UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

FACULDADE DE ENGENHARIA – CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA: SISTEMAS DE PRODUÇÃO

ESPAÇAMENTOS ENTRELINHAS E DOSES DE NITROGÊNIO EM DOIS CULTIVARES DE FEIJOEIRO IRRIGADO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.

MARIANA PINA DA SILVA

Engenheira Agrônoma

Ilha Solteira – SP

Março de 2010

Livros Grátis

http://www.livrosgratis.com.br

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

Pós-Graduação em Agronomia: Sistemas de Produção

ESPAÇAMENTOS ENTRELINHAS E DOSES DE NITROGÊNIO EM DOIS CULTIVARES DE FEIJOEIRO IRRIGADO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.

MARIANA PINA DA SILVA
Engenheira Agrônoma

Prof. Dr. ORIVALDO ARF
Orientador

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia do Campus de Ilha Solteira -SP UNESP, para obtenção do título de Mestre em Agronomia:Especialidade:Sistemas de Produção

ILHA SOLTEIRA
São Paulo – Brasil
Março – 2010

DEDICO

Aos meus pais EDSON e ERAIDES, exemplos de honestidade e dignidade, pelo sacrifício, amor e dedicação durante toda minha vida.

A minha irmã ANA MARIA pela ajuda direta e indireta em todos os aspectos da minha vida.

Ao meu namorado CHRISTIAN, pelo amor, apoio e compreensão em todos os momentos.

OFEREÇO

Aos meus avós maternos Maria Senhorinha Pina e Germinio de Almeida Pina e em memória dos meus avós paternos Manoel Alves da Silva e Elisia Alves da Silva que sempre quiseram ver esta conquista, porém não tiveram tempo, mas com certeza estão vendo lá de cima.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois sem ele nada seria possível.

Ao professor Dr. Orivaldo Arf pela orientação, amizade, respeito, ensinamentos e auxílio na concretização do trabalho.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), pelo apoio financeiro, concedido através da bolsa de pesquisa.

A Fabiana Lima Abrantes, Lilian Christian Domingues de Souza, Helena Massumi Simidu, Tatiane de Oliveira Perreira e Natália Arruda pela amizade, auxilio no trabalho e companheirismo e como “minhas irmãs” de coração.

Ao Adilson, Selma Bozitte de Moraes, Alvino, Simone e Alexandre Marques pela amizade e auxilio no trabalho.

Ao professor Dr. Marco Eustaquio de Sá, pela amizade, ensinamentos e que tenho profundo carinho.

A todas as pessoas que participaram para a concretização do trabalho, e aos que me auxiliaram em ensinamentos, paciência, dedicação e amizade.

A todos os funcionários da Fazenda que me ajudaram no trabalho de campo do meu experimento, o Alvino, Tejinho, Odorico, Manuel (baiano), Tião Carreiro, Carlinhos, Gilberto, Carlão, Joãozinho, Tião (Bili),Jaú, Buchada, Paixão, Juliano e Cesar.

Aos técnicos de laboratório Alexandre, Selma e Simone.

Aos professores participantes da banca examinadora, pela colaboração nas sugestões e correções da dissertação.

A todos os professores do curso de agronomia pelos ensinamentos, aos funcionários da biblioteca, da secretária do departamento de Fitotecnia e colegas do curso de pós-graduação.

Aos funcionários da seção de pós- graduação Marcinha, Onilda, Adelaide e Ailton.

A todos que diretamente e indiretamente contribuíram na conclusão do meu trabalho meu profundo agradecimento!!

ESPAÇAMENTOS ENTRELINHAS E DOSES DE NITROGÊNIO EM DOIS CULTIVARES DE FEIJOEIRO IRRIGADO NO SISTEMA DE PLANTIO DIRETO.

Autor: Mariana Pina da Silva
Orientador: Prof. Dr. Orivaldo Arf

RESUMO: A cultura do feijão tem se apresentado na região do cerrado como uma excelente opção de cultivo no período de outono-inverno, com irrigação. O trabalho foi desenvolvido em área experimental pertencente à Faculdade de Engenharia -Campus de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria-MS em 2009 com o objetivo de avaliar o efeito de doses de nitrogênio em cobertura e espaçamentos entrelinhas em dois cultivares de feijoeiro cultivados em sucessão ao milho no sistema plantio direto no período "de outono- inverno" quanto a produtividade e qualidade fisiológicas das sementes. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, dispostos em esquema em faixas, considerando-se a adubação nitrogenada (0, 34, 70, 105 e 140 kg ha^{-1}) em uma faixa e as combinações de 2 cultivares (Pérola e Juriti) e de 3 espaçamentos entrelinhas(0,40; 0,50 e 0,60m) em uma outra faixa, com quatro repetições. De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que a cultivar Juriti obteve maior produtividade em relação a cultivar Pérola; a produtividade do feijoeiro irrigado no outono- inverno foi influenciada pelos espaçamentos entrelinhas, sendo obtido maiores produtividades no espaçamento de 0,40m; o fornecimento de doses crescentes de nitrogênio até 140 kg ha^{-1} em cobertura proporcionou aumento linear na produtividade de sementes e os tratamentos utilizados não melhoraram a qualidade fisiológica das sementes, uma vez que independente do tratamento utilizado as sementes apresentaram boa viabilidade, com germinação acima de 90% em todos os testes realizados.

Palavras Chaves: *Phaseolus vulgaris*, arranjo de plantas, germinação e vigor de sementes.

SPACEMENTS BETWEEN LINE AND NITROGEN LEVELS IN TWO COMMOM BEAN CULTIVARS IRRIGATED IN NO-TILLAGE SYSTEM

Author: Mariana Pina da Silva
Advisor: Prof. Dr. Orivaldo Arf

ABSTRACT: The common bean crop has been performing in the cerrado region as an excellent choice for cultivation during autumn-winter, with irrigation. The study was conducted in the experimental area belonging to the Faculty of Engineering, Campus of Ilha Solteira- UNESP, located in the Selviria-MS in 2009, with the aim of evaluate the effect of spacements between line and nitrogen fertilization in two bean cultivars grown in succession to corn in no-tillage system in the "autumn-winter" as the productivity and physiological quality of seeds. The experimental design was randomized blocks arranged in a tracks, considering the effects of nitrogen (0, 34, 70, 105 and 140 kg ha-1) a track and combinations of 2 cultivars (Pérola and Juriti) and 3 spacements between line (0.40, 0.50 and 0.60 m) in another track, with four replications. According to the results we can conclude that the cultivar Juriti got greater productivity in relation to Pérola, the productivity of irrigated common in the autumn-winter was influenced by spacements between line, and obtained higher yields in 0,40 m, the supply of increasing levels of nitrogen to 140 kg ha^{-1} increased productivity and seed treatments did not improve the quality of the seeds, since regardless of the treatment showed good seed viability, with germination above 90% in all tests

KEYWORLD: : *Phaseolus vulgaris,* arrangement of plants, germination and vigor

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características químicas do solo na profundidade de 0-0,20m.....22

Tabela 2. Valores médios e valores de F para, altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, massa seca e teor foliar de N nas plantas do feijoeiro em função de cultivares, espaçamentos entrelinhas e aplicação de doses de nitrogênio em cobertura no período de "outono-inverno".Selviria-MS,2009.....28

Tabela 3. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para massa seca de plantas de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.....29

Tabela 4. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x doses de nitrogênio em cobertura para massa seca de plantas de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009 30

Tabela 5. Desdobramento da interação significativa entre espaçamentos entrelinhas x doses de nitrogênio em cobertura para massa seca de plantas de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.....31

Tabela 6. Valores médios e valores de F para número de vagens por planta, número de sementes por planta,número de sementes por vagem, massa de 100 sementes e produtividade de feijoeiro em função de cultivares, espaçamentos entrelinhas e aplicação de nitrogênio em cobertura no período de "outono-inverno". Selvíria-MS, 2009.....32

Tabela 7. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para número de vagens por planta de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.....33

Tabela 8. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x doses de nitrogênio em cobertura para número de vagens por planta de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.....34

Tabela 9. Desdobramento da Interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para número de grãos por planta de feijoeiro. Selvíria-MS. 2009.....35

Tabela 10. Desdobramento da Interação significativa entre cultivares x doses de nitrogênio em cobertura para número de grãos por planta de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.....36

Tabela 11. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria-MS, 2009.....37

Tabela 12. Desdobramento da interação significativa entre espaçamentos entrelinhas x doses de nitrogênio em cobertura para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria-MS, 2009.....38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Valores diários médios de precipitação pluvial (mm), temperatura máxima, mínima (ºC), coletados durante a condução do experimento. Selvíria – MS, 2009.....21

Figura 2. Porcentagem de germinação de sementes da Cultivar Pérola e Juriti em função de espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio. Ilha Solteira-SP, 2009 40

Figura 3. Porcentagem de germinação de sementes da Cultivar Pérola e Juriti submetidas ao teste de envelhecimento acelerado em função de espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio. Ilha Solteira-SP,2009.....42

Figura 4. Porcentagem de germinação de sementes da Cultivar Pérola e Juriti submetidas à emergência em campo em função de espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio. Ilha Solteira-SP,2009..... 43

ANEXOS

Anexo1. Semeadura mecânica dos cultivares de feijão nos diferentes espaçamentos.....60

Anexo 2. Aspecto geral da cultura no inicio do desenvolvimento.....60

Anexo 3. Aspecto geral da cultura após 20 dias de semeadura.....61

Anexo 4. Cultivar Juriti no espaçamento entrelinhas de 0,40; 0,50 e 0,60m.....61

Anexo5. Cultivar Juriti no espaçamento entrelinhas de 0,40; 0,50 e 0,60m.....62

Anexo 6. Florescimento.....62

Anexo 7. Estádio de enchimento de vagens.....63

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO.....8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....10
2.1 Importância da adubação nitrogenada para o feijoeiro..... 10
2.2 Efeitos da adubação nitrogenada sobre a produtividade de feijoeiro 12
2.3 Espaçamentos entrelinhas do feijoeiro 17
2.4 Palhada de milho no sistema de plantio direto 20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....21
3.1. Localização e caracterização do meio físico 21
3.2. Instalação e Condução do Experimento 22
3.3 Avaliações realizadas 23
3.3.1 População final de plantas..... 23
3.3.2 Matéria seca 24
3.3.3 Teor de nitrogênio nas plantas 24
3.3.4Componentes de produção:..... 24
3.3.5 Teste de germinação..... 25
3.3.6Testes de vigor: 25
3.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS 26
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 27
6. CONCLUSÕES.....44
7. REFERENCIAS 45
8. ANEXOS.....60

1. INTRODUÇÃO

O feijão representa importante fonte de proteínas para a população brasileira, principalmente para a população de baixa renda. É uma das principais explorações agrícolas do país, praticada principalmente por pequenos e médios produtores, porém com uma participação crescente nos últimos anos, em grandes áreas, do feijão de inverno irrigado. Hoje ocupa uma área de aproximadamente 4,17 milhões de ha, com uma produção de 3,73 milhões de toneladas no ano agrícola de 2008/09, considerando as três safras (CONAB, 2009).

O cultivo do feijão no período de outono-inverno tem sido realizado por produtores que utilizam técnicas avançadas de cultivo, como adubação mineral, eficiente manejo de pragas, doenças e plantas daninhas e irrigação. O emprego dessas práticas tem contribuído para a obtenção de altas produtividades e as condições climáticas nessa época de cultivo são favoráveis à produção de sementes com alta qualidade. As regiões dos Cerrados representam uma fronteira a ser explorada com o cultivo do feijoeiro nessa época do ano, onde não há problemas com limitações climáticas, principalmente temperaturas muito baixas e riscos de geadas (Gomes junior, 2008).

Apesar de possuir a capacidade de fixar o N atmosférico, pela simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*, não têm sido observados resultados satisfatórios para se obter níveis elevados de produtividade (BUZETTI et al., 1992). Devido ao fato de possuir um sistema radicular reduzido e pouco profundo, além de seu ciclo curto, de 90 a 100 dias, o feijoeiro é considerado uma planta exigente em nutrientes (ROSOLEM e MARUBAYASHI, 1994). Desta forma os nutrientes devem ser colocados à disposição das plantas, em tempo e locais adequados.

O nitrogênio é um nutriente determinante na produtividade do feijoeiro, pois a resposta à sua utilização tem sido positiva de forma generalizada no país. Mas, de acordo com Oliveira e Thung (1988), a inconstância dos resultados obtidos indica a

necessidade de ampliar os estudos do comportamento desse nutriente no solo e na planta.

Devido às transformações microbiológicas por que passa no solo, o nitrogênio está sujeito a perdas por lixiviação e volatilização podendo ainda tornar-se um eventual poluente de mananciais de água, quando em excesso na forma de NO_3 - (FREIRE et al., 2000). Além disso, a imobilização de N pelos microorganismos constitui-se em um importante fator de "perda temporária" (indisponibilidade) de nitrogênio, tornando a dinâmica desse nutriente no sistema plantio direto, bastante peculiar.

Outro fator que tem sido considerado importante para a elevação do rendimento de grãos dessa cultura são as técnicas de manejo dentre elas com destaque especial a adequação da população de plantas e do espaçamento entrelinhas. De acordo com Sandoval-avila et al. (1994), embora seja elevado o número de publicações sobre estudos de população e espaçamento de plantas de feijoeiro, ainda não existe consenso para o manejo correto desses parâmetros. As respostas das plantas de feijão às alterações nas condições de competição por recursos ambientais, como radiação solar, água e nutrientes, geradas por modificações na população e espaçamento de plantas, apresentam estreita relação com o tipo e hábito de crescimento da cultivar (NIENHUIS E SINGH,1985). Segundo Almeida e Sangoi (1994) a cultivar de feijão pelo seu hábito de crescimento e da capacidade de compensar o espaço disponível, é fator primordial a ser considerado na definição da população e espaçamento de plantas adequado.

Dessa forma, o objetivo do trabalho será o de avaliar o efeito de espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio em cobertura e em dois cultivares de feijoeiro (Pérola e Juriti) cultivados em sucessão ao milho no sistema plantio direto no período "de outono- inverno" quanto a produtividade e qualidade fisiológicas das sementes.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O feijoeiro é comumente cultivado na época “das águas” com semeadura nos meses de setembro e outubro, ou na época “da seca” com semeadura nos meses de fevereiro e março. O uso da irrigação permitiu o surgimento de uma nova época de cultivo denominada cultivo “de inverno”, com semeadura realizada nos meses de maio a julho. Essa nova época chamou a atenção de médios e grandes produtores que, auxiliados pelo melhor uso de tecnologia, conseguem produzir e colocar o feijão no mercado no período de entressafra (NASCIMENTO et al., 2004).

Uma prática que tem sido utilizada no cultivo do feijoeiro é o plantio direto, e as primeiras pesquisas foram realizadas pelo Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR, onde os resultados obtidos mostram a viabilidade da inclusão desta prática no sistema de rotação com outras culturas. Trata-se de uma prática eficiente para o controle de erosão que propicia maior disponibilidade de água e nutrientes para as plantas, além de melhorar as condições físicas e químicas do solo com o aumento do teor de matéria orgânica (BALBINO et al., 1996). Além disso, Peloso et al. (1996) consideram que um dos aspectos mais importantes em relação ao feijoeiro em sistema de plantio direto é a possibilidade de conservação do solo e da água, pois a manutenção de palhada na superfície do terreno, oriunda de cultivos anteriores, reduz a evaporação de água e a perda de solo.

