EFEITOS DA ADUBAÇÃO FOSFATADA E DA DENSIDADE
DE PLANTAS NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DAS
SEMENTES OBTIDAS EM QUATRO CULTIVARES
DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

MARCO EUSTÁQUIO DE SÁ
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. EUJANDIR WILSON DE LIMA ORSI

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz", da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Abril, 1982

À família, como o símbolo
de união dos povos,

DEDICO.

À minha esposa,
Adelaide,

OFEREÇO.

Í N D I C E

	Página
LISTA DE TABELAS.....	vii
RESUMO.....	x
SUMMARY.....	xiii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1. Cultivares e épocas de semeadura.....	4
2.2. Adubação fosfatada.....	7
2.3. Densidade de plantas.....	16
2.4. Métodos de análise e qualidade das sementes...	20
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
3.1. Local de ensaio.....	25
3.1.1. Características do local.....	25
3.2. Adubação.....	27
3.3. Sementes.....	27
3.4. Delineamento experimental.....	28
3.4.1. Tamanho das parcelas.....	29
3.4.2. Área do experimento.....	30
3.5. Semeadura.....	30
3.6. Tratos culturais.....	30
3.6.1. Desbaste.....	30
3.6.2. Capinas.....	31
3.6.3. Controle de pragas e moléstias.....	31

Página

4.8. Envelhecimento rápido.....	73
4.9. Velocidade de germinação.....	76
4.10. Teor de proteína nas sementes.....	80
4.11. Teor de fósforo nas sementes.....	85
4.12. Aspectos gerais.....	88
5. CONCLUSÕES.....	90
6. LITERATURA CITADA.....	92
7. APÊNDICE.....	103

Tabela		Página
10	Produção de sementes (kg/ha). Médias obtidas para as quatro cultivares, doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981..	58
11	Peso de mil sementes (g). Análise da variância dos dados obtidos.....	61
12	Peso de mil sementes (g). Médias obtidas para diferentes cultivares, doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981...	63
13	Porcentagem de germinação. Análise da variância dos dados obtidos.....	65
14	Porcentagem de germinação. Médias obtidas para as doses de fósforo em relação às quatro cultivares e densidades. Ilha Solteira, 1981.....	66
15	Porcentagem de germinação de sementes de 4 cultivares de feijão cultivadas em três doses de adubação fosfatada e 2 densidades de plantas (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$). Ilha Solteira, 1982...	68
16	Índice de vigor: primeira contagem do teste de germinação. Análise da variância dos dados obtidos (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$).... Solteira, 1981.....	69

Tabela		Página
24	Teor de proteína nas sementes. Análise da variância dos dados obtidos (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$).....	81
25	Teor de proteína nas sementes. Médias obtidas para diferentes cultivares, doses de fósforo e densidades (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$). Ilha Solteira, 1981	83
26	Teor de fósforo nas sementes. Análise da variância dos dados obtidos.....	86
27	Teor de fósforo nas sementes. Médias obtidas para diferentes cultivares e doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981.	87

EFEITOS DA ADUBAÇÃO FOSFATADA E DA DENSIDADE
DE PLANTAS NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DAS SEMENTES OBTIDAS
EM QUATRO CULTIVARES DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.)

Autor: MARCO EUSTÁQUIO DE SÁ

Orientador: PROF. DR. EUJANDIR W. LIMA ORSI

RESUMO

No campo experimental da UNESP, Campus de Ilha Solteira, localizado em áreas de solo sob vegetação de cerrado, no município de Selvíria, Estado de Mato Grosso do Sul, foi realizado um experimento com a finalidade de estudar os efeitos de três doses de fósforo e duas densidades de plantas sobre a produção e qualidade das sementes obtidas em quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

Foi utilizado um arranjo fatorial 4x3x2, com os tratamentos sendo distribuídos em blocos ao acaso com 4 repetições.

Os níveis de fósforo foram 0 kg, 75 kg e 150 kg de P_2O_5 /ha, enquanto que as densidades foram de 200.000 e 300.000 plantas/ha, e as quatro cultivares utilizadas foram: Carioca, Rico 23, Bolinha e Goiano Precoce.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: altu-

ra de plantas, número de vagens por planta, números de grãos por vagem, produção de sementes em kg/ha, peso de mil sementes, porcentagem de germinação, vigor (velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, envelhecimento rápido), teor de proteína nas sementes e teor de fósforo nas sementes.

Após as análises dos dados obtidos pôde-se concluir que:

- . As cultivares responderam diferentemente à adubação fosfatada e à densidade de plantas.
- . A altura das plantas, número de vagens por planta e produção de sementes aumentaram substancialmente com a dose de fertilização fosfatada.
- . Em relação à produção de sementes, para todas as cultivares os melhores resultados foram obtidos com 150 kg/ha de P_2O_5 e 300.000 plantas/ha.
- . A cultivar Carioca apresentou-se como a mais produtiva.
- . A densidade de plantas afetou a produção de sementes das cultivares porém não afetou a qualidade das mesmas.
- . A fertilização fosfatada afetou o peso de mil sementes das cultivares Goiano Precoce, Carioca e Rico 23 porém não afetou o peso de mil sementes da cultivar Bolinha.

EFFECT OF PHOSPHATE APPLICATION AND I NUMBER
OF PLANTS PER HECTARE ON YIELD AND QUALITY
OF THE SEEDS FROM FOUR BEAN VARIETIES (*Phaseolus vulgaris* L.)

Author: MARCO EUSTÁQUIO DE SÁ

Adviser: PROF. DR. EUJANDIR W. LIMA ORSI

SUMMARY

An experiment was carried out on the experimental field of UNESP, Ilha Solteira Campus. This field is an area under "cerrado" type vegetation and is located in the Selvíria municipality State of Mato Grosso do Sul. The main objective was to study the effect of 3 rates of phosphate and two plants densities on the yield and quality of the seeds obtained from four bean varieties (*Phaseolus vulgaris* L.).

A 4x3x2 factorial design was utilized. The treatment were distributed in random blocks with four replications.

The rates of phosphate applied were 0 kg, 75 kg and 150 kg of P_2O_5 /ha and plants densities were 200,000 and 300,000 plants/hectare. The four varieties used were "Carioca", "Rico 23", "Bolinha" and "Goiano Precoce".

The following parameters were evaluated: plant height, number of pods per plant, number of seeds per pod,

yield of seeds in kg/ha, weight of 1,000 seeds, % germination, vigor (velocity of germination, first germination count, accelerated aging), seed protein content and seed phosphorus content.

The analysis of the results led to the following conclusions:

- . The varieties showed different response to phosphate application and plant density.
- . Plant height, number of pods per plant and seed production increases with the rate of phosphate application.
- . Highest yields for all varieties was obtained with 300,000 plants/ha and 150 kg/ha of P_2O_5 .
- . Carioca variety performed better than other as to yield.
- . Rate phosphate application did influence the weight of 1,000 seeds of the Goiano Precoces, Carioca and Rico 23 varieties, but it did not affect the weight of a 1,000 seeds the Bolinha variety.

1. INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos produtos agrícolas de mais alta expressão econômica e social, constituindo-se juntamente com o arroz a base da alimentação do povo brasileiro, sendo para diversas classes a principal fonte protéica.

No entanto, apesar da grande importância da cultura, tem-se verificado um decréscimo na sua produtividade, IEA (1981). Isto, tem levado o país a recorrer à importação para suprir a demanda interna, fator este bastante negativo, se levarmos em consideração que nas condições brasileiras pode-se lançar mão de diversas alternativas para enfrentar os problemas que afetam esta cultura.

Diversas são as dificuldades encontradas no cultivo do feijoeiro no Brasil, sendo que algumas delas destacadas pela EMBRAPA (1978) foram: pequena utilização de sementes

selecionadas, não emprego de fertilizantes, espaçamentos inadequados, variedades suscetíveis a doenças e pragas e de baixo rendimento, solos de baixa fertilidade natural, etc.

Outro problema bastante recente e que vem alarmando os nossos agricultores é a escassez e o esgotamento das áreas mais férteis que estão quase em sua totalidade ocupadas por culturas altamente mecanizáveis. Estes fatos têm levado pesquisadores e agricultores a explorarem novas áreas, principalmente as de solo sob vegetação de cerrado.

Sabe-se, no entanto, que estas áreas apresen - tam certas limitações com respeito a deficiências hídricas e fertilidade natural, principalmente deficiência de fósforo.

Em face a todos estes problemas, no presente estudo, objetivou-se verificar o efeito de três níveis de adubação fosfatada e de duas densidades de plantas, na produção e qualidade das sementes de quatro cultivares de feijão, cultivadas num solo sob vegetação de cerrado, utilizando-se irrigação por aspersão no período de inverno.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A literatura com respeito a cultura do feijoeiro apresenta diversos trabalhos, havendo um bom número nas condições brasileiras. No entanto, este número é ainda insuficiente, sendo que a falta de pesquisas nessa área é citada como um dos empecilhos que dificultam o desenvolvimento da cultura. Pode-se ressaltar, porém, que nos últimos anos, a cultura do feijoeiro vem recebendo uma maior atenção dos organismos governamentais, devido aos problemas alarmantes que a mesma tem sofrido, fator este que fez com que houvesse um maior investimento na pesquisa do feijoeiro no país.

2.1. CULTIVARES E ÉPOCAS DE SEMEADURA

Diversas são as cultivares utilizadas nas mais diversas regiões brasileiras. No entanto, pela produtividade, resistência a pragas e moléstias, preferência popular e facilidade de comercialização, algumas têm se destacado em quase a totalidade dos locais.

ALMEIDA *et alii* (1971) analisando as principais cultivares de feijão utilizadas no Estado de São Paulo destacaram como as principais: Bico-de-Ouro, Carioca, Rosinha G-2, Chumbinho Opaco, Goiano Precoce, Pintado e Preto G-1. Recomendações da Comissão Nacional de Feijão, conforme VIEIRA *et alii* (1972) indicavam as seguintes cultivares para o Estado de São Paulo: Carioca, Rosinha G-2, Bico-de-Ouro, Goiano Precoce e Piratã 1.

Trabalhos de CUNHA *et alii* (1975) na Estação Experimental de Patos de Minas verificaram como mais produtivas as cultivares Rico 23, Costa Rica, Venezuela 350, Iguaçu, Carioca, Jalo e Guatemala 344, devendo serem recomendadas naquela região.

ALMEIDA *et alii* (1977) em ensaios de competição de cultivares de feijoeiro em Mococa e Monte Alegre do Sul, através da média de oito experiências, obtiveram que a cultivar Carioca apresentou produção significativamente superior às demais, ficando as cultivares Pintado, Chumbinho Opaco e Rico 23 num grupo intermediário e as cultivares Bico-de-Ouro,

Preto G-1 e Rosinha G-2 se apresentaram como as menos produtivas. Também NAKAGAWA *et alii* (1978), estudando o comportamento de diversas cultivares de feijão na região de São Manoel-SP, constataram que as cultivares Piratã e Goiano Precoce foram as que sobressaíram, enquanto que a cultivar Rosinha G-2, apresentou menor produção.

Em listagem das principais cultivares tradicionais e melhoradas, cultivadas nos estados brasileiros, GUAZZELLI (1980) relaciona para São Paulo as seguintes cultivares tradicionais: Mulatinho, Bico-de-Ouro, Chumbinho, Roxinho, Jalo, Goiano Precoce e Rosinha; e as seguintes melhoradas: Carioca, Piratã 1 e 2, Aroana, Moruna, Aeté e Rosinha G-2. Conforme o autor, as cultivares incluídas apresentam reconhecidas qualidades comerciais, além de terem se comportado bem em ensaios de rendimento, muito embora algumas delas ainda não tivessem sendo cultivadas extensivamente.

Em indicações de cultivares para cultivo de feijão no inverno SARTORATO *et alii* (1981) listam as seguintes cultivares de ciclo normal (90-100 dias): Carioca, Rio Tibagi, Rico 23, Jalo EEP558, Rico Baio, IPA7419, Costa Rica e Roxão EEP, e de ciclo curto (60-70 dias): CNF0010, Goiano Precoce e Palmital Precoce. Segundo estes autores, estas cultivares têm-se mostrado produtivas em cultivos nas épocas tradicionais, sendo que a produtividade delas em cultivo de inverno têm oscilado entre 1.500 e 3.000 kg/ha em campos de multiplicação de sementes.

Trabalhos recentes sobre cultivares em diversos locais do Brasil têm mostrado um comportamento bastante bom principalmente da cultivar Carioca. COSTA (1982) em Barreiras-BA, em ensaio de avaliação regional de cultivares de feijão, conduzido sob regime de irrigação, obteve as melhores produções para as cultivares Carioca (1.626 kg/ha), IPA-1 (1.552 kg/ha) e IPA-7419 (1.483 kg/ha), apresentando rendimentos de 45,83%, 38,57% e 32,41%, respectivamente, superiores à testemunha Mulatinho Vagem Roxa (1.120 kg/ha). Também ALMEIDA *et alii* (1982) apresentando resultados de quatro anos de experiências com cultivares e linhagens de feijão na região Noroeste do Estado de São Paulo, mostraram que dentre as cultivares destacaram-se H 38Cl727 (Catu), H 40Cl725 (Moruna) e H 40Cl722 (Aroana) dentre outras. Ainda trabalhos de ALMEIDA *et alii* (1982b) comparando o comportamento de cultivares e linhagens na região sudoeste do Estado de São Paulo, durante os anos de 1973 a 1977, observaram que as linhagens Moruna, Aroana, Catu e Aetê-3, foram as que melhor se comportaram em todos os experimentos, enquanto que a cultivar Carioca, atualmente a mais cultivada em todo o Estado mostrou uma boa produtividade, mas se colocando no grupo intermediário dentre os 21 materiais testados.

Com relação à época de semeadura, tradicionalmente, a cultura do feijoeiro tem sido cultivada nas mais diversas regiões do país em duas épocas: a época das "águas" de outubro a dezembro e na época das "secas" de janeiro a março,

com algumas exceções. No entanto, nas áreas em que o inverno não é rigoroso é possível outra safra de feijão caso o produtor utilize irrigação, VIEIRA (1978), SARTORATO *et alii* (1981), SILVEIRA *et alii* (1981), com a semeadura sendo efetuada de abril a fins de junho.

De acordo com SARTORATO *et alii* (1981) o cultivo de feijão no inverno possibilita inúmeras vantagens como: obtenção de produtividades mais altas (1,5 a 3 t/ha); maior estabilidade de produção devido à menor dependência dos fatores climáticos; possibilidade da oferta do produto na entressafra facilitando a solução do problema de armazenagem e qualidade; expansão da área da cultura sem competição com produtos de exportação, como a soja e o milho; oferece condições excepcionais para a produção de sementes.

2.2. ADUBAÇÃO FOSFATADA

* O fósforo é o componente básico das nucleoproteínas, ácidos nucleicos (DNA, RNA), fosfolipídeos e enzimas, envolvidas no transporte de energia. Além disso, atua nas reações de fosforilação, fotossíntese, respiração, síntese e decomposição de carboidratos e proteínas. Todos esses processos afetam o crescimento radicular, a floração e maturação de frutos nas plantas. Conforme VIEIRA (1978), embora o fósforo seja exigido em pequena quantidade pelo feijoeiro, constitui-se no macronutriente que tem proporcionado os melhores resulta-

dos na adubação, o que pode ser explicado pela sua pobreza em nossos solos. Fato este, também ratificado por GUZZELLI *et alii* (1973) que relatam ser a deficiência de fósforo um fator limitante na produção do feijoeiro em muitas áreas do Brasil, principalmente nas de solo sob vegetação de cerrado.

Diversos trabalhos têm sido realizados com fins de se verificar a resposta da cultura ao fósforo e qual a fonte mais adequada para fornecê-lo.

MIYASAKA *et alii* (1965) estudaram o efeito da adubação verde, calagem e adubação mineral do feijoeiro em solo sob vegetação de "cerrado" e concluíram que o efeito da adubação verde sobre a produção do feijoeiro foi de apenas $\pm 13\%$ na presença de NPK e negativo na ausência dessa adubação; a presença da adubação mineral favoreceu consideravelmente a resposta à calagem; o efeito residual do fósforo correspondeu à $\pm 123\%$.

MASCARENHAS *et alii* (1967) estudaram em solos sob vegetação de cerrados recém-desbravados, no Planalto Paulista, os efeitos de NPK e calcário. Observaram que a calagem e a adubação fosfatada utilizadas somente no primeiro ano foram fatores que mais influíram na produção do feijoeiro. Obtiveram ainda as maiores respostas para os tratamentos em que se associaram o calcário e o fósforo.

Realizando uma série de quatro ensaios em Piracicaba, GODOY (1968) observou resposta significativa ao fósforo. Conforme o autor, o fósforo garantiu colheitas econômica-

mente compensadoras, sendo 63 kg de P_2O_5 a dose aconselhável para dar uma produção de 1.500 kg/ha.

BRAGA (1969) estudando o efeito de diferentes fosfatos aplicados na cultura do feijoeiro concluiu que há resposta muito boa ao uso de fosfato diamônico seguindo-se farinha de ossos, termofosfato e fosfato de Araxá.

Trabalhos de COBRA NETO *et alii* (1971) em 177 ensaios visando o estudo da nutrição mineral do feijoeiro, variedade Roxinho, em diversos Estados brasileiros, mostraram que a produção de matéria seca foi afetada pelos tratamentos na seguinte ordem decrescente: S, K, Mg, Ca, P e N, e que os elementos mais absorvidos pela cultura seguiram a seguinte ordem decrescente: N, K, Ca, S, Mg e P.

Estudando o efeito do fósforo na nodulação e produção do feijoeiro, ALMEIDA *et alii* (1973) verificaram que o fósforo nas dosagens de 80 kg e 160 kg de P_2O_5 /ha causaram um aumento de produção na ordem de 36,3% e 35,1%, respectivamente, com relação à testemunha. A aplicação de fósforo e cálcio aumentou o peso dos nódulos, mas no entanto, este aumento não foi correlacionado à produção. Os autores observaram ainda que somente o fósforo teve efeito significativo sobre o peso das plantas colhidas na época de florescimento.

