

JOSÉ DE ASSIS GUARESQUI

**EFEITOS DE CULTIVARES, EPOCAS, ESPAÇAMENTOS E DENSIDADES  
DE PLANTIO SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA  
ERVILHA (*Pisum sativum* L.) EM SOLOS DE BAIXADA NO SUL DE  
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, concentração em Fitotecnia, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS  
LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 8 2

JOS. DE ASSIS GUARÉSQUI

ESTUDOS DE CULTIVARES, ESPERANÇAS E DEPENDÊNCIAS  
ALGUNS SEIOS DAS CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DA  
CULTURA DO CAFEZAL EM SÃO PAULO  
ALGUNS SEIOS

Trabalho apresentado ao  
Instituto de Agronomia de São Carlos  
como parte dos estudos de Pós-graduação  
em Agronomia, sob a orientação do Sr.  
Doutor em Ciências Agrárias,  
Sr. JOS. DE ASSIS GUARÉSQUI.



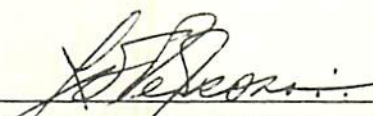
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE SÃO CARLOS

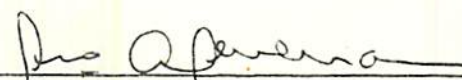
LABORATÓRIO DE AGRICULTURA

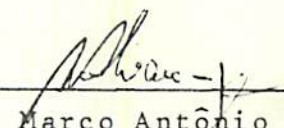
1952

EFEITOS DE CULTIVARES, ÉPOCAS, ESPAÇAMENTOS E DENSIDADES DE PLANTIO SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA ERVILHA (*Pisum sativum* L.), EM SOLOS DE BAIXADA NO SUL DE MINAS GERAIS

APROVADA:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. JOSUÉ FERNANDES PEDROSA  
Orientador

  
\_\_\_\_\_  
Pesq. Francisco Affonso Ferreira  
(Conselheiro)

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Marco Antônio R. Alvarenga

À memória de meu pai e a minha mãe  
pela compreensão e amor recebido

HOMENAGEM

Aos irmãos Antônio, Maria, Adélia,  
Eugênio, e aos sobrinhos, pelo  
apoio e incentivo,

DEDICO

## BIOGRAFIA

JOSÉ DE ASSIS GUARESQUI, filho de Alcides Guaresqui e Amélia Trevisan Guaresqui, nasceu em Águia Branca, Espírito Santo, aos 7 de julho de 1954.

Realizou seus estudos de 1º Grau, nas Escolas Singular de São Simão (Alto Muniz) e 1º e 2º Graus Águia Branca (Águia Branca), concluindo o 2º Grau (Técnico Agrícola), no Colégio Agrícola de Santa Teresa, Espírito Santo.

Ingressou, em março de 1976, no Centro Agropecuário da Universidade Federal do Espírito Santo (CAUFES), graduando-se Engenheiro Agrônomo em 1979.

Em março de 1980, iniciou o Curso de Pós-graduação a nível de Mestrado em Agronomia, concentração Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL.

## AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus sinceros agradecimentos às seguintes instituições e pessoas:

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, especialmente ao Departamento de Fitotecnia, pelos ensinamentos e oportunidade concedida para a realização deste curso.

Ao Programa Institucional para Capacitação de Docentes (PICD), pela concessão de bolsa de estudo durante a realização do curso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), através da Coordenadoria Regional de Lavras, pelo amplo apoio financeiro e técnico prestado na execução desta pesquisa.

Ao professor Dr. Josué Fernandes Pedrosa, pelos ensinamentos, dedicação, orientação, incentivo e amizade, durante as diversas fases deste trabalho.

Ao Dr. Simon Suhwen Cheng, pelos incentivos constantes e eficiente orientação, durante sua permanência como professor nes

ta instituição de ensino.

Ao pesquisador da EPAMIG, Francisco Affonso Ferreira, e ao professor Marco Antônio Rezende Alvarenga, pela amizade, valiosa colaboração e sugestões indispensáveis à realização desta pesquisa.

Aos professores Luiz Henrique de Aquino e Paulo César Lima, pelo auxílio durante as análises estatísticas, e todos os professores do curso de pós-graduação, pelos inúmeros e sábios ensinamentos transmitidos.

Ao pesquisador Marílio Ricardo de Oliveira Cardoso e aos técnicos agrícolas Jorge Luiz Aguiar e José Francisco Faria, pela ajuda na instalação e condução dos experimentos.

Ao colega e amigo Francisco Fardim, Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> do Banco do Brasil, pelo incentivo e amizade, antes e durante a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Biblioteca Central da ESAL, pela orientação nos levantamentos e citações bibliográficas, e aos demais funcionários da ESAL, pela grande amizade.

Aos colegas, Antônio Augusto de Paiva Neto, Elaine Bote - lho Carvalho, Gilmário Martins de Oliveira (in memórian), José Eduardo Colombo Andrade, Mirian Bastos Trindade, Sirval Perim, e aos demais colegas do curso de pós-graduação, pela amizade e auxílio, durante a realização do curso.

Às famílias de Américo Alves de Oliveira e José Pereira de Alvarenga, em especial a Ana Lúcia, pelo apoio e estímulo nas horas de dificuldades, bem como pelo carinho que me dedicaram.

Aos colegas, Dirceu Pratissoli, Eduardo Meneghel Rando, José de Assis Belisário, José Marcelo Grillo, José Moisés Luna Rondon, Miguel H. Sosa Lopez e Ricardo Gomes de A. Pereira, pelo apoio constante, amizade e saudável convívio.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste trabalho.



## CONTEÚDO

	Página
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	4
2.1. Competição de cultivares .....	4
2.2. Efeitos de épocas de plantio .....	7
2.3. Efeitos de espaçamentos e densidades de plantio .	11
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
3.1. Aspectos gerais .....	15
3.2. Experimento I - Comportamento de cultivares .....	21
3.2.1. Caracterização geral do experimento .....	21
3.2.2. Delineamento, tratamentos e unidade experi_	
mental .....	21
3.2.3. Características avaliadas .....	22
3.3. Experimento II - Comportamento de cultivares e é-	
pocas de plantio .....	23
3.3.1. Caracterização geral do experimento .....	23
3.3.2. Delineamento, tratamentos e unidade experi_	
mental .....	23

	Página
3.3.3. Características avaliadas .....	24
3.4. Experimento III - Espaçamentos entre fileiras e densidades de plantio .....	25
3.4.1. Caracterização geral do experimento .....	25
3.4.2. Delineamento, tratamentos e unidade experimental .....	26
3.4.3. Características avaliadas .....	26
3.5. Análise estatística .....	27
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	29
4.1. Experimento I - Comportamento de cultivares .....	29
4.1.1. Altura média de plantas .....	29
4.1.2. Número de vagens por planta .....	32
4.1.3. Número de grãos por vagem .....	33
4.1.4. Número de grãos em 100 gramas .....	34
4.1.5. Produção de grãos secos .....	35
4.2. Experimento II - Comportamento de cultivares e épocas de plantio .....	36
4.2.1. Altura média de plantas.....	36
4.2.2. Altura média de inserção da primeira vagem .....	39
4.2.3. Número médio de vagens por planta .....	41
4.2.4. Número médio de grãos por vagem .....	43
4.2.5. Número médio de grãos em 100 gramas .....	44
4.2.6. Produção de grãos secos .....	46

4.3. Experimento III - Espaçamentos entre fileiras e densidades de plantio .....	49
4.3.1. Altura média de plantas.....	49
4.3.2. Altura média de inserção da primeira vagem	52
4.3.3. Número médio de vagens por planta .....	53
4.3.4. Número médio de grãos por vagem .....	55
4.3.5. Número médio de grãos em 100 gramas .....	57
4.3.6. Produção de grãos secos .....	58
5. CONCLUSÕES .....	63
6. RESUMO .....	65
7. SUMMARY .....	68
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	70
APÊNDICE .....	79

## LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1 Resultados das análises químicas de amostras dos <u>so</u> los (camada 0-20 cm), retiradas nas áreas de instalação dos experimentos, nos anos de 1977 a 1978, no município de Lambari - MG .....	16
2 Área útil de cada subparcela e população de plantas provenientes dos diferentes espaçamentos e densidades de plantio na cultivar de ervilha 'Triophin' - Lambari - MG, 1978 .....	27
3 Resumo das análises de variância (quadrados médios) dos dados referentes às características avaliadas de oito cultivares de ervilha - Lambari - MG, 1977	30
4 Resultados médios da altura de planta, número de <u>va</u> gens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos em 100 gramas e produção de grãos secos de oito cultivares de ervilha - Lambari - MG, 1977 ...	31

## Quadro

## Página

5	Resumo das análises de variância (quadrados médios) dos dados referentes às características avaliadas de quatro cultivares de ervilha, em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978 .....	37
6	Resultados médios da altura de planta (cm), obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978 .....	38
7	Resultados médios de altura de inserção da primeira vagem (cm), obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978 .....	40
8	Resultados médios do número de vagens por planta, obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978 ..	42
9	Resultados médios do número de grãos por vagem, obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliados em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978 ..	44
10	Resultados médios do número de grãos em 100 gramas obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978 ..	45

## Quadro

## Página

- |    |   |    |
|----|---|----|
| 11 | Resultados médios da produção de grãos secos (kg/ha), obtidos para quatro cultivares de ervilhas, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978   | 46 |
| 12 | Resumo das análises de variância (quadrados médios) dos dados referentes às características avaliadas na cultura de ervilha, cultivar 'Triophin', cultivada em diferentes espaçamentos e densidades de plantio - Lambari - MG, 1978 ..... | 50 |
| 13 | Valores médios da altura de planta (cm), da cultivar de ervilha 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978 .....   | 51 |
| 14 | Valores médios da altura de inserção da primeira <u>v</u> agem (cm), de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin' em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978 .....                         | 53 |
| 15 | Valores médios do número de vagens por planta, da cultivar de ervilha 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978 .....   | 54 |

## Quadro

## Página

- 16 Valores médios do número de grãos por vagem, de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978 ..... 55
- 17 Valores médios do número de grãos em 100 gramas, de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978 ..... 57
- 18 Valores médios da produção de grãos secos (kg/ha), de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978 ..... 60

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Precipitação pluviométrica, no período de abril a setembro de 1977 - Lambari - MG .....	17
2	Precipitação pluviométrica, no período de março a agosto de 1978 - Lambari - MG .....	18
3	Temperaturas máximas e mínimas, no período de abril a setembro de 1977 - Lambari - MG .....	19
4	Temperaturas máximas e mínimas, no período de março a agosto de 1978 - Lambari - MG .....	20
5	Produção de grãos secos de quatro cultivares de ervilha, submetidas a diferentes épocas de plantio - Lambari - MG, 1978 .....	48
6	Produção de grãos secos de ervilha, cultivar 'Triumphin', submetida a diferentes densidades de plantio - Lambari - MG, 1978 .....	61



## 1. INTRODUÇÃO

A ervilha (*Pisum sativum* L.), pertencente à família Fabaceae (Leguminosae), teve sua origem, de acordo com SHOEMAKER (43), na Europa, chegando às Américas, provavelmente, com os primeiros imigrantes. Ela é utilizada na alimentação humana na forma de grãos verdes recém-colhidos ou congelados, na forma de grãos secos cozidos, e, como produto industrializado, a partir de grãos verdes ou de grãos secos reidratados.

O enlatamento a partir de grãos secos, segundo GIORDANO, ANDREOLI & CARRIJO (22), é o processo que mais se tem utilizado no Brasil, correspondendo a cerca de 90% do total de ervilha enlatada. Isto ocorre, principalmente, em virtude dos grãos secos permitirem a estocagem em silos, sendo utilizados para a reidratação e enlatamento, conforme o escoamento do produto industrializado.

O Brasil sistematicamente importa ervilha sob a forma de grãos secos, envolvendo grande evasão de divisas para o exterior. Atualmente, são gastos, aproximadamente, 8 milhões de dólares com a importação de 17.000 toneladas do produto/ano, sendo que, desse

total, uma grande parte é destinada ao consumo, através da reidratação, e o restante, aproximadamente 300 toneladas, utilizado como sementes (16). Fica evidente, portanto, a grande necessidade de se aumentar a produção desta leguminosa.

As maiores produções estão concentradas no Sul do país, destacando-se os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Essa região caracteriza-se por apresentar, durante o período de cultivo, baixas temperaturas e altas umidades, que são condições favoráveis à ocorrência da ascoquitose, doença causada pelo fungo *Ascochyta* sp., que associada à precipitação pluviométrica excessiva, segundo LIBERAL et alii (29), pode reduzir a produção em 70 a 80%, tornando, desse modo, o cultivo da ervilha um empreendimento incerto. Diante de tais fatos, pesquisas vêm sendo realizadas com o objetivo de incrementar a expansão desta olerícola para outras regiões do país, a fim de atender à demanda interna e manter um maior equilíbrio nas produções de um ano para outro.

Trabalhos desenvolvidos no Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças - CNPH, segundo GIORDANO et alii (22), evidenciaram que o Brasil Central apresenta boas condições climáticas para o cultivo de ervilha, tendo-se obtido produções médias de, aproximadamente, 1.500 kg/ha, além de reduzida incidência de *Ascochyta* sp.

A região Sul do Estado de Minas Gerais, por estar situada geograficamente próxima aos grandes centros industrializados, a-

presentar condições climáticas favoráveis à produção de ervilha, no período de inverno, e por possuir extensas áreas de várzeas totalmente mecanizáveis, constituiu-se numa região com grande potencial para a exploração desta cultura.

Diante disso, realizou-se o presente trabalho, com o objetivo de verificar a viabilidade do cultivo de ervilha em solos de baixada, no Sul de Minas Gerais, assim como de estudar o comportamento de cultivares, épocas, espaçamentos e densidades de plantio, sobre algumas características agronômicas da planta de ervilha.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Competição de cultivares

Uma boa cultivar de ervilha destinada à industrialização deve apresentar uniformidade de maturação; ser de porte baixo, para permitir a colheita mecânica; ser resistente às moléstias; possuir grãos verdes claros, para conferir um bom aspecto ao produto, mesmo depois do enlatamento; apresentar, ainda, grãos pequenos com alto teor de açúcar; e ser suficientemente produtiva, nas condições normais de clima e solo (8, 18, 42, 43).

De acordo com GIORDANO et alii (22), a maioria das cultivares de ervilha plantadas no Brasil é importada, destacando-se a cultivar 'Cobri', proveniente da Argentina, que possui sementes pequenas. Além dessa cultivar, outras mostram-se promissoras, destacando-se 'Triophin', 'Mikado' e 'Rag 1020'. No Rio Grande do Sul, maior produtor desta leguminosa, as principais cultivares plantadas, segundo OLIVEIRA (34) e OLIVEIRA, SANTOS & OLIVEIRA (36), são 'Roi des Fins Verts' e 'Resistant Early Perfection'. Entretanto, GIORDANO et alii (22) citam que, atualmente,

tem-se plantado, também, naquela região, as cultivares 'Pacemaker', 'Anoka' e 'Triophin'.

Visando uma melhor adaptação às condições do Sul do Brasil, um grande número de cultivares e linhagens de ervilha foram testados em vários ensaios conduzidos, por OLIVEIRA & SANTOS (35), no município de Pelotas (RS), nos anos de 1968 e 1970. As produções encontradas mostraram uma superioridade para as linhagens 1100 - 16, C - 90 e 1100 - 8, quando comparadas com as cultivares tradicionalmente plantadas na região, tais como 'Roi des Fins Verts' e 'Resistant Early Perfection'. Ensaios semelhantes foram conduzidos por OLIVEIRA et alii (36), no mesmo município, nos anos de 1970 e 1971. Como os seus resultados ratificaram aqueles anteriormente encontrados, foram lançadas, pelo Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul, as três primeiras cultivares nacionais de ervilha, com as denominações de IAS-1 Moreninha, IAS-2 Elegante e IAS-3 Petrolina. Essas cultivares, além de terem uma produção média de 2206 kg/ha, 2248 kg/ha e 2711 kg/ha, respectivamente, apresentaram, ainda, uma boa tolerância à *Ascochyta* sp, que é o maior problema fitossanitário dessa espécie, sob as condições climáticas da região Sul do Brasil.

