

ISENI CARLOS CARDOSO NOGUEIRA

**EFEITOS DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE AS  
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS E PRODUÇÃO DE  
ALHO ( *Allium sativum* L. ), CULTIVAR 'JURÉIA'.**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Fitotecnia para obtenção do Grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

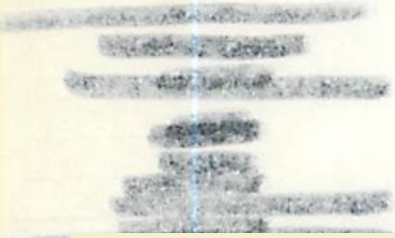
1979



ISENT CARLOS CARDOSO NOGUEIRA

EFEITOS DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE AS  
CARACTERÍSTICAS MORTOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS E PRODUÇÃO DE  
ALHO (*Allium sativum* L.), CULTIVAR 'JURETA'.

Tese apresentada à Faculdade de  
de Agricultura de Lavras, Minas Gerais,  
parte dos requisitos exigidos para a obtenção do  
Mestrado em Fitotecnia, pelo aluno  
CARLOS CARDOSO NOGUEIRA, filho de



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

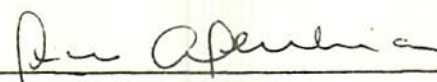
LAVRAS - MINAS GERAIS

1978

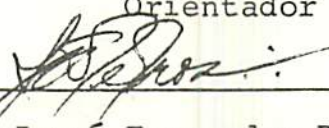


EFEITOS DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE AS  
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS E PRODUÇÃO DE ALHO  
(*Allium sativum* L.), CULTIVAR 'JURÉIA'.

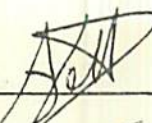
APROVADA:



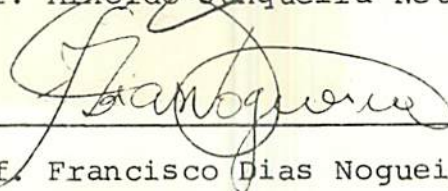
Dr. Francisco Affonso Ferreira  
Orientador



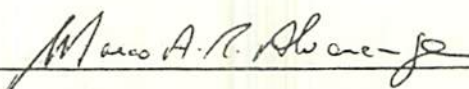
Prof. Josué Fernandes Pedrosa



Prof. Arnaldo Junqueira Netto



Prof. Francisco Dias Nogueira



Prof. Marco Antonio Rezende Alvarenga

Aos meus pais e irmãos

                  pelo apoio e incentivo

Ao meu esposo Wilson

                  pelo amor e ajuda constante

E ao nosso filho Wilson Flávio

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, especialmente ao Departamento de Agricultura - DAG.

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró, pela oportunidade concedida para realização do curso, bem como ao Programa de Desenvolvimento de Ciências Agrárias na pessoa de Pedro Fernandes Pereira.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), pelas facilidades financeiras para execução do trabalho.

Ao pesquisador, Francisco Affonso Ferreira, pela orientação e auxílio na execução da presente pesquisa.

Aos professores, Josué Fernandes Pedrosa, Marco Antonio Rezende Alvarenga, Arnaldo Junqueira Netto e Francisco Dias Nogueira, pelas valiosas sugestões e orientação geral dos trabalhos.

Ao professor e amigo Jerônimo Vingt-un Rosado Maia, pelo constante apoio para a realização do curso.

À pesquisadora Diva Aparecida Muntinho Cardoso, pela colaboração na avaliação econômica do experimento.

Aos professores Paulo César Lima e Luiz Henrique de Aquino, pela inestimável orientação nos trabalhos estatísticos.

Aos acadêmicos José Divilson dos Santos e José Maria Costa Nery, bem como aos colegas Francisco Bezerra Neto e Marcos Antônio Filgueira, pela assistência oferecida no decorrer do trabalho.

Aos pesquisadores João Alves de Menezes Sobrinho e Maria Helena T. Mascarenhas, pela concessão do material para montagem do experimento.

Ao Sr. Sérgio Antonio, pelo auxílio nos trabalhos de campo.

Ao pesquisador Marílio Ricardo Oliveira Cardoso, pelas sugestões dadas no decorrer desta pesquisa.

Ao técnico agrícola José Francisco Faria, bem como às colegas Delvaí Valdes de Murilo, Maria Zuleide de Negreiros e Maria de Fátima Piccolo pela ajuda na instalação do experimento.

Aos colegas Edvaldo F. Santos, Maria da Glória F.M. Santos e Maria de Lourdes B. dos Santos, pelo incessante apoio na fase final da pesquisa.

A todos os professores, colegas e funcionários do Departamento de Agricultura, pela amizade e saudável convívio durante a realização deste curso.

Enfim, a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente nas diversas fases deste trabalho.

## BIOGRAFIA

ISENI CARLOS CARDOSO NOGUEIRA, filha de José Cardoso do Vale e Josefa da Costa Cardoso, nasceu em Governador Dix-Sept Rosado, Estado do Rio Grande do Norte, no dia 30 de dezembro de 1953.

Seus estudos foram realizados em Mossoró-RN, concluindo, em 1968, o 1º grau no Ginásio Sagrado Coração de Maria, e em 1971 o 2º grau no Colégio Estadual de Mossoró. Em 1976, diplomou-se Engenheiro Agrônomo pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM.

Em março de 1977, ingressou no Curso de Mestrado em Fitotecnia no Departamento de Agricultura da Escola Superior de Lavras, e em junho do mesmo ano, foi contratada como professora pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró-ESAM.

Em setembro de 1979, concluiu o curso de Mestrado.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS .....	ix
LISTA DE FIGURAS .....	xii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	7
3.1. Generalidades .....	7
3.2. Delineamento experimental e tratamentos .....	9
3.3. Dados obtidos .....	12
3.3.1. Características morfológicas .....	12
3.3.2. Matéria seca .....	13
3.3.3. Características fisiológicas .....	13
3.3.4. Produção de bulbos .....	14
3.3.5. Análise estatística .....	14
3.3.6. Avaliação econômica .....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4.1. Características morfológicas .....	16
4.2. Matéria seca .....	27
4.3. Características fisiológicas .....	37
4.4. Produção de bulbos .....	39
4.5. Avaliação econômica .....	40
5. CONCLUSÕES .....	42



6. RESUMO .....	44
7. SUMMARY .....	46
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	48
9. APÊNDICE .....	54

## LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
1	Resultados das análises química e textural da amostra de solo retirada na área do experimento..	8
2	Resultados médios dos efeitos do parcelamento de nitrogênio sobre a altura e razão bulbar. ESAL, Lavras-MG .....	20
3	Resultados médios do número de bulbilhos por bulbo, para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG.....	25
4	Classificação dos bulbilhos em quatro peneiras especiais de tela de alambrado (dados em %) ESAL, Lavras-MG .....	26
5	Resultados médios e percentagem do número de plantas "estaladas" e "não estaladas" para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG....	27
6	Resultados médios de razão de multiplicação para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG .....	39
7	Resultados médios de peso de bulbos na colheita final e produção para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG .....	40
1A	Análise de variância (quadrados médios) da altura e razão bulbar. ESAL, Lavras-MG.....	55

QUADRO	Página
2A	Análise de variância (quadrados médios) dos pesos secos de raízes, bulbos, parte subterrânea, total e índice de área foliar. ESAL, Lavras-MG..... 56
3A	Análise de variância (quadrados médios) do número de folhas vivas, número de folhas mortas, número total de folhas e peso seco de folhas mortas.ESAL, Lavras-MG ..... 57
4A	Análise de variância (quadrados médios) do peso seco da parte aérea. ESAL, Lavras-MG ..... 58
5A	Análise de variância (quadrados médios) do número de bulbilhos por bulbo, razão de multiplicação, peso de bulbos na colheita, produção, número de plantas estaladas e não estaladas. ESAL, Lavras-MG... 59
6A	Desdobramento dos graus de liberdade de época: parcelamento (quadrados médios) da característica peso seco da parte aérea. ESAL, Lavras-MG ..... 60
1B	Custos de produção de alho (por hectare) parcelamento 1 de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG. .... 61
2B	Custos de produção de alho (por hectare) parcelamento 2 de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG. .... 62
3B	Custos de produção de alho (por hectare) parcelamento 3 de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG. .... 63

## QUADRO

## Página

4B	Receita líquida obtida com adubação nitrogenada, nos três parcelamentos, para a produção de alho (por hectare) ESAL, Lavras-MG .....	64
----	--	----

## LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Página
1    Temperaturas máximas e mínimas no período de março a setembro de 1978. ESAL, Lavras-MG .....	10
2    Precipitação pluviométrica no período de março a setembro de 1978. ESAL, Lavras-MG .....	11
3    Altura da planta de alho da cultivar 'Juréia' - submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG .....	17
4    Razão bulbar de alho, da cultivar 'Juréia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG .....	19
5    Número de folhas vivas de alho da cultivar 'Juréia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras MG .....	22
6    Número de folhas mortas de alho da cultivar 'Juréia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras MG .....	23
7    Número total de folhas de alho da cultivar 'Juréia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG	24
8    Peso seco das folhas mortas de alho da cultivar 'Juréia' submetida a três parcelamentos de nitro	

FIGURA	Página
	gênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG ..... 28
9	Peso seco da parte aérea de alho da cultivar 'Juréia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras MG ..... 30
10	Peso seco dos bulbos de alho da cultivar 'Juréia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG ..... 32
11	Peso seco das raízes de alho da cultivar 'Juréia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG ..... 33
12	Peso seco da parte subterrânea de alho da cultivar 'Juréia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG ..... 35
13	Peso seco total de alho da cultivar 'Juréia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG ..... 36
14	Índice de área foliar de alho da cultivar 'Juréia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-MG ..... 38

## 1. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é uma das principais hortaliças em importância econômica para o Brasil, cuja produção e produtividade têm apresentado oscilações positivas e negativas de 1964 a 1976. A produção nacional, neste período, aumentou 12,7%, sendo que o Estado de Minas Gerais, maior produtor nacional, contribuiu em 1976, com 25,13% desta produção, com uma produtividade de 3.714 kg/ha (10,15). Entretanto, o consumo aparente do alho vem aumentando significativamente, sendo que o alho importado contribuiu em 1976 com cerca de 45% (15).

No Brasil, onde o consumo na culinária é de 0,4 kg per capita/ano (16), o alho ainda encontra grande utilização nas indústrias dos enlatados, constituindo matéria prima para os condimentos preparados (20).

A atenção de muitos pesquisadores tem sido voltada para este assunto e atualmente esta liliacea é uma das mais pesquisadas no país (11).

O alho é uma cultura que exige acima de 50% de umidade no solo durante as duas primeiras fases de desenvolvimento da cultura. Por isso, aplicações parceladas de nitrogê -

nio podem ser vantajosas, uma vez que utilizando-se desta prática, as perdas por lixiviação diminuem, além de ser mantida uma maior disponibilidade do elemento, em período de maiores exigências pela cultura.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos do parcelamento de adubação nitrogenada sobre as características morfológicas, fisiológicas e produção do alho.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A fertilização racional do solo para a cultura do alho constitui ainda um problema a resolver, em virtude dos resultados, muitas vezes não extrapoláveis obtidos em diversos experimentos (7,9,12). É uma cultura que, apesar do seu desenvolvimento nos mais diversos tipos de solo, tem preferência por aqueles do tipo areno-argiloso e ricos em humus (3,29).

Adicionar fertilizantes no solo é necessário para suprir as exigências em nutrientes desta hortaliça, quando outros fatores agronômicos estão em equilíbrio (24).

Dos três nutrientes geralmente incluídos em maiores níveis (N-P-K) nos fertilizantes comerciais, o nitrogênio é o que exerce efeitos mais rápidos e pronunciados sobre o desenvolvimento vegetal (4). A época e a frequência de aplicação deste elemento são baseadas no crescimento e vigor das plantas. SHIMOYA (32) dividiu o ciclo desta cultura em três estádios bem distintos : 1º - Da germinação até a completa assimilação da folha de armazenamento; 2º - renovação das folhas novas; e 3º da formação do bulbo até completa maturação e colheita. A dura

ção relativa entre os referidos estádios foi de 1: 2,5 : 2,5, respectivamente. O conhecimento desta proporção facilita orientar a utilização da melhor técnica de adubação, com vista à produção econômica. Segundo JONES & MANN (17), as épocas indicadas para a adubação são justamente depois da emergência, no estádio de 3-4 folhas, e antes da bulbificação.

Efeito significativo no tamanho e rendimento de bulbos foi encontrado com 80 kg de N/ha (34) e 100 kg de N/ha (28), comparada com a testemunha sem nitrogênio. Experimentos realizados na Itália (26) mostram resultados semelhantes, quando se usou 80 a 160 kg de N/ha.

Maiores rendimentos de bulbos foram observados por SOTOMAYOR (37), quando foram usados 128 e 192 kg de N/ha, numa população de 400 000 plantas por hectare.

Maior ganho por planta em peso seco de folhas, número de raízes, área foliar e peso seco de bulbos foi observado com 50 kg de N/ha (35), quando comparados com os níveis de 0 e 100 kg de N/ha, aplicados todo no plantio.