Trabalhos de EIRA *et alii* (1973), comparando esquemas experimentais em experimentos de adubação mineral de nitrogênio e fósforo na cultura do feijoeiro, observaram que a cultura reagiu favoravelmente à adubação fosfatada ocorren-

do efeito significativo, enquanto que para N em nenhuma das análises se observou significância.

FONTES *et alii* (1973) analisando a resposta da cultura do feijão à aplicação de calcário, adubo nitrogenado e fosfatado em Municípios da Zona da Mata, MG, observaram que houve efeito diferencial dos tratamentos sobre o feijoeiro, em função do local e da estação de plantio. No primeiro plantio em Viçosa, as três variáveis aumentaram significativamente a produção de grãos. O nitrogênio foi o fator mais importante, seguido do fósforo e do calcário.

Trabalhos de EIRA *et alii* (1974) visaram verificar os efeitos da adubação mineral de fósforo e potássio na cultura do feijão no período das secas e o efeito residual no período das águas, em solo aluvial, no Estado do Rio de Janeiro. Foi utilizado um fatorial completo 5x5 sendo que os cinco níveis de fósforo foram: 0 kg, 60 kg, 120 kg, 180 kg e 240kg/ha de P_2O_5 . Utilizou-se a cultivar Rico 23 nos dois experimentos. Os autores observaram, no primeiro experimento, efeito significativo para fósforo, sendo que 79 kg/ha de P_2O_5 foi tida como a dose ótima, enquanto que a dose econômica foi de 55 kg/ha de P_2O_5 . No segundo experimento para se constatar o efeito residual, não se verificou reação ao fósforo, conforme foi mencionado pelos autores.

Em estudos realizados por KORNELIUS *et alii* (1975) visando verificar os efeitos de doses de nitrogênio e fósforo na cultura do feijão, os autores concluíram que a do-

se de 50 kg/ha de P_2O_5 foi a que apresentou melhores resultados apesar que doses maiores apresentaram maiores produções, porém, não significativas.

KRANZ *et alii* (1976) em ensaio de adubação e calagem do feijoeiro, estudaram as respostas da cultura a N, P_2O_5 e K_2O em solos do Paraná em dois ciclos da cultura. Concluíram que os resultados obtidos, indicaram não haver resposta significativa a N nas condições do ensaio. No entanto, o fósforo quase sempre mostrou efeito linear com aumentos de 30 a 55% na safra das águas e de 42 a 78% na safra das secas, a partir da dose de 40 kg de P_2O_5 /ha. O K aplicado não apresentou respostas significativas em nenhuma das épocas ou locais onde os ensaios foram instalados.

PARODI *et alii* (1977) estudando efeitos da aplicação de fósforo sobre o rendimento e conteúdos de N, P e K na planta de feijão observaram que as aplicações de P elevaram os teores destes elementos nos solos e na planta, mas não se traduziu num aumento de matéria seca. Os conteúdos de N e K nas plantas não foram afetados pelas aplicações de P.

Estudos realizados por VEIGA *et alii* (1977) visando observar o efeito da incorporação de massa verde de *Crotalaria juncea* L., da calagem e da adubação mineral com nitrogênio e fósforo sobre a produção do feijoeiro mostraram que os efeitos de N e P, quando existentes, foram predominantemente lineares e, em sentido inverso, um em relação ao outro. Segundo os autores, os tratamentos de adubação mineral, compor-

tam-se de maneira complexa dentro de cada tratamento aplicado às parcelas, sendo observadas poucas interações entre o nitrogênio e o fósforo.

GUEDES e JUNQUEIRA NETO (1978) relatam que nos solos sob cerrado onde os problemas de disponibilidade de fósforo são mais acentuados o sucesso do feijoeiro está quase que exclusivamente na dependência de uma correta adubação fosfatada. A deficiência de fósforo afeta principalmente o desenvolvimento geral da planta, que apresenta pouca ramificação com reflexos altamente negativos na produção. Segundo estes autores, nos solos sob vegetação de cerrado, além da calagem, deve-se fazer uma adubação corretiva, que consiste na incorporação, juntamente com o calcário, de uma tonelada de fosfato natural.

Estudos para se verificar os efeitos da adubação mineral na cultura do feijoeiro no período de inverno, no Vale do Paraíba-SP, durante os anos de 1977, 78 e 79, foram feitos por ALMEIDA *et alii* (1982). Dentre os tratamentos, foram testadas três doses de fósforo (30, 60 e 90 kg/ha de P_2O_5). Segundo os autores, nos três anos de experimentação, os resultados mostraram, para os três locais em que se realizaram os ensaios, que de um modo geral, a utilização isolada da calagem, de fósforo ou da mistura desses elementos, não foi suficiente para provocar aumentos na produção.

Conforme BERGER *et alii* (1982), estudos realizados na Zona da Mata-MG, têm mostrado que a cultura do fei-

jão pode responder a doses tão altas como 260 kg/ha de P_2O_5 e 150 kg/ha de N. Em experimento realizado por estes autores utilizou-se combinação das doses de N (0, 30, 60, 90 e 120 kg/ha) com doses de P_2O_5 (0, 60, 120, 180 e 240 kg/ha). A cultivar utilizada foi Negrito 897, numa densidade de 15 a 17 sementes por metro linear. Conforme os autores, na ausência de N o efeito do P foi linear. Com as outras doses de N o efeito do P foi sempre quadrático, sendo que com uma dose de 120 kg/ha de N e 167 kg/ha de P_2O_5 a produção de grãos atingiu 2.500 kg/ha.

Trabalhos de BULISANI *et alii* (1982), em Campinas e Monte Alegre do Sul-SP, visaram verificar a resposta de cinco cultivares de feijão a níveis crescentes de N, P_2O_5 e K_2O em dois anos e dois ciclos consecutivos "águas" e "secas". As cultivares testadas foram: Bico-de-Ouro, Carioca, Roxão, Rico 23 e Rosinha G-2, enquanto que os níveis de fósforo testados foram 0, 40, 80 e 120 kg/ha de P_2O_5 , sendo que a densidade foi de 10 plantas por metro linear. Segundo os autores obteve-se em Campinas e Monte Alegre do Sul, no ciclo das "secas" efeitos significativos para níveis de adubação e cultivares. Carioca, Rico 23 e Bico-de-Ouro mostraram respostas lineares significativas até o nível mais elevado de adubação sendo que a cultivar Carioca, foi a de maior produção em todos os níveis pesquisados. Já no ciclo das "águas", em Campinas, não se observou qualquer efeito significativo da adubação mineral, mas da mesma forma a cultivar Carioca suplantou as de-

mais em todos os níveis pesquisados. Porém, em Monte Alegre do Sul, as cultivares foram semelhantes nos níveis mais baixos de adubação, porém, comportaram-se diferentemente em níveis mais altos de fertilização. Os autores observaram ainda, que apesar do pequeno número de cultivares de feijoeiro em estudo, ficou evidenciado que há variabilidade dentro desta espécie, em relação à sua resposta à aplicação de fertilizantes. As cultivares Carioca e Rico 23 foram, com maior frequência, as que mostraram acréscimo de produção conforme eram aumentadas as quantidades de fertilizantes aplicados.

FRIZZONE *et alii* (1982) verificando o efeito da irrigação e da adubação fosfatada em feijão cultivar Carioca, em Ilha Solteira - SP, verificaram que a aplicação de água aumentou linearmente a produção de grãos nos níveis de 50 a 100 kg de P_2O_5 /ha. Constataram ainda, que a maior eficiência de uso de água em kg de grãos produzidos por m^3 de água aplicada foi verificada no tratamento 350 mm de água e 100 kg/ha de P_2O_5 .

Objetivando verificar a resposta das cultivares de feijão Rico Baio 1014 e Carioca, a diferentes fontes e formas de adubação fosfatada, JUNQUEIRA NETO *et alii* (1982) realizaram um ensaio de campo em Três Pontas - MG, no período das "águas". Os autores utilizaram quatro níveis de fósforo: 60, 120, 240 e 480 kg/ha de P_2O_5 nas formas de fosfato de Patos de Minas e superfosfato triplo. Conforme observação dos autores, as plantas de feijão não responderam convenientemente à aduba

ção de fósforo na forma de fosfato natural aplicada a lanço e no sulco, comparativamente à aplicação de superfosfato triplo no sulco. As aplicações de fósforo, nas diversas formas, níveis e fontes, tiveram efeitos lineares proporcionando aumentos na produção de grãos, em relação à testemunha, de 51,03% para Rico Baio 1014 e 60,65% para a Carioca 1030.

Resultados obtidos por OLIVEIRA *et alii* (1982a), em experimento visando detectar os efeitos de macro e micronutrientes na cultura do feijão, em solos sob vegetação de cerrado em Goiânia-GO, mostraram que o fósforo foi o elemento que mais influenciou a produção da cultura, vindo a seguir o zinco. Em outro experimento, visando verificar efeitos de níveis de fósforo, população de plantas e hábito de crescimento na cultura do feijoeiro OLIVEIRA *et alii* (1982b), observaram que no primeiro ano em período de chuva escassa houve efeito linear da adubação na produção, não havendo influência dos outros parâmetros. No segundo ano, verificou-se efeito significativo do hábito de crescimento, cultivar, adubação e população de plantas sobre a produção de grãos. As cultivares Pintado (hábito I), Rico 23 (hábito II) e IPA 7419 (hábito III), produziram em média 421, 1.130 e 1.025 kg/ha respectivamente.

Em experimento visando verificar os efeitos de densidades de plantas e adubação fosfatada, em feijão cultivar Carioca, SÁ *et alii* (1982), verificaram que os tratamentos P_3D_2 (100 kg/ha de P_2O_5 e 18 plantas/metro linear) e P_2D_3 (100 kg/ha de P_2O_5 e 23 plantas/metro linear) foram os que apresen

taram melhores resultados com relação à produção de grãos. Os autores observaram ainda que nas condições do experimento houve influência da adubação fosfatada e da densidade de plantas na produção e número de vagens por planta. Também, VIDAL e JUNQUEIRA NETO (1982) estudando os efeitos da densidade de plantas e de doses de fósforo sobre a produção de duas cultivares de feijão (Carioca 1030 e Jalo), em Caldas-MG, verificaram que a aplicação de fósforo provocou aumentos em todas as características, ocorrendo diferenças varietais de resposta para produção de sementes, número de vagens por parcela e peso médio de 100 sementes.

THUNG *et alii* (1982), na Colômbia, realizaram um experimento para verificar os efeitos de formas de aplicação (5 e 25 cm de profundidade) e níveis de fósforo (0-150 e 300 kg/ha de P_2O_5) em quatro cultivares de feijão: Carioca, G 4000, ICA-Pijao e Puebla 152. Segundo os autores, os resultados indicaram que a dose de 150 kg/ha de P_2O_5 foi a que apresentou maior rendimento, com aumentos do número de vagens por planta e número de sementes por planta.

2.3. DENSIDADE DE PLANTAS

Diversas densidades de plantas têm sido testadas na cultura do feijoeiro, com as mais diversas variações, desde 100.000 até 1.000.000 de plantas por hectare, dependendo do espaçamento entre linhas. Tradicionalmente, o uso de

200.000 plantas por hectare tem sido o comumente usado, mas em termos experimentais há uma certa controvérsia.

VIEIRA e ALMEIDA (1965) realizaram cinco experimentos sobre espaçamento e quantidade de sementes nos sulcos, nos períodos das "águas" e das "secas" entre os anos de 1960 a 1964, com a cultivar Rico 23. Os resultados obtidos mostraram que quanto à distribuição das sementes a maior produção foi conseguida com o emprego de uma semente de 10 em 10cm e a pior com três sementes de 30 em 30 cm.

Utilizando os espaçamentos de 40 e 50cm entre linhas e as distâncias de 2,5cm, 5cm, 7,5cm e 10cm entre sementes dentro dos sulcos de semeadura, VIEIRA (1968) instalou cinco experimentos no período das "águas" e das "secas" de 1965 a 1968. Essas densidades produzem populações de 1.000.000, 500.000, 333.333 e 250.000 plantas por hectare, supondo um "stand" de 100% no espaçamento de 40cm; e 800.000, 400.000, 266.666 e 200.000 plantas por hectare, no espaçamento de 50cm, respectivamente. A análise estatística conjunta dos dados dos cinco ensaios acusou diferenças significativas entre as densidades e, pelo teste de Duncan a 5%; o intervalo de 5cm foi superior aos demais com exceção do de 7,5cm.

AGUDELO *et alii* (1972) na Colômbia, realizaram estudos para determinar a ótima densidade de plantas, os componentes do rendimento e outras características agronômicas e fisiológicas (acumulação de matéria seca em cinco estádios de crescimento) das cultivares de feijão Diacol Calima tipo ar-

bustivo e Ica Huasano tipo prostado, usando populações de 333.333; 250.000; 200.000 e 166.666 plantas/ha em ensaio de parcela subdividida com quatro repetições. Concluíram que uma população de 250.000 plantas/ha parece ser a mais indicada para obter altos rendimentos em ambas variedades. Dos componentes do rendimento, o número de vagens por planta foi o mais afetado pelas variações de população, sendo mais baixo quando ela é mais alta. O índice de colheita permaneceu constante dentro de uma mesma cultivar.

Experimentos realizados por SANTA CECÍLIA *et alii* (1974) em Lavras e Campo Belo-MG, visaram verificar os efeitos de espaçamentos entre linhas e densidades sobre a produtividade do feijoeiro cultivar Rico 23. Em Lavras não se observou diferença significativa entre os tratamentos, porém, em Campo Belo, ocorreu. Nos intervalos de 2,5 e 5,0cm dentro das linhas, os rendimentos foram significativamente superiores aos de 10cm, mas não diferiram entre si.

Em estudos realizados por BATISTA *et alii* (1975) visando verificar os efeitos de diversos fatores sobre o comportamento do feijoeiro cultivar Rico 23 foi observado que as densidades de semeadura não influenciaram a absorção de micronutrientes pelas plantas. Conforme CROTHERS e WESTERMANN (1976) as produções de sementes de feijão não têm sido aumentadas sob os sistemas de produções correntes e que um dos motivos seria o número inadequado de plantas por área. Estes autores mostraram que a ótima população de plantas foi de 400.000 plantas/ha.

Em estudos realizados por BENNETT *et alii* (1977) foi observado em feijão das secas que o número de vagens por planta é o mais sensível componente da produção sob alta densidade de plantio. Os autores utilizaram-se de sete cultivares de feijão sob às densidades de 17, 21, 34 e 63 plantas/m² e analisaram a maturação por ramos, número de rãcemos, vagens e nós. Verificaram que somente rãcemos por nós e ramificações por planta foram significativamente reduzidos pela alta densidade de plantas.

De acordo com PONS *et alii* (1980) os rendimentos mais altos na cultura do feijoeiro são obtidos com densidades em torno de 200.000 plantas/ha, podendo oscilar entre 120.000 e 240.000 plantas. Quando as condições são favoráveis ao desenvolvimento, os rendimentos na amplitude das densidades mencionadas tendem a se aproximar. Em caso contrário, geralmente há vantagens no uso das densidades mais altas de plantas, para compensar, em parte, o menor rendimento das plantas individualmente.

Recomendações do CIAT (1981) são que quando se usa cultivar suscetíveis a doenças deve-se usar densidades menores, uma vez que a elevada densidade de plantas favorece o desenvolvimento de enfermidades nestes materiais.

FARIA e KRANZ (1982) estudando os efeitos de espaçamento e densidades em feijoeiro de porte I, II e III, no norte e centro do Paraná, concluíram através dos resultados obtidos que a melhor densidade foi de 10 a 15 plantas por metro

linear num espaçamento de 50cm para cultivares de qualquer dos portes testados.

Em experimento visando verificar os efeitos de densidade de plantas e da adubação fosfatada sobre a produção e alguns fatores de produção do feijoeiro cultivar Carioca, *SÁ et alii* (1982) observaram que tanto densidades como adubação influíram na produção e número de vagens por planta. Constataram ainda que houve uma certa tendência de se obter maior número de vagens por planta quando se utilizou menores densidades. Este fato foi também ratificado por SANTANA e SILVA (1982) na Bahia, que realizou diversos experimentos para verificar os efeitos de espaçamentos, densidades e sistemas de semeadura na produção do feijoeiro cultivar IPA-7419.

Como se observa, nem sempre a literatura é concordante no que se diz respeito aos efeitos da densidade de plantas sobre a produção e outras características do feijoeiro. No entanto, dependendo das condições locais, da cultivar, de condições climáticas, este parâmetro pode ter grande influência no rendimento final da cultura.

2.4. METODOS DE ANÁLISE E QUALIDADE DAS SEMENTES

O objetivo fundamental da análise de sementes é determinar a qualidade das mesmas a fim de que os agricultores possam ter uma informação segura para adquiri-las e semeá-las, TOLEDO e MARCOS FILHO (1977).

Dentre os testes utilizados para avaliar as condições das sementes e portanto suas qualidades, estão o teste padrão de Germinação e os testes de vigor. No entanto, ainda não existe uma padronização de modo que se possa indicar um determinado teste de vigor para as diferentes espécies, havendo uma busca constante dos pesquisadores em obter resultados que possam permitir a melhor utilização de um teste, ou conjunto deles, mais adequados a uma determinada espécie.

O teste mais usado para verificar a qualidade das sementes é o teste padrão de germinação. No entanto, existem críticas quanto somente à sua utilização, uma vez que os testes de germinação acusam a condição fisiológica atual do lote, não fornecendo informações sobre o seu potencial de conservação e possível desempenho no campo. Outro fato é que o teste de germinação é realizado com o objetivo de se conhecer a germinação das sementes sob condições artificiais altamente favoráveis. Já o teste de vigor visa submeter as sementes a condições adversas, simulando, desta maneira, o comportamento das sementes em condições de campo.

Por outro lado, desde que se reconheça suas limitações, o teste de germinação tem grande utilidade, principalmente por envolver procedimentos padrões e originar resultados relativamente uniformes entre os diferentes laborat^orios, TOLEDO e MARCOS FILHO (1977), CARVALHO e NAKAGAWA (1980).