2.1 Importância da adubação nitrogenada para o feijoeiro

O feijoeiro é uma planta exigente em nutrientes, em função, principalmente do seu sistema radicular pequeno e pouco profundo, além de apresentar ciclo curto de 90 a 100 dias (ROSOLEM e MARUBAYASHI, 1994).

O nitrogênio é parte integrante de todos os aminoácidos, que são os componentes das proteínas. Participa também da composição da molécula de clorofila, das aminas,

amidas, enzimas, alcalóides, hormônios, etc. Devido à sua condição de constituinte das proteínas, a deficiência de N afeta todos os processos vitais da planta; a capacidade fotossintética diminui, o crescimento é retardado e a reprodução é prejudicada (CAMARGO, 2004).

O nitrogênio é importante, especialmente nas fases de floração e de enchimento de grãos. Há muitas vagens e muitos grãos crescendo quase ao mesmo tempo, sendo a demanda por nitrogênio considerável. Como o nitrogênio das folhas é translocado para os grãos, as folhas inferiores caem e a taxa fotossintética das folhas remanescentes decresce quase simultaneamente, devido à escassez de nitrogênio (OLIKER et al., 1978; TANAKA e FUGITA, 1979, citados por PORTES, 1996).

Segundo Rosolem e Marubayashi (1994), a literatura é discordante quanto às quantidades de nutrientes absorvidas pelo feijoeiro. Pode-se estipular quantidades médias exigidas, para produção de 1000 kg de grãos de feijão: 35,5 kg de N; 4,0 kg de P; 15,3 kg de K; 3,1 kg de Ca, 2,6 kg de Mg e 5,4 kg de S.

A resposta da cultura do feijão à adubação nitrogenada tem sido observada com relativa freqüência (MALAVOLTA, 1972). Dada à sua importância para o feijoeiro, a adição de N deve ser feita na semeadura e em cobertura (SÁ et al., 1982). A aplicação deve ser realizada quando a planta tiver raízes já bem desenvolvidas (MALAVOLTA, 1979). O fornecimento de N em cobertura (30 kg ha^{-1} na forma de uréia) aos 15 dias após a emergência, ou semeadura (20 kg ha^{-1}: sulfato de amônio) mais cobertura propiciou acréscimos significativos no rendimento de grãos da cultivar Carioca MG, da ordem de 48% e 93%, respectivamente (ANDRADE et al., 2001).

Já Araújo et al. (1994) verificaram que a adubação nitrogenada parcelada, em cobertura, até os 30 dias após a emergência das plantas (DAE) é vantajosa para a cultura do feijão. Calvache e Reichardt (1996) verificaram que a maior absorção de N ocorreu na floração e na época de formação de vagens. Ambrosano et al. (1996), avaliando a aplicação de N em cobertura no cultivo de feijão irrigado no inverno, constataram que a produtividade pode ser aumentada pela adição de N, e que as doses únicas aplicadas em cobertura foram mais eficientes do que as aplicadas somente na semeadura, com melhor época de aplicação aos 25 DAE.

Del Peloso et al. (1990) estudaram o efeito do parcelamento de N em feijoeiro de inverno, irrigado, e observaram efeito positivo na produtividade com aplicação de parte do N na semeadura e o restante em cobertura.

Segundo Fox et al. (1986), dentre as formas de aplicação de nitrogênio, a de cobertura tem sido a mais eficiente (rendimento/unidade de nitrogênio aplicado) pois, além de fornecimento do nutriente em época de maior exigência, a absorção do NH_3 pelas folhas inferiores das plantas pode reduzir as perdas por volatilização. Por outro lado, Keller e Mengel (1986), demonstraram que a uréia em cobertura apresenta-se tão eficiente quanto outras fontes de nitrogênio, quando ocorre precipitações após a sua aplicação.

Nas condições de cultivo do feijoeiro irrigado no inverno, quando há possibilidade de irrigação imediata após a adubação de cobertura, pode-se formular a hipótese de que a opção pelo uso da uréia pode garantir ao produtor ganho econômico considerável. Não havendo diferença de eficiência, em termos de rendimento de grãos. A uréia tem menor custo por unidade de N em relação ao sulfato de amônio e, além disso, a incorporação do adubo ao solo abaixo dos resíduos deixados pelas culturas anteriores pode ser realizada pela irrigação (BARBOSA FILHO et al., 2005).

2.2 Efeitos da adubação nitrogenada sobre a produtividade de feijoeiro

A adubação com fertilizantes nitrogenados aumenta a produção de grãos pelo feijoeiro, em conseqüência do incremento nos componentes do rendimento, ou seja, no número de vagens por planta, no número de grãos por vagem e na massa de 100 grãos (TEIXEIRA et al., 2000). Dentre esses componentes, o mais afetado pela adubação nitrogenada e também mais diretamente correlacionado com o aumento da produtividade é o número de vagens por planta (ALMEIDA et al., 1988; ROCHA, 1991; SILVEIRA e DAMASCENO, 1993; VALE, 1994; CALVACHE et al., 1995; DINIZ et al.,1995; ANDRADE et al., 1998).

De maneira geral, têm-se obtido respostas do feijoeiro ao N em todo o Brasil, embora a freqüência e a amplitude dos resultados variem de região para região, e ainda dentro da mesma região, em função do clima e das condições fitossanitárias da cultura (MALAVOLTA, 1972). De um total de 71 experimentos de campo com a cultura do feijão, conduzidos em 30 municípios de Minas Gerais, em 43, ou seja, em 61% dos casos, houve resposta positiva à aplicação do N (VIEIRA et al., 1998). Em diferentes

regiões do Estado de São Paulo, em 32% de 54 experimentos de adubação nitrogenada no feijoeiro houve respostas ao nutriente aplicado (MALAVOLTA, 1972).

Em levantamento feito por Rosolem (1996) foi constatada variação muito ampla com relação à resposta do feijoeiro à adubação nitrogenada (30 a 150 kg ha^{-1} de N), podendo o feijoeiro irrigado responder a doses de N em cobertura acima de 150 kg ha^{-1} (BARBOSA FILHO et al., 2005). Apesar disso, Dourado Neto e Fancelli (2000) recomendam aplicar de 20 a 90 kg ha^{-1} de nitrogênio quando se almejam rendimentos acima de 1200 kg ha^{-1}, com aplicação única a partir do terceiro trifólio. Gomes Junior et al. (2005) verificaram que as maiores produtividades de grãos de feijão cultivado no inverno são atingidas quando a adubação nitrogenada em cobertura é realizada até o estádio de sete folhas trifolioladas totalmente abertas na haste principal, em sistema de preparo convencional. Os autores observaram rendimentos acima de 2400 kg ha^{-1} com a aplicação de 80 kg ha^{-1} de N em cobertura entre o terceiro e sétimo trifólio.

Em sistema de preparo convencional, Silva et al. (2000) obtiveram resposta quadrática do feijoeiro ao N, e a produtividade máxima foi alcançada com 74 kg ha^{-1} desse nutriente. No mesmo tipo de solo, sob sistema plantio direto, Soratto et al. (2001) e Silva (2003) verificaram respostas lineares da produtividade até a dose máxima testada, ou seja, 100 e 150 kg ha^{-1}, respectivamente. Já Soratto et al. (2004) observaram que no sistema de preparo convencional, em sucessão à cultura do milho, a produtividade máxima do feijoeiro foi alcançada com a dose estimada de 129 kg ha^{-1} de N em cobertura, enquanto no sistema plantio direto a dose estimada para a máxima produtividade foi de 182 kg ha^{-1} de N, indicando maior demanda do nutriente neste sistema.

Soratto et al. (1999), no município de Selvíria – MS, estudaram o efeito da aplicação de diferentes doses de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar no desenvolvimento do feijoeiro de inverno, durante dois anos de cultivo. Os autores concluíram que no primeiro ano a aplicação de nitrogênio em cobertura apesar de influenciar alguns componentes de produção, não afetaram a produtividade. Já no segundo ano, a aplicação de nitrogênio em cobertura propiciou efeito sobre alguns componentes de produção e sobre a produtividade de grãos.

Teixeira et al.(2000) verificaram que doses crescentes de nitrogênio (0, 50, 100 e 150 kg ha^{-1}), na forma de uréia, em feijoeiro cultivar Pérola em cultivo convencional,

elevaram linearmente o rendimento de grãos, como resultado do aumento do número de vagens por planta, do número de grãos por vagem e da massa de cem grãos.

Soratto et al. (2002) obtiveram maior massa seca de plantas com a adubação nitrogenada em cobertura realizada aos 15 dias após a emergência das plantas. A aplicação de N aos 35 dias após a emergência das plantas proporcionou maior quantidade de nitrogênio na parte aérea e a aplicação de N aos 15 dias após a emergência de plantas propiciou maior produtividade.

Silveira e Damasceno (1993) estudando doses crescentes de nitrogênio em feijoeiro (Carioca) irrigado no período de inverno, verificaram aumento na massa seca, teor e conteúdo de nitrogênio na parte aérea e de vagens por planta, onde a produtividade de grãos obedeceu a uma função quadrática, atingindo o máximo de produtividade com a aplicação de 72 kg ha^{-1} de nitrogênio. Alguns autores verificaram que o feijoeiro responde muito bem à adubação nitrogenada, onde a cultura chegou a responder a doses acima de 100 kg ha^{-1} de nitrogênio, especialmente em sistemas irrigados (STONE e MOREIRA, 2001; SILVA e SILVEIRA, 2000). Carvalho et al. (1992) citam que para a obtenção da máxima produtividade são necessários 90 kg ha^{-1} de nitrogênio. Para Santos et al. (2003), a máxima produtividade econômica foi obtida com a aplicação de 108 kg ha^{-1} de nitrogênio. Kikuti et al. (2002) estimaram que a resposta máxima do feijoeiro, de inverno sob irrigação, foi de 2332 kg ha^{-1}, com a aplicação de 170 kg ha^{-1} de nitrogênio.

Barbosa Filho et al. (2005) concluíram que no feijoeiro cultivado em sistema de plantio direto no período de inverno, a dose de N aplicada na forma de uréia, pode variar de 120 a 150 kg ha^{-1}, sendo metade aplicada aos 15 e metade aos 30 dias após a emergência das plântulas, na superfície do solo seguida de irrigação.

De acordo com Carvalho et al. (1999), em experimento avaliando efeito de modos de aplicação e fontes (uréia e sulfato de amônio) de fertilizante nitrogenado no feijoeiro de inverno, observaram que as fontes de N influenciaram o rendimento de grãos do feijoeiro mostrando a uréia como a melhor fonte de nitrogênio, entretanto os modos de aplicação (0 kg ha^{-1} Semeadura (S) + 75 kg ha^{-1} Cobertura (C), 15 kg ha^{-1} S + 60 kg ha^{-1} C, 30 kg ha^{-1} S + 45 kg ha^{-1} C, 45 kg ha^{-1} S + 30 kg ha^{-1} C, 60 kg ha^{-1} S + 15 kg ha^{-1} C, 75 kg ha^{-1} S + 0 kg ha^{-1} C) não interferiram na produtividade da cultura, porém, a aplicação de nitrogênio aumentou a produtividade de grãos do feijoeiro.

Para Almeida et al. (2004) a produtividade do feijoeiro, cultivado em sistema plantio direto, pode ser aumentada pela aplicação de N em cobertura, independentemente do parcelamento da adubação entre 22 e 35 DAE (testemunha - sem aplicação de N, 90 + 0; 60 + 30; 45 + 45; 30 + 60 e 0 + 90 kg ha^{-1}) utilizando como fonte a uréia.

Rodrigues et al. (2002) em feijoeiro cultivado no inverno-primavera, obtiveram resposta linear às doses crescentes de nitrogênio até a dose de 120 kg ha^{-1}. Urben Filho et al. (1980), em feijoeiro "das águas", citam que a produtividade foi aumentada com aplicação de até 160 kg ha^{-1} de nitrogênio. No entanto, observaram que as doses maiores de nitrogênio provocaram redução no stand final de plantas. Resultados semelhantes também foram encontrados por Silveira e Damasceno (1993), onde os autores argumentaram que isto pode ter ocorrido devido um aumento da salinidade do solo, no local da adubação em torno das sementes. A literatura é muito contraditória em relação a doses de nitrogênio aplicadas ao solo.

Fernandes et al. (2005) constataram que o fornecimento de 20 kg ha^{-1} de N na semeadura ou 70 kg ha^{-1} de N em cobertura, aos 16 dias após a emergência das plântulas, na forma de uréia, aumentou o rendimento de grãos da cultivar Pérola, em sistema de plantio direto sobre palhada de milho, no período de outono-inverno.

Silva et al. (2003) num Latossolo Vermelho distrófico, constataram aumento na produtividade do feijoeiro de inverno em sistema de plantio direto sobre palhada de gramíneas e leguminosas com a aplicação de 0, 30, 60, 90, 120 e 150 kg ha^{-1} de N (uréia) aos 24 dias após a emergência das plantas. Apesar disso, mesmo onde não houve aplicação do fertilizante, a produtividade foi superior a 2000 kg ha^{-1}, sendo justificado pelos autores com a hipótese de que o N presente no solo ter sido suficiente para suprir as necessidades da cultura do feijão ou mesmo devido à simbiose com rizóbios nativos do solo, além da possibilidade da ocorrência da mineralização dos resíduos vegetais disponibilizando o nutriente às plantas de feijão.

Arf et al. (1990) estudando doses de nitrogênio (zero, 20, 40, 60 e 80 kg ha^{-1}) e duas fontes (uréia e sulfato de amônio) aplicadas em cobertura aos 21 e 31 dias após a emergência, concluíram que não houve diferenças significativas na produtividade, quando se estudou a época de aplicação ou a fonte do adubo nitrogenado. Santos et al. (2003) obtiveram resposta positiva às doses de sulfato de amônio, até 108 kg ha^{-1} de nitrogênio. A eficiência das fontes de nitrogênio utilizadas no Brasil é baixa, em torno

de 50% (FAGERIA et al., 1999), o que explica, ao menos em parte, as respostas do feijoeiro a altas doses desse nutriente.

Arf et al. (1997) observaram que com o aumento da dose de nitrogênio e redução do espaçamento entrelinhas, houve uma maior produtividade em relação aos outros tratamentos.

Estudos desenvolvidos por Silva et al. (1999) mostraram que o uso de doses crescentes de N propiciaram aumento no número de vagens e de sementes por planta. O maior número de sementes por planta foi verificado com a aplicação de 60 kg ha^{-1}de N. A dose de 60 kg ha^{-1}de N propiciou um acréscimo de 61% na produtividade e com adição de 90 kg ha^{-1}o acréscimo atingiu 77% em relação ao tratamento testemunha.