Um acréscimo de massa verde, diâmetro do bulbo e peso final do alho, assim como uma maior tolerância a doenças foram obtidos com 192 kg de N/ha, aplicados em dois parcelamentos, comparados com a testemunha sem nitrogênio (18).

O efeito da adubação nitrogenada está diretamente relacionada com a disponibilidade do boro para as plantas. Para cada aumento de 30 kg N/ha, em presença de boro, COUTO (5) observou aumento médio de produção de bulbos de 240 kg/ha, nas

condições de solo de Viçosa. Um aumento significativo na produção e peso de bulbos da cultivar 'Amarante' foi obtido em resposta à adubação nitrogenada (23), enquanto que o 'Branco Mineiro' e o 'Barbado' não responderam ao nitrogênio.

FERRARI & CHURATA-MASCA (12) estudando aplicação de quatro níveis de N (0, 25, 50 e 75 kg de N/ha) no solo, observaram maior produção de bulbos grandes (> 40g) na dose de 75 kg de N/ha.

Quantidades excessivas de nitrogênio podem prolongar o período vegetativo da cultura. Este efeito é mais generalizado, quando o solo apresenta quantidades inadequadas de outros nutrientes (8, 17, 40).

O "Superbrotamento" é considerado uma característica indesejável da cultura do alho, depreciando o produto reduzindo a produção. Este nada mais é do que a produção ou emissão de folhas pelos bulbilhos em formação nos bulbos. Segundo AMARAL (1) e COUTO (6), o "superbrotamento" é consequência do teor de nitrogênio aplicado e disponível para este vegetal. A produção de plantas superbrotadas foi aumentado quando no solo, procurou-se manter níveis mais elevados de água disponível (acima de 50%) e uma adubação nitrogenada (60 kg de N/ha em cobertura aos 60 dias após o plantio (41). Trabalho desenvolvido por COUTO (7) revelou efeito do azoto no superbrotamento das plantas de alho, da cultivar 'Mineiro', aumentando sensivelmente a sua incidência quando as doses aumentaram de 50 a 100 kg de N/ha.

Uma medida razoável da formação do bulbo é a re

lação entre o diâmetro do pseudocaule/diâmetro do bulbo, que é conhecida como razão bulbar. Quando esta relação é menor que 0,5 indica formação definitiva do bulbo; próxima a 0,2, bulbos em fase adiantada de crescimento e de 0,2 a 0,1, amadurecimento do bulbo (21). Em várias cultivares, esta proporção aumenta até aos 60 dias após o plantio e atinge valores próximos a 0,1 na maturação (13).

Um aumento acentuado no peso dos bulbos ocorre em torno de 90 dias após o plantio (13,33). O peso seco da parte aérea e da raiz aumenta até 120 dias, mantendo-se aproximadamente estável, após esta idade, enquanto que o crescimento em altura é suave aos 75 dias, aumentando a partir desta data, até aos 120 dias, quando ocorre sua paralização (33). Em estudo com cultivares tardios de alho, ZING (42) observou que o aumento do peso médio das plantas, se deu até em torno de 160 dias e que a formação do bulbo estava evidente aos 120 dias.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Generalidades

O experimento foi instalado na Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG, em solo classificado como Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, segundo a classificação proposta por BENNEMA & CAMARGO (2). Os resultados das análises químicas e textural deste solo encontram-se no quadro 1.

Através de uma grade de disco, foi incorporado ao solo até a profundidade de 0,20m, 990 kg/ha de superfosfato simples para elevar o teor de fósforo no solo. Nos canteiros de plantio foi feita uma adubação básica, recomendada por MASCARENHAS et alii (22), correspondente a 1.200 kg/ha de superfosfato simples, 200 kg/ha de cloreto de potássio, 50 kg/ha de sulfato de magnésio, 15 kg/ha de bórax, 15 kg/ha de sulfato de zinco.

A cultivar usada foi a 'Juréia', proveniente da Fazenda Experimental da EPAMIG, em Prudente de Moraes, que segundo SOUZA et alii (39) apresenta-se: bastante promissora para a região de Sete Lagoas e Sul de Minas Gerais, com bom tamanho de bulbo, uniformes, sem presença de palitos, ciclo curto, fo-

lhas estreitas (< 11 mm), bulbilho, de cor roxa e presença de bulbilhos aéreos.

QUADRO 1. Resultados das análises química e textural da amostra de solo retirada na área do experimento. \*

---

Características do solo

---

pH (Água 1:2,5)	5,8 B**
Alumínio Trocável ( $Al^{+++}$ ) em mE/100 $cm^3$	0,1 B**
Fósforo (P) em ppm	6 B
Potássio (K) em ppm	36 M
Cálcio + Magnésio ( $Ca^{++}$ + $Mg^{++}$ ) em mE/100 $cm^3$	1,8 B
Matéria Orgânica (%)	3,29A**
Areia (%)	38,0
Silte (%)	6,0
Argila (%)	56,0
Classificação textural (***)	Argila

---

\* Realizada no Instituto de Química "John H. Weelock" do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

\*\* Na coluna, as letras A M e B indicam os níveis de alto, médio e baixo, segundo as recomendações para o Uso de Corretivo e Fertilizantes em Minas Gerais (27).

\*\*\* Segundo a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (36).

Os bulbilhos, com peso médio de 1,5 g, tratados com PCNB (Brassicol) na dosagem de 1,0 kg para 100 kg de bulbi-

lhos, foram plantados no dia 27.03.78, ficando o bulbilho com o ápice para cima, aproximadamente a 1,5 cm da superfície do solo. O controle da ferrugem (*Puccinia allii* Dc Rud) foi realizada através de pulverizações com fungicidas à base de dithiocarbamatos e a leve infestação de ácaros (*Aceria tulipae*) com inseticida/acaricida fosforado. As irrigações por aspersão, foram feitas semanalmente, quando necessárias, até 20 dias antes da colheita.

As figuras 1 e 2 mostram as condições de temperatura e precipitação, durante o período do experimento.

### 3.2. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental usado foi o de blocos casualizados dispostos no esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições. As parcelas eram constituídas de 11 épocas de amostragens de plantas e as subparcelas dos três parcelamentos de nitrogênio, numerados de 1 a 3. Os parcelamentos da adubação nitrogenada, por hectare, foram: 1. 250 kg de sulfato de amônio (total) no plantio; 2. 1/3 no plantio e 2/3 em cobertura 30 dias após o plantio; 3. 1/3 no plantio e, em cobertura aos 30 dias e o restante aos 60 dias após o plantio. As amostragens de plantas foram realizadas a cada 15 dias após o plantio até a 10<sup>a</sup> época; a 11<sup>a</sup> coincidiu com a colheita final.

As parcelas distantes umas das outras de 0,5 m, eram constituídas de canteiros de 4,8 m<sup>2</sup> contendo três subparcelas de 1,6 m<sup>2</sup> cada. Os canteiros de 1,0m de largura e espaçados de 0,30m foram levantados a 0,15 m de altura. Cada subpar

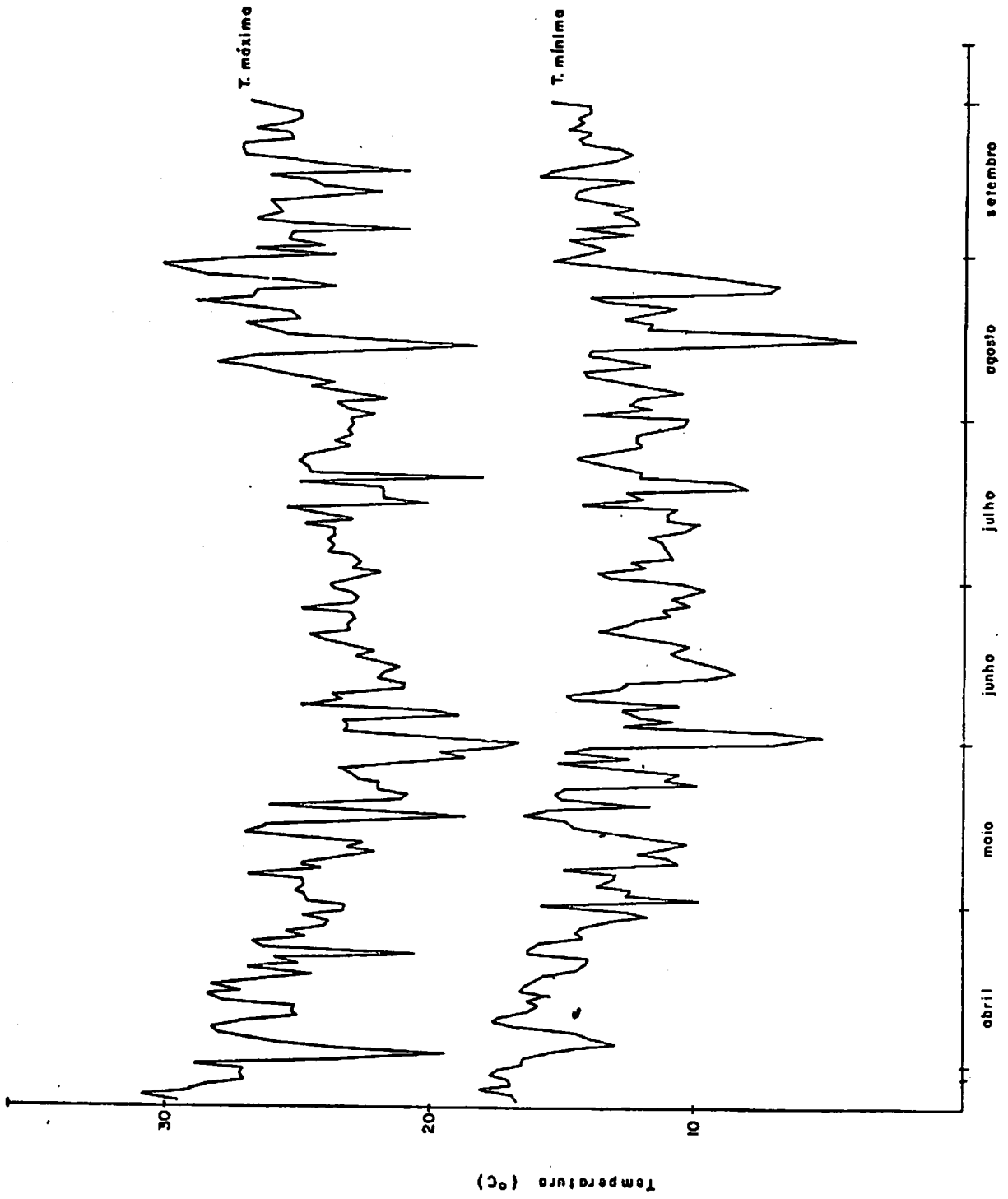


FIGURA 1 - Temperaturas máxima e mínima, no período de março e setembro de 1978. ESAL, Lavras - M.G.



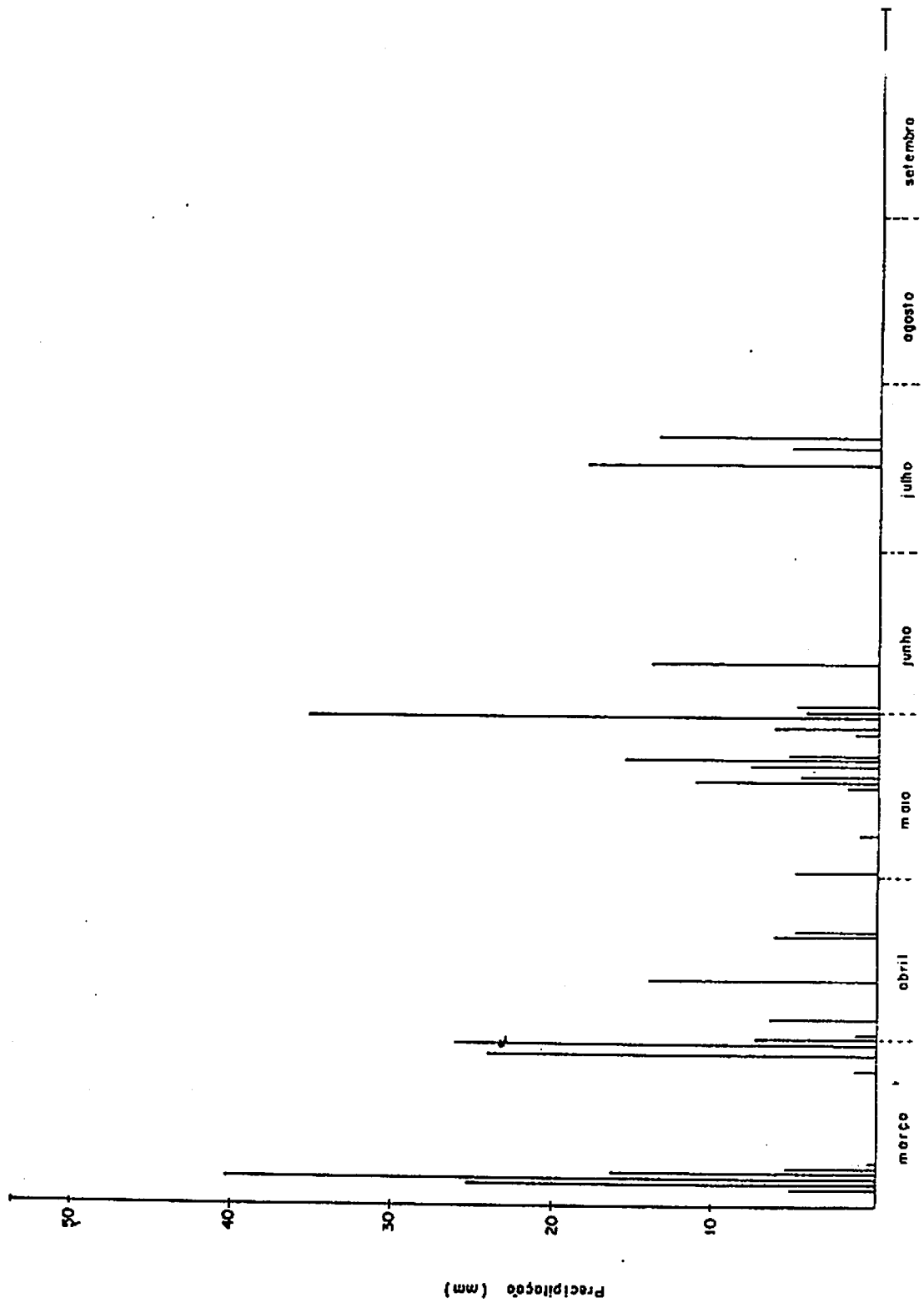


FIGURA 2 - Precipitação pluviométrica, no período de março a setembro de 1978 ESAL, Lavras - M.G.

cela continha oito fileiras transversais espaçadas de 0,20m, com 10 plantas por fileira (8). Considerou-se bordadura três fileiras laterais, sendo a área útil, com 20 plantas, de  $0,40m^2$ .