Diversos são os métodos utilizados para se testar o vigor das sementes, tais como: teste de frio, envelheci

mento rápido, velocidade de germinação, primeira contagem de germinação, teste de tetrazólio, velocidade e porcentagem de emergência das plântulas no campo.

Diversos trabalhos têm sido efetuados com fins de se adequar testes que avaliem melhor a qualidade de sementes.

WEBSTER e DEXTER (1961) ao estudarem as possibilidades de avaliação da qualidade de sementes de algumas espécies através de dados da germinação, velocidade de germinação e vigor das plântulas, após serem submetidas a diversas injúrias, entre elas choques mecânicos e armazenamento sob alta umidade relativa, observaram que sementes de feijão com 9% e 13% de umidade submetidas a choques provocados por um cilindro girando a 1.000 rpm, demonstravam maior sensibilidade aos danos quanto mais secas estivessem, refletida mais seguramente pela porcentagem e velocidade de germinação.

Utilizando o método do envelhecimento rápido para avaliar o vigor de sementes de feijão, ABRAHÃO e TOLEDO (1969) observaram que a permanência de 48 horas na câmara de envelhecimento foi melhor que 24 horas para se avaliar o vigor das sementes das diversas cultivares.

Ao utilizar vários testes de vigor em sementes de feijoeiro a fim de avaliar-lhes o vigor, SARTORI (1971) concluiu que o teste do envelhecimento rápido tinha sido o mais eficiente, verificando ainda que dentre os testes, o de germinação revelou-se como o menos indicado.

MARCOS FILHO e GODOY (1974) utilizaram os testes de germinação, velocidade e porcentagem de emergência no campo para avaliar a qualidade de sementes de feijão Goiano Precoce irradiadas e conservadas em câmara seca. Os autores observaram que os testes de vigor são mais indicados para este tipo de estudo por serem mais rigorosos que os de germinação.

Experimento realizado em Campinas-SP, no Instituto Agronômico por MAEDA *et alii* (1982), visou comparar os testes de germinação e envelhecimento rápido na avaliação da qualidade de lotes de sementes de feijão. As sementes foram colocadas em câmara de envelhecimento (42°C e 100% de UR) por 1, 2, 3 e 4 dias com fins de se definir o número de dias ideal para execução do teste em sementes de feijão, procurando classificar os lotes em diferentes níveis de vigor. Através dos resultados obtidos os autores concluíram que o tempo de 3 dias foi o que melhor discriminou os lotes e que o teste de germinação não permitiu uma boa discriminação dos mesmos.

(A planta bem nutrida está em condições de produzir sementes bem formadas e de suportar melhor as condições adversas). A exigência nutricional para a maioria das espécies torna-se mais intensa com o início da fase reprodutiva, sendo mais crítica por ocasião da formação das sementes, quando considerável quantidade de nutrientes, geralmente fósforo e nitrogênio são para elas translocadas. (A disponibilidade de nutrientes influi na boa formação do embrião e do órgão de reserva, assim como na sua composição química e, conseqüentemen

te, no metabolismo e no vigor da semente.

BASTOS *et alii* (1982), em Lavras-MG, verificando os efeitos de fósforo, molibdênio e cobalto sobre a germinação e vigor (envelhecimento precoce) de sementes de feijão, verificaram que o fósforo, de modo geral, proporcionou aumento na germinação; já no vigor, foi benéfico em todas as épocas ; o cobalto, na presença de molibdênio, contribuiu com um aumento no vigor e na germinação das sementes; o cobalto, na presença do fósforo, foi prejudicial à germinação; o molibdênio, na presença do fósforo, favoreceu o vigor das sementes.

Determinando a composição química de sementes de algumas espécies, WATT e MERRIL (1963) determinaram o teor de proteína em feijão branco, feijão vermelho e feijão preto obtendo os valores de 22,3%, 22,5% e 22,3%, respectivamente .

FONSECA *et alii* (1974), em Piracicaba, determinando os componentes minerais e orgânicos de algumas variedades de feijão, obtiveram valores médios de 21,5% de proteína e 0,17% de fósforo.

Conforme VIEIRA (1978) é elevado o teor de proteína no feijão, o qual varia de 15 a 33%, sendo que a maioria das variedades plantadas no Brasil, entretanto, apresentam de 20 a 25% de proteína.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. LOCAL DO ENSAIO

O ensaio foi instalado em solo sob vegetação de cerrado, latossolo vermelho escuro, textura argilosa conforme DEMATTE (1980), na Fazenda Experimental da UNESP, "Campus" de Ilha Solteira, localizada no Município de Selvíria, MS.

3.1.1. CARACTERÍSTICAS DO LOCAL

O solo onde se instalou o ensaio estava no terceiro ano de cultivo sendo que foram realizadas as seguintes operações no mesmo, a partir de 1978 até a época da semeadura do feijão: desmatamento, enleiramento e queima, destoca e deslenhamento, aração e gradagem nos meses de julho e calagem na quantidade de 4 t/ha em agosto de 1978. Em setembro de 1978

foi realizada uma fosfatagem aplicando-se 240 kg/ha de fosfato natural e na segunda quinzena de novembro foi feito na área a sementeira de soja cv. IAC-2.

Em 1979, novamente a área foi cultivada com soja, sendo que devido a problemas de seca a produção foi baixa e não foi realizada a colheita, sendo que o material foi incorporado ao solo, e que nos dois cultivos a cultura recebeu a seguinte adubação: 100 kg de sulfato de amônio, 400 kg de superfosfato simples, 60 kg de cloreto de potássio e 50 kg de FTE-BR-9.

Em setembro de 1980, foram realizadas aração e gradagem na área, sendo que neste ano a área não foi cultivada.

Em fevereiro de 1981 foi feita uma análise de solo no local, sendo que os resultados da análise estão expressos a seguir:

%C	pH (H ₂ O)	mg/ml de TFSA		e. mg/100 g TFSA	
		P	K	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺
1,2	5,4	12	186	2,8	0,4

Foi feita então uma calagem no solo aplicando-se 2 toneladas por hectare de calcário dolomítico com 60% de PRNT, sendo que o calcário foi incorporado ao solo com uma gradagem pesada.

Em junho a área sofreu aração, gradagem e então procedeu-se à semeadura do experimento.

3.2. ADUBAÇÃO

A adubação foi feita manualmente colocando-se no sulco 1/3 do nitrogênio, todo o fósforo que constituiu parte dos tratamentos e o potássio. Junto a estes macronutrientes foram adicionados 50 kg/ha de FTE-BR-9 para o fornecimento de micronutrientes. Os adubos utilizados para fonte de N, P_2O_5 e K_2O foram sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

As doses utilizadas foram:

- . N - 50 kg/ha
- . P_2O_5 - 0 kg, 75 kg e 150 kg/ha
- . K_2O - 60 kg/ha

O restante do N foi colocado em cobertura 15 dias após a emergência das plântulas.

3.3. SEMENTES

As sementes utilizadas para o ensaio foram obtidas da seguinte maneira:

- . Semente da cultivar Goiano Precoce, cedida pelo Prof. Dr. Oswaldo Pereira Godoy da ESALQ - Piracicaba.

- . Semente da cultivar Bolinha , cedida por um agricultor da região.
- . Semente da cultivar Carioca , obtida de um lote de sementes básicas que foi cedido pelo CATI a este "Campus", para multiplicação.
- . Semente da cultivar Rico 23 , obtida da multiplicação de um material que nos foi cedido pelo Instituto Agronômico de Campinas em 1978.

3.4. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Utilizou-se o esquema fatorial 4x3x2, cujos tratamentos foram distribuídos em blocos casualizados com 4 repetições.

Das combinações de quatro cultivares (Carioca, Goiano Precoces, Bolinha e Rico 23), três doses de fósforo (0 kg, 75 kg e 150 kg de P_2O_5 /ha) e duas densidades (10 e 15 plantas por metro linear) resultaram os seguintes tratamentos:

1. GP D1 P0
2. GP D2 P0
3. GP D1 P1
4. GP D2 P1
5. GP D1 P2
6. GP D2 P2
7. B D1 P0

8. B D2 P0
9. B D1 P1
10. B D2 P1
11. B D1 P2
12. B D2 P2
13. C D1 P0
14. C D2 P0
15. C D1 P1
16. C D2 P1
17. C D1 P2
18. C D2 P2
19. R D1 P0
20. R D2 P0
21. R D1 P1
22. R D2 P1
23. R D1 P2
24. R D2 P2

sendo: GP (Goiano Precoce), B (Bolinha), C (Carioca), R (Rico 23), D1 (10 plantas/m linear), D2 (15 plantas/m linear), P0 (0 kg P_2O_5 /ha), P1 (75 kg P_2O_5 /ha) e P2 (150 kg P_2O_5 /ha).

3.4.1. TAMANHO DAS PARCELAS

Cada parcela foi formada por 8 linhas de 5 m de comprimento espaçadas de 0,50 m, ou seja 20 m².

Foram consideradas como bordaduras as duas linhas laterais e 0,5 m nas extremidades de cada parcela resultando a área útil de 12 m² por parcela.

3.4.2. ÁREA DO EXPERIMENTO

A área total do experimento foi de 1.920 m² , com área útil de 1.152 m².

3.5. SEMEADURA

Foi realizada em 12 de junho de 1981, no espaçamento de 50 cm entre fileiras. Foram semeadas 15 e 20 sementes por metro linear para se obter as densidades de 10 e 15 plantas por metro após o desbaste com as sementes apresentando 90% de germinação.

A germinação das sementes ocorreu entre os dias 18 e 20.06.81, obtendo-se um ótimo stand, não havendo necessidade de se fazer uma re-semeadura.

3.6. TRATOS CULTURAIS

3.6.1. DESBASTE

A retirada do excesso de plantas, para que o experimento fosse conduzido nas densidades desejadas, foi feita 12 dias após a emergência das plântulas, ou seja em 30.06.81.

3.6.2. CAPINAS

Durante o ciclo da cultura foram feitas duas capinas manuais, a primeira aos 15 dias após a emergência da cultura e a segunda aos 40 dias após a emergência, sendo que depois não houve necessidade de novas capinas.

3.6.3. CONTROLE DE PRAGAS E MOLÉSTIAS

Os tratamentos fitossanitários iniciaram-se logo na instalação da cultura de forma que antes da semeadura foi aplicado no sulco TEMIG 10G (aldicarb) na dose de 2 kg/ha de p.a.

Foram realizadas 5 pulverizações durante o ciclo da cultura para se prevenir contra as pragas e moléstias. Em todas as pulverizações foi utilizado um espalhante adesivo, na dose de 100 ml/400 litros de calda.

. 1ª - 10 dias após a emergência:

AZODRIN 60 E (monocrotofós) + DITHANE M-45 (maneb) :
500 g + 500 g/ha p.c.

. 2ª - 25 dias após emergência:

LANNATE 90 PS (metomil) + BENLATE (benomyl): 400 g +
500 g/ha p.c.

. 3ª - 32 dias após emergência - para controle de oídio:

PLANTVAX 200 g/ha p.c.

. 4ª - 40 dias após emergência:

AZODRIN 60 E (monocrotofós) + DITHANE M-45 (maneb) :
500 g/ha p.c.

. 5ª - 65 dias após emergência (somente para Carioca e Rico 23)

LANNATE 90 PS (metomil) + BENLATE (benomyl): 400 g +
500 g/ha p.c.

3.6.4. IRRIGAÇÃO

Como o período em que foi instalada a cultura no campo apresenta muito baixa pluviosidade, a cultura foi conduzida mediante o uso de irrigação. No entanto, esta prática já está se tornando rotineira em alguns estados brasileiros, uma vez que a irrigação conforme CAIXETA (1978) tem sido um fator capaz de aumentar a produção do feijoeiro representando um incremento substancial.

Durante o experimento foram feitas irrigações de 50 mm a cada 10 dias, sendo que a partir do florescimento o turno passou para sete dias, até a maturação das vagens, quando então não mais se irrigou o experimento. Esta quantidade de água aplicada baseou-se em trabalhos de FRIZZONE* *et alii* (1982) em Ilha Solteira, que encontraram uma evapotranspiração média diária para a cultura de 5,2 mm e uma evaporação média diária no tanque Classe A, de 7,5 mm. Sabe-se no entanto que a quantidade de água a se aplicar, o número de irrigações e o intervalo entre elas, dependem principalmente das condi-

* Comunicado particular. Trabalho publicado em 1982.

ções climáticas locais, das características físico - hídricas dos solos, do sistema de irrigação e da cultivar usada. CAIXETA *et alii* (1978) e GARRIDO *et alii* (1979) obtiveram ótimas produções em cultura no Norte de Minas Gerais quando aplicaram o equivalente a 5 mm/dia. Já PURCINO *et alii* (1978) no sul daquele estado obtiveram ótimas produções quando aplicaram em média 3,2 mm/dia.

Devido as diferenças nos ciclos das cultivares, o número de irrigações foi de sete para Goiano Precoce e Bolinha e nove para Carioca e Rico 23.

3.7. FLORESCIMENTO

O florescimento das parcelas de cada variedade se deu nas seguintes épocas:

. Goiano Precoce:	16.07.81
. Bolinha	: 16.07.81
. Carioca	: 03.08.81
. Rico 23	: 07.08.81

3.8. DETERMINAÇÃO DA ALTURA DE PLANTAS

No início da maturação foi determinada a altura de plantas (média em cm) medindo-se 10 plantas ao acaso por parcela.

Utilizou-se do método descrito por SILVA (1981) medindo-se a distância entre o colo da planta e o ápice da haste principal.

3.9. COLHEITA

A colheita foi efetuada manualmente, sendo que as cultivares Goiano Precoce e Bolinha foram colhidas em 01.09.81 e as cultivares Carioca e Rico 23 em 20.09.81. Colheu-se separadamente 10 plantas por parcela para se determinar o número de vagens por planta e número de sementes por vagem.

Após a colheita, as sementes foram secadas ao ar livre e armazenadas em sacos de papel em condições de laboratório. Três meses depois foram feitas as determinações de laboratório.

3.10. DETERMINAÇÕES DE LABORATÓRIO

As determinações de laboratório foram iniciadas em 12.11.81 até 15.01.82 com fins de avaliar a qualidade das sementes.

Nas amostras retiradas dos materiais armazenados foram efetuadas as determinações de germinação, vigor, teor de umidade, peso de mil sementes, teor de proteína e de fósforo nas sementes.

As determinações de germinação, vigor, teor de

umidade e peso de mil sementes foram realizadas no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Agricultura e Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP. As determinações do teor de proteína e teor de fósforo nas sementes foram realizadas no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do Departamento de Solos e Adubos da UNESP, "Campus" de Ilha Solteira. Os dados obtidos em porcentagem foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$.

3.10.1. TESTE DE GERMINAÇÃO

O teste foi instalado em germinador de marca BURROWS, regulado para manter a temperatura alternada de 20-30°C, utilizando-se papel toalha (xuga) como substrato, na forma de rolo de papel. Para realização do teste de germinação foram tomadas quatro subamostras de 50 sementes para cada um dos diferentes tratamentos.

As contagens foram efetuadas aos 5 e 7 dias após a instalação do teste (não houve necessidade de se contar aos 9 dias) e a interpretação dos resultados foi realizada conforme critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976).

3.10.2. TESTES DE VIGOR

Para avaliação do vigor das sementes foram utilizados os seguintes testes: primeira contagem do teste de germinação, velocidade de germinação e envelhecimento rápido.

3.10.2.1. Primeira contagem de germinação

Foi realizado em conjunto com o teste de germinação, computando-se as plântulas normais verificadas no quinto dia após a semeadura ou seja, o número de plântulas normais removidas na primeira contagem do teste de germinação.

3.10.2.2. Velocidade de germinação

Também este teste foi conduzido em conjunto com o teste padrão de germinação, com contagens diárias do número de plântulas normais, sendo que para uma boa precisão do teste, as contagens foram realizadas sempre a mesma hora.

O cálculo da velocidade de germinação foi feito empregando-se a fórmula apresentada por MAGUIRRE (1962):

$$V.G. = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n}$$

onde: N = número de plântulas normais germinadas;

D = número de dias após a instalação do teste.

3.10.2.3. Envelhecimento precoce

Foi realizado tomando-se 4 subamostras de 50 sementes de cada um dos tratamentos, que foram colocadas em recipientes plásticos de fundo perfurado e levadas para a câmara de envelhecimento, onde foram mantidas à 42°C de temperatura e aproximadamente 100% de umidade relativa do ar durante 72 horas conforme MAEDA *et alii* (1982). Após este período, as sementes foram colocadas para germinar conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976), durante 5 dias.

Para interpretação deste teste foi adotado o critério descrito por DELOUCHE e BASKIN (1973), determinando-se as porcentagens de plântulas com radícula e parte aérea identificáveis, independente de seu tamanho, aparência e sanidade.

3.10.3. DETERMINAÇÃO DO TEOR DE UMIDADE

Para determinação do teor de umidade das sementes tomou-se duas amostras de aproximadamente 25 gramas de cada um dos materiais, as quais foram pesadas em balança de precisão de 0,0001 g e levadas para a estufa à 105±3°C, durante 24 horas conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976).

3.10.4. PESO DE MIL SEMENTES

Foi avaliado conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976), com 8 subamostras de 100 sementes para cada um dos materiais, utilizando-se balança de precisão de 0,1 g.

3.10.5. DETERMINAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA E FÓSFORO NAS SEMENTES

Foram retiradas 4 subamostras de aproximadamente 25 g de sementes de cada um dos materiais, para determinar o teor de proteína e de fósforo nas sementes, sendo que o teor de proteína foi obtido a partir do teor de nitrogênio.

A determinação do fósforo foi realizada em material seco em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 70°C e moído em moinho Wiley peneira nº 20. Deste material foi feito um extrato nítrico-perclórico e as análises foram efetuadas em alíquotas dos mesmos, sendo que se utilizou do método colorimétrico para determinar o teor de P nas alíquotas.

