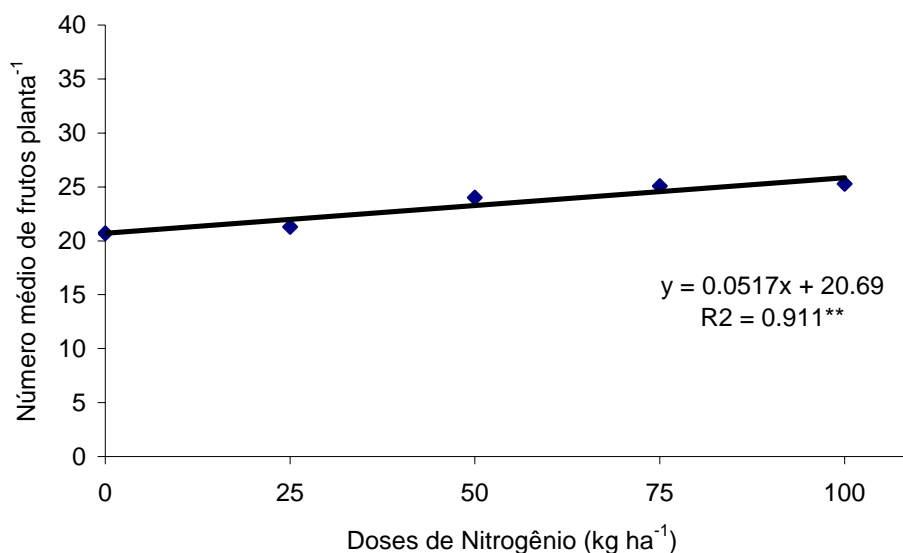


Figura 1. Número médio de frutos por planta do quiabeiro da cultivar Santa Cruz - 47, em função de doses de adubação nitrogenada. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Na Figura 2 observa-se uma redução linear no número médio de sementes por fruto em função das doses de N aplicadas em cobertura, sendo o valor mais elevado obtido na dose zero de nitrogênio (48,82 sementes por fruto). Isto pode ser explicado pelo fato do nitrogênio proporcionar um grande desenvolvimento vegetativo em detrimento do crescimento

reprodutivo, confirmado por Mota (1984), que constatou que o fornecimento do nitrogênio foi responsável pelo prolongamento do estágio vegetativo.

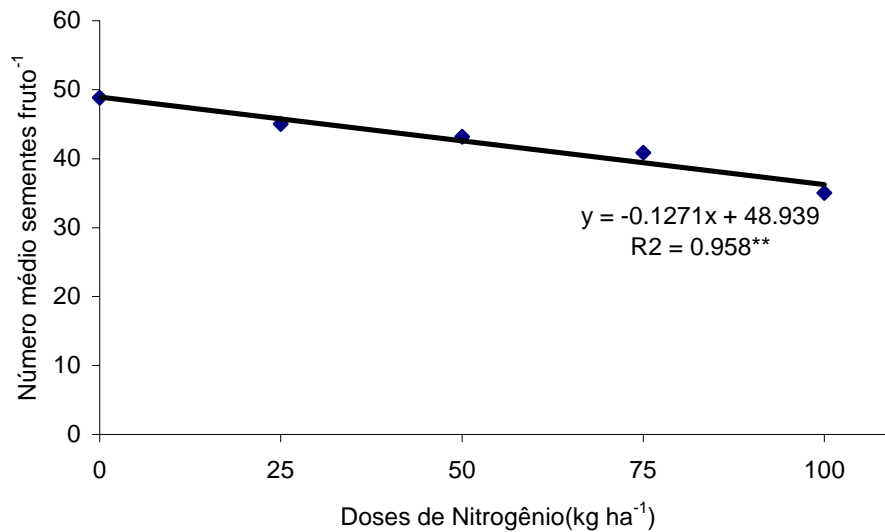


Figura 2. Número médio de sementes por fruto do quiabeiro da cultivar Santa Cruz - 47, em função de doses de adubação nitrogenada. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Krohn (2005) supõe que a aplicação de nitrogênio em doses elevadas leva a planta à vegetação, no entanto, esta não é responsável pela diminuição no número de estruturas reprodutivas, mais sim pela menor translocação de assimilados para estas, por consequência diminuição no acúmulo de reservas, sendo também observado no presente experimento.