Em Jaboticabal - SP, ABE & CHURATA MASCA (1) estudaram o comportamento das cultivares de ervilha 'Ridana', 'Hidra', 'Mikado' e 'Trinetto', todas provenientes da Holanda. Os resultados encontrados mostraram uma melhor performance e tamanho de grãos para a cultivar 'Hidra', sendo que as maiores produtividades ob-

tidas foram para as cultivares 'Mikado' e 'Hidra'. A altura de inserção da primeira vagem para as cultivares 'Ridana', 'Hidra', 'Mikado' e 'Trinetto' foram 19,1 cm; 35,7 cm; 45,4 cm e 53,6 cm, respectivamente.

Em estudos realizados durante os anos de 1974, 1975 e 1976, na região abrangida pela Serra média Fluminense, utilizando as cultivares 'Asgrow 4683', 'Early Sweet 11', 'Resistant Early Perfection' e 'Rondo', procedentes dos E.U.A., 'Roi des Fins Verts', procedente da França, e as cultivares nacionais 'Elegante', 'Moreninha' e 'Petroline', LIBERAL et alii (29) encontraram uma superioridade para as cultivares nacionais, com rendimentos médios de grãos verdes superiores aos conseguidos no Rio Grande do Sul, região de origem.

Avaliando as cultivares de ervilha 'Alaska', 'Anoka', 'Elegante', 'Moreninha', 'Mini', 'Pacemaker', 'Early Perfection 326' e 'Trojan', no Distrito Federal, ANDREOLI (5) encontrou diferenças somente para a cultivar 'Early Perfection', com uma produção inferior às demais cultivares. Apesar das cultivares 'Anoka', 'Trojan' e 'Mini' serem equivalentes às demais, foram as que apresentaram as maiores produções, com a média de 1600 kg/ha, com destaque especial para a cultivar 'Mini', que apresentou, também, maior número de vagens por planta, maior número de sementes por vagem, além de menor tamanho de grãos, o que confere ao produto grande valor industrial.

Em trabalhos semelhantes desenvolvidos durante os anos de 1978 e 1979, ANDREOLI (6) encontrou melhores respostas para as cultivares 'Anoka', 'Mini', 'Triophin', 'Petroline' e 'Filby', com uma produção média de 2498,5 kg/ha.

Bons resultados foram obtidos por VAZ, CHENG & PEDROSA (47), em Lavras (MG), com as cultivares 'Asgrow' e 'Otome', as quais apresentaram bons rendimentos, evidenciando, assim, boas perspectivas para a produção desta leguminosa na região.

## 2.2. Efeitos de épocas de plantio

Para que uma cultivar expresse seu máximo potencial produtivo, ela deve ser cultivada em uma região que possa satisfazer, da melhor maneira possível, as suas exigências hídricas, térmicas e fotoperiódicas. Para tanto, há necessidade de se determinar, para cada cultivar e para cada local, a melhor época de semeadura.

A ervilha é uma planta de clima temperado, que pode ser cultivada em regiões próximas do Equador, sempre que uma maior altitude corrija a latitude desfavorável (11, 18, 22, 42).

Suas sementes, conforme cita FILGUEIRA (18), germinam bem, mesmo quando submetidas a baixa temperatura, bastando, para isso, 3 a 4°C. Porém, RINCON (42) afirma que a germinação é máxima a 18°C.

De acordo com GIORDANO et alii (22), as plantas de ervilha necessitam, para um bom desenvolvimento, de temperaturas amenas, durante todo seu ciclo; uma vez que, sob temperaturas diurnas superiores a  $30^{\circ}\text{C}$ , por vários dias consecutivos, ou sob condições de geada, pode haver uma grande redução na produção, em virtude, principalmente, da queda de flores e vagens.

A faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento da cultura, segundo Brouwar, citado por GALRÃO et alii (21), encontra-se entre  $12^{\circ}\text{C}$  e  $18^{\circ}\text{C}$ . Entretanto, CASSERES (11) menciona  $15^{\circ}\text{C}$  a  $18^{\circ}\text{C}$ , com máximas de  $21^{\circ}\text{C}$  a  $24^{\circ}\text{C}$  e mínimas de  $7^{\circ}\text{C}$ . Para FILGUEIRA (18), o ideal está na faixa de  $7^{\circ}\text{C}$  a  $18^{\circ}\text{C}$ , porém, a cultura pode prosperar bem em temperaturas de  $15^{\circ}\text{C}$  a  $25^{\circ}\text{C}$ .

Estudando o comportamento da ervilha em ambiente controlado, ADEDIPE & ORMROD (3) concluíram que o efeito prejudicial de altas temperaturas do ar no crescimento da ervilha aumentou com a idade da planta.

Ao comparar o efeito de variações nas temperaturas diurnas/noturnas de  $7/4^{\circ}\text{C}$  a  $32/24^{\circ}\text{C}$ , no crescimento e desenvolvimento da ervilha em ambiente controlado, STANFIELD, ORMROD & FLETCHER (44) encontraram uma taxa de alongamento mais rápida a  $21/13^{\circ}\text{C}$ , e a máxima altura de planta em uma faixa de temperatura que variou de  $16/10^{\circ}\text{C}$  a  $21/16^{\circ}\text{C}$ . A produção de grãos diminuiu quando as plantas foram cultivadas em temperaturas superiores a  $16/10^{\circ}\text{C}$ .

Em trabalho semelhante, NONNECKE, ADEDIPE & ORMROD (33) en



contraram uma redução do número de vagens por planta e da produção sob variações de temperaturas mais altas (27/17°C). Porém, quando as plantas foram cultivadas a 17/7°C, até a floração completa, e, em seguida, submetidas a 27/17°C, até o final do ciclo, não houve efeito sobre a produção de grãos.

De acordo com LAMBERT & LINCK (28), o período de máxima sensibilidade da ervilha a altas temperaturas encontra-se entre 5 a 10 dias, após a floração completa. Entretanto, KARR, LINCK & SWANSON (26) observaram que o período de máxima sensibilidade variou de 6 a 9 dias, após a floração, em altas temperaturas noturnas, e 9 a 11 dias, em altas temperaturas diurnas. Esses autores observaram, ainda, que altas temperaturas noturnas são mais efetivas em causar redução na produção.

Além de altas temperaturas, segundo LAMBERT & LINCK (28), o tempo de exposição é bastante efetivo em causar redução na produção.

Outros fatores podem, ainda, influenciar, de maneira decisiva, a produção de ervilha. HUME & KRAMP (24) citam que precipitações abundantes, antes da floração, conduzem as plantas a uma formação excessiva de massa vegetal, em detrimento da produção. Por outro lado, uma umidade excessiva, a partir da floração, se traduz em uma perda na produção, em virtude do ataque de fungos.

Estudando o comportamento de ervilha em ambientes controlados sob diferentes temperaturas (12, 17 e 25°C), fotoperíodos

(12 e 18 horas), e intensidade luminosas (21.500 e 43.000 lux), DOLAN (14) concluiu que o maior crescimento das plantas ocorreu quando se combinou a temperatura média, fotoperíodo longo e alta intensidade luminosa.

De acordo com Aitken & Ivonne, citados por DOLAN (14), as cultivares de ervilha precoces são as menos sensíveis ao fotoperíodo, quando comparadas com as de ciclo médio e longo. Segundo ainda Aitken & Ivonne, citados por DOLAN (14), MARX (30) e REATH & WITWER (40), linhagens e cultivares que respondem ao fotoperíodo, expostas a dias curtos, exibem um retardamento para a floração.

GALRÃO et alii (21), avaliando diferentes épocas de plantio de ervilha, no Distrito Federal, encontraram maiores produções para as épocas compreendidas entre 1º de abril a 2 de maio, embora produções expressivas de sementes fossem obtidas com o retardamento do plantio até fins de maio. Por outro lado, REIS & FONTES (41), durante dois anos de trabalho naquela mesma região, obtiveram maiores produções entre 1º de março a 15 de abril, em 1977, e 1º de abril a 1º de maio, em 1978. As diferenças desses resultados são explicadas por PETERS & ROCHA (37), os quais mencionam que as cultivares divergem quanto à suscetibilidade às condições edafoclimáticas, podendo uma mesma cultivar apresentar diferentes rendimentos, com a variação da época, local e ano de plantio.

Nas condições do Sul de Minas Gerais, FERREIRA & PEDROSA

(17), estudando diferentes épocas de plantio (22/6, 7/7 e 22/7), observaram uma redução acentuada na produtividade de grãos, quando o plantio foi realizado na segunda e terceira épocas, indicando, assim, que plantios anteriores à primeira época deveriam apresentar maiores produtividades.

De acordo com a literatura consultada, os poucos trabalhos executados na tentativa de introduzir a cultura de ervilha, em outras regiões do país, mostram boas perspectivas, desde que alguns pontos básicos, como escolha de cultivares, épocas de plantio, adubação, etc., sejam atentamente observados.

### 2.3. Efeitos de espaçamentos e densidades de plantio

O desenvolvimento normal de uma planta resulta da ação dos seus mecanismos genéticos em interação com os fatores do ambiente.

Para JANICK (25), à medida que se aumenta a população de plantas por unidade de área, um ponto é atingido, no qual as plantas começam a competir por alguns fatores essenciais ao crescimento, resultando em um decréscimo na produção. Enquanto este ponto não for atingido, o aumento da população não terá influência na produção de cada planta, e a produtividade aumentará com o aumento da população. Assim que se estabelecer a competição, o rendimento de cada planta diminuirá; e o rendimento por unidade de área estará em função das alterações do rendimento por planta.

O rendimento da ervilha, segundo STANFIELD et alii (44), é função do número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de grãos. Entretanto, KRARUP & DAVIS (27), citam, o número de vagens por planta, como o principal componente de produção.

Os poucos trabalhos desenvolvidos no Brasil, relacionando espaçamentos entre fileiras e produção de ervilha, mostraram ser possível um incremento na produção de grãos, mediante a redução do espaçamento entre fileiras até, aproximadamente, 20 cm, segundo ANDREOLI & FONTES (7), GIORDANO et alii (22), VAZ et alii (47).

De acordo com King, citado por GRITTON & EASTIN (23), pesquisas desenvolvidas na Inglaterra, durante vários anos, relacionando populações e arranjos de plantas, mostraram que em população de plantas constante, onde se reduziu o espaçamento entre fileiras de 60 a 40 cm, houve um aumento de 4% na produção. Quando o espaçamento foi reduzido a 20 cm, o aumento passou a ser de 35%. Porém, quando se reduziu o espaçamento de 20 cm para 10 cm, não houve diferença significativa para produção de grãos, altura de planta, altura de inserção da primeira vagem e número de ramificações.

Entretanto, GRITTON & EASTIN (23), estudando diferentes espaçamentos entre fileiras (9, 18 e 27 cm) e população de plantas (550.000, 1.100.000 e 1.600.000 plantas/ha), combinados entre si, encontraram aumentos significativos na produção de grãos e número de vagens por planta, com a redução do espaçamento até 9 cm,

nas maiores populações de plantas. O espaçamento não afetou os demais parâmetros avaliados, ou seja: número de grãos/vagem, prímordios de óvulo/vagem, altura de inserção da primeira vagem e altura da planta.

No trabalho desenvolvido por WHITE & ANDERSON (49), onde se utilizaram espaçamentos entre fileiras de 10, 20 e 30 cm e entre plantas de 2,5, 5,0 e 7,5 cm, o aumento da produtividade deveu-se muito mais à redução do espaçamento entre fileiras, do que entre plantas na fileira, principalmente quando o sistema de plantio se aproximou de um quadrado.

A melhor densidade de plantio, visando a produção de grãos, de acordo com ANDERSON & WHITE (4), ANDREOLI & FONTES (7) e FONTES et alii (20), parece estar compreendida em uma pequena faixa próxima de 100 plantas/m<sup>2</sup>. Já GRITTON & EASTIN (23) mencionam 160 plantas/m<sup>2</sup>, enquanto que CRUZAT, CAFATI & BASCUR (13) e MURPHY (32) indicam uma faixa de 72 a 99 plantas/m<sup>2</sup>. Densidades acima desta faixa não resultaram em nenhum aumento e às vezes, provocaram a redução na produção de grãos, principalmente sob condições climáticas úmidas, segundo MURPHY (32).

Vários fatores podem influenciar na escolha da melhor população de plantas. STOKER (46), em seus trabalhos, relacionando população de plantas sob diversos regimes de umidade do solo, observou que as populações ótimas de plantas estavam relacionadas às condições de umidade do solo, e que a população ótima de 80 plantas/m<sup>2</sup>, sem irrigação, se elevou para, aproximadamente,

145 plantas/m<sup>2</sup>, quando as irrigações ocorreram na fase vegetativa e reprodutiva, e 200 plantas/m<sup>2</sup>, quando as irrigações ocorreram somente na fase reprodutiva.

Além de ter influenciado no rendimento de grãos, o aumento da densidade de plantio reduziu o número de vagens por planta, o número de grãos por vagem (4, 13, 23, 31, 48, 49, 50), e o tamanho das plantas, conforme trabalhos desenvolvidos por ANDERSON & WHITE (4) e WHITE & ANDERSON (49). Segundo CRUZAT et alii (13) e GRITTON & EASTIN (23), o peso de grãos foi pouco afetado; entretanto, elevou-se com o aumento da população.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Aspectos gerais

Foram conduzidos três experimentos com a cultura da ervilha, durante os anos de 1977 e 1978, em áreas da Fazenda Experimental Nova Baden, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, no município de Lambari.

Lambari está situada na Região Sul do Estado de Minas Gerais, a uma altitude de 878 metros, possuindo as coordenadas geográficas W 45° 22' de longitude e S 21° 58' de latitude, EMBRATER - SNIR (15). O clima da região, conforme Köppen, é do tipo Cwb.

O experimento conduzido em 1977 constou de uma avaliação de cultivares. Os dois experimentos de 1978 compreenderam o estudo do comportamento de cultivares e épocas de plantio e efeito de espaçamento entre fileiras e densidades de plantio.

O solo da área, onde foram conduzidos os experimentos, foi classificado por ANDRADE\*, como Gley Húmico. Os resultados das

---

\* ANDRADE, H. Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, professor do Departamento de Ciências do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL.

análises das características químicas das amostras dos respectivos solos estão apresentados no Quadro 1.

QUADRO 1 - Resultados das análises químicas de amostras dos solos (Camada 0-20 cm), retiradas nas áreas de instalação dos experimentos, nos anos de 1977 a 1978, no município de Lambari - MG\*

Características dos solos	1977	1978
pH (água 1:2,5)	4,1 AcE**	4,0 AcE**
Al <sup>+++</sup> (mE/100 cm <sup>3</sup> )	1,2 A	3,3 A
Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> (mE/100 cm <sup>3</sup> )	1,2 B	0,5 B
K <sup>+</sup> (ppm)	78,0 A	30,0 B
P (ppm)	5,0 B	4,0 B

\* Análises realizadas no Instituto de Química John H. Wheelock, do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

\*\* Nas colunas, as letras A e B indicam os níveis alto e baixo; AcE indica acidez elevada, segundo as recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes, em Minas Gerais (12).