Stone e Moreira (2001) verificaram que o número de vagens por planta, massa de 100 sementes e produtividade do feijoeiro responderam significativamente a doses de N, aplicados aos 35 dias após a emergência das plântulas, em sistema de plantio direto. Constataram ainda que houve aumento na produtividade com o decorrer de vários anos de cultivo com o incremento das doses desse nutriente (até 60 kg ha^{-1} de N) .

Binotti et al. (2003) observaram que a aplicação total de nitrogênio na semeadura provocou diminuição da população de plantas inicial e final. Isto provavelmente ocorreu em função da maior salinização no sulco de semeadura, afetando o estabelecimento da população de plantas. Concluíram que a aplicação de nitrogênio proporciona, em média, aumento de 28,2% na sua produtividade comparado com a testemunha sem N.

Rosolem (1987) cita que o aproveitamento do adubo nitrogenado é maior quando a cobertura é realizada no máximo até 36 dias após a emergência. Entretanto Buzetti et al. (1990) não observaram diferenças significativas na produção com a aplicação de nitrogênio aos 20 e 40 dias após a emergência. Silva et al. (2000), estudando doses e épocas de aplicação de nitrogênio no feijoeiro em sistema de plantio convencional, verificaram que o nutriente aplicado em cobertura, entre 15 e 35 dias após a emergência, proporcionou aumentos na produtividade de grãos.

2.3 Espaçamentos entrelinhas do feijoeiro

O aprimoramento das técnicas de manejo das plantas nas áreas de cultivo do feijoeiro constitui-se em fator preponderante para a elevação do rendimento de grãos dessa cultura. Dentre as técnicas de manejo recomendadas para a cultura, Grafton et al. (1988) destacam a adequação da população e do espaçamento entre plantas como importantes para melhor utilização da água, nutrientes e radiação solar. Segundo Adams e Weaver (1998), a adequação da população e do espaçamento entre plantas promovem um ajuste das relações ambiente-planta para a expressão máxima da produtividade.

Analisando resultados de vários experimentos, Kueneman et al. (1979) verificaram que para uma mesma população de plantas o rendimento de grãos do feijoeiro aumenta para espaçamentos equidistantes entre plantas, isto é, reduzindo o espaçamento entrelinhas de cultivo e aumentando a distância entre as plantas na linha.

Grafton et al. (1988) salientam que, para cultivares de feijoeiro de crescimento indeterminado, o rendimento de grãos foi mais afetado pela distância entre plantas na linha do que pelo espaçamento nas entrelinhas de cultivo. Entretanto, Fronza et al. (1994), utilizando dois cultivares de feijoeiro do tipo II, com espaçamentos entrelinhas variando de 20 a 50cm, observaram que a máxima eficiência técnica para o rendimento de grãos ocorreu no espaçamento de 33cm entrelinhas.

Resultados de experimentos demonstram que o número de vagens por planta do feijoeiro diminui com o aumento da população, seja pela variação do espaçamento entre linhas (BENNETT et al., 1977), das plantas na linha (EDJE et al., 1975) ou de ambos (THOMÉ e WESTPHALEN, 1988). A acumulação de massa seca depende da interceptação da radiação solar pela cultura e da capacidade de conversão em biomassa. Assim, para uma maior produção de massa seca, o espaçamento entre plantas na linha e nas entrelinhas mais eficiente para interceptação de energia é o que proporciona maior cobertura superficial durante o ciclo de desenvolvimento da cultura (SHIBLES e WEBER, 1966).

Krinski et al. (2002) estudaram arranjos espaciais para o feijoeiro em sistema de semeadura direta. Verificaram que as plantas mantidas no espaçamento 0,50 m apresentaram maiores estaturas e diâmetro do caule, não diferindo estatisticamente dos espaçamentos de 0,40 m e 0,60 m. Nos ramos observou-se que no espaçamento de 0,50

m, foi constatada maior produção, não diferindo estatisticamente dos espaçamento de 0,40 m e 0,60 m.

Dutra et al. (1977) verificaram que o aumento do espaçamento reduziu a altura de inserção da primeira vagem e aumentou a altura das plantas. Cunha e Oliveira (1978) constataram que a variação na população de plantas não afetou a altura das plantas. Já Moura et al. (1977) verificaram que o espaçamento não afetou a altura das plantas. A cultura do feijão mostra-se tolerante a uma grande variação na população de plantas/ha sem sofrer alterações no rendimento de grãos. Dariva et al. (1975) não encontraram efeito de variação no espaçamento sobre o rendimento de grãos, enquanto Santa Cecilia et al. (1974) e Rocha (1991) constataram que a redução do espaçamento aumentou o rendimento.

De acordo com Jadoski et al. (2000), os resultados demonstraram que as diferentes populações de plantas e espaçamentos entrelinhas de cultivo não ocasionaram alterações no rendimento de grãos e massa de mil sementes. No entanto, o número de sementes por vagem e de vagens por planta aumentaram com a redução na população de plantas. Na fase do enchimento de grãos, a redução do espaçamento entrelinhas de cultivo aumentou a massa seca da parte aérea das plantas.

A falta de efeito significativo de população e espaçamento entre linhas sobre o peso de 1000 sementes concordam com as observações feitas por Thomé e Westphalen (1988), Silveira et al. (1988), Alcântara et al. (1991) e Arf et al. (1996), embora Brandes et al. (1972) e Buzetti et al. (1992) tenham observado aumento na massa de mil sementes com a redução da população de plantas e Stone e Pereira (1994) com o aumento do espaçamento entrelinhas de cultivo. Em relação aos componentes do rendimento de grãos do feijoeiro, Adams (1967) e Bennett et al. (1977), descrevem que o número de vagens por planta é o primeiro a ser definido na fase reprodutiva, sendo mais facilmente afetado pelo aumento da população, devido ao ambiente de competição, seguindo-se o número de sementes por vagem e, por último, a massa das sementes.

No Estado de São Paulo, Almeida et al. (1975) compararam espaçamentos de 30 e 40cm entrelinhas para a cultivar Carioca (tipo III); concluíram que os produtores devem optar pelo espaçamento maior com o objetivo de reduzir os gastos com sementes e facilitar os tratos culturais, já que o espaçamento de 30cm entrelinhas não apresentou vantagens.

Ramalho et al. (1978) observaram que quanto maior o espaçamento, maior é o número de vagens e produção por planta, principalmente quando se varia o espaçamento entre plantas, dentro da mesma linha de semeadura.

Arf et al. (1992) estudaram diversos espaçamentos entrelinhas (18,36 e 54 cm) e densidades de plantas na linha (8, 12 e 16 plantas/m) com adubação de acordo com a área (250kg ha^{-1} da formulação 4-30-10, levando-se em consideração as características químicas do solo) e o espaçamento entrelinhas , ou seja, 750, 375 e 250 kg ha^{-1} da formula 4-30-10 para os espaçamentos 18, 36 e 54 com, respectivamente. Não houve efeito significativo sobre a produtividade nas diferentes densidades de semeadura utilizadas. Houve, porém, efeito significativo quando a adubação foi realizada de acordo com os espaçamentos entrelinhas: o espaçamento de 18 cm diferiu dos demais, apresentando produtividade de 2.809 kg ha^{-1}

De acordo com Bennett et al. (1977), em feijão “da seca”, o número de vagens por planta é o componente da produção mais sensível sob alta densidade de semeadura. Quanto maior o espaçamento, maior é o número de vagens e produção por planta, principalmente quando se varia o espaçamento entre plantas, dentro da mesma linha de semeadura.

Em Goiânia (GO), Del Peloso (1988) obteve maiores produtividades de feijão irrigado utilizando espaçamento de 30 cm para a cultivar EMGOPA 201 - Ouro (tipo II) e 40cm para o Carioca tipo (III) na densidade de 24 plantas/m^2. Já em Linhares (ES), Silveira et al. (1990) verificaram que para a cultivar Carioca as maiores produtividades foram obtidas nos espaçamentos de 40 e 50cm com seis a nove plantas por metro. Em baixa população de plantas, ou seja, espaçamentos mais amplos, a produção individual por planta é maior embora por área seja mais baixa. Aumentando-se a população através da redução do espaçamento, a produção por planta diminui, entretanto existe um aumento na produção por área. O decréscimo na produção por planta é compensado pelo aumento do número de plantas por área. A produção por unidade de área é máxima quando a população é ideal. A partir daí, o decréscimo na produção individual não é compensado pelo aumento do número de plantas (PEREIRA, 1989).

Segundo Costa et al. (2004) os espaçamentos entrelinhas menores proporcionaram maior produtividade de grãos e a aplicação de 10 ou 20 kg ha^{-1} de N não interferiu na produtividade.

2.4 Palhada de milho no sistema de plantio direto

Nos trabalhos já realizados, a quantidade de palhada fornecida pelas plantas de milho após a exportação dos grãos tem sido suficientes para garantir uma eficiente cobertura do solo no sistema de plantio direto. Em Lavras (MG), por exemplo, Oliveira et al. (2003) observaram produção de 12,09 t ha^{-1} de matéria seca, e em São Carlos (SP), Primavesi et al. (2004) obtiveram produção de 9,1 t ha^{-1}, sendo essas variações diretamente relacionadas com os rendimentos obtidos em cada local. Lima (2003) observou uma produtividade de 5,2 t ha^{-1} de grãos de milho em Selvíria (MS), e mesmo assim, a matéria seca residual após a exportação dos grãos foi de 8,5 t ha^{-1}, correspondendo num retorno ao solo de 203,9; 67,4; 184,4; 42,9; 38,1 e 53,6 kg ha^{-1} de N, P, K, Ca, Mg e S, respectivamente e obtendo uma produtividade de 2375 kg ha^{-1} de grãos de feijão em sistema de plantio direto.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização do meio físico

O trabalho foi conduzido durante o ano de 2009 na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia – UNESP – Câmpus de Ilha Solteira, situada no município de Selvíria – MS, apresentado como coordenadas geográficas 51º 22’ W e 20º 22’ S, e altitude aproximadamente de 335 m. O clima é do tipo Aw, segundo a classificação de Köeppen, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Segundo Centurion (1982), a temperatura média anual é de aproximadamente 25^0C, uma precipitação total anual de 1.330 mm e a média anual de umidade relativa do ar de 66%, os dados climáticos durante a condução do experimento estão apresentados na Figura 1.

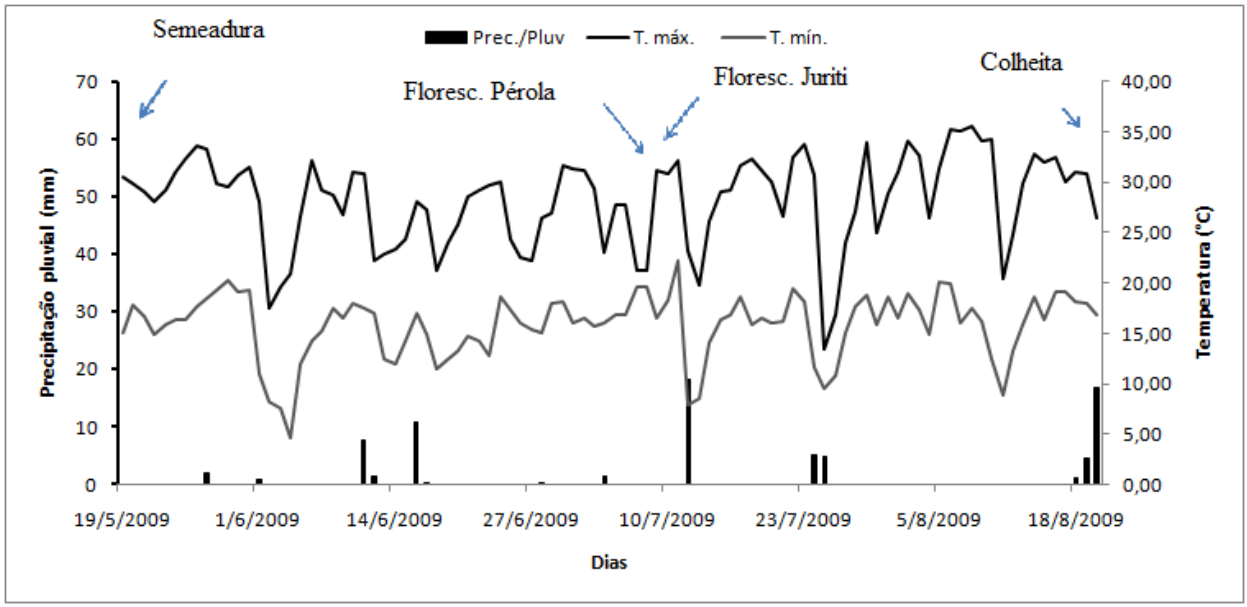


Figura 1. Valores diários médios de precipitação pluvial (mm), temperatura máxima, mínima (ºC), coletados durante a condução do experimento. Selvíria – MS.2009.

O solo do local, é considerado de acordo com a classificação da Embrapa (1999), é um LATOSSOLO VERMELHO, distrófico típico argiloso.

Antes da instalação do experimento foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-20 cm para comporem uma amostra representativa da área experimental e realizada analise química do solo. Os resultados da análise estão apresentados na Tabela 1.

Tabela1. Características químicas do solo na profundidade de 0-0,20m.

P (mg/dm ^{3})	M.O. (g/dm^3)	pH ($CaCl_2$)	K	Ca	Mg	H + Al	Al	SB	V (%)
			mmol$_c$/dm^3						
15	28	5,3	1,8	29	17	36	1	48	57

3.2. Instalação e Condução do Experimento

A área onde o experimento foi conduzido foi ocupada anteriormente com a cultura do milho. Foi realizada a dessecação utilizando o herbicida glyphosate (1569g ha^{-1} do i.a). Os restos culturais foram manejados com desintegrador mecânico, com o objetivo de distribuir os resíduos da cultura de maneira mais uniforme na área de cultivo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, segundo um esquema em faixas, considerando-se a adubação nitrogenada (5 doses) em uma faixa e as combinações de 2 cultivares e de 3 espaçamentos em uma outra faixa, com quatro repetições.Os tratamentos foram constituídos pela combinação de três espaçamentos entrelinhas (0,40; 0,50 e 0,60 m), cinco doses de nitrogênio em cobertura (0, 35, 70, 105 e 140 kg ha^{-1} de N) e dois cultivares (Pérola e Juriti)) de habito de crescimento diferentes, tipo III e II respectivamente.

No dia 19 de maio de 2009 foi semeado mecanicamente (semeadora regulada para 15 sementes/metro) os dois cultivares (Perola e Juriti), com 0,40 ; 0,50 e 0,60 metros entrelinhas. Para o tratamento de sementes utilizou-se o carboxin + thiran (200 +200g do i.a para 100 kg de sementes).

As parcelas foram constituídas de cinco linhas de seis metros de comprimento, sendo considerada como área útil as 3 linhas centrais, desprezando-se 0,5m em ambas as extremidades de cada linha.

Na adubação básica de semeadura utilizou-se 250kg ha^{-1} da fórmula 8-28-16.Após a semeadura a área foi irrigada por meio de um pivô central afim de promover a germinação das sementes. A emergência ocorreu no dia 27 de maio de 2009 (8DAS).