Para os dados de produtividade, embora não se constatando diferenças significativas para o efeito das doses de nitrogênio, observa-se na Figura 3 uma tendência de diminuição da produtividade na medida em que se aumentam as doses de nitrogênio aplicadas. Setúbal (1998) afirmou que o uso indevido da fertilização nitrogenada pode estimular a planta ao aumento do porte e da densidade foliar, condições que favorecem o desenvolvimento de enfermidade junto aos órgãos reprodutivos, podendo provocar a queda dos mesmos, com reflexos negativos na produtividade.

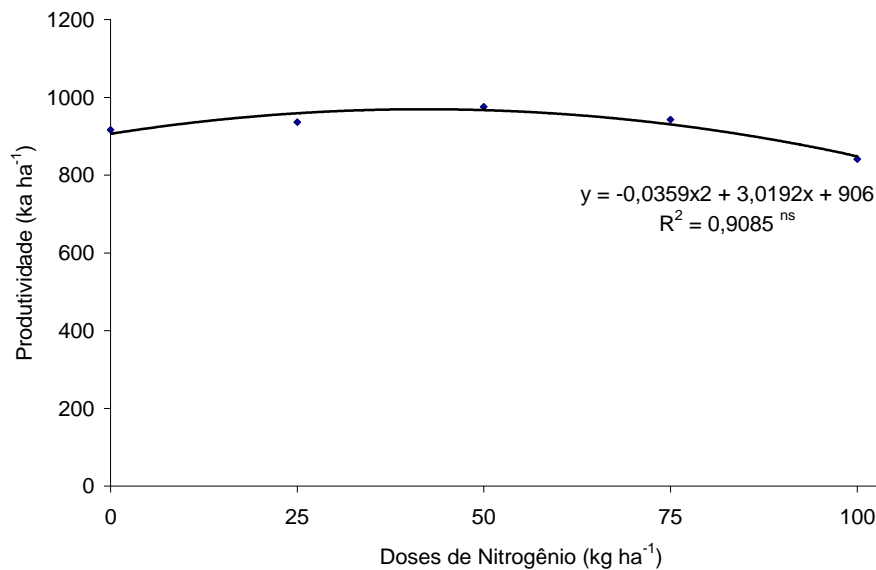


Figura 3. Produtividade média de sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz - 47, em função de doses de adubação nitrogenada. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Portanto, o conhecimento da forma correta de fornecimento de nitrogênio é de fundamental importância para obtenção de maior produtividade de sementes de quiabo. Embora, não se constatando diferenças significativas pelas análises realizadas. No presente experimento a dose que proporcionaria a maior produtividade ficaria em torno de 41 kg ha⁻¹ onde proporcionou uma produtividade média de aproximadamente 975 kg ha⁻¹, enquanto que a dose máxima utilizada de 100 kg ha⁻¹ proporcionou uma produtividade de 840 kg ha⁻¹.

4.2. Qualidade fisiológica das sementes produzidas

Na Tabela 5 estão apresentados os quadrados médios obtidos nas análises de variância para os testes de germinação total (%GERM), primeira contagem do teste de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), teste de envelhecimento acelerado (EA) e a condutividade elétrica (CE) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47.

Verificou-se efeitos significativos da época de aplicação da adubação nitrogenada e da poda para teste de germinação. Para os demais testes realizados não foram evidenciados efeitos significativos da época de aplicação da adubação.