### 3.3. Dados obtidos

#### 3.3.1. Características morfológicas

##### 3.3.1.1. Altura das plantas

Em cada época de amostragem foi extraída a média da altura das plantas da subparcela, que consistia em tomar a medida do nível do solo até a extremidade das folhas mais altas.

##### 3.3.1.2. Razão bulbar

A razão bulbar foi obtida mediante a divisão do diâmetro do pseudocaule, pelo diâmetro da parte mediana do bulbo (21), em todas as plantas úteis, durante as 11 épocas de amostragens.

##### 3.3.1.3. Número de folhas mortas e vivas

O número de folhas mortas e vivas somente foi obtido a partir da 4<sup>a</sup> época de amostragem, uma vez que foi nesta data que surgiram as primeiras folhas mortas.

#### 3.3.1.4. Número de bulbilhos por bulbo e Classificação

Na colheita final foi feita a contagem do número de bulbilhos por bulbo e a classificação dos mesmos em quatro peneiras especiais de alambrado de acordo com REGINA & RODRIGUES (30), que propuseram 5 tipos de bulbilhos: grandes, médios grandes, médios pequenos, pequenos e palitos.

#### 3.3.1.5. Número de plantas "estaladas"

O número de plantas "estaladas" foi obtido na colheita final. Considerou-se planta "estalada", aquela em que o pseudocaule se tornara flexível por ocasião da colheita, e "não estalada" aquela de pseudocaule duro.

### 3.3.2. Matéria seca

Retiradas as plantas em cada época de amostragem, cortavam-se as folhas, bulbos e raízes, que eram colocadas separadamente em sacos de papel e secadas em estufa, com circulação forçada de ar, a 70°C, até atingir peso constante.

### 3.3.3. Características fisiológicas

#### 3.3.3.1. Índice de área foliar

O índice de área foliar é a razão entre a área das folhas vivas da cultura e a área do terreno por ela ocupado.

Os valores foram obtidos através da área foliar, baseando-se no peso seco das folhas vivas. Seções retangulares de folhas de área conhecida foram retiradas da parte mediana de folhas de todos os tamanhos existentes. Por uma simples regra de três, através do peso seco das seções retangulares das folhas, foi calculada a área foliar.

#### 3.3.3.2. Razão de multiplicação

Foi determinada pela relação entre o peso médio dos bulbos colhidos e o peso médio do bulbilho plantado, denominado por RODRIGUES (31) de taxa de conversão.

#### 3.3.3.3. "Superbrotamento"

Foi avaliado através da contagem do número de plantas superbrotadas em todas as épocas de amostragem.

#### 3.3.4. Produção de bulbos

Os dados de produção expressos em kg/ha, foram obtidos a partir de bulbos colhidos na última época de amostragem, curados por três dias ao sol, sendo estes separados da parte aérea e raiz.

#### 3.3.5. Análise estatística

Para todos os parâmetros, as análises estatísticas foram feitas segundo os métodos usuais descritos por STEEL

& TORRIE (38) e PIMENTEL GOMES (25).

Equações de regressão foram determinadas para os parâmetros que continham de 7 a 11 épocas de amostragens.

### 3.3.6. Avaliação econômica

O método dos orçamentos parciais (19) foi o utilizado para obtenção dos resultados da análise econômica. Este método consiste em deduzir da receita bruta, todos os custos efetuados para obtenção do produto final. Para o cálculo dos custos utilizou-se o preço do comércio local, vigente à época do experimento (Quadros 1B, 2B e 3B), sendo que, para o cálculo do valor da produção (Quadro 4B) considerou-se o preço mínimo básico utilizado pelo Banco Central do Brasil, para fins de financiamento.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da cultura foi normal, tendo ocorrido ferrugem e ataque de ácaros que não chegaram a afetar o desenvolvimento da mesma, uma vez que foram feitas as devidas pulverizações.

As análises de variância dos dados obtidos encontram-se nos quadros 1A, 2A, 3A, 4A, 5A e 6A.

##### 4.1. Características morfológicas

###### 4.1.1. Altura da planta

A análise de variância dos dados mostra que houve efeito significativo da época de amostragem e parcelamento de nitrogênio (Quadro 1A).

A figura 3 mostra, para os três parcelamentos, que a altura máxima de plantas ocorreu próximo de 120 dias após o plantio. Daí por diante, houve uma diminuição desta, em virtude do aumento da senescência de folhas. Esses resultados con

Parc. 1 -  $y = 9,5834648 + 0,1866750 x + 0,0106327 x^2 - 0,0000621 x^3$   $r^2 = 97,6 \%$   
 Parc. 2 -  $y = 10,146200 + 0,161336 x + 0,01450 x^2 - 0,000066 x^3$   $r^2 = 97,81 \%$   
 Parc. 3 -  $y = 12,2131818 + 0,0200666 x + 0,0134504 x^2 - 0,0000732 x^3$   $r^2 = 96,5 \%$

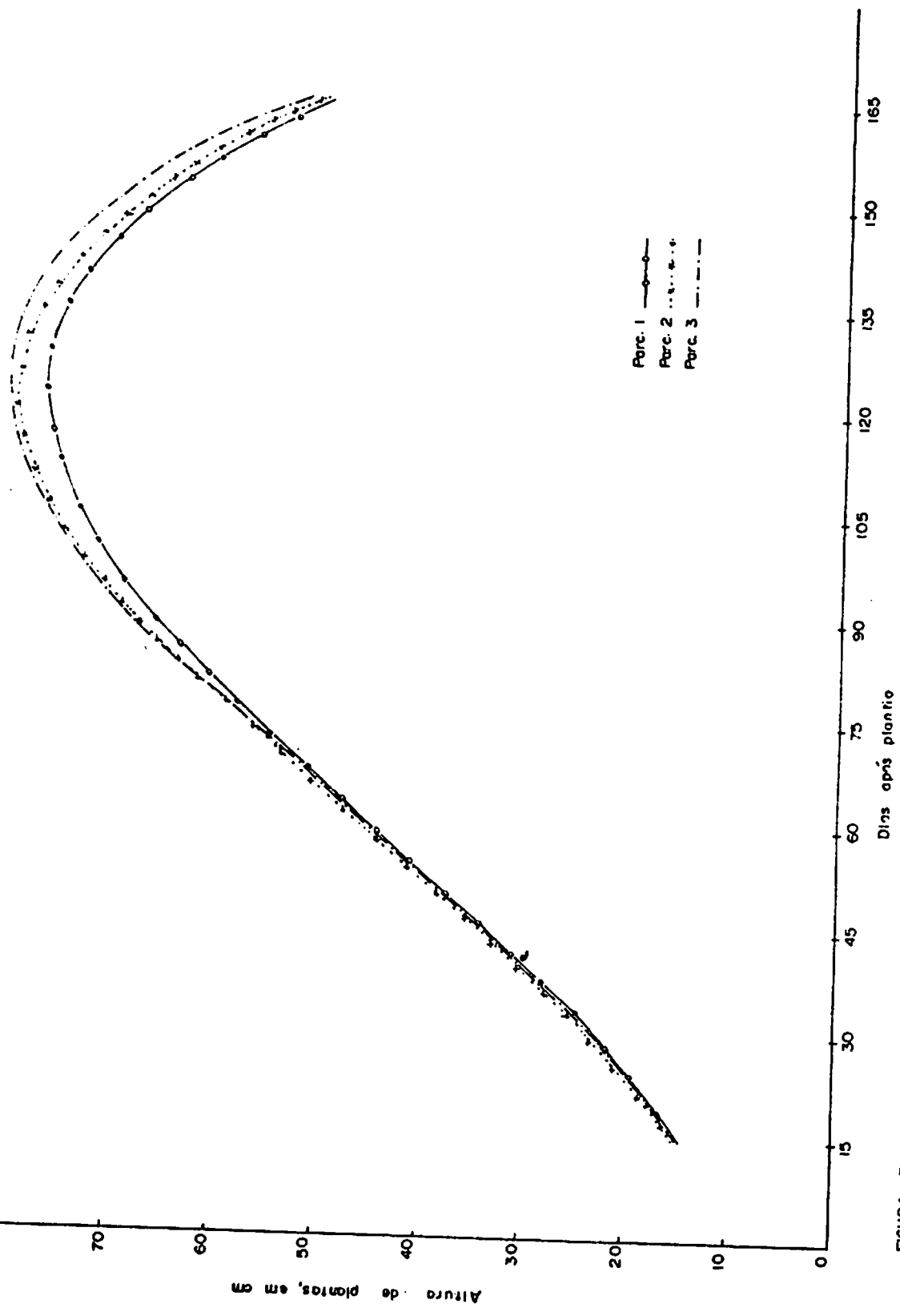


FIGURA 3 - Altura de alho da cultivar 'Jureia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-M.G.

cordam em parte com os obtidos por FERREIRA (13) e FONTES (14), nas cultivares Cateto Roxo e Lavínia, respectivamente.

Foram detectadas diferenças significativas a 1% de probabilidade entre os três parcelamentos de nitrogênio. Quando aplicou-se o teste Tukey, este revelou diferenças entre as alturas de plantas dos parcelamentos 1 e 3, enquanto que os parcelamentos 1 e 2, e 2 e 3 não diferiram significativamente (Quadro 2). Esta maior altura de plantas no parcelamento 3 em relação ao 1, pode ter sido ocasionada pela maior disponibilidade do nitrogênio no solo durante a fase de crescimento do alho.

Não foi observada influência das épocas de amostragens de plantas sobre os parcelamentos de nitrogênio.