Foram feitas duas determinações por amostra, totalizando 192 análises, sendo que as análises estatísticas foram feitas com os dados médios das duas repetições.

A determinação do nitrogênio total foi feita através do método de microkjeldhal, descrita em MALAVOLTA (1957).

A partir daí, calculou-se o teor de proteína, multiplicando-se o valor do nitrogênio por 6,5.

3.11. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram realizadas as análises de variância usuais, com desdobramento dos graus de liberdade onde se fez necessário para sua boa interpretação.

Como parte complementar onde se fez necessário, foi aplicado o método de Tukey para o confronto entre as médias, ao nível de 5% de probabilidade, obtendo-se a diferença mínima significativa (D.M.S.). O esquema das análises realizadas está contido na Tabela 1.

TABELA 1 - Esquema da análise de variância utilizada na avaliação dos dados coletados.

Causas de variação	G.L.
Blocos	3
Cultivares	3
Fósforo	2
Densidade	1
Interação Cultivares x Fósforo	6
Interação Cultivares x Densidade	3
Interação Fósforo x Densidade	2
Interação Cultivares x Fósforo x Densidade	6
(Tratamentos)	(23)
Resíduo	69
TOTAL	95

4.1. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ALTURA DE PLANTAS

A análise da variância dos dados obtidos para altura de plantas acha-se contida na Tabela 2. O valor de F obtido para cultivares, altamente significativo, indica um comportamento diferente das cultivares em relação a este parâmetro. Porém, este fato já era esperado, uma vez que, as cultivares Goiano Precoce e Bolinha são de hábito de crescimento determinado tipo 1, a cultivar Rico 23 é de hábito de crescimento indeterminado tipo 2 e a cultivar Carioca de hábito de crescimento indeterminado tipo 3 (porém pode se comportar com hábito "intermediário" entre 2 e 3, conforme SILVA, 1981), e portanto devendo apresentarem diferentes portes.

Tabela 2 - Altura de plantas (cm). Análise da variância do dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	0,17559	0,05853	0,09 ns
Cultivares (Cv.)	3	4934,48972	1644,82990	2797,33**
Doses de Fósforo (P)	2	782,23925	391,11962	665,17**
Densidades (D)	1	2,13031	2,13031	3,62 ns
Interação Cv.xP	6	308,35742	51,39290	87,40**
Interação Cv.xD	3	7,05767	2,35255	4,00*
Interação PxD	2	7,31500	3,65750	6,22**
Interação Cv.xPx D	6	31,09323	5,18220	8,81**
Resíduo	69	40,57189	0,58799	
TOTAL	95	6113,43012		
Doses de Fósforo'	1	765,90562	765,90562	1320,56**
Doses de Fósforo''	1	16,33333	16,33333	27,77**
P dentro de Goiano Precoce	2	41,46751	20,73375	35,26**
P dentro de Bolinha	2	325,83583	162,91791	277,07**
P dentro de Carioca	2	695,43251	347,71625	591,35**
P dentro de Rico 23	2	27,86082	13,93041	23,69**
Cultivares dentro de P ₀	3	1207,41250	402,47083	684,47**
Cultivares dentro de P ₁	3	1406,69342	468,89780	797,44**
Cultivares dentro de P ₂	3	2628,74123	876,24707	1490,21**
D. dentro de Goiano Precoce	1	2,22042	2,22042	3,77 ns
D. dentro de Bolinha	1	3,01042	3,01042	5,11*
D. dentro de Carioca	1	2,40669	2,40669	4,09*
D. dentro de Rico 23	1	1,55043	1,55043	2,63 ns
Cultivares dentro de D ₁	3	2302,61504	767,53834	1305,34**
Cultivares dentro de D ₂	3	2638,93237	879,64412	1495,99**
Densidades dentro de P ₀	1	2,00000	2,00000	3,40 ns
Densidades dentro de P ₁	1	1,66529	1,66529	2,83 ns
Densidades dentro de P ₂	1	5,78002	5,78002	9,83**
P dentro de D ₁	2	424,70797	212,35398	361,14**
P dentro de D ₂	2	364,84632	182,42316	310,24**

C.V. (%) = 2,49

ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Os valores de F obtidos para doses de fósforo, para as interações cultivares x doses de fósforo e doses de fósforo x densidades, significativos ao nível de 1% de probabilidade, indicam que as doses de fósforo influenciaram na altura das plantas.

O valor de F para densidades, não significativo, indica que isoladamente este parâmetro não influenciou na altura das plantas; porém os valores de F para as interações cultivares x densidades, doses de fósforo x densidades e cultivares x doses de fósforo x densidades, significativos, mostram que as densidades quando associadas a outro fator tiveram influência na altura das plantas.

Em face a esses resultados, foi feita uma análise detalhada das interações verificadas, estando a mesma contida na Tabela 2.

O detalhamento das análises para a interação cultivares x doses de fósforo evidencia através dos valores de F obtidos para P dentro de Cv., significativos, que em todas as cultivares as doses de fósforo influenciaram na altura das plantas. Por outro lado os valores de F para cultivares dentro de P, significativos, evidenciam que em todas as doses de fósforo as plantas das diferentes cultivares apresentaram variações significativas de altura.

O detalhamento das análises para a interação cultivares x densidades evidencia, através dos valores de F obtidos para D dentro de Bolinha e D dentro de Carioca, signi

ficativos, que as densidades afetaram a altura das plantas nestas cultivares. Os valores de F, significativos, para cultivares dentro de D_1 e cultivares dentro de D_2 indicam que as cultivares apresentaram diferenças significativas de altura dentro de cada uma dessas densidades.

Com relação ao detalhamento das análises para a interação doses de fósforo x densidades, observa-se que o valor de F para densidades dentro de P_2 foi significativo. Isto evidencia que as densidades afetaram significativamente a altura das plantas cultivadas com esta dose de fósforo, ou seja, as plantas cultivadas com a dose de 150 kg/ha de P_2O_5 tiveram suas alturas diferentes conforme as densidades. Por outro lado, os valores de F obtidos para P dentro de D_1 e P dentro de D_2 , significativos, indicam que a altura das plantas dentro de cada densidade variou com a dose de fósforo.

Os dados contidos na Tabela 3 mostram as médias obtidas (cm) de altura de plantas para cultivares, doses de fósforo e densidades. A discriminação das médias através do teste de Tukey apresentou a cultivar Carioca com (41,67 cm), Rico 23 (31,93 cm), Bolinha (27,23 cm) e Goiano Precoce (22,24 cm) todas diferindo significativamente entre si. Com relação a doses de fósforo, a discriminação das médias apresentou a dose P_2 com 31,87 cm, P_1 com 26,95 cm e a dose P_0 com 22,86 cm, todos diferindo significativamente entre si. Como se observa, as doses de fósforo causaram um incremento na altura das plantas, isto é, à medida que se aumentou o nível

Tabela 3 - Altura de plantas (cm). Médias obtidas para as diferentes cultivares, doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981.

Cultivares x Doses de Fósforo	P ₀	P ₁	P ₂	DMS Tukey 5%
Goiano Precoce	20,77	21,97	23,96	Cv. den. P = 1,01 P den. Cv. = 0,92
Bolinha	22,86	26,95	31,87	
Carioca	36,12	39,93	48,96	
Rico 23	30,63	31,87	33,27	
Cultivares x Densidades	D ₁	D ₂		
Goiano Precoce	22,54	21,93	Cv. den. D = 0,83	
Bolinha	27,58	26,87	D den. Cv. = 0,63	
Carioca	41,35	41,99		
Rico 23	32,18	31,67		
Doses de Fósforo x Densidades	D ₁	D ₂		
P ₀	27,85	27,35	P den. D = 0,65	
P ₁	29,95	30,41	D den. P = 0,54	
P ₂	34,94	34,09		

de fósforo as plantas apresentaram maiores alturas.

Por outro lado, há de se mencionar que durante o ciclo da cultura ocorreram períodos bastante frios nos meses de junho e julho, inclusive geada, o que provavelmente prejudicou o desenvolvimento das plantas, haja visto que os portes das mesmas foram relativamente baixos quando confrontados com resultados da literatura, que indicam portes bem mais altos para algumas destas cultivares, conforme SILVA (1981).

4.2. NÚMERO DE VAGENS POR PLANTA

A análise de variância dos dados obtidos para número de vagens por planta encontra-se na Tabela 4. O valor de F obtido para cultivares, significativo a 1%, indica um comportamento diferente destas em relação a este parâmetro. Os valores de F obtidos para doses de fósforo e para as interações cultivares x doses de fósforo e cultivares x doses de fósforo x densidades indicam que os doses de fósforo influíram no número de vagens por planta. Os valores de F obtidos para densidades, significativos a 1%, e para as interações cultivares x densidades e cultivares x doses de fósforo x densidades indicam que as densidades influíram no número de vagens por planta. O valor de F para a interação doses de fósforo x densidades, não significativo, indica que os efeitos destes fatores foram independentes dentro de uma mesma cultivar, uma vez que se verificou interação significativa en-

Tabela 4 - Número de vagens por planta. Análise da variância dos dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	0,06125	0,02041	0,97 ns
Cultivares (Cv.)	3	15,74375	5,24791	251,**
Doses de Fósforo (P)	2	134,08145	67,04072	3215,16**
Densidades (D)	1	4,50667	4,50667	216,13**
Interação Cv.xP	6	8,35437	1,39239	66,77**
Interação Cv.xD	3	0,85082	0,28360	13,60**
Interação Px D	2	0,04770	0,02385	1,14 ns
Interação Cv.xPx D	6	0,58479	0,09746	4,67**
Resíduo	69	1,43874	0,02085	
TOTAL	95	165,66958		
Doses de Fósforo'	1	133,98062	133,98062	6425,49**
Doses de Fósforo"	1	0,10083	0,10083	4,83*
P dentro de Goiano Precoce	2	26,15083	13,07541	627,07**
P dentro de Bolinha	2	30,56083	15,28041	732,82**
P dentro de Carioca	2	54,18083	27,09041	1299,21**
P dentro de Rico 23	2	31,54333	15,77166	756,38**
Cultivares dentro de P ₀	3	4,99093	1,66364	79,78**
Cultivares dentro de P ₁	3	4,53125	1,51041	72,43**
Cultivares dentro de P ₂	3	14,57593	4,85864	233,01**
D. dentro de Goiano Precoce	1	3,22666	3,22666	154,74**
D. dentro de Bolinha	1	0,32666	0,32666	15,66**
D. dentro de Carioca	1	1,17041	1,17041	56,13**
D. dentro de Rico 23	1	0,63374	0,63374	30,39**
Cultivares dentro de D ₁	3	9,19562	3,06520	147,00**
Cultivares dentro de D ₂	3	7,39895	2,46631	118,28**

C.V.% = 2,50

ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

tre cultivares x doses de fósforo x densidades, cultivares x doses de fósforo e cultivares x densidades. Em face a estes resultados foi realizada uma análise detalhada das interações verificadas, estando a mesma contida na Tabela 4.

O detalhamento das análises para doses de fósforo indica através dos valores F obtidos, significativos que o número de vagens por planta foi diferente tanto nas plantas cultivadas com a dose de 0, como de 75 ou de 150 kg de P_2O_5 , variando com cultivares e densidades.

O detalhamento das análises para a interação cultivares x doses de fósforo evidencia através dos valores de F obtidos para P dentro das cultivares, significativos, que o número de vagens por planta dentro de cada uma das cultivares variou de acordo com a dose de fósforo. Por outro lado, os valores de F para cultivares dentro de P, significativos, indicam que dentro de cada uma das doses de fósforo o número de vagens por planta variou de cultivar para cultivar.

O detalhamento da interação cultivares x densidades evidencia através dos valores de F obtidos para densidades dentro de cultivares, significativos, que dentro de cada uma das cultivares, o número de vagens por planta variou de acordo com a densidade. Por outro lado os valores de F para cultivares dentro de densidades, significativos, indicam que as cultivares apresentaram diferentes números de vagens por planta dentro de cada uma das densidades utilizadas.

Na Tabela 5 estão contidos os dados referentes ao número de vagens por planta, com as médias obtidas para as

Tabela 5 - Número de vagens por planta. Médias obtidas para as quatro cultivares, doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981.

Cultivares x Doses de Fósforo	P ₀	P ₁	P ₂	DMS Tukey 5%
Goiano Precoce	4,46	5,57	7,01	Cv. den. P = 0,19
Bolinha	3,61	5,47	6,31	P den. Cv. = 0,17
Carioca	4,60	5,73	8,20	
Rico 23	4,48	6,43	7,21	

Cultivares x Densidades	D ₁	D ₂	
Goiano Precoce	6,05	5,31	Cv. den. D = 0,16
Bolinha	5,25	5,01	D den. Cv. = 0,12
Carioca	6,40	5,95	
Rico 23	6,20	5,88	

Doses de Fósforo x Densidades	D ₁	D ₂	
P ₀	4,53	4,04	P den. D = 0,12
P ₁	6,00	5,61	D den. P = 0,10
P ₂	7,39	6,97	

diferentes cultivares, doses de fósforo e densidades. Com a dose P_0 as cultivares apresentaram um desempenho semelhante com apenas a cultivar Bolinha diferindo significativamente das demais, apresentando um menor número de vagens por planta. Já com a dose P_1 a cultivar Rico 23 apresentou o melhor desempenho diferindo significativamente das demais, seguida da Carioca que também diferiu significativamente das cultivares Goiano Precoce e Bolinha, as quais não diferiram entre si.

Com a dose P_2 a cultivar Carioca apresentou um desempenho superior diferindo significativamente das demais, vindo a seguir as cultivares Rico 23, Goiano Precoce e Bolinha, sendo que todas diferiram significativamente entre si.

Nas cultivares, de uma maneira geral, o número de vagens por planta variou decrescendo na seguinte ordem: Carioca, Rico 23, Goiano Precoce e Bolinha, sendo que com relação a doses de fósforo, a P_2 sempre foi superior às demais. Com relação às densidades, observou-se que na densidade maior as plantas sempre apresentaram um menor número de vagens por planta. Por outro lado, dentro de uma mesma densidade foi mais acentuado o aumento do número de vagens por planta à medida em que se aumentou a dose de fósforo, apesar que de um modo geral, à medida em que se aumentou a dose de fósforo houve aumento no número de vagens por planta. Os efeitos das densidades sobre o número de vagens por planta concordam com os resultados obtidos por SÁ *et alii* (1982) e VIDAL e JUNQUEIRA NETO (1982) que observaram efeitos semelhantes de população so-

bre o número de vagens por planta na cultura. Por outro lado, a diminuição no número de vagens por planta com o aumento da densidade concorda com os resultados obtidos por AGUDELO *et alii* (1972), que relatam ser o número de vagens por planta o componente mais afetado pelas variações de população.

4.3. NÚMERO DE SEMENTES POR VAGEM

A análise da variância do número de sementes por vagem encontra-se contida na Tabela 6. O valor de F obtido para cultivares, significativo a 1% de probabilidade, indica que as cultivares apresentaram número de sementes por vagem diferentes. Este fato é amplamente justificável haja visto que conforme descrito em VIEIRA (1978) as cultivares Goiano Precoce e Bolinha são do grupo Manteiga, Carioca do grupo Mulatinho e Rico 23 do grupo Preto, e conforme este autor geralmente as cultivares do grupo Manteiga apresentam menor número de sementes por vagem que cultivares de outros grupos. O valor de F, significativo, para doses de fósforo indica que as doses de fósforo afetaram significativamente o número de sementes por vagem.

Na Tabela 7 estão contidas as médias obtidas para número de sementes por vagem para as três doses de adubação fosfatada com relação as cultivares e densidades. A discriminação das médias através do teste de Tukey evidencia para a cultivar Goiano Precoce que as plantas cultivadas com

75 kg e 150 kg/ha de P_2O_5 apresentaram número de sementes por vagem significativamente superior às plantas cultivadas sem adubação. Já para as cultivares Bolinha e Rico 23, as plantas cultivadas com a dose mais elevada de adubação fosfatada produziram número de sementes por vagem significativamente superior ao das plantas cultivadas com as outras duas doses, enquanto que estas não diferiram entre si. Para a cultivar Carioca observou-se diferença significativa apenas entre o número de sementes por vagem das plantas cultivadas com a dose de 150 kg/ha de P_2O_5 em relação as cultivadas com a dose de 75 kg/ha de P_2O_5 . Com relação às densidades, observa-se que tanto na densidade de 200.000 plantas como na densidade de 300.000 plantas/ha as plantas cultivadas com a dose de 150 kg/ha de

Tabela 6 - Número de sementes por vagem. Análise da variância dos dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	0,27755	0,09251	1,36 ns
Cultivares (Cv.)	3	32,93550	10,97850	161,55**
Doses de Fósforo (P)	2	0,89502	0,44751	6,58**
Densidades (D)	1	0,04420	0,04420	0,65 ns
Interação Cv.xP	6	0,29265	0,04877	0,71 ns
Interação Cv.xD	3	0,43914	0,14638	2,15 ns
Interação Px D	2	0,10552	0,05276	0,77 ns
Interação Cv.xPx D	6	0,08617	0,01436	0,21 ns
Resíduo	69	4,69014	0,06797	
TOTAL	95	39,76593		

C.V.% = 8,37

ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Tabela 7 - Número de sementes por vagem. Médias obtidas para as quatro cultivares, doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981.

	Doses de fósforo			DMS TUKEY
	P ₀	P ₁	P ₂	
Goiano Precoce	2,21	2,40	2,45	P = 0,16
Bolinha	2,63	2,61	2,92	
Carioca	3,73	3,63	3,89	
Rico 23	3,60	3,50	3,71	
Densidades	P ₀	P ₁	P ₂	DMS TUKEY
D ₁	3,07	3,01	3,30	P = 0,15
D ₂	3,02	3,01	3,18	

P₂O₅ produziram número de sementes por vagem significativamente superior ao das plantas cultivadas com as outras duas doses.

Na Tabela 8 estão contidos os valores obtidos para número de sementes por vagem das cultivares nos três níveis de adubação fosfatada e nas duas densidades de plantas. Observa-se que para uma mesma cultivar não se verificaram diferenças significativas entre as médias obtidas para número de sementes por vagem.