Para o efeito da poda sobre a qualidade das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47, não foram observadas diferenças significativa para os testes primeira contagem, índice de velocidade de germinação, envelhecimento acelerado e condutividade elétrica, sendo observado efeitos significativos apenas para a porcentagem de germinação.

Para os efeitos das doses de nitrogênio aplicadas, não se constatou diferenças significativas e não foram observadas interações significativas entre os tratamentos.

Tabela 6. Quadrados médios obtidos nas análises de variância para teste de germinação (GERM), primeira contagem do teste de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG), teste de envelhecimento acelerado (EA) e a condutividade elétrica (CE) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz - 47, em função de épocas de aplicação e doses de adubação nitrogenada na presença e ausência de poda apical. Ilha Solteira-SP, UNESP, 2007.

F.V	GL	Quadrado Médio				
		GERM	PC	IVG	EA	CE
EPOCA	1	564,27 *	5,40 ^{ns}	8,82 ^{ns}	2,42 ^{ns}	564,27 ^{ns}
PODA	1	426,67 *	48,60 ^{ns}	6,67 ^{ns}	1,63 ^{ns}	277,43 ^{ns}
NITRO	4	54,23 ^{ns}	26,57 ^{ns}	0,85 ^{ns}	0,66 ^{ns}	1056,89 ^{ns}
EPO*POD	1	117,60 ^{ns}	173,40 ^{ns}	1,84 ^{ns}	2,88 ^{ns}	49,61 ^{ns}
EPO*NIT	4	28,10 ^{ns}	128,23 ^{ns}	0,44 ^{ns}	2,01 ^{ns}	990,95 ^{ns}
PODA*NIT	4	60,17 ^{ns}	83,77 ^{ns}	0,94 ^{ns}	1,17 ^{ns}	453,28 ^{ns}
EPO*POD*NIT	4	71,10 ^{ns}	23,57 ^{ns}	1,11 ^{ns}	0,26 ^{ns}	386,79 ^{ns}
RESÍDUO	38	88,08	84,06	1,38	1,23	648,02
TOTAL	59					
C.V (%)		16,82	30,26	16,82	19,21	39,75

ns – não significativo; ** e * - significativo a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente.

Para o efeito de época de adubação nitrogenada em cobertura na viabilidade avaliada pelo teste de germinação, constatou-se que quando se efetuou a adubação de cobertura aos 30 dias após a emergência (d.a.e.), proporcionou uma melhor germinação das sementes analisadas sendo superior ao tratamento com a adubação de cobertura efetuada aos 45 d.a.e. em 12% (Tabela 7).

Krohn (2005), analisando o efeito da época de aplicação de N em cobertura, constatou uma superioridade na aplicação de N em cobertura aos 30 d.a.e. da ordem de 26% quando comparado com aplicação aos 45 d.a.e. Os valores obtidos nos testes de germinação de Krohn (2005), foram de 36,07% (30 d.a.e.) e 28,58% (45 d.a.e.), enquanto que os valores obtidos no presente experimento foram da ordem de 58,87% (30 d.a.e.) e 52,73 (45 d.a.e.).

Para o vigor da semente avaliada pela primeira contagem do teste de germinação (PC) pelo índice de velocidade de germinação (IVG), observa-se que os maiores valores do índice

de velocidade de germinação coincidem com as maiores porcentagens de germinação observadas na primeira contagem do teste de germinação e na porcentagem de germinação total, sendo beneficiados pela aplicação da adubação de cobertura aos 30 d.a.e., corroborando com as informações obtidas por Castro (2005), onde o IVG também coincidiu com a primeira contagem do teste de germinação.

Tabela 7. Valores médios obtidos para teste de germinação (%GERM), primeira contagem do teste de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz-47, em função de épocas de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Tratamento	GERM (%)	PC (%)	IVG
E1 (jan)	58,8 a	30,6 a	5,9 a
E2 (fev)	52,7 b	30,0 a	5,5 a
DMS (5%)	4,91	4,79	0,58

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

Na Tabela 8, são apresentados os valores médios obtidos para o envelhecimento acelerado (EA) e a condutividade elétrica (CE), não se constatando efeitos de época de adubação nitrogenada de cobertura nestas variáveis.