#### 4.1.2. Razão bulbar

Conforme se vê na figura 4, a razão bulbar, para os três parcelamentos de nitrogênio, aumentou até aproximadamente 70 dias após o plantio, passando daí por diante a decrescer, até a maturação completa do bulbo. O aumento do diâmetro do pseudocaule sem aumento correspondente do bulbo, explica este aumento inicial, conforme FERREIRA (13). Aos 70 dias após o plantio começou a diminuição da razão bulbar, indicando que o bulbo já estava em formação. Valores de 0,5 foram observados aos 105 dias após o plantio e aproximadamente 30 dias após o início da bulbificação, enquanto que razão bulbar de 0,1 a 0,3 foi obtida aos 150 dias após o plantio, ou seja, próximo aos 70 dias após o início da bulbificação. Esses dados são concordan-



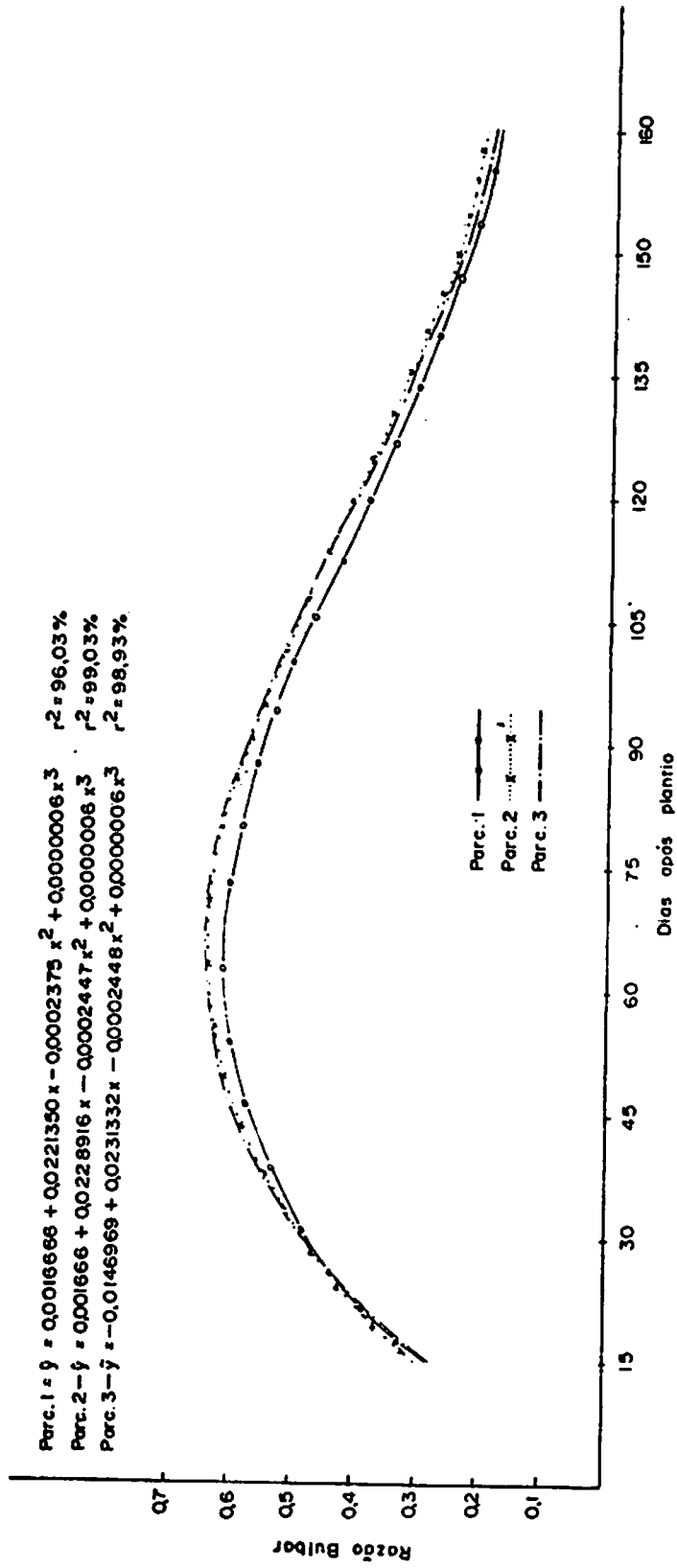


FIGURA 4 — Razão bulbor de odo da cultivar 'Jurdiá' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta, ESAL, Lavras-M.G.

tes com os de MANN (21), SILVA (33), e COUTO (8), quando afirmam que o desenvolvimento do bulbo é caracterizado pela razão bulbar.

Observaram-se diferenças significativas para a razão bulbar nos parcelamentos de nitrogênio, sendo que o maior valor foi encontrado com o parcelamento 2 e o menor para o parcelamento 1, não havendo diferenças significativas entre os parcelamentos 1 e 3 e entre o 2 e 3. (Quadro 2). Esta diferença pode ser atribuída apenas à aproximação matemática dos números, quando se consideram os resultados com duas casas decimais.

O comportamento das épocas de amostragens de plantas foi independente dos parcelamentos de nitrogênio.

QUADRO 2. Resultados médios dos efeitos do parcelamento de nitrogênio sobre a altura e razão bulbar. ESAL, Lavras-MG.

Características	Parcelamentos			DMS Tukey (5%)
	1	2	3	
Altura (cm)	53,42	54,73	55,32	1,44
Razão bulbar	0,43	0,45	0,44	0,01

#### 4.1.3. Número médio de folhas

O número de folhas vivas atingiu o máximo aproximadamente aos 100 dias após o plantio, para os três parcelamen-

tos de nitrogênio, conforme mostra a figura 5. Após este período, em virtude da senescência mais acentuada das folhas mais velhas, houve uma diminuição do número total de folhas vivas.

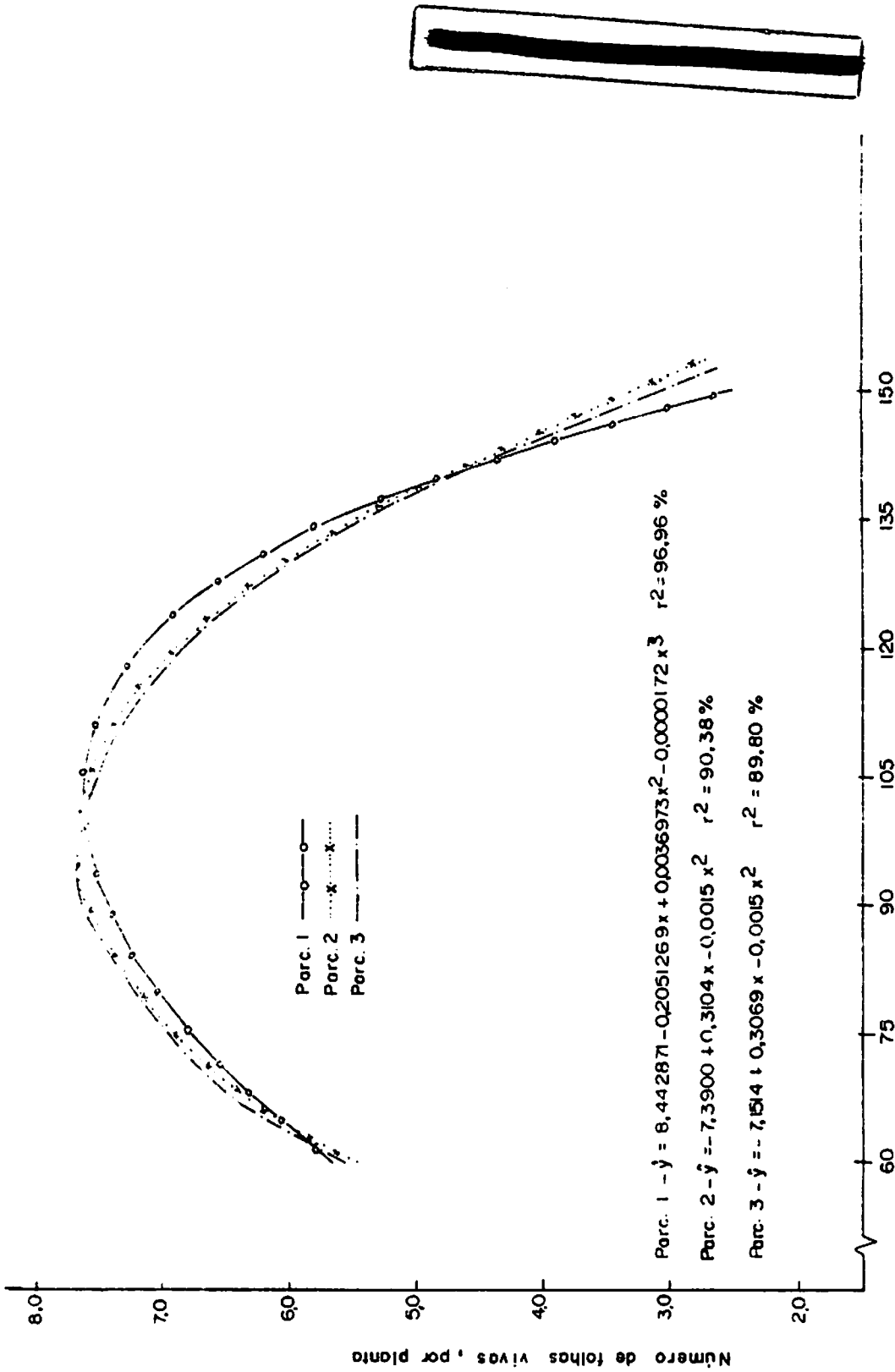
Como o número de folhas vivas não diferiu estatisticamente para os três parcelamentos de nitrogênio e houve diferença significativa entre a altura das plantas nos parcelamentos 1 e 3, acredita-se que no parcelamento 3 houve maior aproveitamento da luz, em virtude de maior distância entre as folhas na planta. O número de folhas mortas aumentou sensivelmente após aos 105 dias de plantio, para os três parcelamentos de nitrogênio, de acordo com a figura 6, embora não tenha havido diferença significativa entre eles.

O número total de folhas mostrou tendência de crescimento, para os três parcelamentos de nitrogênio, sendo que a estabilização de produção de folhas ocorreu com cerca de 11 a 12 folhas por planta, próxima ao fim do ciclo. (Figura 7). A tendência de emitir folhas até os 150 dias da cultivar 'Juréia' foi semelhante à cultivar 'Lavínia', em trabalho realizado em Viçosa (13).

Para estas características não foi observada influência das épocas de amostragens sobre os parcelamentos de nitrogênio.

#### 4.1.4. Número médio de bulbilhos por bulbo e classificação

O número médio de bulbilhos por bulbo foi de 17



Dias após plantio

FIGURA 5 - Número de folhas vivas de alho da cultivar 'Jureia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio em função da idade da planta. ESAL, Lavras - M.G.



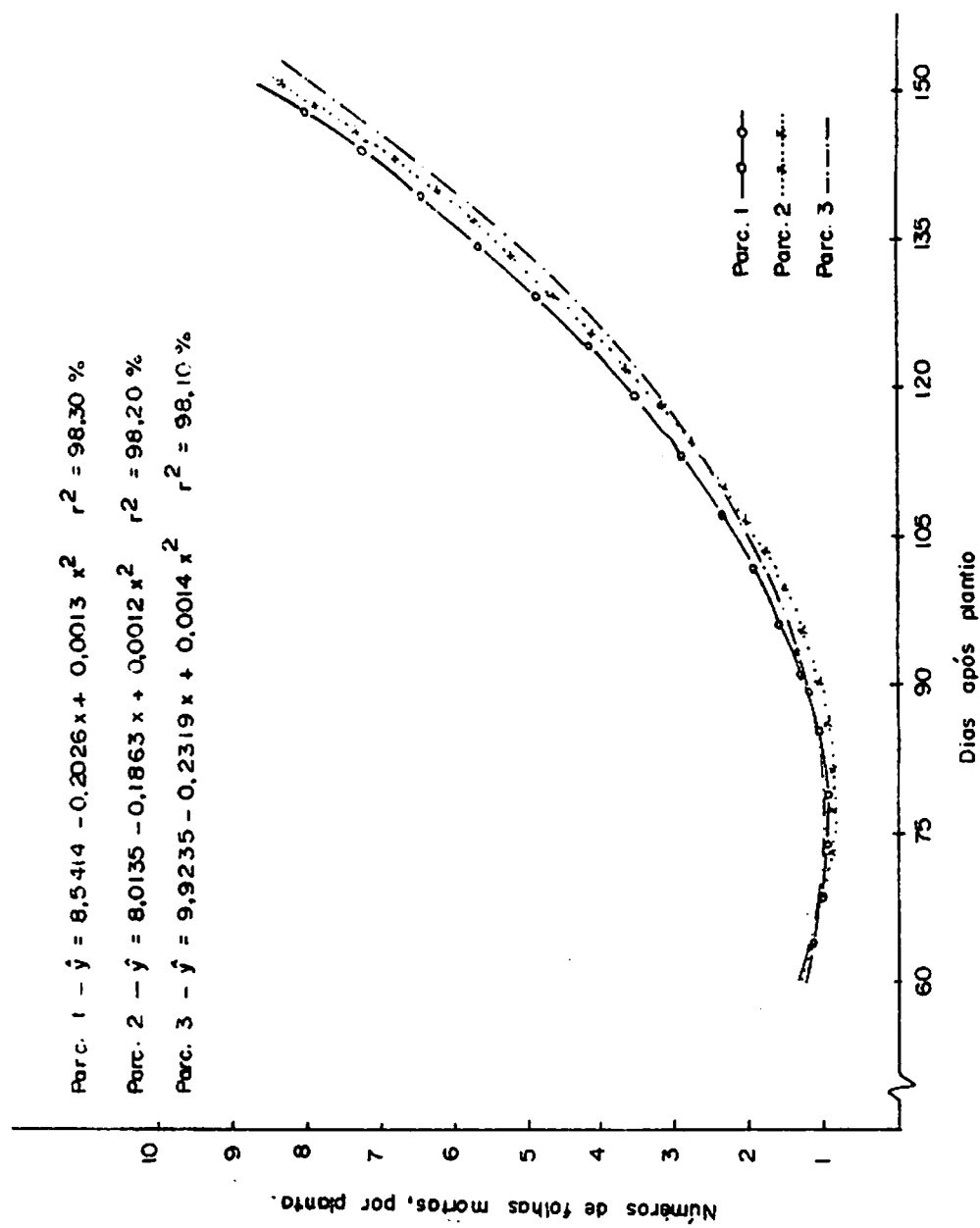


FIGURA 6 - Número de folhas mortas de alho da cultivar 'Jureio' submetida a três parcelas, mentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras - M.G.