Tabela 8 - Número de sementes por vagem. Médias obtidas para as quatro cultivares nos três níveis de adubação fosfatada e nas duas densidades de plantas. Ilha Solteira, 1982.

Tratamentos	Blocos				Média*	
	A	B	C	D		
GP _D ₁ P ₀	2,38	2,25	2,35	2,00	2,24	cd
GP _D ₂ P ₀	2,02	2,53	2,20	2,00	2,18	d
GP _D ₁ P ₁	2,23	2,12	2,40	2,61	2,34	cd
GP _D ₂ P ₂	2,68	2,54	2,54	2,11	2,46	cd
GP _D ₁ P ₂	2,56	2,46	2,69	2,40	2,52	cd
GP _D ₂ P ₂	2,65	2,74	2,07	2,09	2,38	cd
B D ₁ P ₀	2,80	2,27	2,60	2,71	2,59	cd
B D ₂ P ₀	3,00	2,43	2,80	2,50	2,68	cd
B D ₁ P ₁	2,37	2,67	2,49	2,57	2,52	cd
B D ₂ P ₁	2,55	2,80	2,76	2,73	2,71	cd
B D ₁ P ₂	2,66	2,92	3,05	3,07	2,92	bc
B D ₂ P ₂	3,11	3,04	2,78	2,76	2,92	bc
C D ₁ P ₀	4,08	3,47	3,94	3,18	3,66	a
C D ₂ P ₀	3,93	3,55	3,72	4,00	3,80	a
C D ₁ P ₁	3,19	4,05	3,81	3,41	3,61	ab
C D ₂ P ₁	3,54	3,69	3,79	3,59	3,65	a
C D ₁ P ₂	3,41	4,17	4,28	3,89	3,93	a
C D ₂ P ₂	4,06	4,02	3,50	3,83	3,85	a
R D ₁ P ₀	3,72	4,06	4,20	3,16	3,78	a
R D ₂ P ₀	3,25	3,33	3,70	3,40	3,42	abc
R D ₁ P ₁	3,27	4,09	3,41	3,60	3,59	ab
R D ₂ P ₁	3,50	3,30	3,29	3,55	3,41	abc
R D ₁ P ₂	3,97	3,58	4,01	3,81	3,84	a
R D ₂ P ₂	3,24	3,60	3,68	3,84	3,59	ab

* Médias de mesma letra não diferente significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

GP - Goiano Precoce; B - Bolinha; C - Carioca; R - Rico 23

D₁ = 200.000 plantas/ha; D₂ = 300.000 plantas/ha; P₀ = 0 kg P₂O₅/ha

P₁ = 75 kg P₂O₅/ha; P₂ = 150 kg P₂O₅/ha

4.4. PRODUÇÃO DE SEMENTES

A análise da variância dos dados obtidos para produção de sementes acha-se contida na Tabela 9. O valor de F obtido para cultivares, altamente significativo, indica um comportamento diferente destas com relação à produção. Os valores de F obtidos para doses de fósforo e para cultivares x doses de fósforo indicam que os níveis de fósforo influíram na produção das cultivares. Os valores de F, significativos ao nível de 1% de probabilidade, para densidades, cultivares x densidades e doses de fósforo x densidades mostram que a produção nas cultivares foi diferente segundo a densidade, cultivares e densidades e também segundo as doses de fósforo e densidades.

Em face destes resultados foi feita a análise detalhada das interações verificadas estando a mesma contida na Tabela 9.

O detalhamento da interação cultivares x doses de fósforo evidencia através dos valores de F obtidos para P dentro das cultivares, significativos, que em cada cultivar a produção foi diferente de acordo com a dose de fósforo utilizada. Por outro lado, os valores de F obtidos para cultivares dentro de fósforo, significativos, indicam o comportamento diferencial de cada uma das cultivares dentro de uma dose de fósforo com relação a produção de sementes.

O detalhamento da interação cultivares x densidades evidencia através dos valores de F obtidos para D den-

Tabela 9 - Produção de sementes (kg/ha). Análise da variância dos dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	35649,3	11883,1	1,16 ns
Cultivares (Cv.)	3	1281868,6	427289,5	42,02**
Doses de Fósforo (P)	2	9153545,9	4576772,9	450,18**
Densidades (D)	1	3460168,2	3460168,2	340,35**
Interação Cv.xP	6	852262,9	142043,8	13,97**
Interação Cv.xD	3	138917,8	46305,9	4,55**
Interação PxD	2	280599,0	140299,5	13,80**
Interação Cv.xPxD	6	73856,8	12309,4	1,21 ns
Resíduo	69	701479,8	10166,3	
TOTAL	95	15978348,6		
Doses de Fósforo'	1	9109584,0	9109584,0	896,05**
Doses de Fósforo"	1	43962,0	43962,0	4,32*
P dentro de Goiano Precoce	2	1821135,3	910567,6	89,56**
P dentro de Bolinha	2	2226555,7	1113277,8	109,50**
P dentro de Carioca	2	4757542,2	2378771,1	233,98**
P dentro de Rico 23	2	1200575,5	600287,7	59,04**
Cultivares dentro de P ₀	3	115661,2	38553,7	3,79*
Cultivares dentro de P ₁	3	107393,9	35797,9	3,52*
Cultivares dentro de P ₂	3	1911076,4	637025,4	62,66**
D. dentro de Goiano Precoce	1	604787,2	605787,2	59,58**
D. dentro de Bolinha	1	1277750,4	1277750,4	125,68**
D. dentro de Carioca	1	1207631,2	1207631,2	118,78**
D. dentro de Rico 23	1	507917,2	507917,2	49,96**
Cultivares dentro de D ₁	3	385477,3	128492,4	12,63**
Cultivares dentro de D ₂	3	1305309,0	345103,0	33,94**
Densidades dentro de P ₀	1	438506,7	438506,6	43,13**
Densidades dentro de P ₁	1	1357725,3	1357725,3	133,55**
Densidades dentro de P ₂	1	1944535,0	1944535,0	191,27**
P dentro de D ₁	2	3177704,2	1588852,1	156,28**
P dentro de D ₂	2	6256440,7	3128220,3	307,70**

C.V. (%) = 8,40

ns = não significativo

* = significativo à 5%

** = significativo a 1%

tro de cultivares, que as densidades influíram significativamente na produção de cada cultivar. Por outro lado, os valores de F, significativos, obtidos para Cv. dentro de D indicam que houve diferenças nas produções das cultivares dentro de cada uma das densidades.

O detalhamento da interação P x D, evidencia através dos valores de F, significativos, obtidos para D dentro de P que as densidades influíram significativamente na produção de sementes das cultivares cultivadas em cada dose de fósforo. Já os valores de F, significativos, para P dentro de D, indicam que as doses de fósforo influíram na produção das cultivares tanto na densidade de 200.000 como na de 300.000 plantas/ha.

Os dados obtidos para produção (kg/ha) com as médias para as diferentes cultivares, doses de fósforo e densidades estão contidos na Tabela 10. Observa-se que com a dose P_0 a produção da cultivar Carioca foi significativamente superior a da cultivar Rico 23 porém não diferindo das demais, que também não apresentaram diferenças significativas entre si. Já com a dose P_1 se observou um melhor comportamento da cultivar Rico 23, enquanto que as demais não diferiram significativamente entre si.

Com a dose P_2 , 150 kg/ha de P_2O_5 , observou-se uma produção de sementes significativamente superior para a cultivar Carioca em relação às demais, enquanto que as cultivares Bolinha e Goiano Precoce apresentaram produções estatísticas

ticamente semelhantes porém significativamente superiores à produção da cultivar Rico 23.

Em todas as cultivares a dose de 150 kg/ha de P_2O_5 sempre ocasionou maiores produções, que diferiram significativamente das produções das cultivares com as outras doses. Também a dose de 75 kg/ha de P_2O_5 sempre ocasionou acréscimos significativos nas produções das cultivares em relação a dose de 0 kg/ha de P_2O_5 .

Os efeitos das doses de fósforo e densidades na produção das cultivares estão ilustrados na Figura 1, a qual foi feita em função dos dados médios obtidos no experimento que estão contidos no Apêndice 1.

Na densidade de 300.000 plantas/ha e com uma mesma de fósforo as cultivares sempre apresentaram maiores produções do que na densidade de 200.000 plantas/ha.

Há de se ressaltar que durante o ciclo da cultura houve ocorrência de oídio e crestamento bacteriano comum, doenças essas que foram prontamente controladas, sendo que o crestamento bacteriano apareceu já no final de ciclo das plantas, de forma que esta doença não chegou a prejudicar seriamente a cultura.

A produção foi avaliada com as sementes apresentando 10% de umidade, haja visto que na época em que se realizaram as avaliações o teor de umidade das sementes foi determinado com todas as amostras apresentando teores ao redor de 10%.

Tabela 10 - Produção de sementes (kg/ha). Médias obtidas para as quatro cultivares, doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981.

Cultivares x Doses de Fósforo	P ₀	P ₁	P ₂	DMS Tukey 5%
Goiano Precoce	841,77	1176,00	1516,51	Cv.den.P.=133,05
Bolinha	821,09	1222,67	1566,43	P den.Cv.=120,99
Carioca	927,63	1205,72	1979,93	
Rico 23	759,74	1073,36	1305,57	

Cultivares x Densidades	D ₁	D ₂	
Goiano Precoce	1019,22	1336,97	Cv.den.D = 108,56
Bolinha	972,66	1434,14	D den. Cv.= 82,37
Carioca	1146,78	1595,41	
Rico 23	900,75	1191,70	

Doses de Fósforo x Densidades	D ₁	D ₂	
P ₀	720,50	954,62	P den.D = 85,44
P ₁	963,46	1375,42	D den.P = 71,33
P ₂	1345,60	1838,62	

Figura 1 - Efeitos de doses de fósforo na produção de 4 cultivares de feijão cultivados em 2 densidade de plantas. Ilha Solteira, 1981.

Em termos de produção de sementes, para todas as cultivares a melhor combinação observada para doses de fósforo e densidades foi 150 kg/ha de P_2O_5 e 300.000 Plantas/ha.

4.5. PESO DE MIL SEMENTES

A análise da variância dos dados obtidos para peso de mil sementes está contida na Tabela 11. O valor de F para cultivares, significativo, indica que o peso de mil sementes foi diferente entre as sementes das cultivares. Fato este plenamente justificável uma vez que as cultivares pertencem a grupos diferentes, conforme VIEIRA (1978), apresentando diferentes tamanhos e portanto diferentes pesos.

Os valores de F para doses de fósforo, para as interações cultivares x níveis de fósforo e doses de fósforo x densidades, altamente significativos, indicam que os doses de fósforo influíram no peso de mil sementes das cultivares, e que este variou conforme as doses de fósforo, cultivares e doses de fósforo, e níveis de fósforo e densidades. Os valores de F obtidos para densidades e para as interações cultivares x densidades e doses de fósforo x densidades, significativos, indicam que o peso de mil sementes nas cultivares foi diferente segundo as densidades, cultivares e densidades e também segundo as doses de fósforo e densidades.

Em face destes resultados, foi feita a análise detalhada das interações verificadas, estando a mesma contida

Tabela 11 - Peso de mil sementes (g). Análise da variância dos dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	3,3	1,1	1,14ns
Cultivares (Cv.)	3	447620,1	149206,7	165785,22**
Doses de Fósforo (P)	2	2280,0	1140,0	1154,78**
Densidades (D)	1	12,0	12,0	12,20**
Interação Cv.xP	6	2840,2	473,3	479,49**
Interação Cv.xD	3	33,7	11,2	11,40**
Interação PxD	2	28,0	14,0	14,22**
Interação Cv.xPx D	6	113,0	18,8	19,09**
Resíduo	69	68,1	0,9	
TOTAL	95			
Doses de Fósforo'	1	2280,0	2280,0	2309,54**
Doses de Fósforo''	1	0,0	0,0	0,02ns
P dentro de Goiano Precoce	2	177,3	88,6	89,81**
P dentro de Bolinha	2	4,0	2,0	2,02ns
P dentro de Carioca	2	4810,7	2405,3	2436,47**
P dentro de Rico 23	2	128,2	64,1	64,95**
Cultivares dentro de P ₀	3	162505,0	54168,3	54868,79**
Cultivares dentro de P ₁	3	150512,7	50170,9	50819,68**
Cultivares dentro de P ₂	3	137442,6	45814,2	46406,63**
D. dentro de Goiano Precoce	1	4,1	4,1	4,22*
D. dentro de Bolinha	1	1,5	1,5	1,51ns
D. dentro de Carioca	1	37,4	37,4	37,98**
D. dentro de Rico 23	1	2,6	2,6	2,70ns
Cultivares dentro de D ₁	3	221371,5	73790,5	74744,69**
Cultivares dentro de D ₂	3	226282,4	75497,4	76402,83**
Densidades dentro de P ₀	1	2,0	2,0	2,02ns
Densidades dentro de P ₁	1	2,0	2,0	2,02ns
Densidades dentro de P ₂	1	36,1	36,1	36,59**
P dentro de D ₁	2	1308,6	654,3	662,79**
P dentro de D ₂	2	999,5	499,7	506,21**

C.V. (%) = 0,35

ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

na Tabela 11.

O detalhamento da análise para doses de fósforo evidencia que apenas as plantas produzidas com uma das doses produziram sementes com peso de mil sementes significativamente diferente dos pesos de mil sementes das plantas cultivadas com as outras duas doses.

O detalhamento da interação cultivares x doses de fósforo evidenciou que os níveis de fósforo apenas não afetaram significativamente o peso de mil sementes da cultivar Bolinha, uma vez que o valor de F para P dentro de Bolinha foi não significativo. No entanto os valores de F, significativos, para cultivares dentro de P_0 , P_1 e P_2 , evidenciam que as sementes das diversas cultivares apresentaram peso de mil sementes significativamente diferentes tanto para as plantas cultivadas com 0 kg como com 75 kg ou 150 kg/ha de P_2O_5 .

Com relação aos valores de F obtidos para Densidades dentro de cultivares, observa-se que os valores de F obtidos para D dentro de Goiano Precoce e D dentro de Carioca, significativos, indicam que as densidades de plantas afetaram o peso de mil sementes destas duas cultivares significativamente. Por outro lado, os valores de F, significativos, para cultivares dentro de D_1 e cultivares dentro de D_2 evidenciam que os pesos de mil sementes das cultivares foram significativamente diferentes dentro de cada uma das densidades.

O valor de F obtido para D dentro de P_2 , altamente significativo, indica que as densidades afetaram signifi-

Tabela 12 - Peso de mil sementes (g). Médias obtidas para diferentes cultivares, doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981.

Cultivares x Doses de Fósforo	P ₀	P ₁	P ₂	DMS Tukey 5%
Goiano Precoce	350,25	354,75	356,75	Cv.den.P = 1,31
Bolinha	342,50	343,00	343,50	P den.Cv.= 1,19
Carioca	218,00	233,62	252,62	
Rico 23	192,25	195,62	197,87	

Cultivares x Densidades	D ₁	D ₂	
Goiano Precoce	353,50	354,33	Cv.den.D = 1,03
Bolinha	343,25	342,75	D den.Cv.= 0,78
Carioca	236,00	233,50	
Rico 23	195,58	194,91	

Doses de Fósforo x Densidades	D ₁	D ₂	
P ₀	276,00	275,50	P den.D = 0,81
P ₁	281,50	282,00	D den.P = 0,68
P ₂	288,75	286,62	

ficativamente o peso de mil sementes das cultivares cultivadas com esta dose de fósforo. Por outro lado, os valores de F , significativos, para P dentro de D_1 e P dentro de D_2 , indicam que as doses de fósforo afetaram o peso de mil sementes tanto na densidade de 200.000 como na de 300.000 plantas/ha.

Os dados obtidos para peso de mil sementes nas diversas cultivares, doses de fósforo e densidades, estão contidos na Tabela 12. Observa-se que as cultivares apresentaram pesos de mil sementes significativamente diferentes de acordo com a dose de fósforo, com médias de 353 g, 343 g, 234 g e 195 g respectivamente para Goiano Precoce, Bolinha, Carioca e Rico 23

Nas cultivares Goiano Precoce, Carioca e Rico 23 observou-se um incremento significativo das doses de fósforo no peso de mil sementes com os efeitos sendo crescentes com as doses de fósforo.

Na cultivar Carioca as densidades afetaram significativamente o peso de mil sementes o qual foi maior na densidade de 200.000 plantas do que na de 300.000 plantas/ha.

4.6. PORCENTAGEM DE GERMINAÇÃO

A análise da variância dos dados obtidos para porcentagem de germinação das sementes das 4 cultivares achase contida na Tabela 13. O valor de F para cultivares, significativo a 1% de probabilidade, indica que as sementes das di

ferentes cultivares apresentaram porcentagens de germinação diferentes. O valor de F para doses de fósforo significativo, indica que as doses de fósforo influíram na porcentagem de germinação das sementes das cultivares. A não verificação de interação entre cultivares e doses de fósforo indica que os efeitos destes parâmetros na germinação das sementes foram in dependentes.

Tabela 13 - Porcentagem de germinação. Análise da variância dos dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	74,11083	24,70361	2,35 ns
Cultivares (Cv.)	3	1936,91968	645,63989	61,62**
Doses de Fósforo (P)	2	151,44751	75,72375	7,22**
Densidades (D)	1	0,39819	0,39819	0,03 ns
Interação Cv.xP	6	32,64794	5,44132	0,51 ns
Interação Cv.xD	3	67,16186	22,38728	2,13 ns
Interação PxD	2	6,54003	3,27001	0,31 ns
Interação Cv.xPxD	6	48,49536	8,08256	0,77 ns
Resíduo	69	722,96533	10,47775	
TOTAL	95	3040,68677		

C.V. % = 4,06

ns = não significativo

** = significativo a 1%

Na Tabela 14 encontram-se contidas as médias obtidas para porcentagem de germinação das sementes (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$) das diferentes cultivares, em relação a doses de fósforo e cultivares e doses de fósforo e densidades.