Tabela 8. Valores médios obtidos para envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz - 47, em função de épocas de aplicação de adubação nitrogenada em cobertura. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Tratamento	EA	CE ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$)
E1 (jan)	54,0 a	30,6 a
E2 (fev)	52,5 a	30,0 a
DMS (5%)	5,31	13,31

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

Analisando os dados da Tabela 9, contou-se a qualidade fisiológica superior das sementes das plantas que foram submetidas à poda, a viabilidade das sementes avaliadas pelo teste de germinação, onde as médias obtidas foram de 53,13% e 58,47% para os tratamentos sem e com poda apical, respectivamente, observando uma superioridade da ordem de 10%.

Para o vigor dessas sementes avaliadas pelos testes de primeira contagem do teste de germinação (PC) e pelo índice de velocidade de germinação (IVG), não se constatou

diferenças significativas, entre os tratamentos, entretanto, observa-se uma tendência de aumento no vigor das sementes das plantas que foram submetidas à poda apical. Segundo Sandri et al. (2002), a poda da parte aérea é uma técnica frequentemente empregada em plantas hortícolas para manejar o comportamento vegetativo e aumentar a fração da massa seca alocada para os órgãos de acúmulo e reserva, o que pode ter favorecido a viabilidade e o vigor das sementes das plantas submetidas à poda apical.

Tabela 9. Valores médios obtidos para teste de germinação (%GERM), primeira contagem do teste de germinação (PC), índice de velocidade de germinação (IVG) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz - 47, em função do efeito da poda apical. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Tratamento	GERM (%)	PC (%)	IVG
Sem poda	53,1 b	29,4 a	5,6 a
Com poda	58,4 a	31,2 a	5,9 a
DMS (5%)	4,91	4,79	0,58

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

Na Tabela 10 são apresentados os valores médios para os teste de envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE). Não se constatou efeitos significativos da poda, podendo ser observados apenas uma tendência de aumento de condutividade elétrica das sementes provenientes de plantas podadas.

Tabela 10. Valores médios obtidos para envelhecimento acelerado (EA) e condutividade elétrica (CE) das sementes de quiabeiro da cultivar Santa Cruz - 47, em função do efeito da poda apical. Ilha Solteira – SP, UNESP. 2007.

Tratamento	EA	CE ($\mu\text{S.cm}^{-1}.\text{g}^{-1}$)
Sem poda	53,3 a	61,9 a
Com poda	53,2 a	66,2 a
DMS (5%)	5,31	13,31

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% probabilidade.

Segundo a Association of Official Seed Analysis – AOSA (1983), quanto menor a condutividade elétrica, melhor a qualidade fisiológica das sementes, visto que ela é em função da quantidade de lixiviados na solução de embebição, a qual está diretamente relacionada com a integridade das membranas celulares.

Devido aos resultados conflitantes entre os vários testes, não ficaram evidentes os efeitos de época de aplicação de nitrogênio e doses de nitrogênio sobre a qualidade das sementes obtidas, em quiabeiro cultivar Santa Cruz - 47.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o experimento pode-se concluir que:

- Recomenda-se a adubação com nitrogênio em cobertura aos 45 dias após a emergência das plantas;
- Para produtividade de sementes é recomendável a realização da poda apical das plantas de quiabo;
- Não ficaram evidentes os efeitos de poda, época de aplicação de nitrogênio e doses de nitrogênio sobre a qualidade das sementes obtidas, em quiabeiro cultivar Santa Cruz - 47.

6. REFERÊNCIAS

AGROJURIS. **Cultura do quiabo**. Minicurso/CCT-Centro de capacitação técnica. Disponível em: <<http://www.agrojuris.eng.br/Minicurso/indiceminicurso.htm>>. Acesso em: 15 maio 2007.