As precipitações pluviométricas e temperaturas máximas e mínimas, ocorridas durante o período de condução dos experimentos, encontram-se nas Figuras 1, 2, 3 e 4.



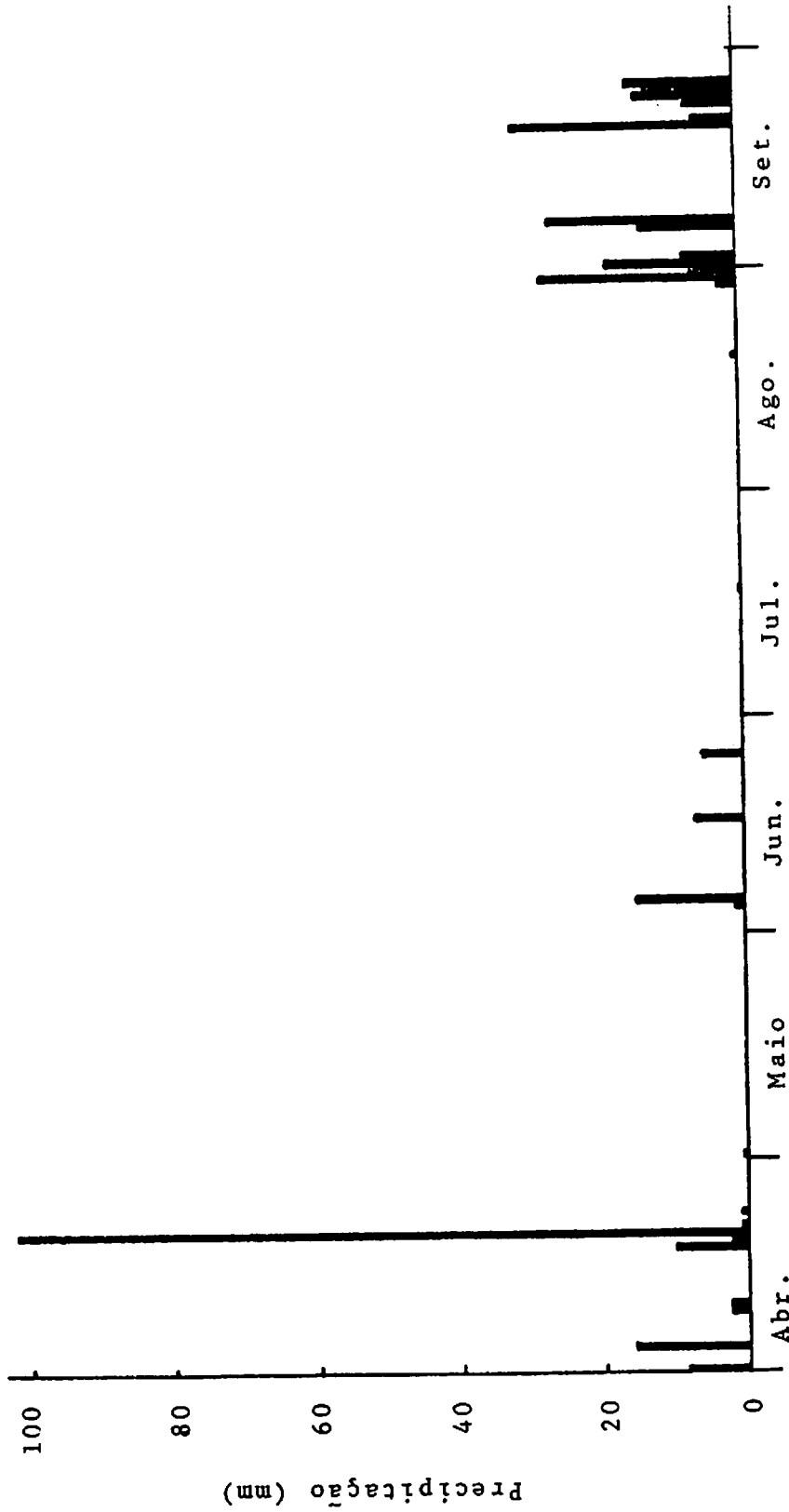


FIGURA 1 - Precipitação pluviométrica, no período de abril a setembro de 1977 - Lambari -

MG

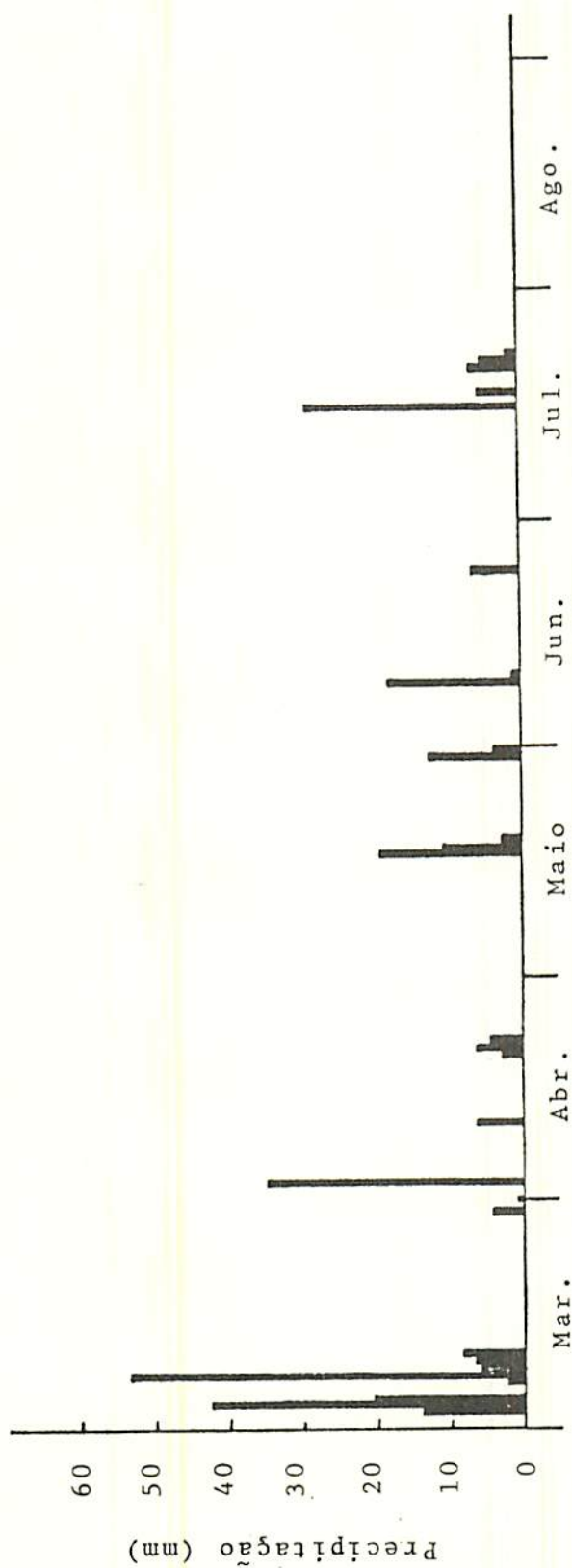


FIGURA 2 - Precipitação pluviométrica, no período de março a agosto de 1978 - Lambari -

MC

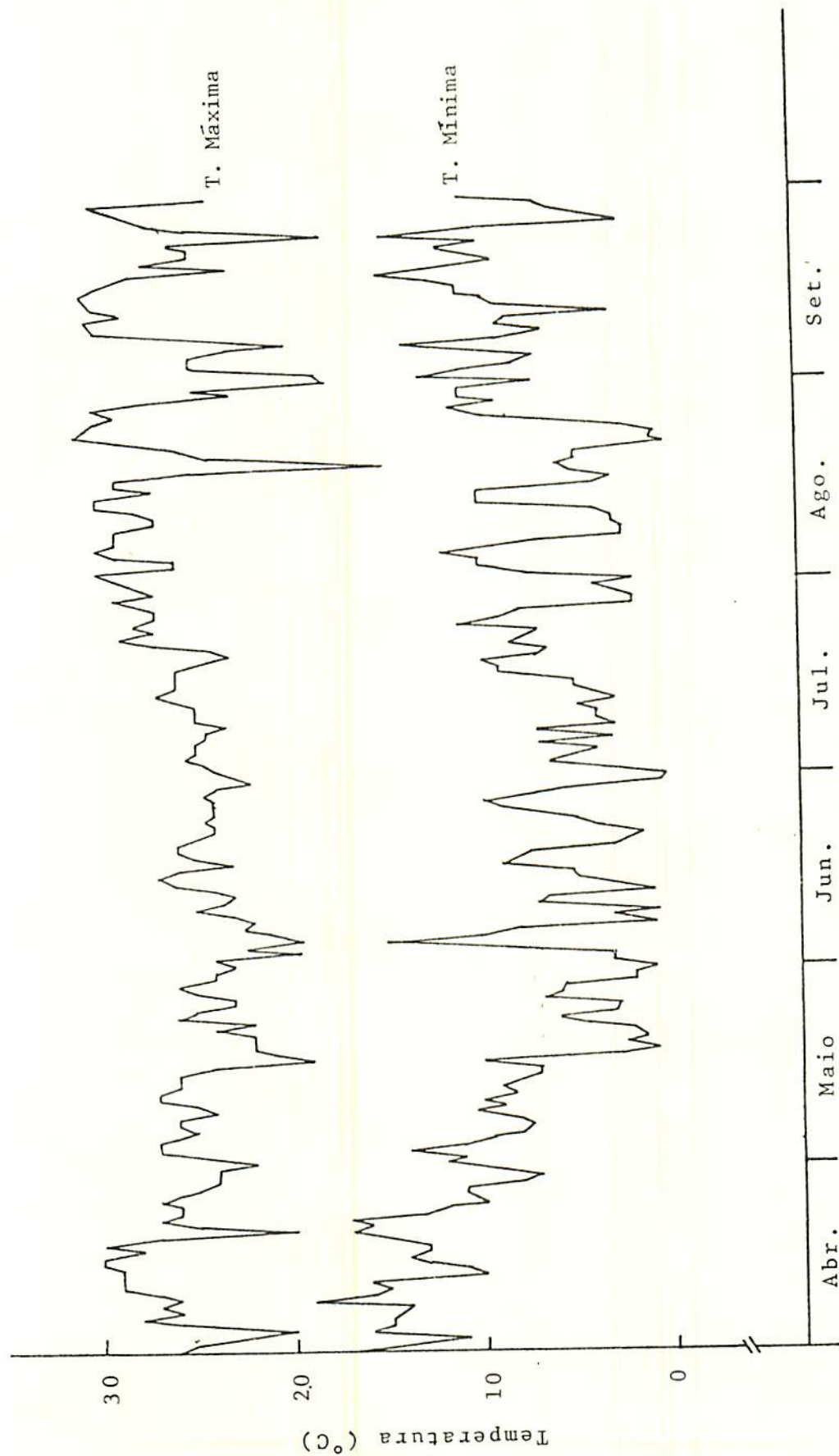


FIGURA 3 - Temperaturas máximas e mínimas, no período de abril a setembro de 1977 - Lambari - MG

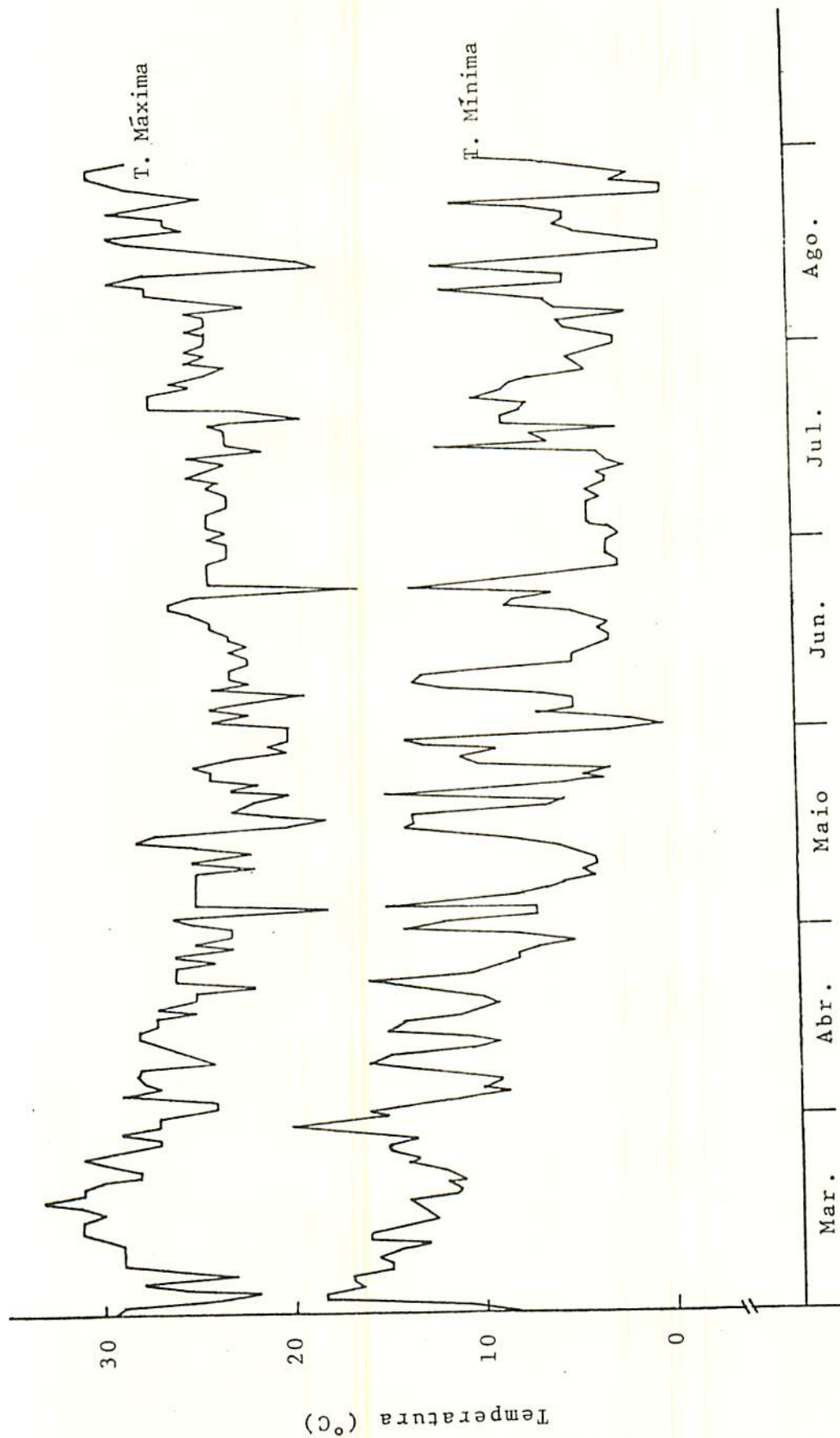


FIGURA 4 - Temperaturas máximas e mínimas, no período de março a agosto de 1978 - Lamba

ri - MG

### 3.2. Experimento I - Comportamento de cultivares

#### 3.2.1. Caracterização geral do experimento

O solo da área experimental recebeu uma calagem com 1 t/ha de calcário dolomítico, 15 dias antes do plantio. Por ocasião do plantio, efetuou-se uma adubação com 1 t/ha da formulação 4-14-8, acrescida de 10 kg/ha de bórax, no sulco de plantio, em mistura com o solo. Trinta dias após o plantio, foi realizada uma adubação em cobertura com sulfato de amônio, na dosagem de 150 kg/ha.

As irrigações, quando necessárias, foram feitas por aspersão, até que as plantas iniciaram o secamento. No combate às pragas, foram feitas pulverizações com produtos fosforados, sempre que houve necessidade.