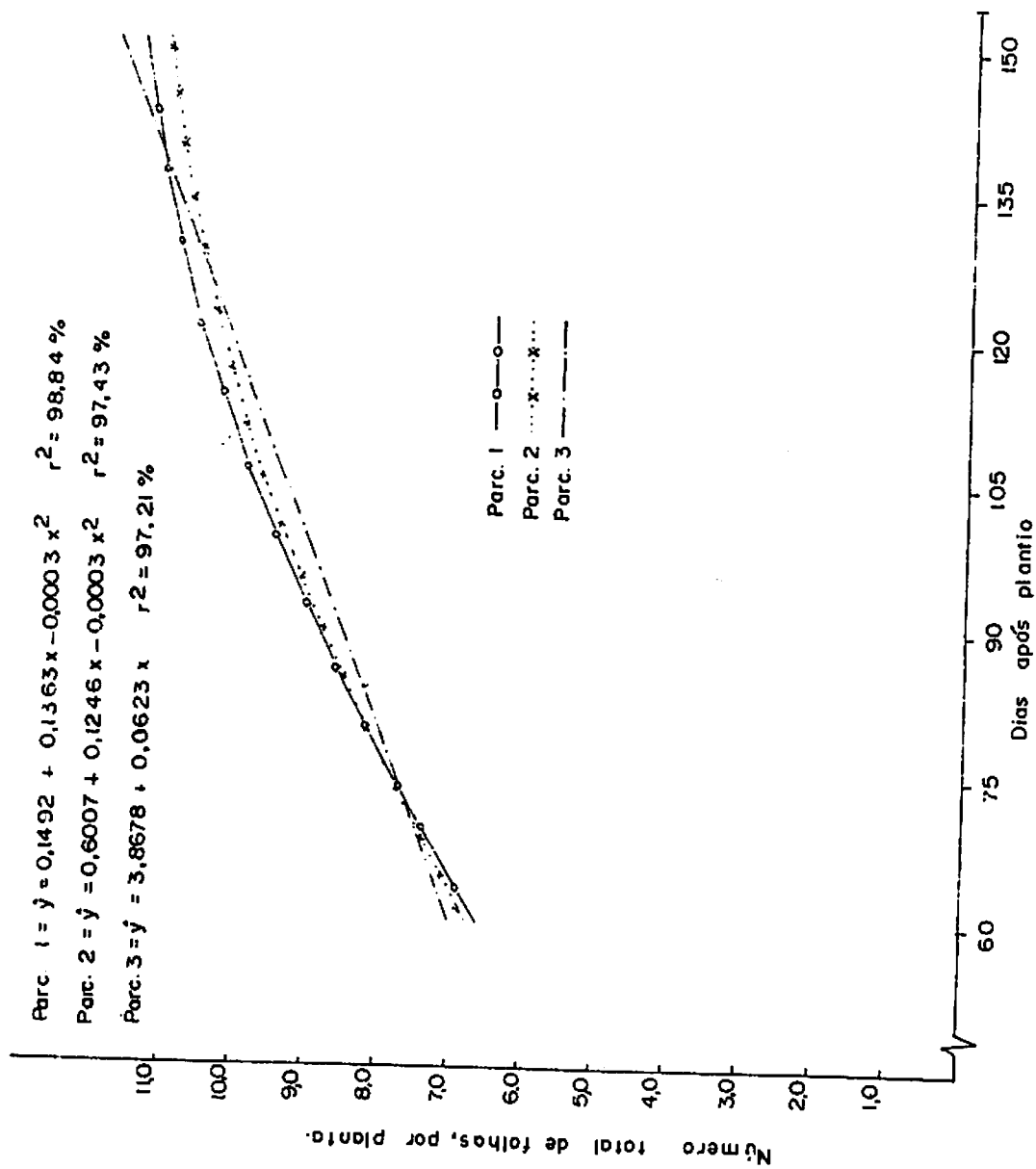


FIGURA 7 -- Número total de folhas de alho da cultivar 'Jureia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras-M.G.

para o parcelamento 1 e 19 para o parcelamento 3 (Quadro 3), o que significa um acréscimo de 11% de bulbilhos por bulbo. Isso mostra que a maior disponibilidade de nitrogênio pode aumentar o número de bulbilho por bulbo, apesar de não ter havido diferença significativa entre os parcelamentos de nitrogênio.

QUADRO 3. Resultados médios do número de bulbilhos por bulbo, para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG.

Parcelamentos de Nitrogênio		Média
Parcelamento	1	17
Parcelamento	2	18
Parcelamento	3	19

A classificação dos bulbilhos para os três parcelamentos de nitrogênio, (Quadro 4), foi feita de acordo com REGINA e RODRIGUES (30). Uma tendência para maior percentagem de bulbilhos grandes, médios grandes e médios pequenos foi obtida naquelas plantas em que o nitrogênio foi todo colocado no plantio. Quando a aplicação do nitrogênio foi parcelada, houve tendência de maior número de bulbilhos por bulbo e maior percentagem de bulbilhos pequenos. Em todos os três parcelamentos notou-se uma percentagem de palitos, variando de 13,25 a 14,61% , dados estes discordantes de SOUZA et alii (39), quando afirmam que essa cultivar não apresenta palitos. Este fato pode ser



atribuído à temperatura mínima, ocorrida no local do experimento, que quase sempre é mais baixa do que o local de origem do alho planta.

QUADRO 4. Classificação dos bulbilhos em quatro peneiras especiais de tela de alambrado (dados em %). ESAL, Lavras-MG.

Tipos de bulbilhos	Parcelamento de Nitrogênio		
	1	2	3
1 - Grandes	0,15	0,33	0,39
2 - Médios grandes	6,43	6,73	6,28
3 - Médios pequenos	30,43	27,97	29,61
4 - Pequenos	48,74	50,36	50,47
5 - Palitos	14,25	14,61	13,25

#### 4.1.5. Número de plantas "estaladas"

O número de plantas "estaladas" e "não estaladas" não mostrou diferença significativa para os três parcelamentos de nitrogênio. No entanto, pelos valores médios, observou-se que o número de plantas "estaladas" foi menor, quando se parcelou o nitrogênio três vezes, enquanto que o número de plantas "não estaladas" foi menor, quando todo o nitrogênio foi aplicado no plantio. (Quadro 5). Esses resultados parecem evidenciar que, a maior disponibilidade de nitrogênio para as plantas, concor-

reu para tornar o pseudocaule não flexível.

QUADRO 5. Resultados médios e percentagem do número de plantas "estaladas" e "não estaladas" para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG.

Parcelamento de Nitrogênio	Plantas "estaladas"		Plantas "não estaladas"	
	Número	Percentagem	Número	Percentagem
Parcelamento 1	16,63	89,1	2,03	11,8
Parcelamento 2	16,72	86,5	2,60	13,4
Parcelamento 3	14,94	79,4	3,87	20,5

#### 4.2. Matéria seca

##### 4.2.1. Peso seco das folhas mortas

Pela figura 8, observa-se que, para os três parcelamentos de nitrogênio, até 90 dias após o plantio, ocorreu uma pequena senescência das folhas, ou seja, neste período as plantas estavam ainda em franco desenvolvimento. Aproximadamente aos 120 dias de plantio, observou-se um intenso aumento no peso seco de folhas mortas, indicando, portanto, que daí até o final do ciclo da cultura, houve uma senescência mais acentuada das folhas, ocasionada pelo ciclo normal da cultura, independente dos parcelamentos de nitrogênio.

No campo foi observado, durante o experimento, um amarelecimento geral após 60 dias, nas plantas em que o ni-

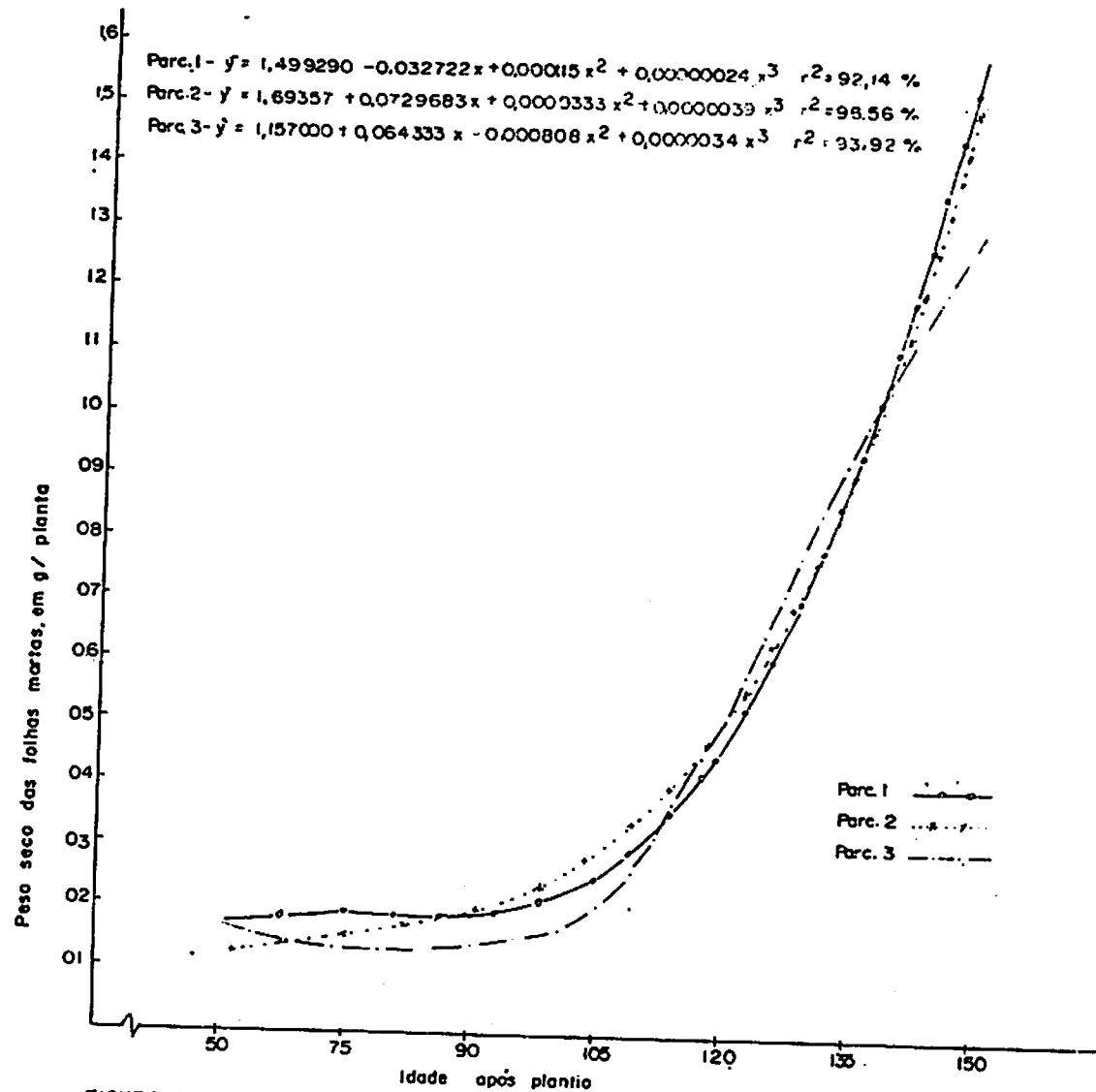


FIGURA 8 - Peso seco das folhas mortas de alho da cultivar 'Jureia' submetida a três parcelas de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras - M.G.

nitrogênio foi todo aplicado por ocasião do plantio. Aquelas, em que o nitrogênio foi parcelado três vezes, se apresentavam com uma coloração verde mais intensa. Este fato não retardou a senescência das folhas, uma vez que não houve diferença significativa entre os três parcelamentos de nitrogênio, mas pode ter contribuído para uma melhor taxa fotossintética e conseqüentemente, maior ganho em peso seco da parte aérea e dos bulbos para o parcelamento 3.

#### 4.2.2. Peso seco da parte aérea

Houve dependência das épocas de amostragem em relação aos parcelamentos de nitrogênio.

A figura 9 mostra tendência para maior peso seco da parte aérea (folhas vivas e mortas), para o parcelamento 1 até 50 dias. Daí até o final do ciclo foi ligeiramente menor, quando comparada com os outros dois parcelamentos. O parcelamento 3 produziu mais matéria seca a partir dos 60 dias, até o final do ciclo, apesar de não haver diferença significativa. Isto pode ser atribuído à maior disponibilidade de nitrogênio no parcelamento 3, que proporcionou maior altura de plantas e conseqüentemente melhor distribuição de folhas nas plantas e uma coloração verde mais intensa, após os 60 dias, podendo favorecer uma melhor taxa fotossintética e conseqüente maior ganho em peso seco.