AOSA. ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS. **Seed vigor testing handbook**. Springfield: AOSA, 1983. 88p. (Contribution, 32).

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1985. 367p.

CARDOSO, M.O. Desempenho de cultivares de quiabo em condições de terra firme do estado do Amazonas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.19, supl., jul., 2001. (CD-ROM)

CARVALHO, N.M. e NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CASTRO, M.M. **Qualidade fisiológica de sementes de quiabeiro em função da idade e do repouso pós-colheita dos frutos**. 2005. 43 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2005.

CHALFUN JUNIOR, A.; CHALFUN, N.N.J. **Poda: a hora da tesoura**. Disponível em: <<http://www.nucleoestudo.ufla.br/nefrut/A%20hora%20da%20tesoura.htm>>. Acesso em: 04 jun. 2007.

CRUZ, M.E.S. **Efeitos dos métodos e épocas de colheita sobre a qualidade das sementes de quiabo (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**. 1985, 69 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1985.

DELLAI, J. **Densidade de plantio e poda da parte aérea na partição de massa seca de plantas de batata em hidroponia**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria-RS. 2007. 56p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. **Sistema brasileiro de classificação de solos**: Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPSO, 1999. 412p.

FERREIRA, J.M.; CAETANO, L.C.S.; ANDRADE, W.E.B.; VALENTINI, L. RIBEIRO, L.J; SILVA, M.F.V. Adubação orgânica e mineral em hortaliças no Norte Fluminense: cultura do quiabeiro, **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.19, Supl., jul., 2001. (CD-ROM).

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de olericultura**: Cultura e comercialização de hortaliças, São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 338p.

FILGUEIRA, F.A.R. **ABC da olericultura**: guia da pequena horta. São Paulo: Agronômica Ceres, 1987.164p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FOLONI, G.E.F. **Produtividade e qualidade dos frutos de quatro cultivares de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) visando o mercado de frutos “in natura”**. 1984.

61f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 1984.

HERNANDEZ, F.B.T.; SUZUKI, M.A.; ARF, O.; ZOCOLER, J.L. Manejo da irrigação por pivot central na cultura do feijoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 23, 1994, Campinas. **Anais...** Campinas: S.n, 1994. p.13. (Artigo, 290).

HERNANDEZ, F.B.T.; LEMOS FILHO, M.A.; BUZETTI, S. **Software hidriza e o balanço hídrico de Ilha Solteira**. Ilha Solteira: FE/UNESP, 1995, 45p.

INOMOTO, M.M.; SILVA, R.A.; PIMENTEL, J.P. Patogenicidade de *Pratylenchus brachyurus* e *P. coffeae* em quiabeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 2, n.5, p. 551-554, 2004.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Área e produção dos principais produtos da agropecuária do Estado de São Paulo**. Banco de dados IEA. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/banco/menu.php>>. Acesso em: 10 maio 2007.

JORGE, J.A.; LOUREÇÃO, .A L.; ARANHA, C. (Ed.). **Instruções agrícolas para o Estado de São Paulo**. 5 ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1990. 233p. (IAC. Boletim Técnico, 200).

KOKOPELLI SEED FOUNDATION. **Manual de sementes: quiabo**. Disponível em: <http://www.kokopelli-seed-foundation.com/actu/new_news.cgi?id_news=129>. Acesso em: 06 jun. 2007.

KROHN, N.G. **Adubação nitrogenada para cultura do quiabeiro e teste de envelhecimento acelerado para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes**. 2005. 83 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Univeridade Estadual Paulista, Ilha Solteira. 2005.

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. Piracicaba: POTAFOS, 1998. 177p.

MAGUIRRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, p. 176, 1962.

MEDINA, P.V.L. **Efeito de profundidade de plantio, tipo de leito, modo de semeadura e pré-tratamento na germinação do quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.)**. 1971. 42p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1971.