Dezenove dias após a emergência (15 de junho de 2009), foi realizado desbaste para atingir o estande desejado (166.600 plantas/ha para a cultivar Pérola e 200.000 plantas/ha para a cultivar Juriti), para todos os espaçamentos utilizados.

O controle de plantas daninhas foi realizado aos 23 e 30 dias após a emergência das plantas, utilizando fomesafen (200g ha^{-1}i. a) e fenoxaprope-p-etílico + cletodim (25 + 25 g ha^{-1} do i. a), respectivamente.

Para o controle das pragas foi realizada aplicação de deltametrina+triazofós (4 +140 g ha^{-1} do i. a) aos 26 e 40 DAE e imidacloprid+beta-ciflutrina (50 + 6,25 g ha^{-1} do i. a) aos 56 DAE.

Para o controle das doenças foi utilizado o fungicida mancozeb (800g ha^{-1} do i.a) aplicado aos 26, 40 e 56 DAE.

Na fase V_4 de desenvolvimento do feijoeiro, isto é, no dia 17 de junho de 2009 (21 DAE) foi realizada a adubação nitrogenada de cobertura nas doses de 35, 70, 105 e 140 kg ha^{-1} utilizando-se como fonte a uréia, e após a aplicação foi efetuada irrigação, com lâmina de água de 13mm, com o objetivo de minimizar as perdas por volatilização. Também um tratamento testemunha sem N em cobertura foi utilizado.

A colheita foi realizada no dia 20 de agosto de 2009, 85 dias após a semeadura da cultura e foram colhidas 2 linhas centrais de 5 metros de comprimento, na área útil das parcelas.

3.3 Avaliações realizadas

3.3.1 População final de plantas

Por ocasião da colheita foram realizadas a contagem das plantas em 2 linhas de 5m da área útil das parcelas.

3.3.2 Matéria seca

Na área útil de cada parcela por ocasião do florescimento (44DAE), foram coletadas 10 plantas seguidas em uma das linhas da área útil das parcelas, para determinação da matéria seca. As amostras devidamente identificadas foram colocadas em sacos de papel e levadas ao laboratório, para secagem em estufa de circulação forçada com temperatura media de 60-70ºC, até atingir massa em equilíbrio. Posteriormente as amostras foram pesadas.

3.3.3 Teor de nitrogênio nas plantas

Por ocasião do florescimento pleno das plantas (44DAE) foram coletadas na área útil de cada parcela o terceiro trifólio de varias planta e posteriormente acondicionadas em sacos de papel, devidamente identificadas e levadas ao laboratório e submetidas à secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura média de 60-70ºC até atingir peso constante.

As folhas coletadas para avaliação foram moídas em moinho tipo Wiley para determinação dos teores de N, conforme metodologia descrita por Malavolta et al. (1997).

3.3.4Componentes de produção:

Por ocasião da colheita foram coletadas 10 plantas seguidas na mesma linha utilizada para avaliação da massa seca de plantas e levadas para o laboratório para determinação de:

- **Número de vagens por planta:** obtido pela relação entre número total de vagens e número total de plantas;
- **Número de sementes por planta**: obtido pela relação entre número total de sementes e o número total de plantas;
- **Número médio de sementes por vagens:** obtido pela relação entre número total de sementes pelo número total de vagens;

- **Produtividade de sementes:** as plantas da área útil de cada parcela foram arrancadas e deixadas para secagem a pleno sol. Após a secagem, as mesmas foram submetidas à trilha manual das vagens, as sementes foram pesadas e os dados transformados em kg ha^{-1} (13% base úmida);
- **Massa de 100 sementes:** Foi realizado utilizando-se 8 subamostras de 100 sementes, as quais foram pesadas em balança de precisão 0,1 g, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009), expressando-se os valores médios.

A avaliação da qualidade das sementes foi realizada utilizando.-se testes de germinação e vigor conforme descritos a seguir:

3.3.5 Teste de germinação: Foi realizado com 4 subamostras de 50 sementes por tratamento. Em rolos de papel-toalha Germitest a 25°C constante, sendo que o substrato foi umedecido com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel, de forma a uniformizar o teste. As contagens foram realizadas aos 5 e 10 dias após a semeadura, de acordo com os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

3.3.6Testes de vigor:

Teste de envelhecimento acelerado

Foi realizado com quatro subamostras de 50 sementes para cada tratamento, pelo método proposto por McDonald e Phaneendranath (1978) descrito por Marcos Filho (1994), colocando-se 200 sementes sobre uma tela de inox ajustada dentro de uma caixa plástica transparente, contendo no fundo 40 mL de água destilada. Após a colocação da tampa, as caixas foram levadas para a estufa regulada à temperatura de 41ºC, onde permaneceram por 48 horas. Transcorrido esse período, as sementes foram semeadas conforme descritos para o teste de germinação e as plântulas normais foram avaliados sete dias após a implantação do teste.

E**mergência das plântulas em campo -** foi avaliado em campo nas mesmas condições climáticas e tipo de solo em que foi implantado o experimento, onde foram semeadas 200 sementes de cada tratamento, distribuídas em sulcos de 2,0 m de comprimento e 2,0 cm de profundidade, mantendo-se as sementes eqüidistantes. Os sulcos foram espaçados de 0,5 m e as contagens foram realizadas no décimo quarto dia após a semeadura, computando-se as plântulas com os cotilédones acima da superfície do solo e as folhas unifolioladas com as margens não mais se tocando.

3.4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância através do programa SISVAR. Com relação às doses de N, aplicaram-se análises de regressão.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à população final a cultivar Juriti apresentou maior população de plantas em relação a cultivar Pérola. No entanto isto pode ser explicado devido ao fato de que desde a implantação do experimento a cultivar Juriti já foi instalada com uma população inicial maior, recomendação esta em função dos tipos de crescimento II e III, características de cada cultivar. Porém verifica-se que a cultivar Pérola teve maior redução na população em relação à inicial (9,8%) enquanto que para a cultivar Juriti foi de apenas 4,4%.

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados referentes à altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, massa seca e teor foliar de N nas plantas do feijoeiro em função de cultivares, espaçamentos entrelinhas e aplicação de doses de nitrogênio em cobertura no período de “outono-inverno no ano de 2009.

Tabela 2. Valores médios e valores de F para, altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, massa seca e teor foliar de N nas plantas do feijoeiro em função de cultivares, espaçamentos entrelinhas e aplicação de doses de nitrogênio em cobertura no período de "outono-inverno".Selviria-MS,2009.

Causa de Variação	Alt.de Planta unidade	AIPV	Massa seca g planta^{-1}	Teor de N g kg^{-1}
Cultivares				
Pérola	73,85	8,88a	6,3	41,3
Juriti	62,93	8,45b	5,3	41,2
Espaçamento (m)				
0,4	68,52	8,92	5,8	41,9
0,5	66,83	8,52	5,8	40,6
0,6	69,81	8,56	5,9	41,2
Nitrogênio em cobertura (kg ha^{-1})				
0	67,03	8,74	5,6	41,9
35	65,30	8,7	5,5	41,0
70	70,48	8,54	5,9	40,1
105	65,78	8,86	6,2	41,2
140	73,34	8,5	5,9	41,9
Cultivares (a)	8,29^{ns}	13,87*	31,57*	0,01^{ns}
CV 1 (%)	30,36	7,35	17	9,62
Espaçamento (b)	0,514^{ns}	4,16^{ns}	1,54^{ns}	0,92^{ns}
CV 2 (%)	19,27	7,98	4,82	9,95
a x b	0,124^{ns}	0,46^{ns}	30,50**	0,91^{ns}
CV 3 (%)	22,46	7,05	7,22	5,4
Nitrogênio em cobertura (c)	2,02^{ns}	0,680^{ns}	6,45**	1,18^{ns}
CV 4 (%)	17,3	10,2	9,03	7,92
a x c	0,090^{ns}	0,727^{ns}	6,22**	1,48^{ns}
b x c	0,550^{ns}	0,644^{ns}	3,44**	0,90^{ns}
CV 5 (%)	11,87	10,93	12,72	7,88

Medias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **significativo ao nível de 1% *significativo ao nível de 5%, ns: não significativo.AIPV: altura da inserção da 1º vagem.

Observa-se que não houve efeito significativo para altura de plantas. Apesar disso é importante salientar que a cultivar Pérola, por apresentar porte mais prostrado, tende a se fechar mais rápido nas entrelinhas que um cultivar de porte mais ereto como o IPR-Juriti. Sob o ponto de vista fisiológico, segundo Rocha (1991), com o fechamento mais rápido das entrelinhas, há uma tendência em ocorrer uma maior competição das plantas por luz. Por isso, há o estiolamento das plantas, que resulta em maior crescimento em altura das plantas. Fato este observado nesse experimento, apesar de não ter apresentado diferença significativa entre os cultivares, observa-se que a cultivar Pérola é mais alto que a cultivar Juriti.

Na mesma Tabela observa-se que houve efeito significativo de cultivares para altura de inserção da primeira vagem, sendo que a cultivar juriti obteve altura de

inserção da primeira vagem maior que a cultivar Pérola. Esse comportamento ocorreu por se tratar de características genéticas mais relacionadas com a cultivar utilizado e pouco influenciadas pelas práticas culturais utilizadas.

Para teores foliares de nitrogênio, verifica-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos. É importante salientar, entretanto, que os teores de nitrogênio verificados em todos os tratamentos estão na faixa considerada adequada para a cultura, (30 a 50 g kg^{-1}(folha), de acordo com AMBROSANO et al. (1997). Mesmo na testemunha, sem aplicação de nitrogênio, o teor nas folhas estava adequado, possivelmente devido à fixação simbiótica com bactérias nativas fixadoras de nitrogênio, somado ao nitrogênio proveniente da mineralização da matéria orgânica do solo e o fornecido por ocasião da semeadura.

Observou-se interação significativa para cultivar x espaçamento para a massa seca de plantas de feijoeiro, estando o desdobramento apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para massa seca de plantas de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.

Massa Seca (g planta^{-1})			
	Espaçamento (m)		
Cultivares	0,40	0,50	0,60
Pérola	5,9aB	6,5aA	6,5aA
Juriti	5,7aA	5,0bB	5,2bB
DMS para cultivar dentro de espaçamentos	0,54		
DMS de espaçamento dentro de cultivares	0,31		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Pode-se observar que a cultivar Juriti no menor espaçamento (0,40m) apresentou maior quantidade de massa seca em relação aos demais espaçamentos. Isto é devido à maior interceptação de luz proporcionada pelo menor número de na linha, já que independente do espaçamento a população de plantas era a mesma, proporcionando assim maior acúmulo de massa seca. Carvalho (1998) também observou que os menores espaçamentos entrelinhas apresentaram maior quantidade de matéria seca por área. O mesmo não aconteceu com a cultivar Pérola que no menor espaçamento (0,40m) apresentou redução na massa seca. Este fato para a cultivar Pérola pode ser explicado devido ao seu tipo de crescimento (III) onde as plantas se desenvolvem mais

vegetativamente fazendo com que houvesse maior concorrência por espaço e com isto menor interceptação da radiação solar dificultando o acúmulo de massa seca.

Em relação aos espaçamentos, observa-se que no espaçamento de 0,50 e 0,60m a cultivar Pérola obteve maior produção de massa seca em relação ao cultivar Juriti. Este fato é devido ao hábito de crescimento indeterminado tipo III da cultivar (prostrado, com ramificações bem desenvolvidas e abertas) há tendência de obtenção de maior produção de massa seca por planta em espaçamentos maiores devido à melhor exploração e capacidade de compensação de espaços vazios da área.

Interação significativa cultivar x doses de nitrogênio em cobertura também foi observada, para massa seca de plantas, estando o desdobramento apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x doses de nitrogênio em cobertura para massa seca de plantas de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.

Massa Seca (g planta^{-1})						
	Doses de Nitrogênio (kg ha^{-1})					
Cultivares	0	35	70	105	140	
Pérola	6,6a	6,1a	6,6a	6,3a	6,1a	ns
Juriti	4,6b	4,9b	5,2b	6,1a	5,7a	RL**)
DMS	0,67					

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **significativo ao nível de 1%, ns: não significativo, RL: regressão linear.

Observa-se comportamentos diferente entre as cultivares. Verificou-se que os dados da cultivar Juriti se ajustaram a uma equação linear (Y= 4,6250 + 0,009833x R^2=0,80), ou seja, apresentaram aumento na massa seca das plantas com o aumento das doses de N aplicadas em cobertura. A aplicação do adubo nitrogenado aumenta a disponibilidade de N no solo e, conseqüentemente, incrementa a absorção desse nutriente pelas raízes, aumentando assim a produção de massa seca, uma vez que o nitrogênio tem influência direta na fotossíntese e crescimento da planta, sendo parte integrante da molécula de clorofila. Os resultados encontram respaldo nos obtidos por Chidi (1999), que observou incremento na massa seca da planta com a aplicação de N via solo e Oliveira (2001), que verificou resposta linear da produção de massa seca com aumento de doses de nitrogênio em cobertura. Porém para a cultivar Pérola não se verificou alteração na massa seca em função das doses de N.

Em relação ao comportamento das cultivares dentro das doses de N observa-se que na testemunha (ausência de N) e nas doses de 35 e 70 kg ha^{-1} de N, a produção de massa seca por planta foi maior na Cultivar Pérola. Este fato pode ser explicado devido à característica da cultivar (Tipo III) de produzir mais massa seca por planta que os outros cultivares de tipos de crescimento (hábitos de crescimento) diferentes independente da dose de N utilizada.

Também se verificou interação significativa espaçamento x doses de nitrogênio em cobertura para a massa seca de plantas, estando o desdobramento apresentado na Tabela 5.

Tabela 5. Desdobramento da interação significativa entre espaçamentos entrelinhas x doses de nitrogênio em cobertura para massa seca de plantas de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.

Massa Seca (g planta^{-1})						
	Doses de Nitrogênio (kg ha^{-1})					
Espaçamento(m)	0	35	70	105	140	
0,40	5,7a	5,0b	5,9ab	6,6a	5,9a	RL**(1)
0,50	5,8a	5,9a	5,2b	6,2ab	5,7a	ns
0,60	5,4a	5,6ab	6,5a	5,7b	6,2a	RL*(2)
DMS	0,81					

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. **significativo ao nível de 1%, *significativo ao nível de ns: não significativo. RL: regressão linear.

Pelos dados verifica-se que nos espaçamentos de 0,40 e 0,60m apesar de ter significância a interação, não mostraram um bom ajuste, com coeficiente de determinação muito baixo de 31,79 e 38,58%, respectivamente, com ajuste a uma função linear. Também quando se observa o comportamento de espaçamentos dentro de doses, não se verifica uma tendência coerente dos resultados para a massa seca de plantas, uma vez que era esperado que as maiores doses de nitrogênio em cobertura proporcionasse um aumento na massa seca de plantas em espaçamento menores, fato este não observado nesse experimento.