Parc.1-  $\hat{y} = 1,108333x^4 + 0,1270646x^3 - 0,00410012x^2 + 0,00005794x - 0,0000002312x^4$   $r^2 = 99,449$   
 Parc.2-  $\hat{y} = 0,306666x^4 - 0,0002446x^3 - 0,0009441x^2 + 0,00002826x - 0,00000137x^4$   $r^2 = 98,561$   
 Parc.3-  $\hat{y} = 2,823666x^3 - 0,219389x^2 + 0,004442x - 0,000019x^3$   $r^2 = 96,329$

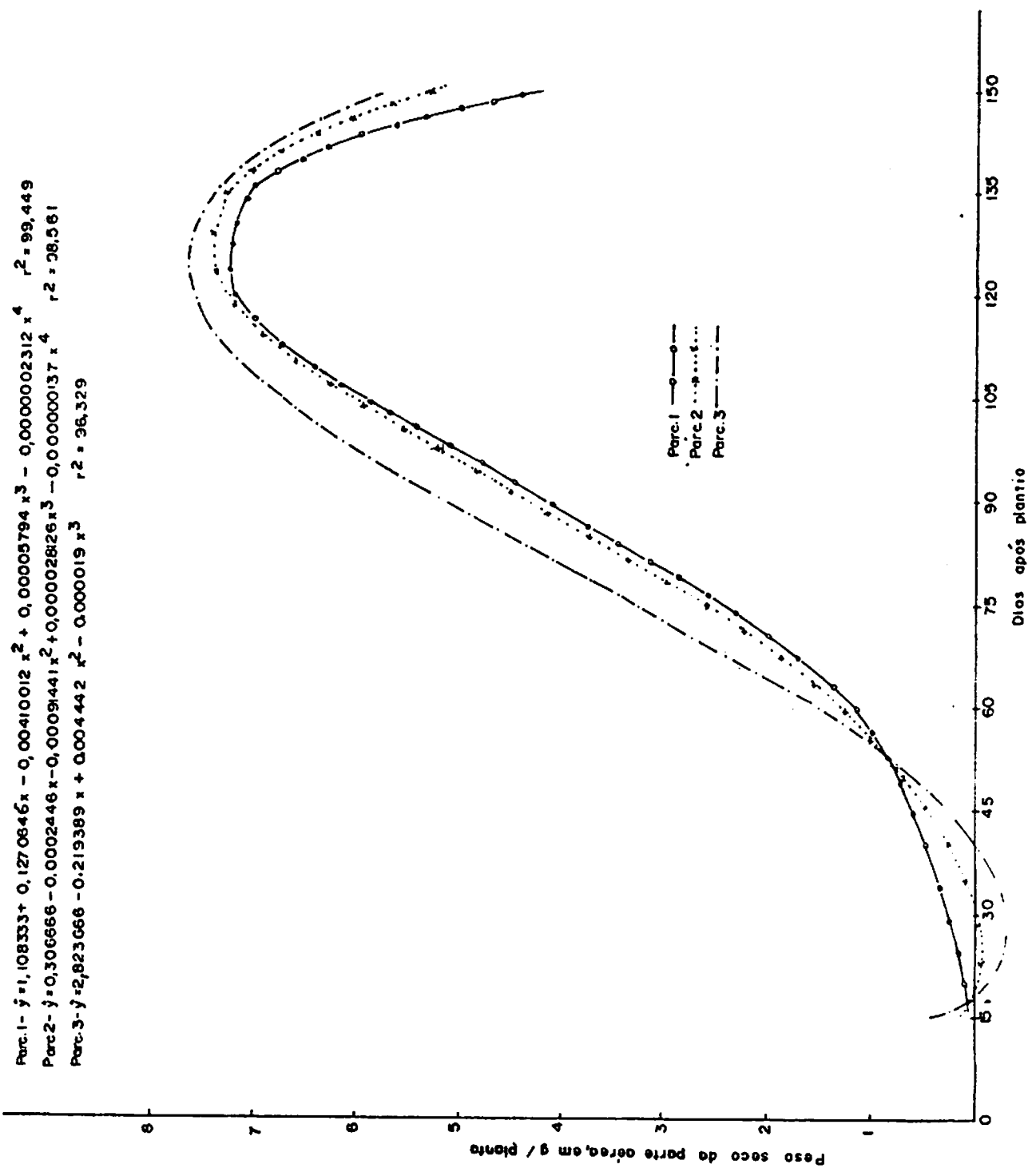


FIGURA 9 - Peso seco da parte aérea da cultivar 'Juralia' submetido a três parcelamentos de nitrogênio, em função do idade da planta. ESAL, Lavras - M.G.

#### 4.2.3. Peso seco dos bulbos

De acordo com a figura 4., a bulbificação teve início aproximadamente aos 60 dias após o plantio, período em que a razão bulbar começou a decrescer. Este mesmo fato pode ser observado na figura 10, onde aos 60 dias iniciou-se o aumento no peso seco dos bulbos.

Um crescimento mais intenso do peso seco médio dos bulbos ocorreu a partir de 75 dias de plantio, para os três parcelamentos de nitrogênio, não havendo diferença significativa entre eles. O parcelamento 3 apresentou tendência para maior produção de peso seco de bulbos, após os 120 dias. Esta tendência pode ser decorrente da maior altura da planta e consequentemente melhor distribuição das folhas nas hastes e uma coloração verde mais intensa do que nos parcelamentos 1 e 2, após 60 dias de idade.

#### 4.2.4. Peso seco das raízes

No início do desenvolvimento da cultura, houve um lento desenvolvimento das raízes, quando a partir de 30 dias após o plantio ocorreu um crescimento mais intenso. O peso seco máximo foi obtido aproximadamente aos 120 dias do plantio, passando a diminuir até o final do ciclo da cultura (figura 11), em consequência da morte e da perda de raízes no solo. Não houve diferença estatística entre os parcelamentos de nitrogênio, sendo que o parcelamento 3 apresentou tendência para maior pro-

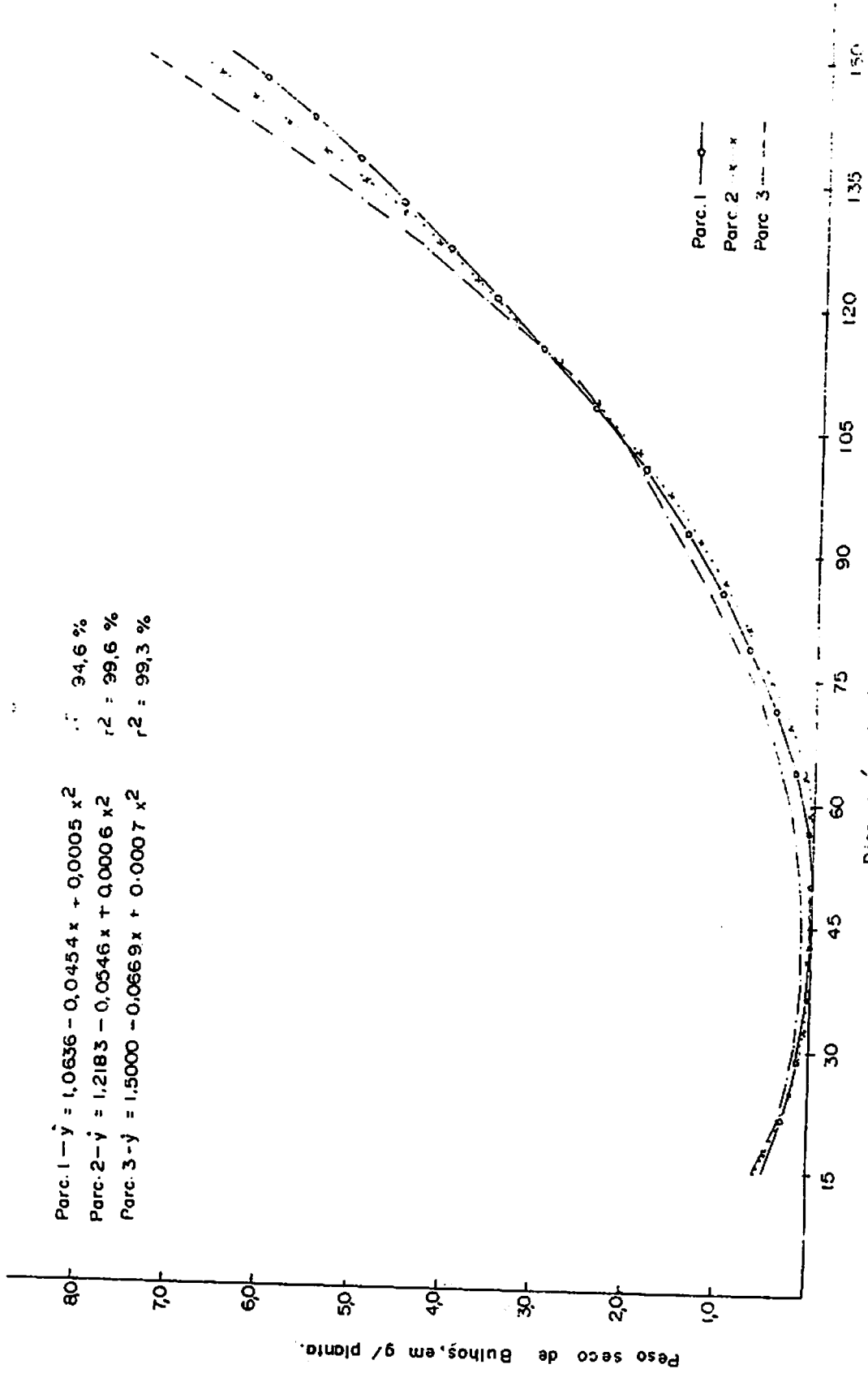


FIGURA 10.- Peso seco dos Bulhos da cultivar 'Jureia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade do plantio  
 ta. ESAL, Lavras - M.G.

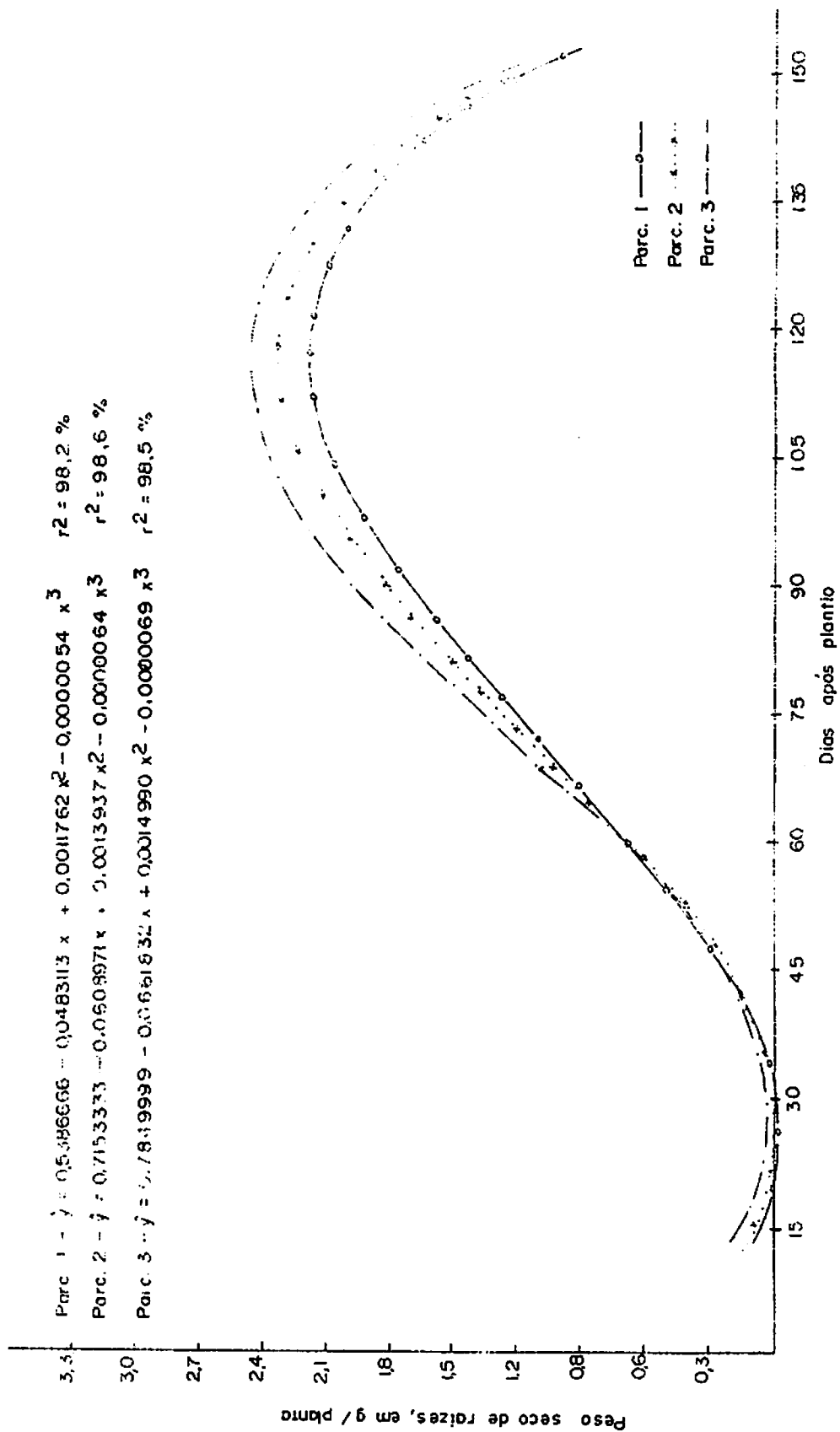


FIGURA 11 - Peso seco de raízes da cultivar 'Jureia' submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função do idade planta. ESAL, Lavras - M.G.



dução de raízes a partir de 60 dias de idade.