O plantio em sulco ocorreu em 15/4/1977, e a colheita, em 15/8/1977, ocasião em que as plantas encontravam-se totalmente secas.

#### 3.2.2. Delineamento, tratamentos e unidade experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, tendo como tratamentos oito cultivares ('Mikado', 'Triophin', 'Robusta', 'Cobri', 'Elegante', 'Early Perfection', 'Petroline' e 'Terzier'), com 4 repetições. Cada unidade experi

mental era formada pelas dimensões de 2,8 m x 6,0 m, contendo quatro fileiras no sentido longitudinal, espaçadas de 0,70 m, com 30 plantas/m linear. As duas fileiras externas e 0,5 m de ambas as extremidades das fileiras centrais foram consideradas bordadura, restando uma área útil de 7 m<sup>2</sup>. A população máxima possível foi de, aproximadamente, 43 plantas/m<sup>2</sup>.

### 3.2.3. Características avaliadas

a) Altura média de plantas, expressa em centímetros, obtida medindo-se do colo até a extremidade da haste principal, numa amostra de 240 plantas da área útil da parcela, quando estas apresentavam-se com 50% de florescimento.

b) Número médio de vagens por planta, obtido de uma amostra de 120 plantas, retiradas aleatoriamente dentre aquelas utilizadas para a estimativa do parâmetro anterior.

c) Número médio de grãos por vagem, obtido de uma amostra de 240 vagens, retiradas ao acaso dentro do total de vagens das 120 plantas utilizadas em "b".

d) Número médio de grãos em 100 gramas, obtido através da média de 4 amostras extraídas do total de grãos produzidos na área útil da parcela, quando os grãos apresentavam-se com, aproximadamente, 11% de umidade.

e) Produção de grãos secos, expressa em kg/ha, obtida me-

diante a pesagem da produção total da área útil da parcela, quando os grãos apresentavam-se com, aproximadamente, 11% de umidade.

### 3.3. Experimento II - Comportamento de cultivares e épocas de plantio

#### 3.3.1. Caracterização geral do experimento

Foram incorporadas ao solo da área experimental 2 t/ha de calcário dolomítico, 30 dias antes do plantio. Realizou-se, também, uma adubação de plantio com 1,5 t/ha da formulação 4-14-8, acrescida de 10 kg/ha de bórax, obedecendo aos mesmos critérios adotados no experimento I. Nas irrigações e controle de pragas, usaram-se os mesmos critérios do Experimento I. Porém, neste experimento, as irrigações não atingiram volumes satisfatórios de água.

Efetuaram-se os plantios em 7/3, 22/3, 7/4, 24/4 e 9/5 de 1978, enquanto que a colheita ocorreu, aproximadamente, quatro meses após o plantio, com pequenas variações de ciclo para cultivares e épocas de plantio.

#### 3.3.2. Delineamento, tratamentos e unidade experimental

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao aca-

disposto no esquema de parcelas subdivididas, com os tratamentos sendo formados por cinco épocas de plantio (7/3, 22/3, 7/4, e 9/5) e quatro cultivares ('Triophin', 'Mikado', 'Robusta' e 'Sibri'), com 4 repetições. Nas parcelas, encontravam-se as épocas de plantio e, nas subparcelas, as cultivares. As subparcelas apresentavam as dimensões de 2,5 m x 4,0 m e continham cinco fileiras espaçadas de 0,5 m, com 15 plantas/m linear. Considerou-se como bordadura as duas fileiras externas e 0,25 m de ambas as extremidades das fileiras centrais, restando uma área útil de 5,25 m<sup>2</sup>.

Para garantir as 15 plantas/m linear de fileira, fez-se o semeio mais denso, desbastando-se as plantas, quando estas apresentavam-se com, aproximadamente, 10 cm de altura. A população máxima possível, após o desbaste, foi de 30 plantas/m<sup>2</sup>.

### 3.3.3. Características avaliadas

a) Altura média de plantas, expressa em centímetros, obtida medindo-se do colo até a extremidade da haste principal, numa amostra de 70 plantas da área útil da parcela, quando estas apresentavam-se com 50% de florescimento.

b) Altura média de inserção da primeira vagem, expressa em centímetros, obtida medindo-se do colo até a inserção da primeira vagem, numa amostra de 70 plantas da área útil da parcela, por ocasião da colheita.



c) Número médio de vagens por planta, obtido através da contagem das vagens das 70 plantas, escolhidas em "b".

d) Número médio de grãos por vagem, obtido pela contagem dos grãos de 80 vagens, extraídas ao acaso das 70 plantas usadas em "b".

e) Número médio de grãos em 100 gramas, obtido seguindo-se a mesma metodologia usada no Experimento I.

f) Produção de grãos secos, expressa em kg/ha, obtida seguindo-se a mesma metodologia usada no Experimento I.

### 3.4. Experimento III - Espaçamentos entre fileiras e densidades de plantio

#### 3.4.1. Caracterização geral do experimento

A calagem, adubação de plantio, irrigações e controle de pragas seguiram os mesmos critérios usados no Experimento II. Também neste experimento, as irrigações não atingiram volumes satisfatórios de água, na época de floração.

Foram feitas, ainda, adubações foliares com Nitrofoska, aos 30 e 40 dias, após o plantio.

O plantio foi realizado em 6/4/78, e a colheita, em 12/8/78, quando as plantas encontravam-se totalmente secas.

### 3.4.2. Delineamento, tratamentos e unidade experimental

O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados, disposto no esquema de parcelas subdivididas, sendo os tratamentos formados pela combinação de cinco espaçamentos entre fileiras (15, 30, 45, 60 e 75 cm) e três densidades de plantas na fileira (5, 10 e 15 plantas/m linear), com 4 repetições. Neste experimento, utilizou-se a cultivar de ervilha 'Triophin'. Nas parcelas, encontravam-se os cinco espaçamentos e, nas subparcelas, as três densidades de plantio. As subparcelas eram formadas por seis fileiras de plantas com 5 metros de comprimento. As duas fileiras externas e 0,5 m de ambas as extremidades das fileiras centrais foram consideradas bordadura. A área útil de cada subparcela e população de plantas máxima possível encontram-se no Quadro 2.

Com a finalidade de garantir as populações desejadas, usou-se a mesma metodologia do Experimento II.

### 3.4.3. Características avaliadas

Foram avaliadas as mesmas características do Experimento II e utilizados os mesmos critérios de avaliação.

QUADRO 2 - Área útil de cada subparcela e população de plantas provenientes dos diferentes espaçamentos e densidades de plantio na cultivar de ervilha 'Triophin' - Lambari - MG, 1978

Tratamentos		Área útil m <sup>2</sup>	População de plantas/m <sup>2</sup>
Espaçamento (cm)	Número de plantas/m linear		
15	5	2,4	33
15	10	2,4	66
15	15	2,4	100
30	5	4,8	16
30	10	4,8	33
30	15	4,8	50
45	5	7,2	12
45	10	7,2	22
45	15	7,2	33
60	5	9,6	8
60	10	9,6	16
60	15	9,6	26
75	5	12,0	6
75	10	12,0	13
75	15	12,0	20

### 3.5. Análise estatística

Todos os dados coletados foram submetidos a análise de variância, utilizando-se os níveis de significância de 1% e 5% de probabilidade, para o teste de F, com as médias comparadas pelo

teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Determinaram-se as equações de regressão para alguns parâmetros, assim como os seus respectivos coeficientes de determinação, segundo STEEL & TORRIE (45), e PIMENTEL GOMES (38).

Realizou-se, também, análise de correlação entre as características avaliadas nos três experimentos.

Para as análises de variância das características número de vagens por planta e número de grãos por vagem, efetuou-se a transformação dos dados em  $\sqrt{x}$ .

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Experimento I - Comportamento de cultivares

###### 4.1.1. Altura média de plantas

No Quadro 3, está apresentado o resumo da análise de variância dos dados da altura de plantas. Verifica-se que houve e - feito significativo para cultivares, ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme os dados apresentados no Quadro 4, observa-se que a menor altura de planta foi apresentada pela cultivar 'Robusta', enquanto que a maior altura foi a da cultivar 'Mikado', com uma amplitude de variação de 44,52 cm. Embora somente a cultivar 'Robusta' tenha apresentado diferença significativa, em relação às demais cultivares, verifica-se que houve uma grande variação, em termos médios, para a característica em estudo.

A altura de planta é uma característica que assume grande importância em extensas áreas de cultivo, uma vez que se torna imprescindível a mecanização da cultura. Portanto, plantas de por

QUADRO 3 - Resumo das análises de variância (quadrados médios) dos dados referentes às características avaliadas de oito cultivares de ervilha - Lambari - MG, 1977

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios				Produção de grãos secos
		Altura média de planta	Número médio de vagens por planta**	Número médio de grãos por vagem**	Número médio de grãos em 100 gramas	
Cultivar	7	746,18*	0,43692*	0,02924*	4498,20	161976,00
Blocos	3	104,19	0,11969	0,00368	168,71	173930,10
Resíduo	21	93,55	0,08338	0,00496	2681,16	132322,20
CV %		13,82	8,89	3,27	10,10	25,58

(\*) Significativo, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Análise feita com dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

QUADRO 4 - Resultados médios da altura de planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem, número de grãos em 100 gramas e produção de grãos secos de oito cultivares de ervilha - Lambari - MG, 1977

Cultivares	Altura de planta (cm)	Número de vagens por planta	Número de grãos por vagem	Número de grãos em 100 gramas	Produção de grãos secos kg/ha
'Triophin'	67,3a	8,9 bc	4,9ab	488,8a	1307,0a
'Mikado'	85,6a	8,8 bc	4,3 bc	561,5a	1255,5a
'Robusta'	41,0 b	13,5a	5,2a	505,3a	1400,3a
'Cobri'	72,3a	12,3ab	4,7abc	521,5a	1325,0a
'Elegante'	71,6a	7,7 c	4,8ab	481,5a	1257,3a
'E. Perfection'	76,3a	12,2ab	4,7abc	562,5a	1389,3a
'Petroline'	81,7a	9,7abc	4,4 bc	478,5a	1833,8a
'Terzier'	64,2a	12,3ab	4,1 c	500,0a	1608,8a

(\*) Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

te baixo, que dispensem o tutoramento e não apresentem problemas de acamamento, são as mais indicadas. O conhecimento desta característica pode ter grande utilidade em programas de melhoramento genético da espécie.

As diferenças na altura de planta, das cultivares estudadas, ocorreram, provavelmente, em função do genótipo próprio de cada cultivar. Variações como essas também foram encontradas por CARDOSO, FERREIRA & AGUIAR (10), e ABE & CHURATA-MACA (1), em condições semelhantes.

#### 4.1.2. Número de vagens por planta

No Quadro 3, onde está apresentado o resumo da análise de variância do número de vagens por planta, verifica-se significância para cultivares, ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se, no Quadro 4, que a cultivar 'Robusta' mostrou um maior número de vagens por planta, sem, contudo, diferir das cultivares 'Terzier', 'Cobri' e 'Early Perfection'. A cultivar 'Elegante', apresentou o menor número de vagens, seguida pelas cultivares 'Triophin' e 'Mikado'. Estes dados podem ter sido influenciados pelo stand, que não foi determinado no presente estudo.

O número de vagens, por ser o primeiro componente de produção que se estabelece na planta, de acordo com KRARUP & DAVIS (27), é o principal responsável pelas variações ocorridas na pro



dução. A importância prática disto reside na possibilidade de avaliar-se, antecipadamente, a produção de grãos, através da aferição do número de vagens por plantas. Os resultados deste experimento reafirmam aqueles encontrados por CARDOSO et alii (10), onde, também, se observou grande variação no número de vagens por planta, entre as cultivares.

#### 4.1.3. Número de grãos por vagem

O resumo da análise de variância do número de grãos por vagem (Quadro 3) mostra que houve significância ao nível de 5% de probabilidade para cultivares.

Observa-se, no Quadro 4, que o maior número de grãos por vagem foi produzido pela cultivar 'Robusta' sem, contudo, diferir, estatisticamente, das cultivares 'Triophin' e 'Elegante', que também tiveram produção satisfatória de grãos por vagem. Por outro lado, o menor número de grãos por vagem foi produzido pela cultivar 'Terzier', embora sendo semelhante às cultivares 'Petroline' e 'Mikado'.

O número de grãos por vagem é o segundo componente de produção que ocorre na planta. Esta característica, juntamente com o número de vagens por planta e peso de grãos, são os responsáveis diretos pela produção da cultura. Daí, sua importância, principalmente quando o objetivo final é a produção de grãos.

A grande variação, ocorrida neste experimento, era espera

da, uma vez que se trata de cultivares com potenciais genéticos diferentes.

#### 4.1.4. Número de grãos em 100 gramas

O resumo da análise de variância do número de grãos em 100 gramas está apresentado no Quadro 3. Observa-se que as cultivares estudadas não apresentaram diferenças significativas para o número de grãos em 100 gramas. Verifica-se, porém, que as cultivares 'Early Perfection' e 'Mikado', em termos médios, apresentaram um maior número de grãos em 100 gramas, enquanto que as cultivares 'Petrolina' e 'Elegante' mostraram os menores valores para esta característica (Quadro 4).

De acordo com RINCON (42), os menores grãos de ervilhas são os mais exigidos pelos consumidores. Daí, a importância de se conhecer o tamanho dos grãos da cultivar, a fim de garantir uma maior valorização e condição de comercialização da produção.

Esperava-se que houvesse diferentes respostas entre as cultivares, em função das características genéticas, próprias de cada uma. Possivelmente, falhas na obtenção de amostras representativas da população tenham concorrido para a ausência de diferenças entre as médias dos tratamentos.

#### 4.1.5. Produção de grãos secos

Conforme se verifica no Quadro 3, o resumo da análise de variância dos dados de produção não mostrou diferença significativa entre as cultivares.

Embora não se tenha encontrado diferença estatística entre as médias dos tratamentos (Quadro 4), as cultivares 'Petroline' e 'Terzier' apresentaram tendência a maior produção de grãos.

Neste experimento, a produção de grãos variou de 1255 kg/ha a 1833 kg/ha, sendo estes valores apresentados pelas cultivares 'Mikado' e 'Petroline', respectivamente. A cultivar 'Petroline' teve uma produção média elevada, superando as cultivares tradicionalmente plantadas. De maneira geral, todas as cultivares tiveram produção satisfatória, superior à média do Rio Grande do Sul, principal produtor, que segundo FILGUEIRA (18), é de, aproximadamente, 1200 kg/ha.

A produção de grãos, com exceção dos plantios destinados a produção de vagens, é o objetivo principal da exploração da cultura da ervilha. Ela está diretamente relacionada com o número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso médio de grãos, podendo variar, segundo PETERS & ROCHA (37), de acordo com as condições edafoclimáticas de cada local e ano de plantio.

No presente experimento, as diferenças observadas entre as cultivares, para o número de vagens por planta e número de grãos

por vagem, não foram suficientes para induzir variações significativas na produção de grãos, como era de se esperar. Tais resultados ocorreram, possivelmente, pela falha de amostragem ao avaliar esta característica. Tanto o número de vagens por planta, como o número de grãos por vagem, foram avaliados tomando-se uma pequena amostra padronizada dentro da área útil da parcela, enquanto que a produção final de grãos foi calculada a partir de todas as plantas colhidas dentro da área útil, sem levar em conta o stand final. Possivelmente, as variações no stand contribuíram para não haver respostas significativas no presente estudo.