Na Tabela 6 estão representados os valores médios para número de vagens por planta, número de sementes por planta, número de sementes por vagem, massa de 100 sementes e produtividade do feijoeiro em função de cultivares, espaçamentos entrelinhas e aplicação de nitrogênio em cobertura no período de “outono-inverno” no ano de 2009.

Tabela 6. Valores médios e valores de F para número de vagens por planta, número de sementes por planta,número de sementes por vagem, massa de 100 sementes e produtividade de feijoeiro em função de cultivares, espaçamentos entrelinhas e aplicação de nitrogênio em cobertura no período de "outono-inverno". Selvíria-MS, 2009.

Causa de variação	Número de vagens planta^{-1}	Número de sementes planta^{-1}	Número de sementes vagem^{-1}	Massa de 100 sementes (g)	Produtividade kg ha^{-1}
Cultivares					
Pérola	12,5	61,24	4,9	25,2	2609b
Juriti	13,3	62,57	4,7	22,3	3187a
Espaçamento (m)					
0,4	12,0	67,01	4,8	23,2	3674a
0,5	12,7	57,55	4,8	24,0	2841b
0,6	13,9	61,16	4,8	24,1	2178c
Nitrogênio em cobertura (kg ha^{-1})					
0	11,8	55,33	4,7	23,2	2534$^{(1)}$
35	12,2	59,87	4,9	24,2	2716
70	13,4	65,0	4,9	24,0	2898
105	12,9	62,65	4,9	24,0	3080
140	14,0	66,67	4,7	23,5	3262
Cultivares (a)	0,98^{ns}	0,078^{ns}	2,27^{ns}	373,55**	31,51*
CV 1 (%)	35,29	41,75	16,15	3,49	19,46
Espaçamento (b)	17,16**	9,53*	0,03^{ns}	11,15**	28,47**
CV 2 (%)	11,32	15,79	9,79	3,61	30,64
a x b	13,10**	18,56**	4,69^{ns}	5,65*	2,13^{ns}
CV 3 (%)	12,73	13,85	6,57	4,49	24,33
Nitrogênio em cobertura (c)	4,45*	4,34*	1,17^{ns}	11,81**	5,30*
CV 4 (%)	16,77	17	9,9	2,44	22,63
a x c	2,68*	3,63**	1,02^{ns}	0,61^{ns}	0,77^{ns}
b x c	1,39^{ns}	1,33^{ns}	0,82^{ns}	5,90**	1,42^{ns}
CV 5 (%)	14,28	14,58	7,6	3,27	17,34

Médias seguidas da mesma na coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade **significativo ao nível de 1% *significativo ao nível de 5%, ns:: não significativo.

$^{(1)}Y=2534,219500+5,197990x \quad R^2=0,87$

Verificou-se interação significativa entre cultivar x espaçamento para número de vagens por planta, estando o desdobramento apresentado na Tabela 7.

Tabela 7. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para número de vagens por planta de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.

Número de vagens planta^{-1}			
	Espaçamento (m)		
Cultivares	0,40	0,50	0,60
Pérola	10,6bC	12,6aB	14,2aA
Juriti	13,5aA	12,8aA	13,6aA
DMS para cultivar dentro de espaçamentos	1,31		
DMS de espaçamento dentro de cultivares	2,40		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a cultivar Pérola pode-se observar que os maiores valores de vagens por planta foram obtidos quando se utilizou o espaçamento maior (0,60m entrelinhas). Estes resultados estão de acordo com os dados obtidos por Bennett (1977); Ramalho et al.(1978) e Jadoski et al. (2000) que observaram que quanto maior o espaçamento, maior é o numero de vagens e produção por planta. Portanto, espaçamentos entrelinhas maiores proporcionam menor competição entre plantas por água, luz e nutrientes e este pode ser o motivo que justifica que as semeaduras mais amplas proporcionam maior número de vagens por planta. O mesmo não aconteceu com a cultivar Juriti onde não se observou diferença significativa em relação aos espaçamentos utilizados. Este comportamento diferente das cultivares é um fator importante para se efetuar o manejo mais adequado da cultura levando-se em consideração a cultivar a ser utilizada.

Em relação ao comportamento dos cultivares dentro de espaçamentos entrelinhas, observa-se que no espaçamento de 0,40m a cultivar Pérola produziu menos vagens por planta (10,6) em relação a cultivar Juriti (13,5). Este fato pode ser explicado devido o hábito de crescimento da cultivar Pérola (prostrado) que em espaçamentos reduzidos há uma maior competição por luz e fotoassimilados que cultivares de crescimento ereto (Juriti), podendo ter ocasionado abortamento de flores e chochamento de vagens, uma vez que o número de vagens por planta é o primeiro caractere a ser definido na fase reprodutiva sendo mais afetado pelo ambiente de competição.

Ainda para o número de vagens por planta foi observado interação significativa cultivar x doses de nitrogênio em cobertura, estando o desdobramento apresentado na Tabela 8.

Tabela 8. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x doses de nitrogênio em cobertura para número de vagens por planta de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.

Número de vagens planta^{-1}						
	Doses de Nitrogênio (kg ha^{-1})					
Cultivares	0	35	70	105	140	
Pérola	11,8a	11,3a	12,7a	11,9a	14,6a	RL**(1)
Juriti	11,9a	13,1a	14,2a	13,8a	13,7a	RL* (2)
DMS	2,46					

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. RL: regressão linear, **significativo ao nível de 1%, * significativo ao nível de 5%.

Observa-se que para as duas cultivares os dados se ajustaram a uma equação linear, Y=11,278333+0,017262x (R^2=0,56) para cultivar Pérola e Y=12,406667 +0,01905x (R^2=0,59) para cultivar Juriti, demonstrando que o aumento de N em cobertura propiciou aumento do número de vagens por planta. Estes resultados concordam com os dados obtidos por Carvalho et al. (2000) que observaram aumento crescente no número de vagens por planta e no número de grãos por vagem até a dose de 140 kg ha^{-1} em sistema de plantio direto sobre palhada de milho. Soratto et al. (2001) e Silva (2003) também constataram aumento no número de vagens por planta do feijoeiro cultivado em sistema plantio direto sobre palhada de milho, considerando a aplicação de N em cobertura, independentemente da época de aplicação, até os 35 DAE. Arf et al. (1991) não observaram esse mesmo efeito ao variarem as doses desse nutriente, de 0 a 40 kg ha^{-1}. Ressalta-se que no presente trabalho, a regressão linear indica que as doses utilizadas não foram suficientes para atingir o ponto de máxima.

Observou interação significativa para cultivar x espaçamento para número de sementes por planta, estando o desdobramento apresentado na Tabela 9.

Tabela 9. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para número de sementes por planta de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.

Número de sementes planta^{-1}			
	Espaçamento (m)		
Cultivares	0,40	0,50	0,60
Pérola	50,18bB	63,27aA	70,29aA
Juriti	64,92aA	59,05aA	63,72aA
DMS para cultivar dentro de espaçamento		14,47	
DMS de espaçamento dentro de cultivar		7,76	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Pode-se observar que a cultivar Pérola no menor espaçamento (0,40m) obteve menor número de sementes por planta. Os resultados estão de acordo com Carvalho (1998) e Arf et al. (1992) que observaram uma tendência das plantas apresentarem menor número de sementes nos espaçamentos menores. Porém para a cultivar Juriti não se verificou alteração no número de sementes por planta em função do espaçamento utilizado.

Em relação aos espaçamentos, no de 0,40m verifica-se que a cultivar Juriti apresentou maior número de sementes por planta (64,92) em relação a cultivar Pérola (50,18). Este fato pode ser explicado devido ao menor autossombreamento proporcionado pela cultivar Juriti de porte mais ereto (tipo II) resultando em melhor translocação de fotoassimilados e conseqüentemente maior número de sementes por planta.

Também se verificou interação significativa entre cultivar x doses de nitrogênio em cobertura para número de sementes por planta, estando o desdobramento na Tabela 10.

Tabela 10. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x doses de nitrogênio em cobertura para número de sementes por planta de feijoeiro. Selvíria-MS, 2009.

Número de sementes planta^{-1}						
	Doses de Nitrogênio (kg ha^{-1})					
Cultivares	0	35	70	105	140	
Pérola	56,13a	55,72a	63,75a	59,36a	71,26 a	RL**(1)
Juriti	54,53a	64,02a	66,26a	65,95a	62,07a	RQ**(2)
DMS	13,61					

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. RL: regressão linear, RQ: regressão quadrática. **significativo ao nível de 1%.

Para a cultivar Pérola os dados se ajustaram a uma equação linear, Y= 54,466667 + 0,096857x (R^2=68,87), demonstrando que o aumento de N em cobertura propiciou aumento no número de sementes por planta. Estes resultados concordam com os dados obtidos por Silva (1996) e Soratto (1999) que também observaram respostas positivas com a adubação de N em cobertura, obtendo-se maiores valores quando foi utilizado até 100 kg ha^{-1}.

Já para a cultivar Juriti observa-se que os dados se ajustaram a uma equação quadrática Y= 54,984524 + 0,287575x – 0,001707x^2 (R^2= 98,01). Por essa equação, tem-se um aumento inicial no número de sementes por planta, atingindo um máximo com a dose de 84,23 kg ha^{-1} de nitrogênio, para depois ocorrer um decréscimo em doses mais altas.

O número de sementes por vagem (Tabela 6), não foi influenciado significativamente, provavelmente por ser uma característica varietal pouco influenciada pelo ambiente, de alta herdabilidade e, portanto mais relacionada com as cultivares analisadas (ANDRADE et al., 1998). No entanto, Arf et al. (2004) observaram que o número de sementes por vagem foi influenciado pelas doses de N aplicadas em cobertura, indicando que uma melhor nutrição em N pode aumentar o número de óvulos fertilizados por vagem, o que poderia se refletir em maior número de sementes.

Para massa de 100 sementes observa-se interação significativa entre cultivar x espaçamento, estando o desdobramento apresentado na Tabela 11.

Tabela 11. Desdobramento da interação significativa entre cultivares x espaçamento entrelinhas, para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria-MS, 2009.

Massa de 100 sementes (g)			
	Espaçamento (m)		
Cultivares	0,40	0,50	0,60
Pérola	25,1aA	25,0aA	25,6aA
Juriti	21,4bB	22,9bA	22,6bA
DMS para cultivar dentro de espaçamentos	0,71		
DMS de espaçamento dentro de cultivares	0,83		

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Pelos dados observa-se que não houve variação na massa de 100 sementes da cultivar Pérola em relação aos espaçamentos entrelinhas utilizados. Já para a cultivar Juriti observa-se que apesar da redução na massa de 100 sementes com a utilização do espaçamento menor (0,40m entrelinhas) os dados se encontram dentro da faixa pré estabelecida pelo Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR (que foi quem desenvolveu a cultivar) que é de 21-23 gramas independentemente do espaçamento utilizado.

Evidentemente a superioridade da massa de 100 sementes obtida para a cultivar Pérola em relação ao cultivar Juriti deve-se aos parâmetros genéticos de cada cultivar. Em média, cada 100 sementes daquele cultivar apresentaram massa de 25,0 gramas contra 21,0 do Juriti, conforme mencionado em documentos produzidos pelos órgãos que desenvolveu as cultivares (Juriti-Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR e Pérola-Embrapa arroz e feijão).

Também se verificou interação significativa entre espaçamento x doses de nitrogênio em cobertura para a massa de 100 sementes, estando o desdobramento apresentado na Tabela 12.

Tabela 12. Desdobramento da interação significativa entre espaçamentos entrelinhas x doses de nitrogênio em cobertura para a massa de 100 sementes de feijão. Selvíria-MS, 2009.

Massa de 100 sementes (g)						
	Doses de Nitrogênio (kg ha^{-1})					
Espaçamento(m)	0	35	70	105	140	
0,40	23,8a	25,3a	24,2a	23,1b	23,9a	RL*(1)
0,50	23,3a	23,8b	24,1a	24,9a	23,8a	RQ**(2)
0,60	22,4b	23,4b	23,6a	24,1a	22,8b	RQ**(3)
DMS	0,96					

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. RL: regressão linear, RQ: regressão quadrática, **significativo ao nível de 1%,* significativo ao nível de 5%.

(1)$Y=24,473600 - 0,005699x \quad R^2=0,16$

(2)$Y=23,220300 + 0,027509x – 0,000158x^2 \quad R^2=0, 67$

(3)$Y=22,325854 + 0,038937x – 0,000245x^2 \quad R^2 =0,85$

Os dados obtidos para doses de N dentro do espaçamento de 0,40m, apesar da interação significativa, não se obteve um ajuste adequado das funções testadas, com coeficiente de determinação muito baixo de 16,21% para função linear. Para o espaçamento de 0,50m os dados se ajustaram a uma equação quadrática $y=23,220300 + 0,027509x – 0,000158x^2$. Por essa equação, tem-se um aumento inicial na massa de 100 sementes, atingindo um máximo com a dose de 87,05 kg ha^{-1} de nitrogênio, para depois ocorrer um decréscimo em doses mais altas. Para o espaçamento de 0,60m os dados se ajustaram a uma equação quadrática $y=22,325854 + 0,038937x – 0,000245x^2$. Por essa equação também, tem-se um aumento inicial na massa de 100 sementes, atingindo um máximo com a dose de 79,46 kg ha^{-1} de nitrogênio, para depois ocorrer um decréscimo em doses mais altas.

Para o desdobramento espaçamento entrelinhas dentro de doses de N observa-se que de maneira geral o maior espaçamento (0,60m) apresentou menor valor na massa de 100 sementes na maioria das doses de N utilizadas, talvez pela maior competição entre plantas na linha, já que a população de plantas era a mesma nos três espaçamentos utilizados.

Pelos resultados obtidos para produtividade de sementes (Tabela 6), verifica-se que houve efeito significativo para cultivar, espaçamento e doses de N em cobertura. A maior produtividade obtida para a cultivar Juriti em relação a cultivar Pérola pode ser devido a parâmetros genéticos.

Em relação aos espaçamentos entrelinhas, verifica-se que o menor espaçamento entrelinhas (0,40m), apresentou a maior produtividade (3674 kg ha^{-1}). Estes resultados concordam com Horn et al. (2000), Santa Cecilia et al. (1974) e Rocha (1991) que constataram reduções nas produtividades de sementes por planta com o aumento do espaçamento entrelinhas. Outros autores, como Dariva et al. (1975), não encontraram efeito da variação no espaçamento entrelinhas sobre o rendimento de grãos.

No que refere à aplicação de N em cobertura, os dados se ajustaram a uma função linear $y=2534,219500+5,197990x$, demonstrando que o aumento de N em cobertura propiciou aumento na produtividade de sementes. Esses resultados concordam com Stone e Moreira (2001) que também observaram que doses de N exerceram efeito significativo de sobre a produtividade do feijoeiro, a ponto da maior dose de N aplicada de 120 kg ha^{-1} em cobertura não ter sido suficiente para alcançar a máxima produtividade. Soratto et al. (2001) e Silva (2003), em sistema plantio direto, obtiveram resposta linear da produtividade até à dose máxima testada, as quais foram de 50, 90, 100 e 150 kg ha^{-1}, respectivamente.