#### 4.2.5. Peso seco da parte subterrânea

De acordo com a figura 12, para os três parcelamentos de nitrogênio, a partir de 30 dias do plantio, o peso seco da parte subterrânea teve sempre tendência de crescimento, até o final do ciclo da cultura. Levando em consideração que o peso seco das raízes (figura 11) diminuiu sensivelmente a partir dos 120 dias, houve após este período um acentuado crescimento dos bulbos.

Apesar de não ter havido diferença estatística entre parcelamentos de nitrogênio, no parcelamento 3, o aumento de matéria seca foi mais rápido do que nos parcelamentos 1 e 2, a partir de 120 dias de plantio.

#### 4.2.6. Peso seco total da planta

A partir da 2<sup>a</sup> época de amostragem houve um ligeiro aumento no peso seco total para os três parcelamentos de nitrogênio. Este aumento foi mais intenso a partir de 60 dias (figura 13), prolongando-se até aproximadamente 135 dias para os parcelamentos 1 e 2 e até 150 dias para o parcelamento 3. Durante o período final do ciclo, o ganho de peso para o parcelamento 1 e 2 foi mínimo, devido à senescência acelerada das folhas (figura 8) como também à perda de raízes (figura 11). No parcelamento 3, as plantas mantiveram uma coloração verde mais

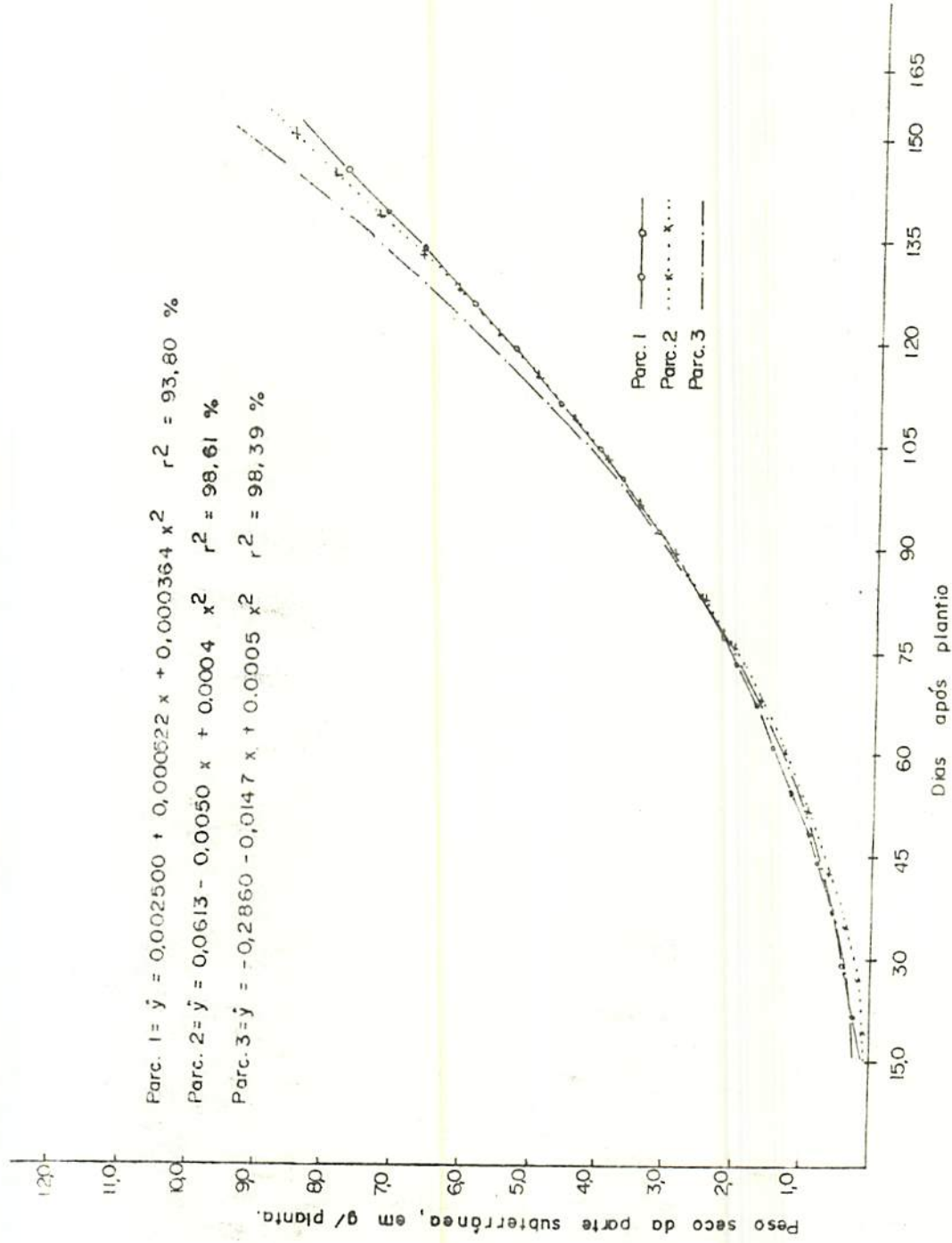


FIGURA 12 - Peso seco da parte subterrânea de alho da cultivar 'Jureia' submetida a três parcelas, momentos de nitrogênio em função da idade da planta. ESAL, Lavras - M.G.

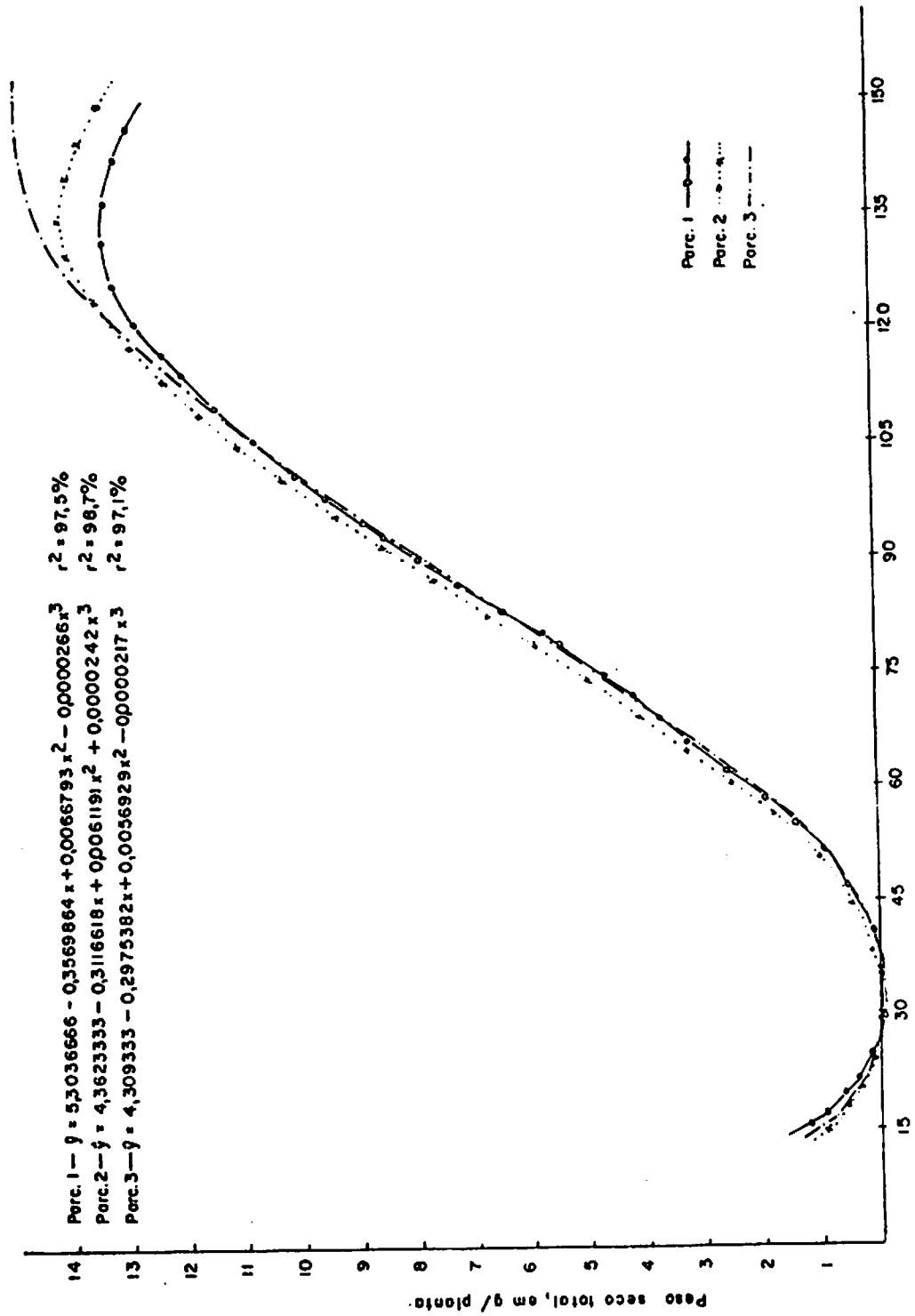


FIGURA 13. - Peso seco total de milho da cultivar 'Jurúia' submetido a três parcelamentos de nitrogênio, em função da idade da planta. ESAL, Lavras - M.G.

intenso e a senescência mais lenta, o que pode ter proporcionado maior ganho de peso total no final do ciclo.

Não houve diferença significativa entre os pesos secos dos três parcelamentos de nitrogênio.

#### 4.3. Características fisiológicas

##### 4.3.1. Índice de área foliar

Um aumento mais acentuado no índice de área foliar foi obtido a partir de 45 dias após o plantio, e o máximo foi conseguido próximo aos 120 dias, passando daí por diante a apresentar decréscimo. Quando o nitrogênio foi parcelado três vezes, houve tendência para maior índice de área foliar, sendo muito próxima do parcelamento 2.

A tendência do parcelamento 3 apresentar maior índice de área foliar, é decorrente do maior peso seco da parte aérea (figura 9) e um menor número de folhas mortas (figura 6), apesar de não haver diferenças significativas entre parcelamentos de nitrogênio.

##### 4.3.2. Razão de multiplicação

Quando o nitrogênio foi parcelado três vezes, a razão de multiplicação foi 10,6% superior àquela em que o nitrogênio foi todo aplicado no plantio, apesar de não ter havido diferença significativa entre os três parcelamentos de nitrogênio.

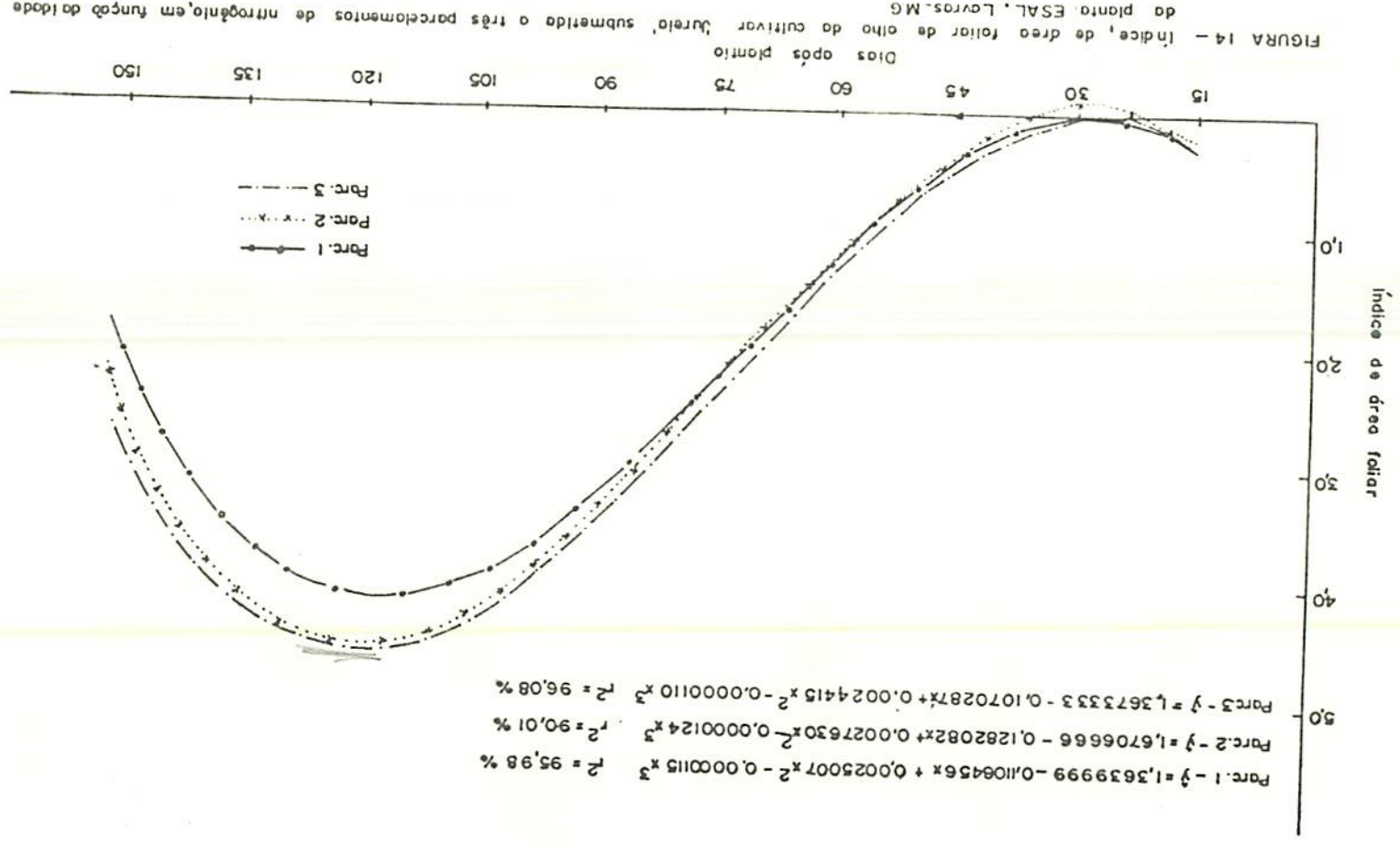


FIGURA 14 - Índice, de área foliar de milho da cultivar 'Jureia', submetida a três parcelamentos de nitrogênio, em função do tempo da planta ESAL, Lavras-MG

(Quadro 6). Isto mostra que o parcelamento de nitrogênio pode ser compensador, uma vez que para um aumento de 10,6% na razão de multiplicação, o acréscimo no custo de produção foi de 29,8%.