#### 4.2. Experimento II - Comportamento de cultivares e épocas de plantio

##### 4.2.1. Altura média de plantas

No Quadro 5, está apresentado o resumo da análise de variância da altura de planta. Verifica-se que houve significância para épocas de plantio, cultivares e a interação épocas de plantio x cultivares, ao nível de 1%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

Conforme se observa no Quadro 6, as cultivares não apresentaram diferenças entre si, nos plantios de 7/3 e 22/3. Para as demais épocas de plantio, a cultivar 'Triophin' apresentou a maior altura de planta. Nesta cultivar, houve um aumento na al-

QUADRO 5 - Resumo das análises de variância (quadrados médios) dos dados referentes às características avaliadas de quatro cultivares de ervilha, em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios					
		Altura média de inserção da 1ª vagem	Altura média de planta	Número médio de vagens por planta***	Número médio de grãos por vagem***	Número médio de grãos em 100 gramas	Produção de grãos secos
Época (A)	4	245,30**	523,56**	0,9767**	0,1512**	16040,66	1156115,00**
Blocos	3	42,14	124,66	0,0780	0,0074	3480,33	47323,38
Resíduo (a)	12	30,25	59,76	0,1499	0,0163	9723,16	62817,67
Cultivar (B)	3	271,06**	109,72**	0,4039**	0,0200	9936,23	105068,30*
Interação A x B	12	85,36**	104,75**	0,1897*	0,0227	10025,26	28068,30*
Resíduo (b)	45	20,91	36,58	0,0948	0,0134	7778,84	35218,62
CV parcela %		12,24	12,64	12,45	6,18	13,92	34,37
CV subparcela %		10,17	9,89	9,90	5,61	12,45	25,73

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*\*) Dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

tura de planta, ã medida que se retardou o plantio; entretanto, ão ocorreram diferenças entre os plantios efetuados em 7/4, 24/4 e 9/5.

QUADRO 6 - Resultados médios da altura de planta (cm), obtidos pa ra quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978

Cultivares	épocas de plantio					Médias
	7/3	22/3	7/4	24/4	9/5	
'Triophin'	53,20 b A	53,50 b A	71,45a A	71,11a A	74,10a A	64,67
'Mikado'	59,17ab A	51,75 b A	67,86a AB	57,88a AB	62,42ab B	59,82
'Robusta'	54,55 b A	56,74ab A	69,09a AB	58,96ab B	60,96ab B	60,06
'Cobri'	56,55 b A	58,78ab A	59,51ab B	55,44 b B	70,25a AB	60,11
MÉDIAS	55,87	55,19	66,98	60,85	66,93	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra minúscula (linha) e maiúscula (coluna), ão diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As cultivares 'Mikado' e 'Robusta' tiveram resultados semelhantes, sendo observada uma maior altura de planta, no plantio efetuado em 7/4. Para a cultivar 'Mikado', a menor altura ocorreu no plantio de 22/3, enquanto na cultivar 'Robusta', a menor altura ocorreu em 7/3. A cultivar 'Cobri' apresentou a maior altura de planta no plantio de 9/5, e a menor, no plantio de 7/3 e 24/4.

Os resultados deste experimento evidenciaram uma maior altura de planta para as cultivares 'Triophin' e 'Cobri', de um modo geral, nos plantios tardios. Esses resultados, provavelmente, ocorreram em razão de baixas temperaturas (9, 30, 33, 40, 44) e fotoperíodos curtos, MARX (30) e REATH & WITTWER (40), durante a fase inicial de crescimento, terem retardado o estímulo ao flo - rescimento. Conseqüentemente, as plantas passaram da fase vege - tativa para a reprodutiva, em maior tempo, tendo, deste modo, um período mais longo para crescerem. Este efeito não foi tão mar - cante nas cultivares 'Mikado' e 'Robusta', onde, possivelmente, outros fatores, além da temperatura e do fotoperíodos, estejam en - volvidos.

#### 4.2.2. Altura média de inserção da primeira vagem

O resumo da análise de variância dos dados de altura de inserção da primeira vagem mostrou significância ao nível de 1% de probabilidade, para os efeitos de épocas de plantio, para as cul - tivares e para a interação épocas de plantio x cultivares (Qua - dro 5).

Conforme pode ser observado no Quadro 7, em todas as épo - cas de plantio, com exceção do plantio de 7/4, onde não houve diferença significativa entre as cultivares, a menor altura de in - serção da primeira vagem foi apresentada pela cultivar 'Robusta'.

Para a cultivar 'Triophin', a altura de inserção da pri -

meira vagem aumentou com o retardamento do plantio, sendo encontrados os maiores valores nas três últimas épocas de plantio. Na cultivar 'Robusta', a maior altura foi obtida com os plantios efetuados em 7/4 e 9/5.

QUADRO 7 - Resultados médios da altura de inserção da primeira vagem (cm), obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978

Cultivares	Épocas de plantio					Médias
	7/3	22/3	7/4	24/4	9/5	
'Triophin'	42,36 b A	42,44 b AB	51,14abA	53,99a A	54,94a A	48,97
'Mikado'	46,80a A	41,29a AB	50,84a A	43,00a B	48,08a AB	46,00
'Robusta'	31,63 c B	34,46 c B	50,91a A	38,46 bc B	45,15ab B	40,12
'Cobri'	44,44a A	47,88a A	45,30a A	39,41a B	46,39a AB	44,68
MÉDIAS	41,31	41,52	49,55	43,72	48,64	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra minúscula (linha) e maiúscula (coluna), não diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para o desdobramento da interação época de plantio dentro de cultivar, observou-se que não houve regularidade nas respostas das cultivares, havendo diferença somente para as cultivares 'Triophin' e 'Robusta' (Quadro 7).

A altura de inserção da primeira vagem é uma característi



ca importante e que deve ser levada em conta na escolha de uma cultivar, principalmente quando se considera o plantio em grandes áreas de topografia favorável à colheita mecanizada. Cultivares que apresentam inserção de vagens muito próxima do solo são mais sujeitos a perdas na colheita mecanizada.

Houve correlação significativa ao nível de 1% de probabilidade, entre a altura de inserção da primeira vagem e altura de planta ( $r = 0,79$ ). Estes resultados sugerem que estas características foram identicamente influenciadas pelos mesmos fatores ambientais.

#### 4.2.3. Número médio de vagens por planta

No Quadro 5, encontra-se o resumo da análise de variância do número médio de vagens por planta. Houve significância para épocas de plantio, cultivares e interação épocas de plantio x cultivares, ao nível de 1%, 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

Analisando as diversas épocas de plantio (Quadro 8), verifica-se que nos plantios de 22/3, 7/4 e 24/4 não houve diferença entre as cultivares. Já no plantio de 7/3, os maiores números de vagens por planta foram obtidos pelas cultivares 'Robusta' e 'Cobri', sem, contudo, diferir da cultivar 'Triophin'. Para o plantio de 9/5, a cultivar 'Mikado' apresentou o maior número de vagens por planta, não diferindo, entretanto, das cultivares 'Ro -

busta' e 'Cobri'. A cultivar 'Triophin' teve o menor número de vagens, no plantio 9/5, sem contudo, diferir das épocas 22/3 e 7/4. A cultivar 'Mikado' apresentou maior número de vagens por planta, nas épocas 24/4 e 9/5, enquanto que o menor número ocorreu em 7/3. Nas cultivares 'Robusta' e 'Cobri', o maior número de vagens também ocorreu no plantio de 24/4. Porém, na cultivar 'Robusta', o menor valor para esta característica foi determinado no plantio efetuado em 7/4, sem contudo, diferir de 7/3 e 9/5. Na cultivar 'Cobri' o menor valor foi observado no plantio de 7/4.

QUADRO 8 - Resultados médios do número de vagens por planta, obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978

Cultivares	Épocas de plantio					Médias
	7/3	22/3	7/4	24/4	9/5	
'Triophin'	9,74abAB	9,70 bA	7,75 bA	12,73aA	6,95 b B	9,17
'Mikado'	6,76 b B	8,74abA	9,24abA	10,66aA	10,55a A	9,19
'Robusta'	10,34 bA	12,14abA	8,86 bA	14,50aA	9,06 bAB	10,98
'Cobri'	10,35abA	9,41abA	8,78 bA	12,39aA	9,23abAB	10,03
MÉDIAS	9,30	9,75	8,66	12,57	8,95	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra minúscula (linha) e maiúscula (coluna), não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Em todas as cultivares, o maior número de vagens por planta ocorreu no plantio realizado em 24/4. Possivelmente, esses re

sultados foram influenciados pelas temperaturas amenas (Figura 4), durante o desenvolvimento inicial das plantas, para aquela época de plantio. De acordo com vários pesquisadores (9, 33, 40, 44), plantas de ervilhas expostas a altas temperaturas produzem um menor número de vagens.

#### 4.2.4. Número médio de grãos por vagem

O resumo da análise de variância, para a característica em estudo, encontra-se no Quadro 5. Observa-se efeito significativo somente para época de plantio, ao nível de 1% de probabilidade.

Conforme pode ser observado no Quadro 9, não houve diferença entre cultivares, para o número de grãos por vagem. Contudo, uma diferença marcante foi encontrada entre as épocas de plantio. O plantio realizado em 7/3 apresentou o maior número de grãos por vagem, sem, contudo, diferir dos plantios de 22/3 e 7/4. Os menores números de grãos por vagem foram observados nos plantios tardios (24/4 e 9/5), sem, contudo, diferir dos plantios de 22/3 e 7/4.

Neste experimento, os valores extremos do número de grãos por vagem foram 4,85 e 3,77, sendo apresentados nos plantios de 7/3 e 9/5, respectivamente.

A redução do número de grãos por vagem, em função do retardamento do plantio, pode ser atribuído à elevação das tempera

turas máximas, durante a formação dos grãos (9, 19, 33, 40, 44). Conseqüentemente, pode ter ocorrido um aumento na taxa respiratória das plantas, diminuindo a disponibilidade de fotoassimilados necessários ao desenvolvimento dos grãos.

QUADRO 9 - Resultados médios do número de grãos por vagem, obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliados em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978

Cultivares	Épocas de plantio					Médias
	7/3	22/3	7/4	24/4	9/5	
'Triophin'	4,66	4,61	4,61	4,63	3,42	4,39
'Mikado'	4,93	4,63	4,55	4,04	4,04	4,43
'Robusta'	5,07	4,00	4,59	3,86	3,69	4,24
'Cobri'	4,75	3,84	4,08	4,08	3,92	4,13
MÉDIAS	4,85a	4,27abc	4,46ab	4,15bc	3,77c	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra, não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.2.5. Número médio de grãos em 100 gramas

Para este experimento, o resumo da análise de variância (Quadro 5) não revelou valores significativos pelo teste de F, para nenhuma variável estudada. Contudo, verifica-se, no Quadro 10, uma tendência de aumento do número de grãos em 100 gramas, à medida que se retardou a época de plantio.

QUADRO 10 - Resultados médios do número de grãos em 100 gramas, obtidos para quatro cultivares de ervilha, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978

Cultivares	Épocas de plantio					Médias
	7/3	22/3	7/4	24/4	9/5	
'Triophin'	744,50	662,00	674,00	721,75	670,00	694,45
'Mikado'	718,25	712,25	781,75	789,25	797,50	739,80
'Robusta'	606,25	646,25	751,25	694,00	756,25	690,80
'Cobri'	719,00	627,25	661,00	787,00	745,50	707,95
MÉDIAS	697,00	661,94	717,00	748,00	717,31	

Apesar desta característica não ter sido, significativa - mente, afetada pela época de plantio, o fato de haver tendência para menores pesos de grãos, nos plantios tardios, possivelmente, esteja associado a temperaturas mais elevadas (Figura 4), naquelas épocas. LAMBERT & LINCK (28), NONNECKE et alii (33) e STANFIELD et alii (44), estudando o efeito de temperatura em ambiente controlado, verificaram que o incremento das temperaturas máximas, a partir de um ponto ótimo, reduziu o peso de grãos.

Um outro fator, que poderia, ainda, estar afetando o peso de grãos, seria a baixa precipitação pluviométrica (Figura 2), visto que as irrigações não atingiram volumes de água satisfatórios, durante o período de formação dos grãos, para as últimas épocas de plantio.

## 4.2.6. Produção de grãos secos

O resumo da análise de variância dos dados de produção de grãos secos mostra que houve efeito significativo, para épocas de plantio e cultivares, ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente (Quadro 5).

Com relação às épocas de plantio, observa-se, no Quadro 11, que o plantio efetuado em 7/4 promoveu a maior produção de grãos, sem, contudo, diferir dos plantios efetuados em 7/3 e 22/3. As menores produções foram observadas quando se realizou o plantio nas duas últimas épocas (24/4 e 9/5).

QUADRO 11 - Resultados médios da produção de grãos secos (kg/ha), obtidos para quatro cultivares de ervilhas, avaliadas em cinco épocas de plantio - Lambari - MG, 1978

Cultivares	Épocas de plantio					Médias
	7/3	22/3	7/4	24/4	9/5	
'Triophin'	813,35	773,80	1.047,60	590,47	232,38	691,52
'Mikado'	765,70	791,90	900,00	435,70	335,70	645,80
'Robusta'	992,38	930,47	1.111,45	466,63	461,90	792,57
'Cobri'	1.020,47	923,35	963,85	492,85	535,72	787,25
MÉDIAS	897,97a	854,88a	1.005,72a	496,41b	391,42b	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra, não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Houve resposta Quadrática para épocas de plantio. Conforme se vê na Figura 5, a produção de grãos secos, para as cinco épocas de plantio, aumentou, até atingir um máximo em 20/3, passando, daí por diante, a decrescer, até a última época de plantio (9/5). Estes resultados estão de acordo com os obtidos por REIS & FONTES (41), os quais verificaram que as maiores produções de grãos secos, de um modo geral, ocorreram durante os plantios de março até 15 de abril.

Neste experimento, a produção da ervilha foi mais influenciada pelo número de grãos por vagem, discordando de KRARUP & DAVIS (27), que citam o número de vagens por planta como o principal fator de produção. As características, produção de grãos secos e número de grãos por vagem, foram significativamente correlacionadas ao nível de 1% de probabilidade, com um coeficiente de correlação de 0,64.

Os maiores rendimentos de grãos, obtidos nos plantios da primeira quinzena de abril, podem ser explicados pelas condições favoráveis de temperaturas amenas (Figura 4) e melhor distribuição de chuvas (Figura 2), durante o ciclo das plantas, para aquelas épocas de plantio. Vários pesquisadores (9, 19, 26, 28, 33, 39, 44) observaram a redução na produção de grãos, com o aumento das temperaturas máximas, principalmente, entre o período de florescimento e a maturação das plantas, BOSWELL (9).