O teste de germinação é o método aplicado e recomendado para determinação da qualidade fisiológica da semente, embora se reconheçam as suas limitações, pois as condições a que as sementes são submetidas para germinar são próximas às adequadas (BRAGANTINI, 1996). Se considerar que, independente dos tratamentos, a germinação variou de 90 a 100% (Figura 2), e o valor mínimo para a comercialização de sementes de feijão, para a maioria dos Estados brasileiros fica entre 80 a 85% (CARVALHO et al., 2000), todos os tratamentos produziram sementes aptas para comercialização.

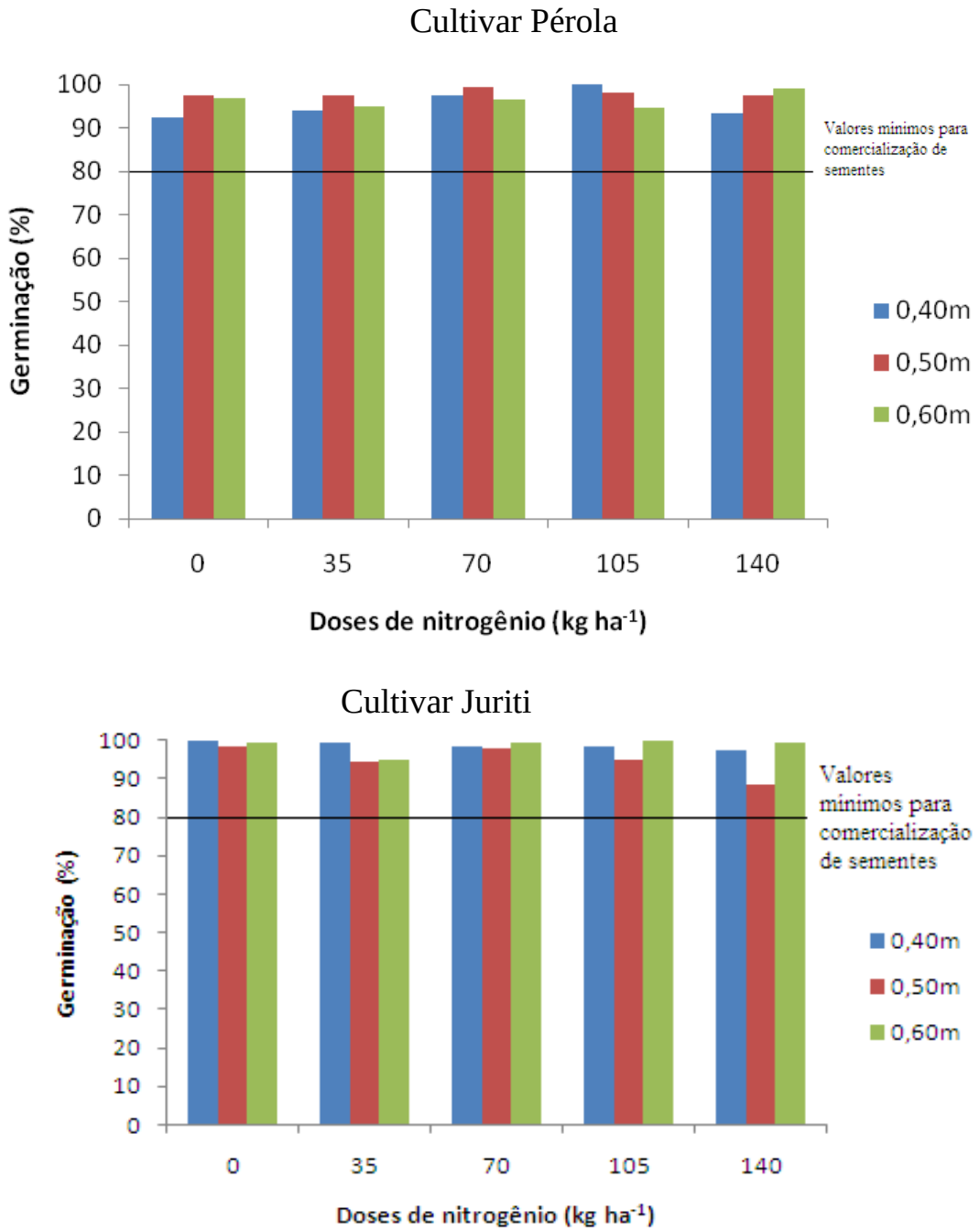
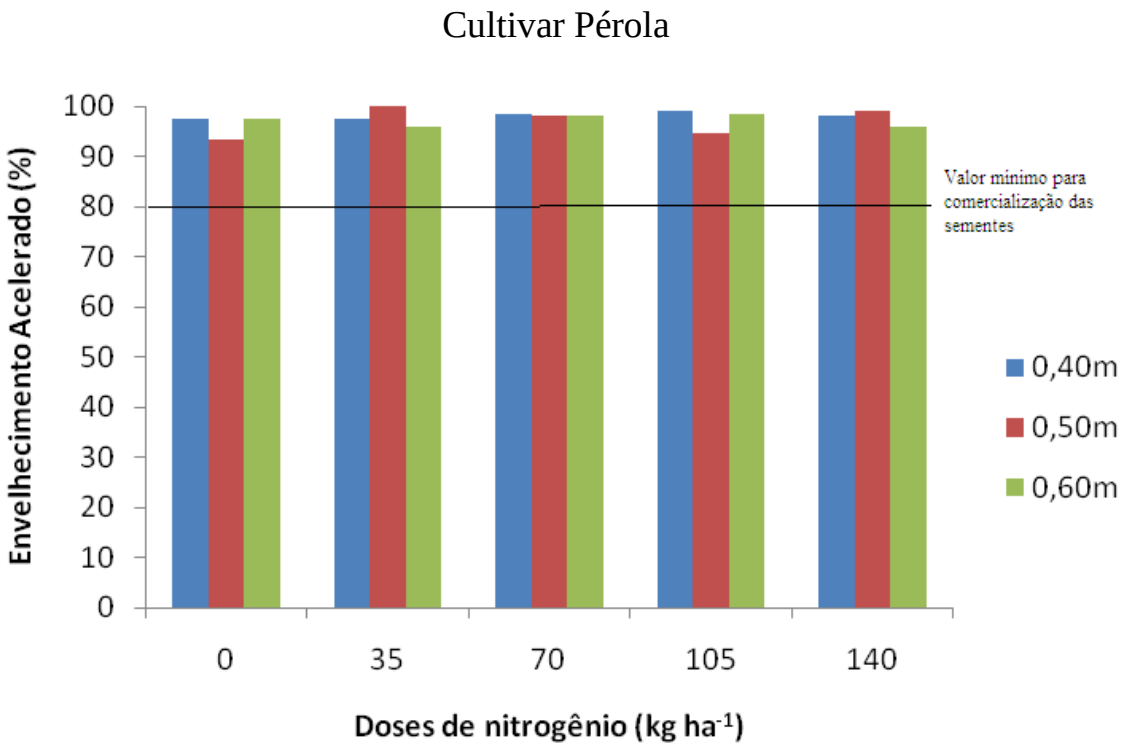


Figura 2. Porcentagem de germinação de sementes da Cultivar Pérola e Juriti em função de espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio. Ilha Solteira-SP, 2009.

Quanto ao vigor, foi avaliado com base no envelhecimento acelerado e emergência em campo. O teste de envelhecimento acelerado consiste em avaliar a resposta das sementes por meio de teste de germinação, após elas terem sido submetidas à temperatura elevada e umidade relativa do ar próxima a 100%, por determinado período de exposição (ROSSETTO e MARCOS FILHO, 1995). É um teste de vigor

semelhante ao que ocorre no envelhecimento natural, baseado na simulação de fatores ambientais adversos, como temperatura e umidade relativa elevadas, que são as principais causas de deterioração das sementes (DELOUCHE e BASKIN, 1973; MARCOS-FILHO, 1994).

Considerando que independente do tratamento a porcentagem de germinação de sementes submetidas ao envelhecimento acelerado variou em torno de 90 a 100% (Figura 3) pode-se inferir que as sementes podem ser consideradas como vigorosas devido à capacidade de produzir plântulas normais e apresentar germinação elevada mesmo após ter sido submetida às condições adversa.



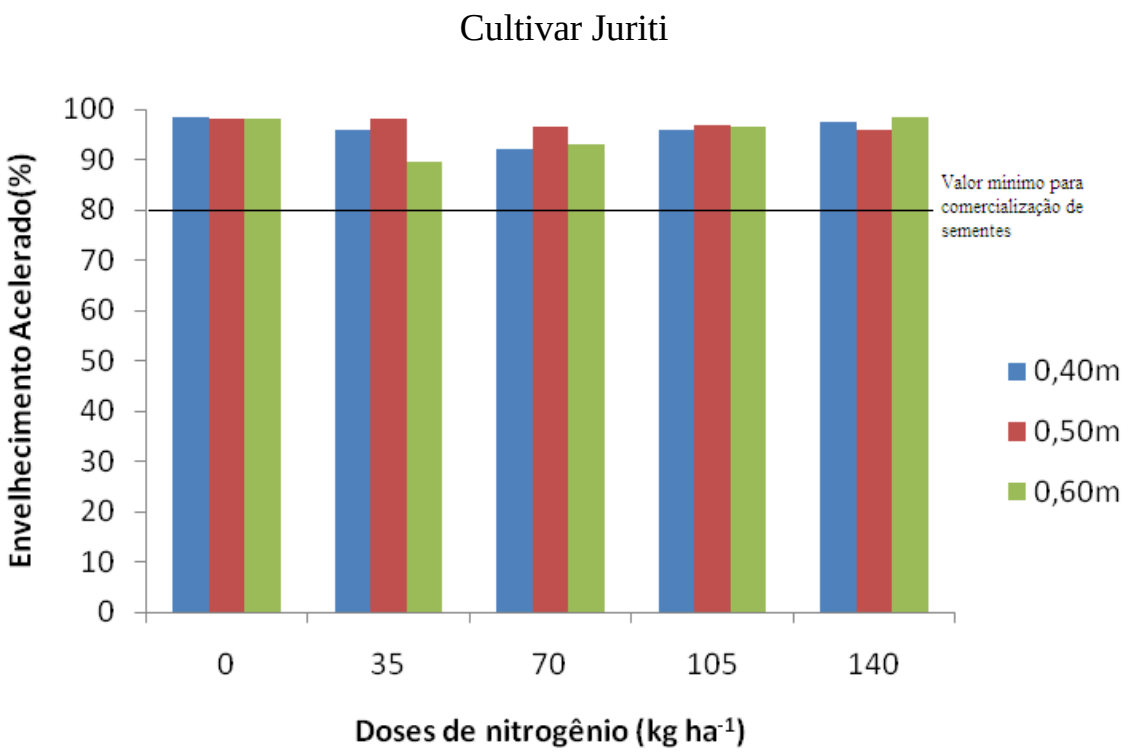
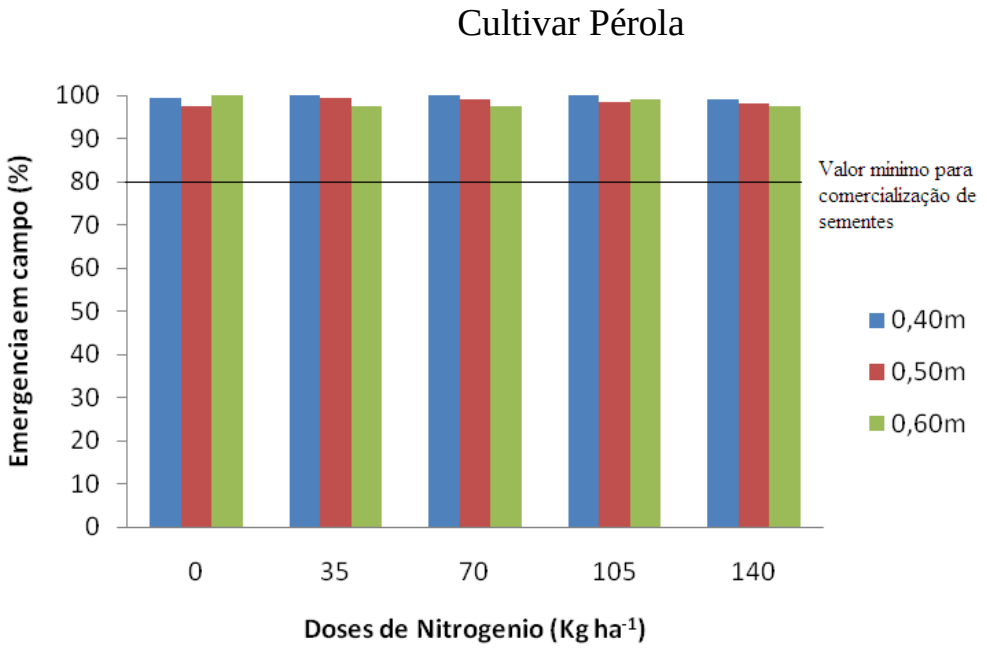


Figura 3. Porcentagem de germinação de sementes da Cultivar Pérola e Juriti submetidas ao teste de envelhecimento acelerado em função de espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio. Ilha Solteira-SP,2009.

Freqüentemente, observa-se que sementes que apresentavam ótima germinação em condições de laboratório exibem comportamentos distintos no campo. Os resultados oriundos do teste padrão de germinação, realizado sob condições ótimas em laboratório, normalmente não predizem o potencial de emergência e o comportamento das plântulas no campo, onde ocorrem condições quase sempre desfavoráveis. No teste em questão (Figura 4) observa-se que independente do tratamento as sementes apresentaram boa germinação (90 a 100%) no teste de emergência em campo, a mesma variação que foi observada no teste padrão de germinação.



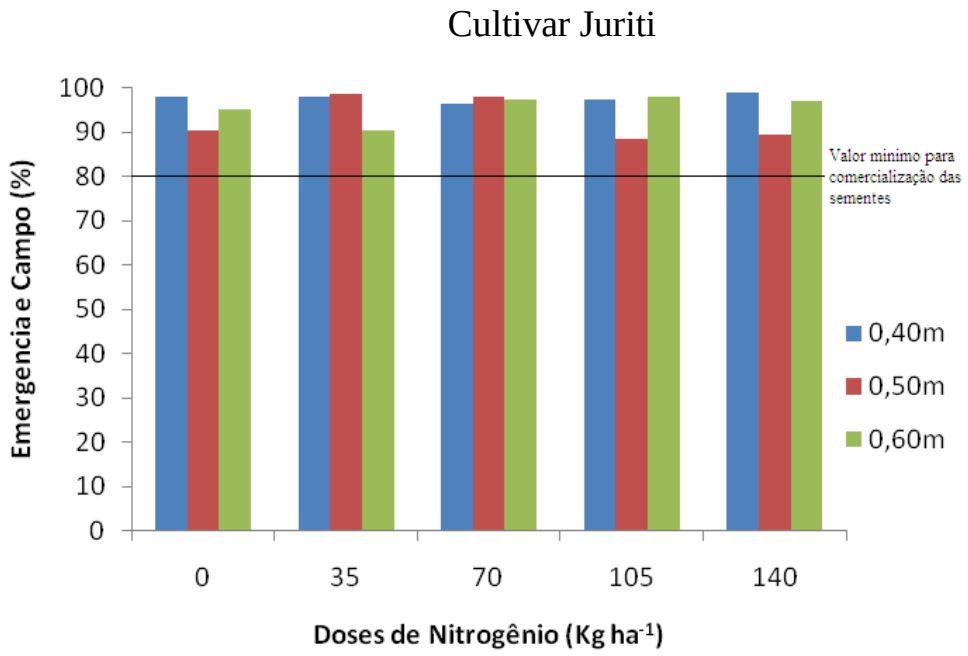


Figura 4. Porcentagem de germinação de sementes da Cultivar Pérola e Juriti submetidas à emergência em campo em função de espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio. Ilha Solteira-SP,2009.