Tabela 14 - Porcentagem de germinação. Médias obtidas para as doses de fósforo em relação às quatro cultivares e densidades. Ilha Solteira, 1981.

Cultivares	Doses de fósforo			DMS TUKEY 5%
	P ₀	P ₁	P ₂	
Goiano Precoce	73,63	72,90	74,72	P = 1,94
Bolinha	75,30	75,91	79,33	
Carioca	79,83	80,85	83,47	
Rico 23	83,90	85,93	86,95	
Densidades	Doses de fósforo			DMS TUKEY 5%
	P ₀	P ₁	P ₂	
D ₁	78,02	78,56	81,41	P = 1,94
D ₂	78,31	79,23	80,83	

Observa-se para as cultivares Goiano Precoce, Bolinha e Carioca não ocorreram diferenças significativas na porcentagem de germinação de sementes oriundas de plantas cultivadas com as doses de 0 kg e 75 kg/ha de P₂O₅. No entanto sementes das cultivares Carioca e Bolinha, originadas de plantas cultivadas com a dose de 150 kg/ha de P₂O₅ apresentaram porcentagem de germinação significativamente superior às se-

mentes das plantas cultivadas com as outras duas doses. Para a cultivar Rico 23, as sementes das plantas cultivadas com as doses P_1 e P_2 apresentaram porcentagem de germinação significativamente superior às das plantas cultivadas com a dose P_0 .

Com relação às densidades, verificou-se um comportamento superior das sementes das plantas cultivadas com a dose P_2 na densidade de 200.000 plantas em relação às sementes das plantas cultivadas com as outras duas doses. Já na densidade de 300.000 plantas observou-se uma maior porcentagem de germinação das sementes de plantas cultivadas com as doses de 75 e 150 kg/ha de P_2O_5 em relação a 0 kg/ha de P_2O_5 .

Por outro lado, observou-se diferenças no comportamento das cultivares com relação a este parâmetro analisado dando-se a entender que os efeitos verificados não podem ser atribuídos unicamente à fertilização fosfatada e às densidades de plantas.

Na Tabela 15 estão contidos os dados obtidos para porcentagem de germinação, de acordo com os tratamentos utilizados. Observa-se que dentro de uma mesma cultivar não se observou diferença significativa entre os tratamentos e que as diferenças ocorreram apenas entre as sementes das diferentes cultivares.

Tabela 15 - Porcentagem de germinação de sementes de 4 cultivares de feijão cultivadas em três doses de adubação fosfatada e 2 densidades de plantas (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$). I lha Solteira, 1982.

Tratamentos	Blocos				Média*	
	A	B	C	D		
GP ₁ P ₀	73,57	73,57	75,82	71,57	73,63	cd
GP ₂ P ₀	71,57	73,57	75,82	73,57	73,63	cd
GP ₁ P ₁	71,57	73,57	71,57	73,57	72,57	d
GP ₂ P ₁	75,82	75,82	69,73	71,57	73,23	cd
GP ₁ P ₂	75,82	73,57	75,82	75,82	75,25	bcd
GP ₂ P ₂	71,57	75,82	73,57	75,82	74,19	bcd
B D ₁ P ₀	75,82	73,57	75,82	75,82	75,25	bcd
B D ₂ P ₀	73,57	78,46	73,57	75,82	75,35	bcd
B D ₁ P ₁	75,82	78,46	73,57	75,82	75,91	bcd
B D ₂ P ₁	73,57	75,82	75,82	78,46	75,91	bcd
B D ₁ P ₂	75,82	90,00	75,82	75,82	79,36	abcd
B D ₂ P ₂	78,46	81,87	78,46	78,46	79,31	abcd
C D ₁ P ₀	81,87	78,46	78,46	78,46	79,31	abcd
C D ₂ P ₀	75,82	81,87	81,87	81,87	80,35	abcd
C D ₁ P ₁	75,82	78,46	78,46	78,46	77,80	bcd
C D ₂ P ₁	81,87	90,00	81,87	81,87	83,90	ab
C D ₁ P ₂	78,46	90,00	81,87	81,87	83,05	abc
C D ₂ P ₂	90,00	81,87	81,87	81,87	83,90	ab
R D ₁ P ₀	81,87	90,00	81,87	81,87	83,90	ab
R D ₂ P ₀	81,87	81,87	81,87	90,00	83,90	ab
R D ₁ P ₁	90,00	90,00	90,00	81,87	87,96	a
R D ₂ P ₁	81,87	81,87	81,87	90,00	83,90	ab
R D ₁ P ₂	90,00	81,87	90,00	90,00	87,96	a
R D ₂ P ₂	81,87	90,00	90,00	81,87	85,93	ab

* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

GP - Goiano Precoce; B - Bolinha; C - Carioca; R - Rico 23

D₁ = 200.000 plantas/ha; D₂ = 300.000 plantas/ha; P₀ = 0 kg P₂O₅/ha

P₁ = 75 kg P₂O₅/ha; P₂ = 150 kg P₂O₅/ha.

4.7. PRIMEIRA CONTAGEM DE GERMINAÇÃO

A análise da variância dos dados obtidos para avaliação do vigor das sementes através da primeira contagem de germinação está contida na Tabela 16. Observa-se que o valor de F obtido para cultivares foi significativo indicando que as sementes das cultivares apresentaram diferentes porcentagens de germinação na primeira contagem.

O valor de F para doses de fósforo, significativo, indica que as doses de fósforo afetaram o vigor das sementes obtidas avaliadas através da primeira contagem de germinação.

Tabela 16 - Índice de vigor: primeira contagem do teste de germinação. Análise da variância dos dados obtidos (dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$).

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	42,77490	14,25830	1,01 ns
Cultivares (Cv.)	3	1662,81738	534,27246	39,30**
Doses de Fósforo (P)	2	92,90820	46,45410	3,29*
Densidades (D)	1	3,72216	3,72216	0,26 ns
Interação Cv.xP	6	35,99780	5,99963	0,42 ns
Interação Cv.xD	3	8,15234	2,71744	0,19 ns
Interação Px D	2	14,18212	7,09106	0,50 ns
Interação Cv.xPx D	6	179,22412	29,87068	2,11 ns
Resíduo	69	973,09643	14,10284	
TOTAL	95	3012,87549		

C.V. % = 4,97

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Na Tabela 17 estão contidas as médias obtidas para o índice de vigor avaliado através da primeira contagem de germinação. Para as cultivares Carioca e Goiano Precoce não se observaram diferenças no vigor das sementes devido às doses de adubação.

Tabela 17 - Índice de vigor. Primeira contagem de germinação. Médias obtidas para doses de fósforo em relação a cultivares e densidades (dados transformados para $\arcsin \sqrt{\%/100}$). Ilha Solteira, 1981.

Cultivares	Doses de fósforo			DMS TUKEY 5%
	P ₀	P ₁	P ₂	
Goiano Precoce	69,16	70,04	70,52	P = 2,25
Bolinha	71,95	72,01	75,66	
Carioca	77,28	78,72	78,98	
Rico 23	79,76	79,48	82,19	
Densidades	P ₀	P ₁	P ₂	P = 2,25
D ₁	73,83	75,27	76,75	P = 2,25
D ₂	75,25	74,85	76,93	

Para as cultivares Bolinha e Rico 23 observou-se um comportamento significativamente superior das sementes de plantas cultivadas com a dose de 150 kg/ha de P₂O₅ em relação às cultivadas com 0 kg e 75 kg/ha de P₂O₅.

As plantas cultivadas na densidade de 200.000

plantas/ha com a dose de 150 kg/ha produziram sementes com porcentagem de germinação na primeira contagem significativamente superior às produzidas pelas plantas cultivadas com a dose de 0 kg/ha de P_2O_5 .

Na Tabela 18 estão contidas as médias obtidas para índice de vigor avaliado através da primeira contagem de germinação para os diversos tratamentos. Observa-se que dentro de uma mesma cultivar não ocorreram diferenças significativas no vigor das sementes, sendo que as diferenças foram verificadas apenas entre sementes das diferentes cultivares.

Tabela 18 - Índice de vigor. Primeira contagem de germinação. Médias obtidas para as quatro cultivares, doses de fósforo e densidades (dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$). Ilha Solteira, 1981.

Tratamentos	Blocos				Média*	
	A	B	C	D		
GP _{D₁} P ₀	69,73	69,73	71,57	66,42	69,36	c
GP _{D₂} P ₀	64,90	69,73	69,73	71,57	68,98	c
GP _{D₁} P ₁	69,73	71,57	69,73	71,57	70,65	bc
GP _{D₂} P ₁	69,73	73,57	68,03	66,42	69,43	c
GP _{D₁} P ₂	69,73	71,57	69,73	71,57	70,65	bc
GP _{D₂} P ₂	68,03	73,57	66,42	73,57	70,39	c
B _{D₁} P ₀	75,82	59,73	73,57	71,57	72,67	abc
B _{D₂} P ₀	69,73	75,82	73,57	75,82	73,73	abc
B _{D₁} P ₁	73,57	73,57	73,57	73,57	73,57	abc
B _{D₂} P ₁	68,03	71,57	66,42	75,82	70,46	abc
B _{D₁} P ₂	71,57	78,46	73,57	75,82	74,85	abc
B _{D₂} P ₂	75,82	78,46	75,82	75,82	76,48	abc
C _{D₁} P ₀	81,87	78,46	78,46	75,82	78,65	abc
C _{D₂} P ₀	73,57	75,82	75,82	78,46	75,91	abc
C _{D₁} P ₁	73,57	75,82	78,46	75,82	75,91	abc
C _{D₂} P ₁	78,46	90,00	75,82	81,87	81,53	a
C _{D₁} P ₂	78,46	78,46	78,46	81,87	79,31	abc
C _{D₂} P ₂	78,46	78,46	75,82	81,87	78,65	abc
R _{D₁} P ₀	78,46	78,46	75,82	75,82	77,14	abc
R _{D₂} P ₀	75,82	81,87	81,87	90,00	82,39	a
R _{D₁} P ₁	90,00	78,46	81,87	73,57	80,97	ab
R _{D₂} P ₁	78,46	75,82	75,82	81,87	77,99	abc
R _{D₁} P ₂	78,46	78,46	90,00	81,87	82,19	a
R _{D₂} P ₂	78,46	90,00	81,87	78,46	82,19	a

* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

GP - Goiano Precoce; B - Bolinha; C - Carioca; R - Rico 23

D₁ = 200.000 plantas/ha; D₂ = 300.000 plantas/ha

P₀ = 0 kg P₂O₅/ha; P₁ = 75 kg P₂O₅/ha; P₂ = 150 kg P₂O₅/ha

4.8. ENVELHECIMENTO RÁPIDO

A análise da variância dos dados obtidos para avaliação do vigor das sementes através do método do envelhecimento rápido está contida na Tabela 19. Pode-se observar que apenas o valor de F para cultivares foi significativo indicando que as sementes das cultivares apresentaram comportamento diferente em relação ao vigor avaliado através do envelhecimento rápido.

Na Tabela 20 estão contidas as médias obtidas na avaliação dos dados referentes ao índice de vigor através do método do envelhecimento rápido, das sementes das diversas cultivares em diferentes doses de fósforo e densidades. Observa-se que ocorreram diferenças no vigor apenas entre as sementes das quatro cultivares, sendo que dentro de uma mesma cultivar não se verificou efeitos no vigor das sementes avaliadas através do envelhecimento rápido. Estes resultados evidenciam a influência de componentes varietais no vigor das sementes.

Observou-se um percentual de germinação das sementes das cultivares Goiano Precoce e Bolinha superior ao observado no teste de germinação, dando-se a entender que as condições drásticas do teste poderiam haver ocasionado um avigoramento nas sementes destas cultivares.

Tabela 19 - Índice de vigor: envelhecimento rápido. Análise da variância dos dados obtidos (dados transformados para $\arcsen \sqrt{\%/100}$).

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	43,74047	14,58015	0,60 ns
Cultivares (Cv.)	3	379,71923	126,57307	5,21**
Doses de Fósforo (P)	2	4,95556	2,47778	0,10 ns
Densidades (D)	1	45,91088	45,91088	1,89 ns
Interação Cv.xP	6	217,71289	36,28548	1,49 ns
Interação Cv.xD	3	179,13940	59,71313	2,46 ns
Interação Px D	2	12,57958	6,28979	0,25 ns
Interação Cv.xPx D	6	60,42211	10,07035	0,41 ns
Resíduo	69	1673,31323	24,25091	
TOTAL	95	2617,49341		

C.V. % = 5,87

ns = não significativo

** = significativo a 1%

Tabela 20 - Índice de vigor. Envelhecimento rápido. Médias obtidas para as quatro cultivares, doses de fósforo e densidades (dados transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$). Ilha Solteira, 1981.

Tratamentos	Blocos				Média*
	A	B	C	D	
GPD ₁ P ₀	90,00	90,00	81,87	78,46	85,08
GPD ₂ P ₀	78,46	90,00	90,00	81,87	85,08
GPD ₁ P ₁	75,82	75,82	81,87	81,87	78,84
GPD ₂ P ₁	90,00	75,82	75,82	81,87	80,87
GPD ₁ P ₂	78,46	81,87	78,46	90,00	82,19
GPD ₂ P ₂	81,87	78,46	81,87	90,00	83,05
B D ₁ P ₀	81,87	90,00	78,46	78,46	82,19
B D ₂ P ₀	78,46	75,82	81,87	78,46	78,64
B D ₁ P ₁	90,00	90,00	81,87	78,46	85,08
B D ₂ P ₁	78,46	78,46	78,46	78,46	78,46
B D ₁ P ₂	90,00	90,00	81,87	78,46	85,08
B D ₂ P ₂	81,87	78,46	75,82	75,82	77,99
C D ₁ P ₀	90,00	81,87	78,46	90,00	85,08
C D ₂ P ₀	90,00	78,46	81,87	78,46	82,19
C D ₁ P ₁	90,00	81,87	90,00	90,00	87,96
C D ₂ P ₁	81,87	90,00	81,87	90,00	85,93
C D ₁ P ₂	90,00	90,00	90,00	81,87	87,96
C D ₂ P ₂	90,00	90,00	81,87	90,00	87,96
R D ₁ P ₀	81,87	81,87	90,00	81,87	83,90
R D ₂ P ₀	81,87	90,00	81,87	90,00	85,93
R D ₁ P ₁	90,00	90,00	90,00	81,87	87,96
R D ₂ P ₁	90,00	81,87	90,00	78,46	85,08
R D ₁ P ₂	81,87	81,87	75,82	90,00	82,39
R D ₂ P ₂	81,87	81,87	90,00	90,00	85,93

GP - Goiano Precoce; B - Bolinha; C - Carioca; R - Rico 23.

D₁ = 200.000 plantas/ha; D₂ = 300.000 plantas/ha; P₀ = 0 kg P₂O₅/ha
P₁ = 75 kg P₂O₅/ha; P₂ = 150 kg P₂O₅/ha.

4.9. VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO

A análise da variância dos dados obtidos para avaliação do vigor das sementes através do método da velocidade de germinação acha-se contida na Tabela 21. O valor de F significativo para blocos indica que os tratamentos comportaram-se diferentemente dentro de cada bloco. O valor de F para cultivares, significativo, revela que as sementes das cultivares apresentaram velocidades de germinação diferentes. O valor de F significativo para doses de fósforo indica que as doses de fósforo influíram na velocidade de germinação das sementes obtidas.

Tabela 21 - Índice de vigor: velocidade de germinação. Análise da variância dos dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	0,41181	0,13727	3,42*
Cultivares (Cv.)	3	12,29985	4,09995	102,21**
Doses de Fósforo (P)	2	0,67437	0,33718	8,40**
Densidades (D)	1	0,00769	0,00769	0,19 ns
Interação Cv.xP	6	0,12374	0,02062	0,51 ns
Interação Cv.xD	3	0,09294	0,03098	0,77 ns
Interação Px D	2	0,00037	0,00018	0,00 ns
Interação Cv.xPx D	6	0,36668	0,06111	1,52 ns
Resíduo	69	2,76758	0,04010	
TOTAL	95	16,74507		

C.V. % = 1,68

ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Na Tabela 22 estão contidas as médias obtidas para velocidade de germinação das sementes das cultivares com relação aos efeitos das doses de fósforo.

Para a cultivar Rico 23 não verificou diferença significativa entre os vigores das sementes obtidas, avaliando através da velocidade de germinação. Já para as cultivares Goiano Precoces, Bolinha e Carioca observou-se um maior vigor das sementes obtidas de plantas cultivadas com a dose de 150 kg/ha de P_2O_5 em relação às sementes de plantas cultivadas com as doses de 0 kg e 75 kg/ha de P_2O_5 .

Já com relação às densidades, observa-se um comportamento superior das sementes de plantas cultivadas com 150 kg de P_2O_5 /ha em relação às sementes de plantas cultivadas com as outras duas doses em ambas densidades.

Na Tabela 23 estão contidas as médias obtidas para velocidade de germinação das sementes nos diversos tratamentos. Observa-se principalmente as diferenças ocorridas devido às diferenças varietais, e que não se verificaram diferenças significativas na velocidade de germinação das sementes de uma mesma cultivar.

Tabela 22 - Índice de vigor: velocidade de germinação. Médias obtidas para doses de fósforo em relação a cultivares e densidades. Ilha Solteira, 1981.

Cultivares	Doses de fósforo			DMS TUKEY 5%
	P ₀	P ₁	P ₂	
Goiano Precoce	11,30	11,28	11,44	P = 0,12
Bolinha	11,60	11,59	11,89	
Carioca	12,02	12,06	12,19	
Rico 23	12,21	12,25	12,33	
Densidades	P ₀	P ₁	P ₂	P = 0,12
D ₁	11,77	11,78	11,96	
D ₂	11,79	11,80	11,97	

Tabela 23 - Índice vigor (velocidade de germinação) de sementes de 4 cultivares de feijão cultivadas em três níveis de adubação fosfatada e duas densidades de plantas. Ilha Solteira, 1982.