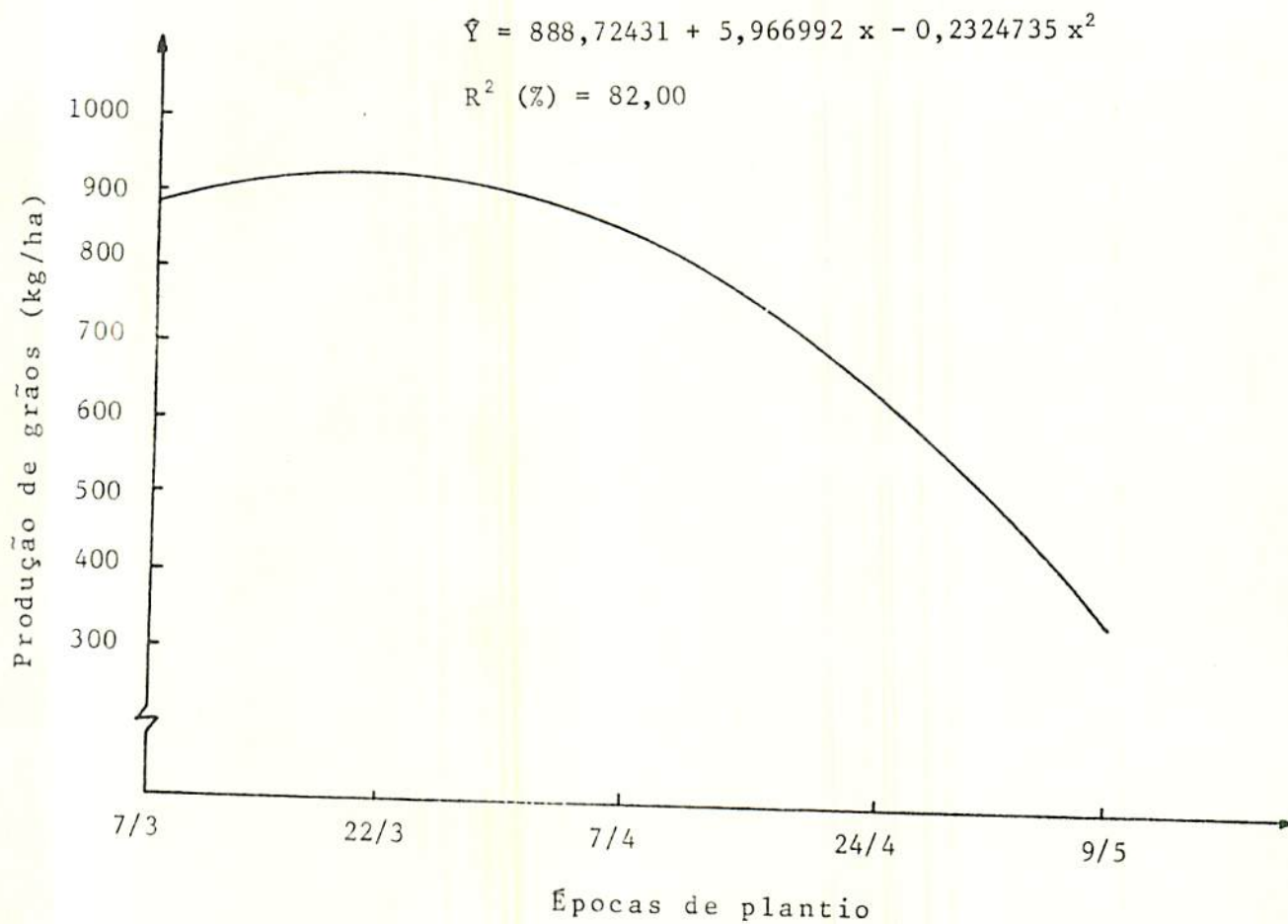


FIGURA 5 - Produção de grãos secos de quatro cultivares de ervilha, submetidas a diferentes épocas de plantio - Lambari - MG, 1978



#### 4.3. Experimento III - Espaçamentos entre fileiras e densidades de plantio

##### 4.3.1. Altura média de plantas

O resumo da análise de variância da altura média de planta (Quadro 12) apresentou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para espaçamento e para a interação espaçamento x densidade.

Conforme se observa no Quadro 13, a densidade de 5 plantas por metro linear apresentou a maior altura de planta, no espaçamento de 30 cm, diferindo, apenas, do espaçamento de 15 cm. Para a densidade de 10 plantas por metro linear, não houve diferença entre os diversos espaçamentos. Já na densidade de 15 plantas por metro linear, a maior altura de planta ocorreu para o espaçamento de 75 cm. Os demais espaçamentos não apresentaram diferenças entre si.

No espaçamento de 30 cm, a densidade de 5 plantas por metro linear apresentou maiores valores para altura de planta, enquanto que a menor altura foi obtida na densidade de 15 plantas por metro linear. O contrário se observa no espaçamento de 75cm, onde as densidades de 5 e 10 plantas por metro linear apresentaram as menores alturas em relação à densidade de 15 plantas por metro linear.

#### 4.3. Experimento III - Espaçamentos entre fileiras e densidades de plantio

##### 4.3.1. Altura média de plantas

O resumo da análise de variância da altura média de planta (Quadro 12) apresentou valores de F significativos, ao nível de 1% de probabilidade, para espaçamento e para a interação espaçamento x densidade.

Conforme se observa no Quadro 13, a densidade de 5 plantas por metro linear apresentou a maior altura de planta, no espaçamento de 30 cm, diferindo, apenas, do espaçamento de 15 cm. Para a densidade de 10 plantas por metro linear, não houve diferença entre os diversos espaçamentos. Já na densidade de 15 plantas por metro linear, a maior altura de planta ocorreu para o espaçamento de 75 cm. Os demais espaçamentos não apresentaram diferenças entre si.

No espaçamento de 30 cm, a densidade de 5 plantas por metro linear apresentou maiores valores para altura de planta, enquanto que a menor altura foi obtida na densidade de 15 plantas por metro linear. O contrário se observa no espaçamento de 75cm, onde as densidades de 5 e 10 plantas por metro linear apresentaram as menores alturas em relação à densidade de 15 plantas por metro linear.

QUADRO 12 - Resumo das análises de variância (quadrados médios) dos dados referentes às características avaliadas na cultura de ervilha, cultivar 'Triophin', cultivada em diferentes espaçamentos e densidades de plantio - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios					
		Altura de inserção da 1ª vagem	Altura de planta	Número de vagens por planta***	Número de grãos por vagem***	Número de grãos em 100 gramas	Produção de grãos secos
Espaçamento (A)	4	137,99	528,39**	2,9047**	0,0570	5740,28	1176663,00**
Blocos	3	150,45	126,24	0,0269	0,0663	12661,22*	260482,30
Resíduo (a)	12	43,64	92,53	0,3394	0,0250	2889,62	195372,80
Densidade (B)	2	20,89	13,62	1,7851**	0,0574*	15239,47**	443205,40**
Interação A x B	8	56,41	192,18**	0,1148	0,0209	4078,20	212689,80**
Resíduo (b)	30	25,78	45,24	0,0787	0,0134	2978,74	52786,36
CV parcela %		13,18	14,07	19,53	7,48	7,41	47,83
CV Sub-parcela %		10,13	9,84	9,40	5,48	7,52	24,86

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*\*) Dados transformados em  $\sqrt{x}$ .

QUADRO 13 - Valores médios da altura de planta (cm), da cultivar de ervilha 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978

Plantas por metro linear	Espaçamento entre fileiras (cm)					Médias
	15	30	45	60	75	
5	58,56a B	79,72a A	69,60aAB	66,31aAB	71,19 bAB	69,08
10	63,59aA	70,56abA	67,97aA	65,46aA	75,43 ba	68,60
15	57,22a B	61,24 b B	60,9 a B	70,63a B	87,32a A	67,43
MÉDIAS	57,79	70,51	66,17	67,47	77,98	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra minúscula (coluna) e maiúscula (linha) não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Verifica-se, pelo Quadro 13, que até o espaçamento de 45 cm, a altura de planta foi inversamente proporcional ao aumento da densidade de plantio, ocorrendo o contrário a partir de 60 cm entre fileiras.

Estes resultados estão parcialmente de acordo com aqueles encontrados por ANDERSON & WHITE (4), e WHITE & ANDERSON (49), em que o aumento da população reduziu o crescimento das plantas.

Além das irrigações não terem atingido volumes satisfatórios durante todo o ciclo da cultura, verifica-se, na Figura 2, que houve baixa precipitação pluviométrica, principalmente, du -

rante o desenvolvimento vegetativo da cultura. Possivelmente, a maior concorrência em água e nutrientes, nos tratamentos onde o número de plantas por unidade de área foi maior, tenha contribuído para uma redução na altura das plantas.

#### 4.3.2. Altura média de inserção da primeira vagem

No Quadro 12, encontra-se o resumo da análise de variância da altura de inserção da primeira vagem. Não houve diferença significativa entre as médias para nenhum dos fatores em estudo (Quadro 14). Estes resultados assemelham-se aos encontrados por GRITTON & EASTIN (23) e King, citado por GRITTON & EASTIN (23), em que o aumento do número de plantas por unidade de área não apresentou nenhum efeito na altura de inserção da primeira vagem.

Houve correlação significativa, ao nível de 1% de probabilidade, entre a presente característica e a altura de planta, com um coeficiente de correlação de 0,87.

Não sendo constatada qualquer influência do espaçamento e da densidade de plantio sobre a característica em estudo, pode-se admitir que esta é uma característica varietal pouco influenciada por tais condições, não sendo fator limitante para determinação do melhor arranjo de espaçamento x densidade de plantio.

QUADRO 14 - Valores médios da altura de inserção da primeira vagem (cm), de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978

Plantas por metro linear	Espaçamento entre fileiras (cm)					Médias
	15	30	45	60	75	
5	44,91	54,44	49,01	46,54	49,85	48,95
10	51,03	52,21	52,00	46,11	52,94	50,86
15	44,62	51,13	46,33	49,44	61,19	50,54
MÉDIAS	46,85	52,59	49,11	47,36	54,66	

#### 4.3.3. Número médio de vagens por planta

No Quadro 12, encontra-se o resumo da análise de variância do número de vagens por planta. Houve efeito significativo para espaçamento e densidade de plantio, ao nível de 1% de probabilidade.

Conforme pode ser observado no Quadro 15, a densidade de 5 plantas por metro linear apresentou o maior número de vagens por planta. As densidades de 10 a 15 plantas por metro linear, apresentaram resultados semelhantes. Verifica-se, ainda, que, à medida que se aumentou o espaçamento entre fileiras, o número de vagens por planta também foi maior, variando de 5,34 a 12,39, nos

espaçamentos de 15 cm e 75 cm, respectivamente. Estes resultados estão de acordo com os encontrados pela maioria dos pesquisadores (4, 7, 13, 23, 31, 46, 48, 49, 50), onde o aumento populacional reduziu o número de vagens por planta.

QUADRO 15 - Valores médios do número de vagens por planta, da cultivar de ervilha 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978

Plantas por metro linear	Espaçamento entre fileiras (cm)					Médias
	15	30	45	60	75	
5	7,13	8,55	13,30	12,89	14,94	11,36 a
10	4,48	7,69	7,94	11,35	11,38	8,45 b
15	4,41	6,89	7,18	10,76	10,85	8,02 b
MÉDIAS	5,39B	7,71AB	9,27AB	11,67A	12,39A	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra minúscula (coluna) e maiúscula (linha) não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A menor penetração de luz e a maior concorrência em água e nutrientes, nas maiores populações de plantas, possivelmente, contribuíram para uma menor atividade fotossintética, reduzindo, desse modo, o número de vagens por planta.

## 4.3.4. Número médio de grãos por vagem

Conforme se verifica no Quadro 12, o resumo da Análise de Variância do número de grãos por vagem mostrou diferença significativa, somente para densidade de plantio, ao nível de 5% de probabilidade. Verifica-se que, embora os espaçamentos entre fileiras não tenham proporcionado, em termos médios, efeito significativo, houve uma leve tendência em causar elevação do número de grãos por vagem, à medida que se elevaram os espaçamentos entre as fileiras de 15 cm a 75 cm (Quadro 16).

QUADRO 16 - Valores médios do número de grãos por vagem, de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978

Plantas por metro linear	Espaçamento entre fileiras (cm)					Médias
	15	30	45	60	75	
5	4,74	4,79	4,49	4,82	4,99	4,76a
10	4,08	4,25	4,36	4,41	4,69	4,36 b
15	4,10	3,72	4,05	5,13	4,81	4,36 b
MÉDIAS	4,30	4,25	4,30	4,78	4,83	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra, não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.



Analisando a influência da densidade de plantio, verifica-se que o maior número de grãos por vagem foi alcançado na densidade de 5 plantas por metro linear, não havendo, entretanto, diferenças significativas quanto ao número de grãos por vagem, entre as densidades de 10 e 15 plantas por metro linear.

Estes resultados estão compatíveis com os encontrados pela maioria dos pesquisadores (4, 13, 23, 31, 46, 48, 49, 50), os quais constataram redução acentuada do número de grãos por vagem, com o aumento da população de plantas.

Houve correlação significativa entre o número de grãos por vagem e as características altura de planta e número de vagens por planta, ao nível de 5% e 1% de probabilidade, e coeficiente de correlação de 0,56 e 0,68, respectivamente.

O efeito mais destacado da densidade de plantio sobre o número de grãos por vagem também foi encontrado por ANDREOLI & FONTES (7) e GRITTON & EASTIN (23), que, do mesmo modo, não detectaram efeito do espaçamento entre fileiras sobre a característica em estudo.

A maior aproximação das plantas na linha de plantio provocou uma maior concorrência em água e nutrientes, além de reduzir a penetração de luz para as partes inferiores das plantas. Possivelmente, estas condições diminuíram a atividade fotossintética das plantas, havendo, conseqüentemente, uma menor formação de compostos orgânicos, com reflexos no desenvolvimento de grãos por

vagem.

#### 4.3.5. Número médio de grãos em 100 gramas

O resumo da análise de variância do número de grãos em 100 gramas está apresentado no Quadro 12. Houve efeito significativo para densidade de plantio, ao nível de 5% de probabilidade.

Conforme pode ser observado no Quadro 17, o maior número de grãos em 100 gramas ocorreu com a densidade de 5 plantas por metro linear, diferindo, apenas, da densidade de 10 plantas por metro linear.

QUADRO 17 - Valores médios do número de grãos em 100 gramas, de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978

Plantas por metro linear	Espaçamento entre fileiras (cm)					Médias
	15	30	45	60	75	
5	729,50	793,75	714,75	750,00	779,25	753,45a
10	641,75	674,00	714,00	730,50	731,00	698,25 b
15	723,50	718,75	731,25	685,25	766,50	725,05ab
<b>MÉDIAS</b>	698,25	728,83	720,00	721,92	758,92	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra, não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Embora não se tenha encontrado efeito significativo do espaçamento entre linha, verifica-se que o aumento do espaçamento promoveu maior número de grãos em 100 gramas, ou seja, houve uma redução do peso de grãos. Estes resultados concordam com os obtidos por CRUZAT et alii (13), e GRITTON & EASTIN (23), em que o aumento do espaçamento tendeu a reduzir o peso de grãos. Observa-se, nos Quadros 15 e 16, que, à medida que se reduziram os valores para o número de vagens por planta e número de grãos por vagem, houve uma tendência em aumentar o peso dos grãos. Possivelmente, isto tenha ocorrido pela melhor redistribuição de fotoassimilados, para os grãos em formação.

Segundo ADAMS (2), a estabilização da produção é proporcionada pela interdependência entre os componentes de rendimento. Diante de limitações em nutrientes, luz e água, ocorre uma compensação entre componentes, para que o rendimento por planta seja compatível com os fatores de crescimento disponíveis.

#### 4.3.6. Produção de grãos secos

Verifica-se, através do resumo da análise de variância (Quadro 12), que ocorreram diferenças significativas para espaçamentos, densidades e a interação espaçamentos x densidades, ao nível de 1% de probabilidade.

Analisando-se o efeito de espaçamento dentro de densidade (Quadro 18), verifica-se que nas densidades de 5 a 10 plantas por

metro linear a maior produção ocorreu no espaçamento de 30 cm. Na densidade de 15 plantas por metro linear, apesar do espaçamento de 30 cm ter apresentado, em termos médios, maior produção de grãos secos, este não diferiu dos demais espaçamentos entre fileiras.

De acordo com os dados apresentados no Quadro 18, verificam-se diferenças entre densidades, somente para os espaçamentos de 30 cm e 45 cm. Para o espaçamento de 30 cm, a maior produção de grãos foi obtida nas densidades de 5 e 10 plantas por metro linear. Para o espaçamento de 45 cm, a densidade de 10 plantas por metro linear foi a que proporcionou maior produção, enquanto que as densidades de 5 e 15 plantas tiveram produções semelhantes.