Sabendo-se que a qualidade fisiológica diz respeito a atributos intrínsecos à semente, os quais determinam a capacidade potencial em gerar uma nova planta, perfeita e vigorosa, sob condições favoráveis ou não, é possível afirmar que os tratamentos utilizados não melhoraram a qualidade fisiológica das sementes, uma vez que as sementes apresentaram viabilidade alta em todos os testes avaliados.

6. CONCLUSÕES

1. A cultivar Juriti obteve maior produtividade em relação a cultivar Pérola;
2. A produtividade do feijoeiro irrigado no inverno é influenciada pelo espaçamento entrelinhas utilizado, sendo obtido maiores produtividades no espaçamento entrelinhas de 0,40m, quando se mantêm a população de plantas indicada.
3. O fornecimento de doses crescentes de nitrogênio até 140 kg ha^{-1} em cobertura proporciona aumento linear na produtividade de sementes;
4. Os tratamentos utilizados não melhoraram a qualidade fisiológica das sementes, uma vez que independente do tratamento utilizado as sementes apresentaram boa viabilidade com germinação acima de 90% em todos os testes realizados.

7. REFERENCIAS

ADAMS, P.D., WEAVER, D.B. Brachytic stem irait, row spacing, and plant population effects on soybean yield. **Crop Science,** Madison, v. 38, p. 750-754, 1998.

ALCÂNTARA, J.P., RAMALHO, M.A.P., ABREU, A.F.B., et al. Avaliação de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris L.*) em diferentes densidades de semeadura e condições de ambiente. **Ciência e Prática,** v.l5, n.4, p.375-384,1991.

ALMEIDA, A.A.F.; LOPES, N.F.; OLIVA, M.A.; BARROS, R.S. Desenvolvimento e partição de assimilados em *Phaseolus vulgaris* submetido a três doses de nitrogênio e três níveis de luz. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.8, p.837-847, 1988.

ALMEIDA, L.D.; BULISANI, E.A.; MIYASAKA, S.; SORDI, G.; ALOISI SOBRINHO, J. & ALVES, S. Efeito da incorporação de massa vegetal, da adubação e do espaçamento, na produção do feijão. **Bragantia**, Campinas. v.34, n.1, p.43-47, 1975.

ALMEIDA, M.L.de., SANGOI, L. Manejo de cultivares de feijão de diferentes hábitos de crescimento no planalto catarinense. I. Rendimento de grãos. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.24, n.3, p.513-517, 1994.

ALMEIDA, R. S.; SORATTO, R. P.; SILVA, L. M.; CRUSCIOL, C. A. C.; LEMOS, L. B. Parcelamento do nitrogênio em cobertura para o feijoeiro em plantio direto. In: FERTBIO 2004, 2004, Lages. **Anais**... Lages: Fertbio 2004, 2004. CD-ROM.

AMBROSANO, E.J.; TANAKA, R.T.; MASCARENHAS, H.A.A.; RAIJ, B. van; QUAGGIO, J.A. & CANTARELA, H. Leguminosas e oleaginosas. In: RAIJ, B. van; CANTARELA, H.; QUAGGIO, J.A. & FURLANI, A.M.C., eds. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas, Instituto Agronômico e Fundação IAC, 1997. 285p. (Boletim técnico, 100).

AMBROSANO, E.J.; WUTKE, E.B.; AMBROSANO, G.M.B. BULISANI, E.A.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A.L.M.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; DE SORDI, G. Efeito do nitrogênio no cultivo de feijão irrigado no inverno. **Scientia Agricola**, v.53, p.338-341, 1996.

ANDRADE, M.J.B.de; ALVARENGA, P.E. de; SILVA, R. da; CARVALHO, J.G. de; JUNQUEIRA, A.D.A. Resposta do feijoeiro às adubações nitrogenada e molíbdica e à inoculação com *Rhizobium tropici*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.4, p.934-940, 2001.

ANDRADE, M.J.B.; DINIZ, A.R.; CARVALHO, J.G.; LIMA, S.F. Resposta da cultura do feijoeiro à aplicação foliar de molibdênio e às adubações nitrogenadas de plantio e cobertura. **Ciência e Agrotecnologia** , Lavras, v.22, n.4, p.499-508, 1998.

ARAÚJO, G.A.A.; VIEIRA, C.; MIRANDA, G.V. Efeito da época de aplicação do adubo nitrogenado em cobertura sobre o rendimento do feijão, no período de outono-inverno. **Revista Ceres**, v.41, p.442-450, 1994.

ARF,O.; BUZETTI,S.;SA,M.E.; TOLEDO,A.R.M.; OLIVEIRA,C,A,G,; FUJIWARA,R.H.;ROMEIRO,P.J.M.; GUERREIRO NETO.G. Efeito de diferentes espaçamentos e densidades sobre os componentes produtivos do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) adubado em função da área e do espaçamento entre linhas. Cultura Agronômica, Ilha Solteira,v.1,n.1, p.1-10,1992.

ARF, O.; FERNANDES, F.M.; JACOMINO, A.P. Comparação de fontes e doses de adubos nitrogenados na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) cultivado no

sistema de plantio direto**. In:** REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 3, Vitória, 1990. Resumos. Vitória, EMBRAPA/CNPAF, 1990. p.225.

ARF, O.; FORNASIERI FILHO, D.; MALHEIROS, E. B.; SAITO, S. M. T. Efeito da inoculação e adubação nitrogenada em feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) cultivar Carioca 80. I. Solo de alta fertilidade. **Científica**, v. 19, n. 1, p. 29-38, 1991.

ARF, O.; RODRIGUES, R. A. F.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; NASCIMENTO, V. Manejo do solo, água e nitrogênio no cultivo de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v. 39, n. 2, p. 131-138, 2004.

ARF, O.; SÁ, M.E.; OKITA, C.S., et al. Efeito de diferentes espaçamentos e densidades de semeadura sobre o desenvolvimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira.** Brasília, v.31, n.9, p.629-634,1996.

ARF,O.; SÁ,M.E.; BUZETTI,S.; BRANCO,R.B.F.; PAULA,R.C. Efeito de diferentes espaçamentos e densidades de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) adubado de acordo com a área e a população de plantas.**Revista Cientifica**,São Paulo,v.25,n.1,1997,p.45-47.

BALBINO, L. C. *et al.* Plantio Direto. *In:* ARAÚJO, R. S. *et al.* (Coords.). **Cultura do Feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: **Potafós,** 1996. p. 301-352.

BARBOSA FILHO, M.P.; FAGERIA, N.K.; SILVA, O.F. da. Fontes, doses e parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura para feijoeiro comum irrigado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.29, n.1, p.69-76, 2005.

BENNET, J.P., ADAMS, M.W., BURGA, C. Pod yield component variation and intercorrelation in(***Phaseolus vulgaris* L.**) as affected by planting density. **Crop Science.** Madison, v. l7, n. l, p. 73-75, 1977.

BINOTTI,F.F.S.; ARF,O.; FERNANDES,F.A. Preparo de solo, plantio direto e época de aplicação do nitrogênio na cultura do feijão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

CIENCIAS DO SOLO, 2003. Ribeirão Preto. Solo: Alicerce dos Sistemas de Produção. Viçosa,MG: Agromidia,2003. (CD-ROM).

BRAGANTINI, C. Produção de sementes. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMANN, M.J. (eds.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba: POTAFOS, 1996. p.639-667.

BRANDES, D., VIEIRA, C., MAESTRI, M., ***et al*** Efeito da população de plantas e da época de plantio no crescimento do feijoeiro (***Phaseolus vulgaris* L.**) II - Análise de crescimento. **Experientiae,** Viçosa, v. l5, n. l, p. 1-21, 1972.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SDA/ACS, 2009. 399p.

BUZETTI, S.; ROMEIRO, P.J.M.; ARF, O.; SÁ, M.E.; GUERREIRO NETO, G. Efeito da adubação nitrogenada em componentes da produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.*) cultivado em diferentes densidades. **Cultura Agronômica**, Ilha Solteira, v.1, p.11-19, 1992.

BUZETTI, S.; SÁ, M.E.; KATAQUE, R.F.; TAMAKI, K.; FRANCO, L.G.B.; ARF, O. Efeito da adubação via solo e foliar em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris L.)* cultivar " carioca". In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 3, Vitória, 1990. Resumos. Vitória, EMBRAPA/CNPAF, 1990. p. 226.

CALVACHE, A.M.; REICHARDT, K. Efeito de épocas de deficiência hídrica na eficiência do uso do nitrogênio da cultura do feijão cv. Imbabello. **Scientia Agricola**, v.53, p.342-353, 1996.

CALVACHE, A.M.; REICHARDT, K.; SILVA, J.C.A.; PORTEZAN FILHO, O. Adubação nitrogenada no feijão sob estresse de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, Viçosa, 1995. **Resumos...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995, v. 2, p.649-651.

CAMARGO, F.A.O.; SÁ, E.L.S. de. Nitrogênio e adubos nitrogenados. In: BISSANI, C.A.; GIANELLO, C.; TEDESCO, M.J.; CAMARGO, F.A.O. (Eds.) **Fertilidade dos solos e manejo da adubação de culturas**. Porto Alegre: Gênesis,p.93-116,2004.

CARVALHO, A.M.; SILVA, A.M.; COSTA, E.F.; COUTO, L. Influência da fertirrigação no rendimento de grãos e componentes de produção do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) cv. Carioca. **Ciência e Prática**, Lavras, v.16, n.4, p.503-511, 1992.

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E. Efeito do espaçamento e época de semeadura sobre o desempenho do feijão. I. Produção de sementes. **Revista Brasileira de Sementes**, v.20, n.1, p.195-201, 1998.

CARVALHO, M. A. C.; ARF, O.; SÁ, M. E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N. C. B.; BASSAN, D. A. Z. Efeitos de modos de aplicação e fontes de fertilizantes nitrogenados no feijoeiro "de inverno" (Phaseolus vulgaris L.). In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO,6, 1999, Salvador**. Resumos ...** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 1999. v.1, p.809-812.

CARVALHO, M.A.C. et al. Época de aplicação e níveis de nitrogênio na cultura do feijão em semeadura direta. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 25.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 8.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 6.; REUNIÃO BRASILEIRA DE BIOLOGIA DO SOLO, 2000, Santa Maria. Resumos... Santa Maria: SBCS, 2000. (CD-ROM).

CARVALHO, M.A.C.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; SANTOS, N.C.B.; BASSAN, D.A.Z. Produtividade e qualidade de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) sob influência de parcelamento e fontes de nitrogênio. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.25, n.3, p.617-624, 2001.

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

CENTURION, J.F. Balanço hídrico da região de Ilha Solteira. **Científica**, Jaboticabal, v.10, n.1, p.57-61, 1982.

CHIDI, S. N. **Resposta do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) em função da aplicação de doses de nitrogênio em cobertura e diferentes concentrações de uréia via foliar**. 1999. Monografia (Trabalho de graduação) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus Ilha Solteira, Ilha Solteira, 1999.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. A*valiação da Safra Agrícola 2008/2009*. Brasília:Conab, 2009.Disponível em:<http://www.conab.gov.br. Acessado em: 19 març. 2009.

COSTA,R.S.S.; ROMANINI JUNIOR,A.; BINOTTI,F.F.S.; ARF.O. Espaçamentos entrelinhas e doses de nitrogênio em feijoeiro cultivado em sistema de plantio direto. In:FERTBIO,2004, Lages.SC. (CD-ROM).

CUNHA, J.M. da; OLIVEIRA, A.F.F. de. Estudo sobre fertilidade e densidade de semeio de feijão. In: EPAMIG. **Projeto feijão**: Relatório 73/75. Belo Horizonte, p.18-20, 1978.

DARIVA, T.; JOBIM, J.D.C.; SILVA, M.D. da. Efeito do espaçamento e da densidade de plantio sobre o rendimento de grãos na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.5, n.4, p.259-264, 1975.

DELOUCHE, J.C. & BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, v.1, n.2, p.427-452, 1973.

DEL PELOSO, M.J. Estudo de população de plantas na cultura do feijão de inverno no Estado de Goiás. In: REUNIÃO SOBRE FEIJÃO IRRIGADO, (GO, DF, MG, ES, SP, RJ), 1, 1988, Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1990. p.85-86. (Documentos, 27).

DEL PELOSO, M.J.; MORAES, E.A.; DUTRA, L.G. Efeito do parcelamento da adubação em cobertura do feijoeiro de inverno com irrigação por aspersão In: ANAIS DA III REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, maio 1990, Vitória, **Resumos,** 1990, p.221.

DINIZ, A.R.; ANDRADE, M.J.B.; BUENO, L.C.S.; CARVALHO, J.G. Resposta da cultura do feijão à aplicação de nitrogênio (semeadura e cobertura) e de molibdênio foliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 25, Viçosa, 1995. **Resumos...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1995, v.3, p.1225-1227.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A.L. Implantação da cultura. In: DOURADO NETO, D.; FANCELLI, A.L. **Produção de Feijão**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária Ltda. 2000. p.87-134

DUTRA, L.G.; RIBEIRO, M.J. del P.; MORAES, E.A.; BRAGA, T.M. Da resposta diferencial de duas variedades de feijão a interação entre níveis de fósforo, espaçamento entre fileiras e densidade nas fileiras sobre a produção de grãos e outras características agronômicas da cultura. In: EMGOPA (Goiânia, GO). **Relatório técnico UEPAE-1**. Goiânia, 1977. p.44-45

EDJE, O.T., MUCHOCHO, L.K., AYONOADU, U.W.U. Bean yield and yield components as affected by fertilizer and plant population. **Turrialba,** São José, v. 25, p 79-84, 1975.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa Serviço de Produção de Informação, 1999. 412 p.

FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos. **Maximização da eficiência de produção das culturas**. Brasília: Embrapa-SCT/Embrapa-CNPAF, 1999. 294 p

FERNANDES, F.A.; ARF, O.; BINOTTI, F.F.S.; ROMANINI JUNIOR, A.; SÁ, M.E.de; BUZETTI,S.; RODRIGUES, R.A.F. Molibdênio foliar e nitrogênio em

feijoeiro cultivado no sistema plantio direto. **Acta Scientiarum:** agronomy, Maringá, v.27, n.1, p.7-15, 2005.