Tratamentos	Blocos				Média*	
	A	B	C	D		
GPD ₁ P ₀	11,33	11,33	11,58	11,00	11,31	g
GPD ₂ P ₀	10,92	11,33	11,50	11,42	11,29	g
GPD ₁ P ₁	11,17	11,42	11,17	11,42	11,29	g
GPD ₂ P ₁	11,50	11,67	10,92	11,00	11,27	g
GPD ₁ P ₂	11,50	11,42	11,50	11,58	11,50	efg
GPD ₂ P ₂	11,08	11,67	11,17	11,67	11,39	fg
B D ₁ P ₀	11,75	11,33	11,67	11,58	11,58	defg
B D ₂ P ₀	11,33	11,92	11,50	11,75	11,62	cdefg
B D ₁ P ₁	11,67	11,83	11,50	11,67	11,66	bcdefg
B D ₂ P ₁	11,25	11,58	11,33	11,92	11,52	efg
B D ₁ P ₂	11,58	12,33	11,58	11,75	11,81	abcdefg
B D ₂ P ₂	11,92	12,17	11,92	11,92	11,98	abcdef
C D ₁ P ₀	12,25	12,00	12,00	11,92	12,04	abcde
C D ₂ P ₀	11,67	12,08	12,08	12,17	12,00	abcdef
C D ₁ P ₁	11,67	11,92	12,00	11,92	11,87	abcdefg
C D ₂ P ₁	12,17	12,50	12,08	12,25	12,25	abc
C D ₁ P ₂	12,00	12,33	12,17	12,25	12,18	abcd
C D ₂ P ₂	12,33	12,17	12,08	12,25	12,20	abc
R D ₁ P ₀	12,17	12,33	12,08	12,08	12,16	abcd
R D ₂ P ₀	12,08	12,25	12,25	12,50	12,27	ab
R D ₁ P ₁	12,50	12,33	12,42	12,00	12,31	a
R D ₂ P ₁	12,17	12,08	12,08	12,42	12,18	abcd
R D ₁ P ₂	12,33	12,17	12,50	12,42	12,35	a
R D ₂ P ₂	12,17	12,50	12,42	12,17	12,31	a

* Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 1%

GP - Goiano Precoces; B - Bolinha; C - Carioca; R - Rico 23.

D₁ = 200.000 plantas/ha; D₂ = 300.000 plantas/ha; P₀ = 0 kg P₂O₅/ha

P₁ = 75 kg P₂O₅/ha; P₂ = 150 kg P₂O₅/ha

4.10. TEOR DE PROTEÍNA NAS SEMENTES

A análise da variância dos dados obtidos para teor de proteína nas sementes está contida na Tabela 24.

O valor de F altamente significativo para cultivares indica que os teores de proteína nas sementes foram diferentes entre as cultivares. Os valores de F obtidos para doses de fósforo, para as interações Cv.xP e PxD, significativos, indicam que as doses de fósforo influíram no teor de proteína das sementes.

Os valores de F obtidos para densidades e para as interações Cv.xD, PxD e Cv.xPxD indicam que o teor de proteína nas sementes obtidas variou segundo as densidades, cultivares e densidades, doses de fósforo e densidades e segundo cultivares, doses de fósforo e densidades. Em vista destes resultados foi feita a análise detalhada das interações verificadas, estando a mesma contida na Tabela 24.

Com relação ao detalhamento para doses de fósforo, observa-se pelos valores de F obtidos, significativos, que o teor de proteína das sementes das quatro cultivares variam tanto com a dose de 0 kg, como com a dose de 75 kg ou com a dose de 150 kg/ha de P_2O_5 .

Os valores de F obtidos para P dentro das cultivares, significativos, indicam que dentro de uma mesma cul-

Tabela 24 - Teor de proteína nas sementes. Análise da variância dos dados obtidos (dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$).

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	0,16378	0,05459	1,75 ns
Cultivares (Cv.)	3	184,96679	61,65559	1985,39**
Doses de Fósforo (P)	2	2,28646	1,14323	36,81**
Densidades (D)	1	0,59088	0,59088	19,02**
Interação Cv.xP	6	0,58947	0,09824	3,16**
Interação Cv.xD	3	0,55175	0,18391	5,92**
Interação PxD	2	0,61441	0,30720	9,89**
Interação Cv.xPxD	6	1,14739	0,19123	6,15**
Resíduo	69	2,142761	0,03105	
TOTAL	95	193,05374		
Doses de Fósforo'	1	2,07378	2,07378	66,77**
Doses de Fósforo"	1	0,21262	0,21262	6,84*
P dentro de Goiano Precoce	2	0,52522	0,26261	8,45**
P dentro de Bolinha	2	1,30739	0,65369	21,05**
P dentro de Carioca	2	0,52216	0,26108	8,40**
P dentro de Rico 23	2	0,52114	0,26057	8,39**
Cultivares dentro de P ₀	3	65,36519	21,78839	701,61**
Cultivares dentro de P ₁	3	62,47061	20,82353	670,54**
Cultivares dentro de P ₂	3	57,72045	19,24015	619,56**
D. dentro de Goiano Precoce	1	0,01351	0,01351	0,43 ns
D. dentro de Bolinha	1	0,28407	0,28407	9,14**
D. dentro de Carioca	1	0,00094	0,0094	0,03 ns
D. dentro de Rico 23	1	0,84410	0,84410	27,18**
Cultivares dentro de D ₁	3	89,35346	29,78448	959,10**
Cultivares dentro de D ₂	3	96,16508	32,05502	1032,21**
Densidades dentro de P ₀	1	0,03388	0,03388	1,09 ns
Densidades dentro de P ₁	1	0,42242	0,42242	13,60**
Densidades dentro de P ₂	1	0,74897	0,74897	24,11**
P dentro de D ₁	2	2,6345	1,31772	42,43**
P dentro de D ₂	2	0,26539	0,13269	4,27*

C.V. (%) = 0,58

ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

tivar, o teor de proteína na semente obtida variou com a dose de fósforo. Por outro lado, os valores de F obtidos para cultivares dentro de doses de fósforo, significativos, indicam que dentro de uma mesma dose de fósforo as sementes apresentaram teores de proteína diferentes em função da cultivar. Os valores de F obtidos para densidades dentro de Goiano Precoce e densidades dentro de Rico 23, significativos, indicam que nestas cultivares as densidades de plantas influíram no teor de proteína das sementes. Por outro lado, os valores obtidos para cultivares dentro de D_1 e cultivares dentro de D_2 , significativos, indicam que as sementes das plantas das diferentes cultivares apresentaram teores de proteína diferentes dentro das referidas densidades.

Os valores de F obtidos para densidades dentro de P_1 e densidades dentro de P_2 , significativos, indicam que nestas doses de fósforo as densidades afetaram o teor de proteína das sementes das plantas neles cultivadas.

Os valores de F, significativos, para P dentro de D_1 e P dentro de D_2 indicam que em ambas as densidades as doses de fósforo afetaram o teor de proteína das sementes.

Na Tabela 25 estão contidas as médias obtidas para teor de proteína nas sementes para diferentes cultivares, níveis de fósforo e densidades. Com relação às cultivares, observa-se que as sementes da cultivar Goiano Precoce apresentaram teor de proteína significativamente superior aos das demais, vindo a seguir Rico 23, Carioca e Bolinha, sendo que to

Tabela 25 - Teor de proteína nas sementes. Médias obtidas para diferentes cultivares, doses de fósforo e densidades (dados transformados para $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$). Ilha Solteira, 1981.

Cultivares x Doses de Fósforo	P ₀	P ₁	P ₂	DMS Tukey 5%
Goiano Precoce	31,99	32,32	32,30	Cv.den.P =0,23
Bolinha	27,97	28,37	28,52	P den.Cv.=0,21
Carioca	29,93	30,28	30,18	
Rico 23	30,25	30,30	30,59	
Cultivares x Densidades	D ₁	D ₂		
Goiano Precoce	32,23	32,18		
Bolinha	28,39	28,18		Cv.den.D=0,19
Carioca	30,12	30,13		D.den.Cv.=0,13
Rico 23	30,57	30,19		
Doses de Fósforo x Densidades	D ₁	D ₂		
P ₀	30,00	30,07		P.den.D=0,15
P ₁	30,43	30,20		D den.P=0,13
P ₂	30,55	30,24		

das diferiram significativamente entre si. Nas cultivares Goia no Precoce, Bolinha e Carioca os teores de proteína nas sementes das plantas cultivadas com as doses de 75 kg/ha e 150 kg/ha foram significativamente superiores aos daquelas cultivadas com a dose de 0 kg/ha de P_2O_5 . Porém, na cultivar Rico 23 verificou-se que com a dose de 150 kg de P_2O_5 /ha as sementes obtidas apresentaram teores significativamente superiores aos das sementes obtidas de plantas cultivadas com as doses de 75 kg/ha e 0 kg/ha de P_2O_5 .

Com relação às densidades, verificou-se que as sementes obtidas das cultivares na densidade de 200.000 plantas apresentaram teores de proteína diferentes, com todas as cultivares diferindo significativamente entre si na seguinte ordem decrescente: Goiano Precoce, Rico 23, Carioca e Bolinha. Já na densidade de 300.000 plantas as sementes das cultivares Carioca e Rico 23 apresentaram teores de proteínas estatisticamente semelhantes entre si, porém diferentes dos teores das demais.

Na densidade de 200.000 plantas/ha observou-se que as sementes das plantas cultivadas com as doses de 75 kg/ha e 150 kg/ha de P_2O_5 apresentaram teores de proteína significativamente diferentes das sementes das plantas cultivadas com 0 kg/ha de P_2O_5 . Já na densidade de 300.000 plantas apenas as sementes das plantas cultivadas com 150 kg/ha diferiram significativamente das cultivadas com 0 kg/ha.

4.11. TEOR DE FÓSFORO NAS SEMENTES

A análise da variância dos dados obtidos para teor de fósforo nas sementes está contida na Tabela 26.

O valor de F para cultivares, altamente significativo, indica que as sementes das cultivares apresentaram diferentes teores de fósforo. O valor de F para a interação Cv.xP, significativo, indica que dependendo da cultivar a dose de fósforo afetou o teor de fósforo da semente. Em vista disto, foi feito um detalhamento da interação verificada, o qual se encontra contido na Tabela 26. Observa-se que as doses de fósforo influíram no teor de fósforo das sementes nas cultivares Goiano Precoce e Bolinha, haja visto que o F para P dentro destas cultivares foi significativo. Por outro lado, observa-se que as sementes produzidas por plantas cultivadas com uma determinada dose de fósforo apresentaram teores de fósforo diferentes dependendo da cultivar.

Os valores obtidos para teor de fósforo nas sementes, com as médias obtidas para as diferentes cultivares com relação a fósforo, estão contidos na Tabela 27. Observa-se que as sementes da cultivar Goiano Precoce apresentaram teores significativamente superiores aos das demais. As sementes das cultivares Carioca e Rico 23 apresentaram teores de fósforo semelhantes para todas as doses, enquanto que as sementes da cultivar Bolinha oriundas de plantas cultivadas com as doses de 0 e 75 kg de P_2O_5 /ha apresentaram teores de fósforo

Tabela 26 - Teor de fósforo nas sementes. Análise da variância dos dados obtidos.

Causas de variação	G.L.	SQ	QM	F
Blocos	3	0,00013	0,00004	0,76 ns
Cultivares (Cv.)	3	0,02516	0,00838	147,12**
Doses de Fósforo (P)	2	0,00018	0,00009	1,65 ns
Densidades (D)	1	0,00001	0,00001	0,29 ns
Interação Cv.xP	6	0,00164	0,00027	4,79**
Interação Cv.xD	3	0,00027	0,00009	1,58 ns
Interação Px D	2	0,00000	0,00000	0,04 ns
Interação Cv.xPx D	6	0,00040	0,00006	1,18 ns
Resíduo	69	0,00393	0,00005	
TOTAL	95	0,03176		
Doses de Fósforo'	1	0,00016	0,00016	2,96 ns
Doses de Fósforo"	1	0,00002	0,00002	0,35 ns
P dentro de Goiano Precoce	2	0,00044	0,00022	3,86*
P dentro de Bolinha	2	0,00125	0,00062	11,00**
P dentro de Carioca	2	0,00001	0,00000	0,12 ns
P dentro de Rico 23	2	0,00012	0,00006	1,06 ns
Cultivares dentro de P ₀	3	0,00927	0,00309	54,21**
Cultivares dentro de P ₁	3	0,01175	0,00391	68,72**
Cultivares dentro de P ₂	3	0,00577	0,00192	33,78**

C.V. % = 3,15

ns = não significativo

* = significativo a 5%

** = significativo a 1%

Tabela 27 - Teor de fósforo nas sementes. Médias obtidas para diferentes cultivares e doses de fósforo e densidades. Ilha Solteira, 1981.

Cultivares x Doses de Fósforo	P ₀	P ₁	P ₂	DMS Tukey 5%
Goiano Precoce	0,26	0,27	0,26	Cv.den.P =0,01
Bolinha	0,21	0,21	0,23	P den.Cv.=0,01
Carioca	0,23	0,23	0,23	
Rico 23	0,23	0,23	0,23	

significativamente inferiores ao daquelas cultivares, porém não diferindo com a dose de 150 kg/ha.

Com relação a doses de fósforo, observou-se para a cultivar Bolinha que as sementes de plantas cultivadas com 150 kg de P_2O_5 /ha apresentaram maiores teores que as sementes de plantas cultivadas com doses de 0 e 75 kg/ha de P_2O_5 .

4.12. ASPECTOS GERAIS

Analizando os diversos resultados obtidos, verifica-se que de um modo geral, os valores de: altura de plantas, número de vagens por planta, produção de sementes, peso de mil sementes e teor de proteína aumentaram com a dose de fósforo (Apêndice 1).

Apesar de se ter verificado uma diminuição no número de vagens por planta, na maior densidade a produção das cultivares sempre foram maiores dentro de um mesmo nível de fósforo.

Para algumas cultivares observou-se efeitos das doses de fósforo sobre a porcentagem de germinação e vigor das sementes obtidas, porém ficaram evidenciadas as influências varietais no desempenho das sementes haja visto que dependendo da cultivar o comportamento foi diferente. Por outro lado, este efeito do fósforo aumentando o vigor das sementes concordam com resultados obtidos por BASTOS *et alii* (1982) que verificaram efeitos do fósforo beneficiando o vigor das sementes.

Dentro dos diversos parâmetros analisados, verificou-se um comportamento diferencial das cultivares, com relação à sua resposta ao fósforo e às densidades.

As sementes das cultivares que apresentaram maiores teores de proteína também apresentaram teores mais elevados de fósforo, sendo que os valores encontrados estão de acordo com os verificados na literatura, entre os quais os valores estipulados por VIEIRA (1978).

Os testes de vigor utilizados: velocidade de germinação e primeira contagem de germinação, apresentaram valores bastante concordantes e em seus resultados se verificaram as mesmas tendências que se observaram no teste de germinação. Já o teste de envelhecimento rápido parece haver provocado um avigoramento nas sementes das cultivares Goiano Precoces e Bolinha (aumentando a porcentagem de germinação) fazendo com que os resultados obtidos neste teste fossem discordantes dos obtidos nos outros. No entanto, para as cultivares Carioca e Rico 23 neste teste se verificaram as mesmas tendências nos resultados verificados para velocidade de germinação e primeira contagem.

5, CONCLUSÕES

Após as análises dos dados obtidos, pôde-se concluir que:

- . As cultivares responderam diferentemente à adubação fosfatada e à densidade de plantas.
- . A altura das plantas, número de vagens por planta e produção de sementes aumentaram substancialmente com a dose de fertilização fosfatada.
- . Em relação à produção de sementes, para todas as cultivares os melhores resultados foram obtidos com 150 kg/ha de P_2O_5 e 300.000 plantas/ha.
- . A cultivar Carioca apresentou-se como a mais produtiva.

. A densidade de plantas afetou a produção de sementes das cultivares porém não afetou a qualidade das mesmas.

. A fertilização fosfatada afetou o peso de mil sementes das cultivares Goiano Precoces, Carioca e Rico 23 porém não afetou o peso de mil sementes da cultivar Bolinha.

6. LITERATURA CITADA

ABRAHÃO, J.T.M. e F.F. TOLEDO, 1969. Resultados preliminares de testes de vigor em sementes de feijoeiro. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, 44(4): 132, 160-3.

AGUDELO, D.; O.L. HERNANDEZ e R.G. BASTIDAS, 1972. Efecto de la densidad de problación en el rendimiento y otras características agronômicas del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) de crecimiento voluble y arbustivo. **Acta agronômica**, Palmira, Colômbia, 22: 39-50.

ALMEIDA, D.L.; G.G. PESSANHA e A.F. PENTEADO, 1973. Efeito da calagem e da adubação fosfatada e nitrogenada na nodulação e produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agronomia, Brasília, 8: 127-130.

- * ALMEIDA, L.D'A.; A.S. POMPEU; E.A. BULISANI; P. RONZELLI JÚNIOR; A.A. VEIGA e J.L. CASTRO, 1982a. Comportamento de cultivares e linhagens de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) na região sudoeste do Estado de São Paulo. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.29-31.
- ALMEIDA, L.D'A.; A.S. POMPEU; E.A. BULISANI; P. RONZELLI JÚNIOR e N. BORTOLETO, 1982b. Competição de cultivares e linhagens de feijão na região noroeste do Estado de São Paulo. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.32-35.
- ALMEIDA, L.D'A.; C.T. FEITOSA; E.A. BULISANI; P. RONZELLI JÚNIOR; N. LEITE e N.C. SCHIMIDT, 1982c. Adubação mineral do feijoeiro no Vale do Paraíba. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.182-184.
- ALMEIDA, L.D'A.; E.A. BULISANI; S. ALVES e T.R. ROCHA, 1977. Competição de cultivares de feijoeiro em Mococa e Monte Alegre do Sul. *Bragantia*, Campinas, 36(10): 125-130.
- ALMEIDA, L.D'A.; H.F. LEITÃO e S. MIYASAKA, 1971. Feijoeiro no Estado de São Paulo. *Circular do Instituto Agrônomo de Campinas*, n.7, 8p.
- BASTOS, A.R.; A. JUNQUEIRA NETTO; J.F. SILVEIRA e A.C. FRAGA, 1982. Efeitos de fósforo, molibdênio e cobalto sobre a germinação e vigor das sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia-GO, p.339-340.