Conforme se vê na Figura 6, as produções, para os espaçamentos de 30 cm e 45 cm, aumentaram até, aproximadamente, 9 e 10 plantas por metro linear, respectivamente, passando, daí por diante, a decrescer com o aumento da densidade de plantio.

Os resultados contidos no Quadro 18 mostram que tanto o espaçamento entre fileira, como densidade de plantio na fileira, exerceram efeitos no rendimento da ervilha. Entretanto, parece ser o arranjo espaçamento x densidade o que mais afetou o rendimento. Observa-se, no Quadro 2, que a população de 33 plantas por metro quadrado, estabelecida pelos tratamentos de 15 cm entre linhas com 5 plantas por metro linear, 30 cm entre linhas com 10 plantas por metro linear, e 45 cm entre linhas com 15 plantas por metro linear, apresentaram rendimentos diferentes. Verifica

QUADRO 18 - Valores médios da produção de grãos secos (kg/ha), de plantas de ervilha, cultivar 'Triophin', em três densidades de plantio e diferentes espaçamentos entre fileiras - Lambari - MG, 1978

Plantas por metro linear	Espaçamento entre fileiras (cm)					Médias
	15	30	45	60	75	
5	928,85aAB	1541,68a A	711,80 b B	520,55a B	635,85a B	867,95
10	762,15a B	1739,57a A	1372,70a AB	755,22a B	834,72a B	1092,88
15	696,17aA	1117,70 bA	606,50 bA	749,13aA	887,93aA	811,49
MÉDIAS	796,06	1466,32	897,00	674,97	786,17	

(\*) Médias seguidas pela mesma letra minúscula (coluna) e maiúscula (linha) não diferem, estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

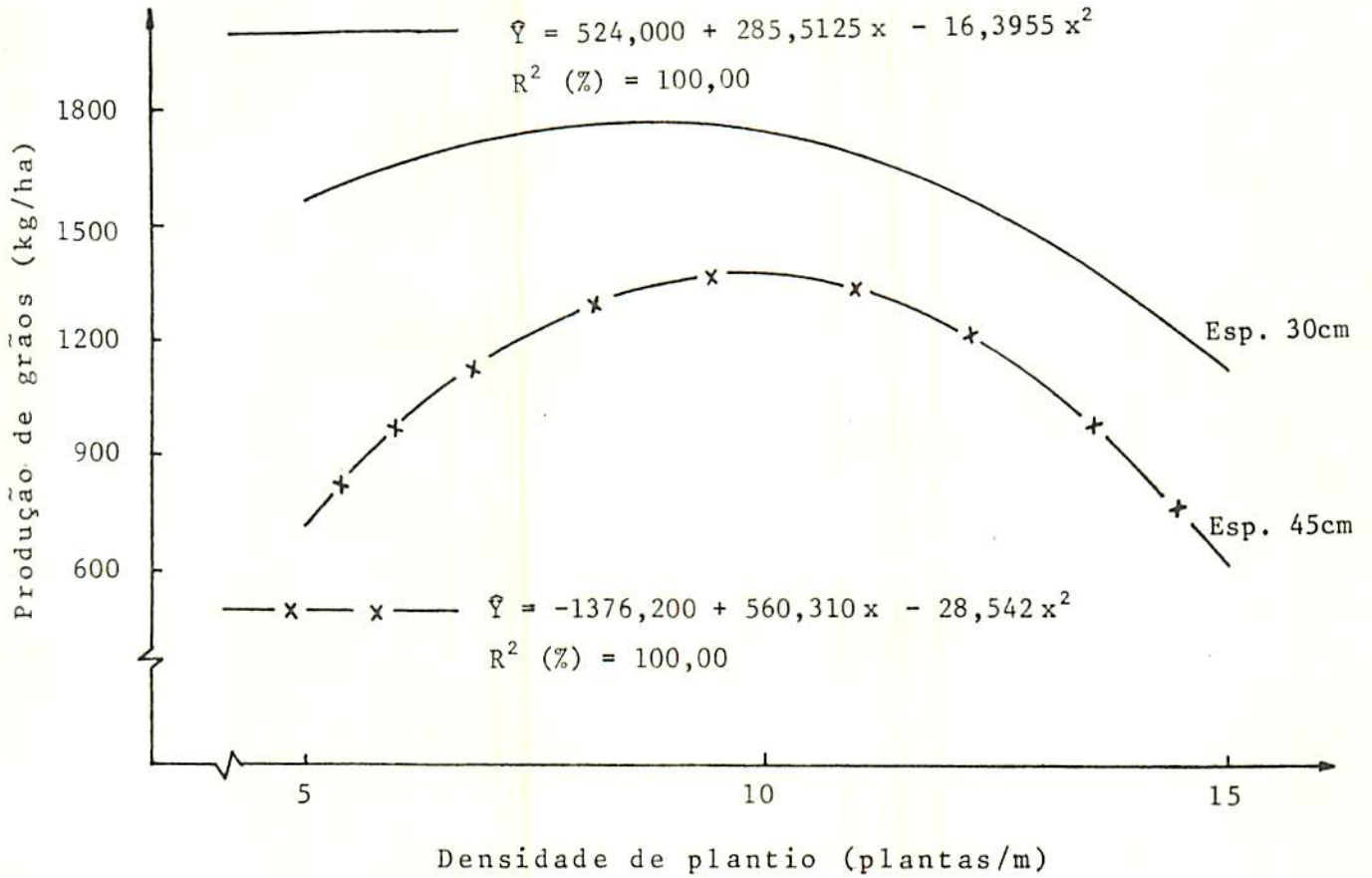


FIGURA 6 - Produção de grãos secos de ervilha, cultivar 'Triophin', submetida a diferentes densidades de plantio - Lambari - MG, 1978

se, ainda, que, independente da densidade de plantio, o espaçamento de 30 cm entre fileiras foi o que melhor rendimento proporcionou à cultura. Comportamento semelhante foi verificado para a densidade de 10 plantas por metro linear, quando observada isoladamente do espaçamento.

Os resultados deste experimento estão parcialmente de acordo com os obtidos pela maioria dos pesquisadores (7, 13, 20, 22, 23, 47, 49), os quais verificaram que, ao aumentar a população de plantas por unidade de área, houve correspondente aumento da produção. Entretanto, observa-se, no Quadro 18, que não houve um aumento indefinido na produção de grãos, à medida que se elevou o número de plantas por unidade de área. Estes resultados são explicados, dado que, com o aumento da população, de acordo com JANICK (25), atinge-se um ponto de equilíbrio, após o qual as plantas começam a competir por alguns fatores de crescimento, tais como: luz, água e nutrientes, proporcionando, dessa forma, um decréscimo da produção por planta. Enquanto este ponto não for atingido, a produção por unidade de área aumentará, na proporção direta do aumento da população. Logo que ocorrer competição, o rendimento de cada planta diminuirá, e o rendimento por unidade de área passará ser função das alterações do rendimento por planta.

## 5. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos e analisados, chegou-se às seguintes conclusões:

a) O cultivo de ervilha é viável na região Sul do Estado de Minas Gerais; com isso, surge mais uma opção para a produção dessa leguminosa no Brasil.

b) Todas as cultivares estudadas apresentaram produtividades de grãos secos acima da média do Rio Grande do Sul, principal produtor.

c) A altura de planta variou de acordo com as cultivares, épocas, espaçamentos e densidades de plantio, sendo mais influenciada pela época de plantio.

d) Para a altura de inserção da primeira vagem, houve diferença entre cultivares e épocas de plantio.

e) O número de vagens por planta variou com as cultivares, épocas de plantio e espaçamentos; dentre os fatores de produção, este parece ser o mais afetado pelas condições do meio ambiente.



f) As cultivares estudadas apresentaram comportamento diferencial em relação ao número de grãos por vagem. Esta característica foi influenciada, ainda, pelas épocas e densidades de plantio.

g) Com relação ao tamanho de grãos, houve pequena variação entre as cultivares estudadas; esta característica foi pouco influenciada pelos fatores do ambiente.

h) De um modo geral, as maiores produções de grãos secos foram obtidas nos plantios realizados de março a abril, especialmente, entre a segunda quinzena de março e primeira quinzena de abril, decrescendo, progressivamente, em plantios mais tardios.

i) A produção de grãos secos variou, ainda, com o espaçamento e densidade de plantio, sendo que a maior produção ocorreu no espaçamento de 30 cm, com 10 plantas por metro linear.

## 6. RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar a viabilidade do cultivo de ervilha (*Pisum sativum*, L.), em solos de baixada no Sul de Minas Gerais, assim como estudar o comportamento de cultivares, épocas, espaçamentos e densidades de plantio, sobre algumas características agrônômicas da planta de ervilha.

Foram conduzidos três experimentos, durante os anos de 1977 e 1978, na fazenda Experimental Nova Baden, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, no município de Lambari - MG.

O experimento conduzido em 1977 constou de uma avaliação de cultivares. Os dois experimentos de 1978 compreenderam o estudo do comportamento de cultivares e épocas de plantio; e efeito de espaçamentos e densidades de plantios.

Verificou-se, nas condições em que foi realizado o estudo, influência das cultivares, épocas, espaçamentos e densidades de plantio, nas respostas das características avaliadas.

O cultivo de ervilha é viável na região Sul do Estado de

Minas Gerais, surgindo, assim, mais uma opção para a produção desta leguminosa no Brasil.

Todas as cultivares estudadas apresentaram produtividades de grãos secos acima da média do Rio Grande do Sul.

A altura de planta variou de acordo com as cultivares, épocas, espaçamentos e densidades de plantio, sendo mais influenciada pela época de plantio.

Para a altura de inserção da primeira vagem, houve diferenças entre cultivares e épocas de plantio.

O número de vagens por planta variou com cultivares, épocas de plantio e espaçamentos. Dentre os fatores de produção, este parece ser o mais afetado pelas condições do meio ambiente.

As cultivares estudadas apresentaram comportamento diferencial em relação ao número de grãos por vagem. Esta característica foi influenciada, ainda, pelas épocas e densidades de plantio.

Com relação ao tamanho de grãos, houve pequena variação entre as cultivares estudadas; esta característica foi pouco influenciada pelos fatores do ambiente.

De um modo geral, as maiores produções de grãos secos foram obtidas nos plantios realizados de março a abril, especialmente, entre a segunda quinzena de março e a primeira quinzena de abril, decrescendo, progressivamente, em plantios mais tardios.

A produção de grãos secos variou, ainda, com o espaçamento e densidade de plantio, sendo que a maior produção ocorreu no espaçamento de 30 cm, com 10 plantas por metro linear.

## 7. SUMMARY

### EFFECT OF CULTIVAR, SPACING, PLANTING DATE AND DENSITY ON SOME AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF PEA (*Pisum sativum* L.) GROWN IN LOWLAND SOILS OF SOUTHERN OF MINAS GERAIS

This work was undertaken in order to test the viability of growing pea (*Pisum sativum* L.) in lowland soils of Southern of the State of Minas Gerais (MG), Brazil, as well to study the effect of cultivar, plant spacing, planting date and density on some agronomic characteristics of pea plant.

The experiment was carried out at the Experimental Farm of Nova Baden in Lambari, MG in 1977 and 1978.

Significant differences were found in all treatments: cultivar and planting date affected plant height, height of first pod, number of pods per plant and number of grains per pod; plant spacing affected plant height, number of pods per plant and yield of dry grain; planting density affected plant height, number of grains per pod and yield of dry grain.

Small variation was found between cultivars regarding size of the grain.

Generally the highest yield of dry grain was obtained for planting date between March and April with 10 plants per linear meter and 0,30 m between lines.

Growing pea is viable in the Southein part of the State of Minas Gerais yield of dry grain of all cultivars studied was higher than the average obtained in the State of Rio Grande do Sul, the higher producer in Brazil.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABE, M.K. & CHURATA-MASCA, M.G.C. Estudo sobre o comportamento de cultivares de ervilha (*Pisum sativum* L.), para fins industriais. Revista de Olericultura, Campinas, 15:151-2, 1975.
2. ADAMS, M.W. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to the field bean (*Phaseolus vulgaris*). Crop Science, Madison, 7(5):505-10, Sept./Oct. 1967.
3. ADEDIPE, N.O. & ORMROD, D.P. Air and soil temperature effects on growth response of peas to phosphorus fertilization. Journal of the American Society for Horticultural Science, Mount, VA, 95(1):111-14, Jan./Feb. 1970.
4. ANDERSON, J.A.D. & WHITE, J.G.H. Yield of green peas. II. Effects of water and plant density. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, Wellington, N.Z. 2(2):165-71, 1974.

5. ANDREOLI, C. Avaliação do comportamento de alguns cultivares de ervilha (*Pisum sativum* L.) no Distrito Federal. Científica, Jaboticabal, 7(3):417-19, 1979.
6. \_\_\_\_\_. Impacto da produção de sementes no cerrado, Brasília - DF. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1., Curitiba, 1979. Resumos... Curitiba, Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1979. p. 13.
7. \_\_\_\_\_ & FONTES, R.R. Influência do espaçamento e da população de plantas na produtividade e nos componentes de produção de sementes de ervilha no Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 19., Florianópolis, 1979. Resumos... Florianópolis, EMPASC, 1979. v. 2, p. 263-5.
8. BERNARDI, J.B. Instruções para a cultura da ervilha. Chácara e Quintais, São Paulo, 59(701):54-5, maio 1968.
9. BOSWELL, V.R. The influence of temperature upon the growth and yield of garden peas. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Maryland, 23:162-68, 1926.
10. CARDOSO, M.R. de O.; FERREIRA, F.A., AGUIAR, J.L. Caracterização botânica e agrônômica de cultivares e linhagens de ervilha (*Pisum sativum* L.). In: PROJETO OLERICULTURA; relatório 1977/78. Belo Horizonte, EPAMIG, 1981. p. 291-8.



11. CASSERES, E. La arveja. In: \_\_\_\_\_. Producción de hortalizas. San José, IICA, 1980. p. 224-31.
12. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais; 3a. aproximação. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 80p.
13. CRUZAT, L.M.B.; CAFATI, K.C.; BASCUR, B.G. Efecto de la densidad de población sobre el rendimiento y componentes de rendimiento en três variedades de arvejas (*Pisum sativum* L.). Agricultura Técnica, Santiago do Chile, 36(3):116-21, jul./sep. 1976.
14. DOLAN, D.D. Temperature, photoperiod, and light intensity effects on growth of *Pisum sativum* L. Crop Science, Madison, 12(1):60-2, Jan./Feb. 1972.
15. EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL/SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÃO RURAL. Guia brasileiro de pesquisa agrícola em andamento. Brasília, 1977. 2v.
16. ERVILHA, faz sucesso em terras de cerrado. Dirigente Rural, São Paulo, 21(8):20-2, ago. 1982.
17. FERREIRA, F.A. & PEDROSA, J.F. Comportamento de três cultivares de ervilha (*Pisum sativum* L.), em três épocas do plantio, em solos de baixada no Sul de Minas Gerais. In: PROJETO OLERICULTURA; relatório 1975/76. Belo Horizonte, EPAMIG, 1977. p. 247-8.

18. FILGUEIRA, F.A.R. Fabáceas; a família das favas. In: \_\_\_\_\_. Manual de olericultura; cultura e comercialização de hortaliças. 2. ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1981. v. 1, p. 253-86.
19. FLETCHER, H.F.; ORMROD, D.P.; MAURER, A.R.; STANFIELD, B. Response of peas to environment. I. Planting date and location. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, 46 (1):77-85, Jan. 1966.
20. FONTES, R.R.; GIORDANO, L. de B.; CAMPOS, T.G. da S.; CARRIJO, O.A. Adubação e densidade de semeadura na produtividade e qualidade de sementes de ervilha. Pesquisa Agropecuária Brasileira; Série Agronomia, Brasília, 14(4):323-7, out. 1979.
21. GALRÃO, E.Z.; VARGAS, M.A.T.; LOBATO, E.; OLIVEIRA, H.A. Época de semeadura de ervilha (*Pisum sativum* L.) para a produção de sementes no Brasil Central. Pesquisa Agropecuária Brasileira; Série Agronomia, Rio de Janeiro, 9(9):117-19, 1974.
22. GIORDANO, L. de B.; ANDREOLI, C.; CARRIJO, O.A. Cultivo de ervilha (*Pisum sativum* L.) nas condições de cerrado. Brasília, EMBRAPA/CNPq, 1981. 4p. (Instruções Técnicas do CNP Hortaliças, I).