FOX, R. H.; KERN, J. M.; PIEKIELEK, W. P. Nitrogen fertilizer source, and method and time of application effect on no-till corn yields and nitrogen uptakes. **Agronomy Journal**, Madison, v. 78, p. 741-746, 1986.

FREIRE, F. M.; VASCONCELLOS, C. A.; FRANÇA, G. E. de. Manejo da fertilidade do solo em sistema plantio direto. *Informe Agropecuário,* Belo Horizonte, v.22, n.208, 2000. p.49-62.

GOMES JÚNIOR, F. G.; SÁ, M. E.; VALÉRIO FILHO, W. V. Nitrogênio no feijoeiro em sistema de plantio direto sobre gramíneas. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 3, p. 387-395, 2008.

GOMES JUNIOR, F.G.; LIMA, E.R.; LEAL, A.J.F.; MATOS, F.A.; SÁ, M.E.de; HAGA, K.I. Teor de proteína em grãos de feijão em diferentes épocas e doses de cobertura nitrogenada. **Acta Scientiarum:** agronomy, Maringá, v.27, n.3, p.455-459, 2005.

GRAFTON, K.F., SHNEITER, A.A., NAGLE, B.J. Row spacing, plant population, and genotype x row spacing interaction effects on yield and yield components of dry bean. **Agronomy Journal,** v. 80, p. 631-634, 1988.

HORN,F.L. et al. Avaliação de espaçamentos e populações de plantas de feijão visando a colheita mecanizada direta.**Pesquisa Agropecuária Brasileira**,Brasilia,v.35,n.1,p.41-46,jan.2000.

JADOSKI,S.O. et al. População de plantas e espaçamento entre linhas do feijoeiro irrigado.II: Rendimento de grãos e componentes do rendimento. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, v.30, n.4, p.567-573, 2000.

KELLER, G. D.; MENGEL, D. E. Ammonia volatilization from nitrogen fertilizers surface applied to no-till corn. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 50, p. 1060-1063, 1986.

KIKUTI, H.; ANDRADE, M.J.B.; VIEIRA, N.M.B.; SILVA, V.M.P.C. Produtividade do feijoeiro comum em função de doses de N e P. **In:** Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 7, 2002, Viçosa, MG. Resumos Expandidos. Viçosa: UFV, 2002. p.709-711.

KRINSKI,S.A.; JUNIOR,P.R; DAROS,E.; KOEHLER,H.S.;SCHAMME,J.A. Arranjos espaciais para o feijoeiro em sistemas de semeadura direta. CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO,7,2002, Viçosa. Resumos expandidos...Viçosa: UFV;DTF,2002.p.632-636.

KUENEMAN, E.A., SANDSTED, R.F., WALLACE, D.H., et al Effect of plant arrangements and densities on yields of dry beans. **Agronomy Journal,** Madison, v. 71, p. 419-424, 1979.

LIMA, E.R. Sucessão de culturas e adubação verde na produção e qualidade fisiológica de sementes de feijão em sistema plantio direto, 2003. 65f. Monografia (Trabalho de Graduação) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M**. Teste de vigor em sementes.** Jaboticabal: FUNEP, p. 133-149, 1994.

MALAVOLTA E. Nutrição e adubação. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FEIJÃO, 1., 1971. Campinas. **Anais.** Viçosa: UFV, 1972. p.209-242.

MOURA, R.L. de; COSTA, M.S.S.; ROMILDO, E.P.; MENDES, C.V. Efeitos da adubação nitrogenada, do espaçamento e densidade de semeadura sobre o rendimento do feijão. In: REUNIÃO TÉCNICA ANUAL DO FEIJÃO, 14., 1977, Porto Alegre. **Ata.** Porto Alegre : IPAGRO, 1977. p.79-86.

NASCIMENTO,M.S. et al. Resposta do feijoeiro á aplicação de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar.**Acta Scientiarum.Agronomy,** Maringa,v.26,n.2,p.153-159,2004.

NIENHUIS, J., SINGH, S.P. Effects of location and plant density on yield and architectural traits in dry beans. **Crop Science**, v.25, n.4, p.579-584,1985.

OLIVEIRA, G. N. D. **Adubação nitrogenada em cobertura e lâminas de água no desenvolvimento do feijoeiro**. 2001. Monografia (Trabalho de graduação) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Campus Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2001.

OLIVEIRA, I. P.; THUNG, M. D. T. Nutrição mineral In: ZIMMERMANN, M. J. O.; ROCHA, M. YAMADA, T. (Ed.) **Cultura do Feijoeiro***:* fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Potafós, 1988. p. 175-212.

OLIVEIRA, T. K. de; CARVALHO, G.J. de; MORAES, R.N.S.; JERÔNIMO JÚNIOR, P.R.M. Características agronômicas e produção de fitomassa de milho verde em monocultivo e consorciado com leguminosas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.27, n.1, p.223-227, 2003.

PELOSO, M. J. D. *et al.* Cultivo irrigado em terras altas. *In:* ARAÚJO, R. S. *et al.* (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p. 571-588.

PEREIRA A.R. Competição intra-específica entre plantas cultivadas. **Agronômico**, Campinas. v.41, n.1, p.5-11. 1989.

PORTES, T. A. Ecofisiologia. In: ARAÚJO, R. S. *et al.* (Coord.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.101-131.

PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CANTARELLA, H.; GODOY, R. Resposta da aveia branca à adubação em latossolo vermelho-amarelo em dois sistemas de plantio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.79-86, 2004.

PRONZA, V. Resposta de cultivares de feijão (***Phaseolus vulgaris* L.**) de porte ereto a espaçamentos entre linhas e níveis de adubação. **Revista Ceres,** Viçosa, v.41, n.235, p 17-326,1994.

RAMALHO, M.A.P. et al. Espaçamentos de plantio na cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) realizado na região sul de Minas Gerais. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Belo Horizonte. Projeto feijão: relatório 75/76. Belo Horizonte, 1978. P.68-72.

ROCHA, J.A.M. Produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivado em populações variáveis quanto ao número e ao arranjamento de planta, 1991. 48f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

RODRIGUES, J.R.M.; ANDRADE, M.J.B.; CARVALHO, J.G.; MORAIS, A.R.; RESENDE, P.M. População de plantas e rendimento de grãos do feijoeiro em função de doses de nitrogênio e fósforo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.6, p.1218-1227, nov/dez, 2002.

ROSSETTO, C.A.V.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre os métodos de envelhecimento acelerado e de deterioração controlada para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de soja. **Scientia Agricola**, v.52, p.123-131, 1995.

ROSOLEM, C.A. Calagem e adubação mineral. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.;ZIMMERMANN, M.J.O. (Coords). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil.** Piracicaba: POTAFÓS, 1996. p.353-390.

ROSOLEM, C.A. **Nutrição e adubação do feijoeiro.** Piracicaba, POTAFOS, 1987. 93p.

ROSOLEM, C.A. & MARUBAYASHI, O.M. Seja doutor do seu feijoeiro.**Informações Agronômicas**, Piracicaba: Potafós, 6:1-16, 1994.

SÁ, M.E.; BUZETTI, S.; CONSTANT, E.A.;FRIZZONE, J.A.; SANTOS, P.C. Efeito da adubação nitrogenada na cultura do feijoeiro cultivar Carioca, cultivada em um solo sob vegetação de cerrado. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1, 1982, Goiânia. **Anais...** Goiânia: EMBRAPA/CNPAF, 1982. p.161.

SANDOVAL-AVILA, D.M., MICHAELS, T.E., MURPHY, S., ***et al***. Effect of tiliage pracnce and planting panem on performance of white bean (***Phaseolus vulgaris* L.**) in **Ontario. Canadian Journal of Plant Science**, v.74, p.801-805,1994.

SANTA CECILIA, F.C.; RAMALHO, M.A.P.; SOUZA, A.F. de. Efeitos do espaçamento de plantio na cultura do feijão. **Agros**, Lavras, v.4, n.1, p.11-21, 1974.

SANTOS, A.B.; FAGERIA, N.K.; SILVA, O.F.; MELO, M.L.B. Resposta do feijoeiro ao manejo de nitrogênio em várzeas tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.11. p.1265-1271, nov. 2003.

SHBLES, R.M., WEBER, C.R. Interception of solar radiation and dry matter production by various soybean planting pattems. **Crop Science**, Madison, v. 6, p. 55-59, 1966.

SILVA,T.R.B.; SORATTO,R.P.;CHIDI,S.N.; ARF,O.; BUZETTI,S. Efeitos de doses e da época de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) no período de inverno. I – Características Agronômicas. REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO,6, 1999,Goiânia. Anais..Goiânia: Embrapa – CNPAF,1999.p.805-808.

SILVA, C.C. & SILVEIRA, P.M. Influência de sistemas agrícolas na resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) irrigado à adubação nitrogenada em cobertura. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.30, n.1, p.86-96, 2000.

SILVA, T.R.B.; SORATTO, R.P.; CHIDI, S.N.; ARF, O.; SÁ, M.E.; BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do feijoeiro de inverno. **Cultura agronômica**, v.9, p.1-17, 2000.

SILVA, T.R.B. da.; ARF, O.; SORATO, R.P. Adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro em sistema de plantio direto. **Acta Scientiarum:** agronomy, Maringá,v.25, n.1, p.81-87, 2003.

SILVA, T.R.B.; SORATTO, R.P.; CHIDI, S.N.; ARF, O.; SÁ, M.E. & BUZETTI, S. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura na cultura do feijoeiro de inverno.**Cult. Agron**., 9:1-17, 2000.

SILVEIRA, J.S.M.; CAETANO, L.F. & FERRÃO, M.A.G. Espaçamento e densidade de plantio na cultura de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), em condições irrigadas no Estado do Espírito Santo. In: REUNIÃO SOBRE FEIJÃO IRRIGADO (GO, DF, MG, ES, SP, RJ), 1, 1988, Goiânia. **Anais**... Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1990. p.165-167.

SILVEIRA, P.M. e DAMASCENO, M.A. Doses e parcelamentos de K e N na cultura do feijoeiro irrigado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.11, p.1269-1276, nov.1993.

SORATTO, R.P.; CARVALHO, M.A.C. & ARF, O. Teor de clorofila e produtividade do feijoeiro em razão da adubação nitrogenada. **Pesq. Agropec. Bras.,** 39:895-901, 2004.

SORATTO, R.P.; SILVA, T.R.B.; ARF, O. & CARVALHO,M.A.C. Níveis e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura no feijoeiro irrigado em plantio direto. **Cult.Agron**., 10:89-99, 2001.

SORATTO,R.P.; SILVA,T.R.B.; ARF,O. Adubação nitrogenada e resíduos vegetais no desenvolvimento do feijoeiro no sistema de plantio direto. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO,7,2002,Viçosa.Resumos expandidos...Viçosa: UFV;DTF,2002. P.637-640.

SORATTO, R. P.; SILVA, T. R. B.; CHIDI, S. N.; ARF, O.; BUZETTI, S. Resposta do feijoeiro (Phaselus vulgaris L.) à aplicação de nitrogênio em cobertura e molibdênio via foliar.I-caracteristicas agronômicas. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 6 , 1999. Salvador. **Resumos** ... Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão. 1999. v.1, p.854-857.

STONE, L.F. e MOREIRA, J.A.A. Resposta do feijoeiro ao nitrogênio em cobertura, sob diferentes lâminas de irrigação e preparo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.3. p.473-481, mar. 2001.

STONE, L.P., PEREIRA, A.L. Sucessão arroz-feijão irrigados por aspersão. Efeitos de espaçamento entre linhas, adubação e cultivar no crescimento, desenvolvimento radicular e consumo d'água do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.29, n.6, p.939-954,1994.

TEIXEIRA, I.R.; ANDRADE, M.J.B. de; CARVALHO, J.G.de; MORAIS, A.R. de; CORRÊA, J.B.D. Resposta do feijoeiro *(Phaseolus vulgaris* L. cv. pérola) a diferentes densidades de semeadura e doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia,** Lavras, v.24, n.2, p.399-408, 2000.

THOMÉ, V.M.R., WESTPHALEN, S.L. Efeito de época de semeadura, espaçamento entre fileiras e densidade de plantas sobre o rendimento de grãos em feijoeiro. **Agronomia Suiriograndense,** Porto Alegre, v. 24, n. l, p. 3-29, 1988.

VALE, L.S.R. **Doses de calcário, desenvolvimento da planta, componentes de produção, produtividade de grãos e absorção de nutrientes de dois cultivares de feijão**, 1994. 71f.

VIEIRA, C. Adubação mineral e calagem. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T.J.; BORÉM, A.(Ed). **Feijão:** aspectos gerais e cultura no Estado de Minas Gerais. Viçosa: UFV,1998. p.123-152.

URBEN FILHO, G.; CARDOSO, A.A.; VIEIRA, C.; FONTES, L.A.N.; THIÉBAUT, J.T.L.Doses e modo de aplicação do adubo nitrogenado na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris*).**Revista Ceres**, Viçosa, v.27, p.302-312, 1980.

8. ANEXOS

Anexo1. Semeadura mecânica dos cultivares de feijão nos diferentes espaçamentos

Anexo 2. Aspecto geral da cultura no inicio do desenvolvimento.

Anexo 3. Aspecto geral da cultura após 20 dias de semeadura.

Anexo 4. Cultivar Juriti no espaçamento entrelinhas de 0,40; 0,50 e 0,60m.

Anexo5. Cultivar Juriti no espaçamento entrelinhas de 0,40; 0,50 e 0,60m.

Anexo 6. Florescimento

Anexo 7. Estádio de enchimento de vagens

Livros Grátis

(http://www.livrosgratis.com.br)

Milhares de Livros para Download:

Baixar livros de Administração
Baixar livros de Agronomia
Baixar livros de Arquitetura
Baixar livros de Artes
Baixar livros de Astronomia
Baixar livros de Biologia Geral
Baixar livros de Ciência da Computação
Baixar livros de Ciência da Informação
Baixar livros de Ciência Política
Baixar livros de Ciências da Saúde
Baixar livros de Comunicação
Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE
Baixar livros de Defesa civil
Baixar livros de Direito
Baixar livros de Direitos humanos
Baixar livros de Economia
Baixar livros de Economia Doméstica
Baixar livros de Educação
Baixar livros de Educação - Trânsito
Baixar livros de Educação Física
Baixar livros de Engenharia Aeroespacial
Baixar livros de Farmácia
Baixar livros de Filosofia
Baixar livros de Física
Baixar livros de Geociências
Baixar livros de Geografia
Baixar livros de História
Baixar livros de Línguas

Baixar livros de Literatura
Baixar livros de Literatura de Cordel
Baixar livros de Literatura Infantil
Baixar livros de Matemática
Baixar livros de Medicina
Baixar livros de Medicina Veterinária
Baixar livros de Meio Ambiente
Baixar livros de Meteorologia
Baixar Monografias e TCC
Baixar livros Multidisciplinar
Baixar livros de Música
Baixar livros de Psicologia
Baixar livros de Química
Baixar livros de Saúde Coletiva
Baixar livros de Serviço Social
Baixar livros de Sociologia
Baixar livros de Teologia
Baixar livros de Trabalho
Baixar livros de Turismo