BATISTA, C.M.; N. BRUNE e J.M. BRAGA, 1975. Efeitos da população de plantas e da época de plantio no crescimento do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). V - Absorção de macronutrientes. *Experientiae*, Viçosa, 19(3): 33-57.

BENNETT, J.P.; M.W. ADAMS e C. BURGA, 1977. Pod yield component variation and intercorrelation in *Phaseolus vulgaris* (L.) as affected by planting density. *Crop Science*, Madison, 17(1): 73-75.

BERGER, P.G.; C. VIEIRA; J.M. CHAGAS e A.A. CARDOSO, 1982. Resposta do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) à adubação nitrogenada e fosfatada. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.178-181.

BRAGA, J.M., 1969. Comparação entre fosfatos aplicados ao feijoeiro, I - Trabalhos em casa-de-vegetação. *Revista Ceres*, Viçosa, 16(88): 88-101.

BRASIL. Ministério da Agricultura - Divisão de Sementes e Mudas, 1976. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 188p.

BULISANI, E.A.; L.D'A. ALMEIDA e S. ALVES, 1982. Resposta de cinco cultivares de feijão a níveis crescentes de N, P_2O_5 e K_2O em condições de campo. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.187-189.

CAIXETA, J.T., 1978. Irrigação do feijoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 4(46): 36-40.

- CAIXETA, J.T.; R. MARINATO e M.S.F. DANTAS, 1978. Efeitos da aplicação de quatro lâminas de água e três níveis de fertilizantes no rendimento do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). I - **Projeto Feijão**, relatório 73/75, Belo Horizonte, p.27-29.
- CARVALHO, N.M. e J. NAKAGAWA, 1980. **Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção**. Campinas, Fundação Cargill, 326p.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, 1981. **Informe CIAT**. Cali, 124p.
- COBRA NETO, A.; W.R. ACCORSI e E. MALAVOLTA, 1971. Estudos sobre a nutrição mineral do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. var. Roxinho). **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, 28: 257-274.
- COSTA, N.D., 1982. Avaliação regional de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) conduzido sob regime de irrigação. In: **Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão**, Goiânia, p.5.
- CROTHERS, S.E. e D.T. WESTERMANN, 1976. Plant population effects on the seed yield of *Phaseolus vulgaris* L. **Agronomy Journal**, Madison, 68: 958-960.
- CUNHA, J.M.; M.S.F. DANTAS e L.A. LIMA, 1975. **Cultura do feijoeiro no Alto Paranaíba**. Patos de Minas, s.ed. 12p.
- DELOUCHE, J.C. e C.C. BASKIN, 1973. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Science and Technology**, Norway, 1(1): 427-452.

- DEMATTE, J.L.I., 1980. Levantamento detalhado dos solos do "Campus" Experimental de Ilha Solteira. Piracicaba, 114p. (mimeografado)
- EIRA, P.A.; G.G. PESSANHA; A.P.P. SOUZA BRITTO e A.R. CARBAJAL, 1973. Comparação de esquemas experimentais em experimentos de adubação mineral de nitrogênio e fósforo na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agronomia, Brasília, 8: 121-125.
- EIRA, P.A.; G.G. PESSANHA; D.P.P. SOUZA BRITTO e A. R. CARBAJAL, 1974. Adubação mineral de fósforo e potássio na cultura do feijão e verificação do efeito residual. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agronomia, Brasília, 9: 121-124.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1978. Nosso feijão tem muitos problemas. **Dirigente Rural**, São Paulo, 12 (1/2): 8-20.
- FARIA, R.T. e W.M. KRANZ, 1982. Determinação de espaçamentos e densidades adequados para cultivares de diferentes portes. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.118-119.
- FONSECA, H.; J.R. SARRUGE; J.D.P. ARZOLLA, 1974. Componentes minerais e orgânicos de algumas variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 31: 509-517.

- FONTES, L.A.N.; L.J. BRAGA e F.R. GOMES, 1973. Resposta da cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) à aplicação do calcário, adubo nitrogenado e fosfatado em municípios da Zona da Mata, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, 20: 313-325.
- FRIZZONE, J.A.; F. CASSIANO SOBRINHO, M.E. SÁ e S. BUZETTI, 1982. Efeito da irrigação e da adubação fosfatada sobre a produção do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **In**: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.169-172.
- GARRIDO, M.A.T.; J.R.C. PURCINO e C.A.S. LIMA, 1979. Efeito do déficit de água em alguns períodos do ciclo de crescimento sobre o rendimento do feijoeiro comum. **Projeto Feijão**, Relatório 77/78, Belo Horizonte, p.25-28.
- GODOY, O.P., 1968. Adubação mineral do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Piracicaba, 64p. (Livre docência - ESALQ).
- GUZZELLI, R.J., 1980. Cultivares melhoradas e tradicionais de feijão nos Estados. **Comunicado Técnico**, EMBRAPA, Goiânia, n.7, p.1-4.
- GUZZELLI, R.J.; J.F. MENDES; G.R. BAUWIN e S.F. MILLER, 1973. Efeitos agronômicos e econômicos do calcário, nitrogênio, fósforo, potássio, enxofre e micronutrientes nos rendimentos de soja, feijão e arroz em Uberaba, Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agronomia, Brasília, 8: 29-37.
- GUEDES, G.A.A. e A. JUNQUEIRA NETO, 1978. Calagem e adubação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, 4(46): 21-23.

- JUNQUEIRA NETO, A.; M.V.A. PINTO e J.F. SILVEIRA, 1982. Efeitos de fontes, doses e formas de aplicação do fósforo na produção do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **In:** Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.190-191.
- KORNELIUS, E.; L.F. SOBRAL; J.C. GOMES e E.M. RODRIGUES, 1976. Efeitos de doses de nitrogênio e fósforo na produção de feijão. **In:** Anais do 15º Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Campinas, p.203-205.
- KRANZ, W.M.; O. MUZILLI; A.S. POMPEU e B. VAN RAIJ, 1976. Respostas do feijoeiro ao nitrogênio, fósforo e potássio nos principais solos do Estado do Paraná. **In:** Anais do 15º Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Campinas, p.235-238.
- MAEDA, J.A.; E. ZINK e L.D'A. ALMEIDA, 1982. Teste de vigor: envelhecimento rápido em sementes de feijão. **In:** Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.336-339.
- MAGUIRRE, J.D., 1962. Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, 2(2): 176-177.
- MALAVOLTA, E., 1957. Práticas de química orgânica e biológica. Piracicaba, 77p. (mimeografado)
- MARCOS FILHO, J. e O.P. GODOY, 1974. Efeitos de radiação gama do ^{60}Co na conservação da semente do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. variedade Goiano Precoces). **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, Piracicaba, 31: 147-158.

- MASCARENHAS, H.A.A.; S. MIYASAKA; T. IGUE; L.A. LOVADINI e B.S. FREIRE, 1967. Adubação mineral do feijoeiro. XI - Efeitos de NPK e calagem em campos cerrados do planalto paulista. *Bragantia*, Campinas, 26 (22): 303-316.
- MIYASAKA, S.; E.S. FREIRE; H.A.A. MASCARENHAS e T. IGUE, 1965. Adubação verde, calagem e adubação mineral do feijoeiro em solo com vegetação de "cerrado". *Bragantia*, Campinas, 24 (26): 321-338.
- NAKAGAWA, J.; J.R. MACHADO; O. BRINHOLI; D.A.S. MARCONDES e C.A. ROSOLEM, 1978. Comportamento de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em São Manoel. Experimento III. *Científica*, Jaboticabal, 6: 81-84.
- OLIVEIRA, I.P.; H. AIDAR e J.R.P. CARVALHO, 1982a. Efeitos de níveis de fósforo, população de plantas e hábito de crescimento na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em solo de cerrado. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.217-219.
- OLIVEIRA, I.P.; J. KLUTHCOUSKI e J.R.P. CARVALHO, 1982b. Efeitos de macro e micronutrientes na cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em latossolo vermelho escuro. In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.214-216.
- PARODI, A.E.; A.J.D. OPAZO e J. MOSTIDIS, 1977. Efecto de la aplicación de fósforo sobre el rendimiento biológico y contenidos de N, P e K en la planta de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agricultura Técnica*, Santiago, 37(1): 12-18.

- PONS, A.L.; B.A. BARRETO; V.A. SECCHI e V. MARTINOTTO, 1980.
A cultura do feijoeiro do RS. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, **48**: 2-31.
- PROGNÓSTICO 81/82. São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1981, p.109-114.
- PURCINO, J.R.C.; T.J. CAIXETA e M.A.T. GARRIDO, 1978. Efeito da aplicação de quatro lâminas de água e três níveis de fertilizantes no rendimento do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). II - **Projeto Feijão**, relatório 73/75, Belo Horizonte, p.30-34.
- SÁ, M.E.; S. BUZETTI; S. MORELLO e N.D. DESIDÉRIO, 1982. Efeitos da densidade de plantas e da fertilização fosfatada sobre a produção do feijoeiro. **In**: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.101-103.
- SANTA CECÍLIA, F.C.; M.A.P. RAMALHO e A.F. SOUZA, 1974. Efeitos do espaçamento de plantio na cultura do feijão. **Agros**, Lavras, **4**(1): 11-21.
- SANTANA e SILVA, J.J., 1982. Efeito do espaçamento e da densidade do plantio sobre a produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **In**: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia, p.97-100.
- SARTORATO, A.; I.F. ANTUNES; J. KLUTHCOUSKI; J.A.M. ROCHA; M.G. TEIXEIRA; M. YOKOYAMA; P.M. SILVEIRA e R.J. GUZZELLI, 1981. Sistema de Produção para o Cultivo de Feijão no Inverno. Circular Técnica. EMBRAPA, Goiânia, n.12, 21p.

SARTORI, M.R., 1971. Deterioration of bean seed and its consequences. State Mississippi College, 63p. (Thesis M.S. Mississippi State University)

SILVA, H.T. da, 1981. Caracterização morfológica, agronômica e fenológica de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) comumente plantadas em diversas regiões do Brasil. **Circular Técnica**. EMBRAPA, Goiânia, n.15, 51p.

SILVEIRA, P.M.; J.R. FONSECA e C.M. GUIMARÃES, 1981. Consumo de água pelo feijão de 3ª época irrigado por aspersão. **Comunicado Técnico**. EMBRAPA, Goiânia, n.9, p.1-5.

THUNG, M.; J. ORTEGA e R. RODRIGUEZ, 1982. Respuesta y aprovechamiento del fósforo aplicado a dos profundidades y su efecto en el rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia - GO, p.205.

TOLEDO, F.F. e MARCOS FILHO, J., 1977. **Manual das Sementes: Tecnologia da Produção**. São Paulo, Ed. Agronômica Ceres, 224p.

WATT, B.K. e A.L. MERRIL, 1963. Composition of foods, raw, processed prepared. Washington, D.C., United States Department of Agriculture. **Agriculture Handbook**, Washington, 8, 190p.

WEBSTER, L.V. e S.T. DEXTER, 1961. Effects of physiological quality of seeds on total germination, rapidity of germination and seedling vigour. **Agronomy Journal**, Madison, 53 (5): 297-299.

- VEIGA, A.A.; E.A. BULISANI; S. MIYASAKA; L.D'A. ALMEIDA e B. VAN RAIJ, 1977. Efeitos da incorporação ao solo de massa vegetal *Crotalaria juncea*, da calagem e da adubação com nitrogênio e fósforo sobre a produção do feijoeiro. Produção do feijoeiro. **Boletim Técnico do Instituto Agrônomo**, Campinas, nº 48, 18p.
- VIDAL, L.S. e A. JUNQUEIRA NETO, 1982. Efeitos da densidade de plantas e de doses de fósforo sobre a produção de duas cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia**, p.114.
- VIEIRA, C., 1968. Efeitos da densidade de plantio sobre a cultura do feijoeiro. **Revista Ceres**, Viçosa, 15: 44-53.
- VIEIRA, C., 1978. **Cultura do feijão**. Viçosa, U.F.V., 146p.
- VIEIRA, C.; A. BUSS; B.C.L. CARVALHO; D. BRANDES; F.F. DUQUE; F.J.P. ZIMMERMANN; G. BALDANZI; J.G.C. COSTA; ALMEIDA, L.D'A.; N.T. PONTE; R.J. GUAZZELLI e S. MIYASAKA, 1972. Variedades, melhoramento e genética do feijoeiro. **In: Anais do 1º Simpósio Brasileiro de Feijão, Campinas**, p.155-200.
- VIEIRA, C. e L.A. ALMEIDA, 1965. Experimento de espaçamento de semeadura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, 12: 219-228.
- VIEIRA, R.F.; J. KLUTHCOUSKI; J.R. FONSECA e J.R.P. CARVALHO, 1982. Efeito do superfosfato simples e do calcário sobre o comportamento de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **In: Anais da 1ª Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Goiânia**, p.203.204.

7. APÊNDICE

Apêndice 1 - Valores médios* de efeitos da adubação fosfatada e densidade de plantas, sobre alguns aspectos de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Ilha Solteira, 1981.

Tratamentos	Altura de plantas (cm)	Nº de vagens por planta	Nº de grãos por vagens	Produção kg/ha	Peso de mil sementes(g)	Porcentagem de germinação	Índice de vi gor (13 tagem de germinação (m)	Índice de vi gor (envelhecimento de cimento coce)	Índice de vi gor (velocidade de germinação)	Teor de fósforo na semente (%)
1 CP 0 ₁ P ₀	21,35 jk	5,02 jk	2,24 cd	787,84 hi	350,25 c	92,00	37,5	98,5	11,31 g	28,00 a
2 CP 0 ₂ P ₀	22,20 jk	3,90 m	2,18 d	895,71 ghi	350,25 c	92,00	37,0	98,5	11,29 g	29,16 a
3 CP 0 ₁ P ₁	22,25 ij	5,77 gh	2,34 cd	949,02 gh	351,25 c	91,00	89,0	96,0	11,29 g	28,81 a
4 CP 0 ₂ P ₁	21,70 jk	5,37 ij	2,46 cd	1402,98 c	358,25 a	91,50	87,5	96,5	11,27 g	28,36 a
5 CP 0 ₁ P ₂	24,02 i	7,35 c	2,52 cd	1320,80 de	359,00 a	93,50	89,0	97,5	11,50 cfg	28,36 a
6 CP 0 ₂ P ₂	23,90 i	6,67 d	2,38 cd	1712,22 bc	354,50 b	92,50	88,5	98,0	11,39 fg	28,59 a
7 R 0 ₁ P ₀	23,15 ij	3,65 n	2,59 cd	648,13 i	342,75 d	93,50	91,0	97,5	11,58 defg	22,19 ef
8 R 0 ₂ P ₀	22,57 ij	3,57 n	2,68 cd	994,06 fgh	342,25 d	93,50	92,0	96,0	11,62 cdefg	21,92 f
9 R 0 ₁ P ₁	27,35 h	5,65 ghi	2,52 cd	978,69 fgh	343,25 d	94,00	92,0	98,5	11,66 bcdefg	22,86 e
10 R 0 ₂ P ₁	26,55 h	5,30 ij	2,71 cd	1466,66 c	342,75 d	94,00	88,5	96,0	11,52 efg	22,29 ef
11 R 0 ₁ P ₂	32,25 efg	6,45 d	2,92 bc	1291,17 de	343,75 d	95,50	93,0	98,5	11,81 abcdefg	22,18 e
12 R 0 ₂ P ₂	31,50 fg	6,17 f	2,92 bc	1841,69 b	343,25 d	96,50	94,5	95,5	11,98 abcdef	22,80 e
13 C 0 ₁ P ₀	36,02 d	4,80 k	3,66 a	769,59 hi	219,75 h	96,50	96,0	98,5	12,04 abcde	24,34 f
14 C 0 ₂ P ₀	36,15 d	4,40 l	3,80 a	1085,67 efg	217,25 h	97,00	94,0	97,5	12,00 abcdef	25,23 cd
15 C 0 ₁ P ₁	38,00 d	5,97 fg	3,61 ab	1015,48 fgh	235,00 g	95,50	94,0	99,5	11,87 abcdefg	25,43 c
16 C 0 ₂ P ₁	41,87 c	5,50 hi	3,65 a	1395,96 cd	232,25 g	98,50	97,0	99,0	12,25 abc	25,43 c
17 C 0 ₁ P ₂	50,05 a	8,42 a	3,93 a	1655,27 bc	254,25 e	98,00	96,5	99,5	12,18 abcd	25,53 c
18 C 0 ₂ P ₂	47,87 b	7,97 b	3,85 a	2304,60 a	251,00 f	98,50	96,0	99,5	12,20 abc	24,96 cd
19 R 0 ₁ P ₃	30,87 eg	4,65 k	3,78 a	676,44 i	192,25 k	98,50	95,0	98,5	12,16 abcd	25,42 c
20 R 0 ₂ P ₃	30,40 g	4,30 l	3,42 abc	843,04 ghi	192,25 k	98,50	97,5	99,0	12,27 ab	25,36 c
21 R 0 ₁ P ₁	32,22 efg	6,60 de	3,59 ab	910,64 ghi	196,50 ij	99,50	96,5	99,5	12,31 a	25,69 c
22 R 0 ₂ P ₁	31,52 fg	6,27 ef	3,41 abc	1236,09 def	194,75 jk	98,50	95,5	98,5	12,18 abcd	25,28 c
23 R 0 ₁ P ₂	33,65 e	7,35 c	3,84 a	1115,17 efg	198,00 i	99,50	97,5	97,5	12,35 a	26,55 b
24 R 0 ₂ P ₂	33,10 ef	7,07 c	3,59 ab	1495,97 c	197,50 ij	99,00	97,5	97,5	12,35 a	25,23 cd

* Médias da mesma coluna seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

DVS = 2,02
CV = 2,448
DVS = 0,39
CV = 8,408
272,23
3,408
3,00
0,358
0,61
1,698
0,64
0,81%