23. GRITTON, E.T. & EASTIN, J.A. Response of peas (*Pisum sativum* L.) to plant population and spacing. Agronomy Journal, Madison, 60:482-5, Sept./Oct. 1968.
24. HUME, W.G. & KRAMP, K.V. Cultivos de guisantes. In: \_\_\_\_\_. Producción comercial de cebollas y guisantes. Zaragoza, Acríbia, 1971. p. 65-176.
25. JANICK, J. A tecnologia da horticultura. In: \_\_\_\_\_. A ciência da horticultura. Rio de Janeiro, USAID, 1966. p.159-398.
26. KARR, E.J.; LINCK, A.J.; SWANSON, C.A. The effect of short periods of high temperature during day and night periods on yields. American Journal of Botany, Miami, 46(2):91-3, Feb. 1959.
27. KRARUP, A. & DAVIS, M.D. Inheritance of seed yield and its components in a six parent diattel choss in peas. Journal of the American Society for Horticultural Science, Mount, VA, 95(6):795-7, Nov./Dec. 1970.
28. LAMBERT, R.G. & LINCK, A.J. Effects of high temperature on yield of peas. Plant Physiology, Minnesota, 34(3):347-50, May 1958.

29. LIBERAL, M.T.; LEAL, N.R.; COELHO, R.G.; OLIVEIRA, M.F. de.  
Produção de ervilha de grão na serra média fluminense.  
In: CONGRESSO DA SOCIEDADE DE OLERICULTURA DO BRASIL, 17.,  
Juazeiro, Ba, 1977. Anais... Brasília, Sociedade de Ole  
ricultura do Brasil, 1979. p. 99-100.
30. MARX, G.A. Some photo-dependent responses in *Pisum*. I. Phy-  
siological behavior. Crop Science, Madison, 9(3):273-76,  
May /June 1969.
31. MEADLEY, J.T. & MILBOURN, G.M. The growth of vining peas.  
II. The effect of density of plantinting. The Journal of  
Agricultural Science, London, 74(2):273-8, Mar. 1970.
32. MURPHY, R.F. Plant population requirements of green peas.  
Irish Journal of Agricultural Research, Duplin, 14(3):357  
-68, 1975.
33. NONNECKE, I.L.; ADEDIPE, N.O; ORMROD, D.P. Temperature and  
humidity effects on the growth and yield of peas culti -  
vars. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, 51:479-  
84, Nov. 1971.
34. OLIVEIRA, H.A. Produção de sementes de ervilha no Brasil.  
Pelotas, Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul, 1965.  
16p. (Circular, 25).

35. OLIVEIRA, H.A. & SANTOS, A.M. dos. Competição entre cultivares e linhagens de ervilha (*Pisum sativum* L.) no município de Pelotas, Rio Grande do Sul. Pesquisa Agropecuária Brasileira; Série Agronomia, Rio de Janeiro, 8(8):293-5, 1973.
36. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_; OLIVEIRA, J.J. Comportamento de cultivares e linhagens de ervilha (*Pisum sativum* L.) em Pelotas-RS. Revista de Olericultura, Campinas, 15:85, 1972.
37. PETERS, N.S. & ROCHA, F.F. Trabalhos experimentais com a cultura da ervilha (*Pisum sativum* L.); resultados preliminares. Pelotas, Instituto Agrônômico do Sul, 1958. 37p. (Boletim Técnico, 24).
38. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 4.ed. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1970. 430p.
39. PROCTOR, J.M. An experiment to determine the effects on date of sowing on the yield and quality of harvesting peas 1953-56. The Journal of Agricultural Science, London, 61(2):281-89, Oct. 1963.
40. REATH, A.N. & WITTWER, S.H. The effects of temperature and photoperiod on the development of pea varieties. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, Maryland, 60:301-10, 1952.

41. REIS, N.V.B. dos & FONTES, R.R. Seleção de melhor época de semeadura para cultura de ervilha (*Pisum sativum* L.) na região do planalto central do Distrito Federal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 19., Florianópolis, 1979. Resumos... Florianópolis, EMPASC, 1979. v. 2, p. 270-3.
42. RINCON, A.R. del. Cultivo mecanizado del guizante para a industria. Madrid, Ministério da Agricultura, 1976. 20p. (Hojas divulgadoras, 11).
43. SHOEMAKER, D.N. Seed peas for the canner. Washington, USDA, 1937. 17p. (Farmers Bulletin, 1253).
44. STANFIELD, B.; ORMROD, D.P.; FLETCHER, H.F. Response of peas to environment. II. Effects of temperature in controlled-environment cabinets. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, 46(2):195-203, Apr. 1966.
45. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedure of statistics. New York, MacGraw-Hill, 1960. 481p.
46. STOKER, R. Effect of plant population on yield of garden peas under different moisture regimes. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, Wellington, N.Z., 3(4): 333-7, 1975.

47. VAZ, L.R.; CHENG, S.S.; PEDROSA, J.F. Efeito de população de plantas sobre o comportamento de duas cultivares de ervilha (*Pisum sativum* L.). Revista de Olericultura, Campinas, 16:132-3, 1976.
48. VITTUM, M.T.; LATHWELL, D.J.; PECK, N.H.; SAYRE, C.B. Effect of avariable row spacings and plant population ou peas grown for processing and ou the subsequent cropro of alfalfa. Agronomy Journal, Madison, 50(10):577-80, Oct. 1958.
49. WHITE, J.G.H. & ANDERSON, J.A.D. Yield of green peas. I. Responses to variation in plant density and spatial arrangement. New Zealand Journal of Experimental Agriculture, Wellington, N.Z., 2(2):159-64, 1974.
50. YOUNKIN, S.G.; HESTER, J.B.; HOADLEY, A.D. Interation of seeding rates and nitrogen levels on yield and sieve size of peas. Proceedings American Society for Horticultural Science, Maryland, 55:379-83, 1950.

APÊNDICE



QUADRO 1A - Desdobramento dos graus de liberdade de época dentro de cultivar (quadrados médios), para o estudo de regressão da altura de planta, de quatro cultivares de ervilha, plantadas em diferentes épocas - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Época d/cultivar 'Triophin'	(4)	(432,7285**)
Regressão linear	1	1414,0420**
Quadrática	1	55,5224
Cúbica	1	65,1900
Época d/cultivar 'Mikado'	(4)	(140,79301*)
Regressão linear	1	62,8916
Quadrática	1	3,0048
Cúbica	1	26,1342
Época d/cultivar 'Robusta'	(4)	(124,9141*)
Regressão linear	1	86,7407
Quadrática	1	160,3838
Cúbica	1	3,0043
Época d/cultivar 'Cobri'	(4)	(139,3770*)
Regressão linear	1	224,0480*
Quadrática	1	113,4243
Cúbica	1	176,7722*
Resíduo'	51	42,3700
Blocos	3	124,6616
Resíduo (a)	12	59,7559
Cultivar (B)	3	109,7176*
Resíduo (b)	45	36,5747

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo Teste de F.

QUADRO 2A - Desdobramento dos graus de liberdade de cultivar dentro de época de plantio (quadrados médios), para as características altura de plantas, altura de inserção da primeira vagem e número de vagens por planta, de quatro cultivares de ervilha, plantadas em diferentes épocas - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios		
		Altura de planta	Altura de inserção da 1ª vagem	Número de vagens por planta
Época (A)	4	523,5587**	245,2972**	0,9767**
Bloco	3	124,6616	42,1387	0,0780
Resíduo (a)	12	59,7559	30,2486	0,1499
Cultivar d/época 1	3	27,0312	179,7702**	0,3516*
Cultivar d/época 2	3	39,9154	121,4538**	0,2528
Cultivar d/época 3	3	107,9531*	32,1263	0,0488
Cultivar d/época 4	3	196,0365**	202,8464**	0,1970
Cultivar d/época 5	3	157,7839**	76,3086**	0,3124*
Resíduo (b)	45	36,5747	20,9121	0,0948

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo Teste de F.

QUADRO 3A - Desdobramento dos graus de liberdade de época dentro de cultivar (quadrados médios), para o estudo de regressão da altura de inserção da primeira vagem, de quatro cultivares de ervilha, plantadas em diferentes épocas - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Época d/cultivar 'Triophin'	(4)	(151,8164**)
Regressão linear	1	542,3584**
Quadrática	1	5,9010
Cúbica	1	37,5414
Época d/cultivar 'Mikado'	(4)	(59,5557*)
Regressão linear	1	6,8891
Quadrática	1	2,6681
Cúbica	1	1,0211
Época d/cultivar 'Robusta'	(4)	(248,6978**)
Regressão linear	1	374,5393**
Quadrática	1	143,4582*
Cúbica	1	18,3908
Época d/cultivar 'Cobri'	(4)	(41,3125)
Regressão linear	1	9,7495
Quadrática	1	3,7905
Cúbica	1	142,6345*
Resíduo'	53	23,2462
Blocos	3	42,1387
Resíduo (a)	12	30,2486
Cultivar (B)	3	271,0614**
Resíduo (b)	45	20,9121

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

QUADRO 4A - Desdobramento dos graus de liberdade de época dentro de cultivar (quadrados médios), para o estudo de regressão do número de vagens por planta, de quatro cultivares de ervilha, plantadas em diferentes épocas - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Época d/cultivar 'Triophin'	(4)	(0,5592**)
Regressão linear	1	0,0667
Quadrática	1	0,1139
Cúbica	1	1,2805**
Época d/cultivar 'Mikado'	(4)	(0,3072**)
Regressão linear	1	1,0725**
Quadrática	1	0,1042
Cúbica	1	0,0010
Época d/cultivar 'Robusta'	(4)	(0,4854**)
Regressão linear	1	0,0007
Quadrática	1	0,1512
Cúbica	1	0,3242*
Época d/cultivar 'Cobri'	(4)	(0,1939*)
Regressão linear	1	0,0138
Quadrática	1	0,0005
Cúbica	1	0,4618**
Resíduo <sup>1</sup>	51	0,0748
Blocos	3	0,0780
Resíduo (a)	12	0,1499
Cultivar (B)	3	0,4039
Resíduo (b)	45	0,0948

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

QUADRO 5A - Desdobramento dos graus de liberdade de época de plantio (quadrados médios), para estudo de regressão do número de grãos por vagem e produção de grãos secos, de quatro cultivares de ervilha, plantadas em diferentes épocas - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios	
		Número de grãos por vagem	Produção de grãos secos
Época (A)	4	0,1512**	1156115,0000**
Regressão linear	1	0,4947**	3064422,0000**
Quadrática	1	0,0018	724546,3000**
Cúbica	1	0,0734**	62890,2200
Blocos	3	0,0074	47323,3800
Resíduo (a)	12	0,0163	62817,6700
Cultivar (B)	3	0,0200	105068,3000*
Interação A x B	12	0,0227	28068,4700
Resíduo (b)	45	0,0134	35218,6200

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

QUADRO 6A - Desdobramento dos graus de liberdade de densidade dentro de espaçamento (quadrados médios), para o estudo de regressão da altura da planta e produção de grãos secos da cultivar de ervilha 'Triophin' - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios	
		Altura de planta	Produção de grãos secos
Espaçamento (A)	4	528,3862**	1176663,0000**
Blocos	3	126,2397	260482,3000
Resíduo (a)	12	92,5280	195372,8000
Densidade d/espacamento (15 cm)	(2)	(45,1152)	(58053,5000)
Regressão linear	1	3,5511	109208,0000
Quadrática	1	86,6780	6898,6500
Densidade d/espacamento (30 cm)	(2)	(341,7930**)	(403764,0000**)
Regressão linear	1	683,5753**	359509,6000*
Quadrática	1	0,0176	448020,7000**
Densidade d/espacamento (45 cm)	(2)	(84,8047)	(689958,5000**)
Regressão linear	1	150,0778*	22176,1400
Quadrática	1	19,5301	1357743,0000**
Densidade d/espacamento (60 cm)	(2)	(30,7090)	(71570,7500)
Regressão linear	1	37,2814	104493,2000
Quadrática	1	24,1403	38648,3700
Densidade d/espacamento (75 cm)	(2)	(279,8945**)	(70615,7500)
Regressão linear	1	520,6764**	127083,7000
Quadrática	1	39,1171	14147,4500
Resíduo (b)	30	45,2376	52786,3600

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

QUADRO 7A - Desdobramento dos graus de liberdade de espaçamento dentro de densidade (quadrados médios), para o estudo de regressão da altura de planta da cultivar de ervilha 'Triophin' - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Espaçamento d/densidade 1	(4)	(236,4082*)
Regressão linear	1	56,1454
Quadrática	1	189,4098
Cúbica	1	622,6782**
Espaçamento d/densidade 2	(4)	(85,7402)
Regressão linear	1	137,8637
Quadrática	1	10,4925
Cúbica	1	194,1724
Espaçamento d/densidade 3	(4)	(590,5840**)
Regressão linear	1	1936,9680**
Quadrática	1	357,0855*
Cúbica	1	51,1891
Resíduo'	34	61,0011
Blocos	3	126,2397
Resíduo (a)	12	92,5280
Densidade (B)	2	13,6222
Resíduo (b)	30	45,2376

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.

QUADRO 8A - Desdobramento dos graus de liberdade de densidade de plantio (quadrados médios), para o estudo de regressão do número de vagens por planta, número de grãos por vagem e número de grãos em 100 gramas da cultivar de ervilha 'Triophin', cultivada em diferentes espaçamentos e densidades de plantio - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios		
		Número de vagens por planta	Número de grãos por vagem	Número de grãos em 100 gramas
Espaçamento (A)	4	2,9047**	0,0570	5740,2080
Blocos	3	0,0269	0,0613	12661,2200**
Resíduo (a)	12	0,3394	0,0250	2889,6200
Densidade (B)	2	(1,7851**)	(0,0574*)	(15239,4700*)
Regressão linear	1	3,0498**	0,0876**	8065,6000
Quadrática	1	0,5203**	0,0273	22413,3300**
Interação A x B	8	0,1148	0,0209	4078,1970
Resíduo (b)	30	0,0787	0,0134	2978,7390

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.



QUADRO 9A - Desdobramento dos graus de liberdade de espaçamento dentro de densidade (quadrados médios), para o estudo de regressão da produção de grãos secos da cultivar de ervilha 'Triophin' - Lambari - MG, 1978

Causas de variação	G.L.	Quadrados médios
Espaçamento d/densidade 1	(4)	(656676,8**)
Regressão linear	1	1035713,0**
Quadrática	1	35890,6
Cúbica	1	1222551,0**
Espaçamento d/densidade 2	(4)	(786551,0**)
Regressão linear	1	281702,7
Quadrática	1	1196559,0**
Cúbica	1	1666721,0**
Espaçamento d/densidade 3	(4)	(158814,3)
Regressão linear	1	89,1
Quadrática	1	2231,5
Cúbica	1	345142,0
Resíduo	25	100315,2
Blocos	3	260482,3
Resíduo (a)	12	195372,8
Densidade (B)	2	443205,4**
Resíduo (b)	30	52786,4

(\*) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de F.

(\*\*) Significativo ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de F.