MENGEL, K.; KIRKBY, E. A. **Principles of plant nutrition**. 3 ed. Bern: International Potash Institute, 1982. p.295-318.

MINAMI, K.; MODOLO, V.A; ZANIN, A.C.W.; TESSARIOLI NETO, J. **Cultura do quiabeiro: técnicas simples para hortaliça resistente ao calor**. Piracicaba: ESALQ, 1997. 36p. (Série produtor rural, 3).

MODOLO V. A.; TESSARIOLI NETO, J. Desenvolvimento de mudas de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) em diferentes tipos de bandeja e substrato. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.2, p. 377-381, 1999.

MORAES JÚNIOR, E.B.; SENO, S.; SELEGUINI, A. Espaçamento para quiabeiro cultivar Santa Cruz 47. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 45, 2005, Fortaleza. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, p. 404-405, 2005.

MOTA, I.F. **Efeito de fontes e épocas de aplicação de nitrogênio na produção de sementes e na nutrição mineral do quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench)**. 1984. 65p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1984.

MOTA, W.F.; FINGER, F.L.; CASALI, V.W.D. **Olericultura: melhoramento genético do quiabeiro**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitotecnia, 2000. 144 p.

OLIVEIRA, A.P.; ALVES, A.U.; DORNELES, C.S.M; SILVA, J.A.; PÔRTO, M.L; ALVES, A.U. Dose econômica de nitrogênio para produção de quiabo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 43, 2003, Recife. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 21. Supl., p. 365-365, 2003.

PASSOS, F.A.; MELO, A.M.T.; TAVARES, M.; YUKI, V. A. Avaliação de cor e formato do fruto em quiabo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 40, 2000, São Pedro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v.18, supl., p.647-648, 2000.

RAIJ, B. V. **Fertilidade do solo e adubação**. Piracicaba: Ceres/Potafos, 1991. 343p.

RIZZO, A. A. N.; CHIKITANE, K. S.; BRAZ, L. T.; OLIVEIRA, A. P. Avaliação de cultivares de quiabeiro em condições de primavera em Jaboticabal-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 41, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília, DF: S.n., 2001.6 (CD-ROM).

RODRIGUES, A. **Desenvolvimento do pessegueiro em função da intensidade de poda verde**. 2005. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

SANDRI, M.A. et al. High density of defoliated tomato plants in protected cultivation and its effects on development of trusses and fruits. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 3, p.485-489, 2002.

SILVA, T.R.B. **Adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em sistema de plantio direto**. 2002. 54 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2002.

SILVA, C.V. **Melhoramento genético do quiabeiro**. Disponível em:

< <http://www.ufv.br/dbg/bioano01/div11.htm> >. Acesso em: 08 jun. 2007.

SETUBAL, J.W.; ZANIN, A.C.W.; NAKAGAWA, J. Efeitos de métodos de colheita e da localização dos frutos na planta sobre a ocorrência de sementes duras em quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.51, n. 3, p. 490-493, 1994.

SETUBAL, J.W. **Florescimento, frutificação e produção de sementes de quiabeiro (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Cv. Amarelinho em função de diferentes**

populações de plantas. 1998. 106f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

SUOJALA, T. Variation in sugar content and composition of carrot storage roots at harvest and during storage. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.85, p.1-19, 2000.

TRANI, P.E.; PASSOS, F.A.; NAGAI, H. Recomendações de adubação e calagem para cultura do quiabo. In: RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem Para o Estado de São Paulo.** 2.d. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas/Fundação IAC, 1997. 285p.

ZANIN, A. C. W.; CONCEIÇÃO, F. A. D.; KIMOTO, T. Efeito de fontes e épocas de aplicação de nitrogênio sobre algumas características de frutos e sementes de quiabeiro, In: JORNADA CIENTÍFICA DO CAMPOS DE BOTUCATU-UNESP, 10, 1981, Botucatu, **Anais...** Botucatu, 1981, p.42.