QUADRO 6. Resultados médios de razão de multiplicação para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG.

Parcelamento de Nitrogênio	Média
Parcelamento 1	11,32
Parcelamento 2	11,73
Parcelamento 3	12,52

#### 4.3.3. "Superbrotamento"

Nos três parcelamentos de nitrogênio ocorreu uma pequena incidência de plantas superbrotadas, não havendo diferença entre tratamentos. Isto pode indicar que a dose de 50 kg de N/ha usada foi adequada para a cultura, mesmo quando parcelada três vezes.

#### 4.4. Produção de bulbos

O quadro 7 mostra os pesos médios de bulbos e produção de alho dos três parcelamentos de nitrogênio estudados. Embora não tenha havido diferença significativa entre os parcelamentos, quando o nitrogênio foi parcelado três vezes, o peso

médio de bulbos foi 10,6% maior do que o parcelamento 1. Para a produção de bulbos, o parcelamento 3 produziu 29,7% a mais do que quando o nitrogênio foi todo aplicado no plantio. Isto pode ser justificado, levando-se em conta que no parcelamento 3 as plantas apresentaram uma maior altura (figura 3) e uma tendência para: menor número de folhas mortas (figura 6), maior peso seco da parte aérea (figura 9); maior peso seco de bulbos (figura 10); maior peso seco total (figura 13) e maior índice de área foliar (figura 14).

QUADRO 7. Resultados médios de peso de bulbos na colheita final e produção para os três parcelamentos de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG.

Parcelamento de Nitrogênio		Peso médio de bulbos (g)	Produção de bulbos (kg/ha)
Parcelamento 1		16,98	5568
Parcelamento 2		17,59	6765
Parcelamento 3		18,78	7223

#### 4.5. Avaliação econômica

A maior receita líquida foi observada enquanto o nitrogênio foi parcelado três vezes, seguindo-se dos parcelamentos 2 e 1. Diante dos resultados obtidos, concluiu-se que o parcelamento da adubação nitrogenada pode ser compensador, quan

do se considera o aspecto econômico, uma vez que a receita líquida proveniente do parcelamento 2 foi superior 42% em relação ao parcelamento 1, sendo o custo acrescido de apenas 4,9%. O custo do parcelamento 3 foi 7,7% superior ao parcelamento 1, sendo a receita líquida superior em 57%. Então, para um acréscimo de 10,5% na receita líquida do parcelamento 2, foi necessário um aumento de 2,7% no custo total do parcelamento 3 (Quadro 4B).



neste período e apenas houve translocação de assimilados para os bulbos. Para o parcelamento 3, o ganho em peso seco total continuou até o final do ciclo.

5. A maior produção de bulbos foi obtida quando foram feitas três aplicações do adubo nitrogenado, sendo esta superior em 29,72%, quando comparada com o parcelamento 1.
6. A análise econômica do experimento mostrou que o parcelamento da adubação nitrogenada pode ser compensador, uma vez que, para um acréscimo de 10,5% na receita líquida, houve um aumento de 2,7% no custo de produção, quando se comparou os parcelamentos 2 e 3, respectivamente.
7. O parcelamento de nitrogênio não implicou no aparecimento de plantas "superbrotadas".



## 6. RESUMO

O presente trabalho foi conduzido no período de março a setembro de 1978, em área do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, com o objetivo de estudar os efeitos do parcelamento da adubação nitrogenada nas duas primeiras fases de desenvolvimento da cultura, sobre as características morfológicas, fisiológicas e produção de bulbos de alho.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, em parcelas subdivididas com 4 repetições. Nas parcelas localizaram-se as épocas de amostragem e nas subparcelas os três parcelamentos de nitrogênio. As amostragens de plantas foram realizadas de 15 em 15 dias, após o plantio até a 10<sup>a</sup>; a 11<sup>a</sup> coincidiu com a colheita final. Foram determinados parâmetros de crescimento e produção, visando obter informações sobre o comportamento da cultivar 'Juréia' submetido aos três parcelamentos de nitrogênio.

Notou-se nas condições em que foi realizado o presente estudo, influência dos diferentes parcelamentos de ni-



O presente trabalho foi realizado no período de maio a setembro de 1977, sob a direção do Departamento de Antropologia da Universidade Federal de Pernambuco, com o objetivo de estudar os aspectos da cultura material, social e econômica das comunidades rurais, especialmente as atividades agrícolas e pecuárias.

Utilizou-se o método etnográfico e o levantamento documental de fontes secundárias, em particular as atividades com a repetição das observações e a coleta de dados de campo e nas experiências de trabalho. O levantamento de dados foi realizado de maio a setembro de 1977, após o término de um curso de extensão em Antropologia, para a comunidade rural de São José do Bonfim, Pernambuco, visando obter informações sobre a organização social, econômica e cultural das comunidades rurais, especialmente as atividades agrícolas e pecuárias.

Foram realizadas algumas pesquisas em fontes secundárias, incluindo a leitura de documentos e a consulta a arquivos de instituições de ensino e pesquisa.

trogênio sobre os parâmetros analisados, embora a maioria deles não tenha mostrado diferença significativa entre si.

Um aumento mais intenso no peso seco total da planta foi observado 45 dias após o plantio, para o parcelamento 1, sendo que daí por diante o maior acréscimo deste parâmetro foi observado nas plantas dos parcelamentos 2 e 3.

A medida que se parcelou mais o nitrogênio, maior foi a altura das plantas, e tendência de maior produção de bulbos, cujo valor máximo ficou em torno de 7223 kg/ha.

A análise econômica do experimento mostrou que o parcelamento de nitrogênio pode ser compensador, uma vez que, para um acréscimo de 10,5% na receita líquida, houve um aumento de 2,7% no custo de produção, quando se comparou os parcelamentos 2 e 3, respectivamente.

## 7. SUMMARY

This present work was carried out during the year of 1978 at the Department of Agriculture of ESAL (Escola Superior de Agricultura de Lavras). With the objective of studying parceled nitrogen applications on garlic bulbs during the two first developing stages of the crop, studying also morphological and characteristics.

The experimental design used was a split plot in randomized complete blocks with four replications. The sampling periods were considered to be the plots and the three nitrogen applications as the subplots. Ten samples were taken in periods of 15 days each, beginning after planting. The eleventh sampling coincided with the final harvest. Growing and production parameters were determined to obtain information data on the performance of 'Juréia' cultivar submitted to the three parceled nitrogen applications.

The effect of parcelling and nitrogen applications was observed in the parameters analysed, although the majority of them showed no significant difference in its comparisons.

A more intensifuel growing of the plants total dry weight was noticed at 45 days after the sowing. From that time on the highest increase of this parameters occured in the 2 $\phi$  and 3 $\phi$  plots.

It was observed that three was a slight influence of all parceled nitrogen applications in the studied parameters, although the majority of the statistical analyses did not show significant difference among treatments.

With the increasing of parceled nitrogen applications higher and more productive plants were observed, reacting to a maximum bulb productivity around 7223 kg/ha.

The economic analyse of this trial showed that the parcelling out of nitrogen can be compensator, once 10,5% increase in the net income caused a 2,7% increase in productions cost, when comparisons were made between parcelling 2 and 3 respectively.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, Flávio A.L. do et alii. Localização de fertilizantes na cultura do alho (*Allium sativum* L.). Experientae, Viçosa, 11(5):209-37, mar. 1971.
2. BENNEMA, J. & CAMARGO, M.N. Esboço parcial da 2ª aproximação de solos brasileiros: subsídio à 4ª reunião técnica de Levantamento de solo. Rio de Janeiro, Departamento de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1964. 17p.
3. BERNARI, José Botter. Instruções para o cultivo do alho. Campinas, Instituto Agronômico, 1960. 4p. (Mimeografado).
4. BUCKMAN, Harry O. & BRADY, Nyle C. Natureza e propriedade do solo. Rio de Janeiro. 3.ed. Freitas Bastos, 1974. 594p.
5. COUTO, Flávio A.A. Nota prévia sobre dosagens de boro e azoto na adubação de alho (*Allium sativum* L.). Olericultura, Viçosa, 1:39-45, 1961.
6. \_\_\_\_\_. Syntoms of mineral deficiency in garlic. Proceeding of the American Society for Horticultural Science, Califórnia, 68:358-68, 1956.

7. COUTO, Flávio A.A. Observações sobre o efeito do azoto, fósforo e potássio na fertilização do alho. Olericultura, Viçosa, 1:26-38, 1961.
8. \_\_\_\_\_. Resultados experimentais de seleção e método de plantio de bulbilhos na brotação, crescimento e produção do alho. Viçosa, UREMG, 1958. 130p. (Tese de Catedrático).
9. \_\_\_\_\_. Adubação, cobertura morta, controle e ervas e irrigação do alho. In: \_\_\_\_\_. Hortaliças; cultura do alho. Viçosa, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1960. (Mimeografado).
10. EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, Minas Gerais. Sistema de produção para alho. Sete Lagoas, 1976. 22p. (Circular 65, Série sistema de produção).
11. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Quadro demonstrativo das atividades do ano agrícola 75/76 do projeto olericultura. In: \_\_\_\_\_. Relatório Anual 75-76. Belo Horizonte, 1978. p.7-14.
12. FERRARI, Valdir A. & CHURATA-MASCA, Manuel G.C. Efeitos de níveis crescentes de nitrogênio e de bórax na produção do alho (*Allium sativum* L.). Científica, Jaboticabal, 3(2): 254-62, 1975.
13. FERREIRA, Francisco Affonso. Análise de crescimento de quatro cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Viçosa, Universidade Federal, 1972. 41p. (Tese M.S.).



14. FONTES, Paulo César Rezende. Efeito de cinco épocas de plantio sobre o crescimento e produção do alho. (*Allium sativum* L.) Cultivar 'Amarante'. Viçosa, Universidade Federal, 1973. 47p. (Tese M.S.)
15. FONTES, Paulo César Rezende & MOURA, Paulo Augusto Monteiro de. Aspectos econômicos da cultura do alho. Informe Agropeduário, Belo Horizonte, 4(48):3-10, dez. 1978.
16. HORTIGRANGEIROS; ENDEF acaba com o tabu de 10 quilos per capita. Eles já eram quase 100 em agosto de 1975. S. n.t. S.p. (Nota informativa 01/78).
17. JONES, Henry A. & MANN, L.K. Garlic. In:\_\_\_\_. Onions and their allies. London, Leonard Hill Books, 1963. cap.18, p. 210-29.
18. KRARUR, H., Cristian & TROBOK, V., Sérgio. Efectos de sistemas de plantacion sobre rendimento calidad del bulb y aproveitamento de la fertilizacion nitrogenada en ajo (*Allium sativum* L.) Fitotecnia Latinoamericana, Venezuela, 11(1):39-42, 1975.
19. LOBÃO, Antonio José Cortez de. O método dos orçamentos. In:\_\_\_\_. FUNDAÇÃO CALOUTE GULBENKIAN. Análise e planejamento da exploração agrícola. Lisboa, CEEA, 1964. Cap. 4, p. 425-78.
20. MAKISHIMA, Nozumu. Cultura do alho. Campinas, CATI, 1969. 45.p. (Boletim técnico, 39).
21. MANN, Louis K. Anatomy of the garlic bulb and factores affecting bulb development. Hilgardia, Berkley, Califór-

- nia, 21(8):195-251, Jan. 1952.
22. MASCARENHAS, Maria Helena Tabim et alii. Competição de cultivares de alho (*Allium sativum* L.), visando maior produtividade. I - Sete Lagoas (MG). Projeto olericultura. Minas Gerais, EPAMIG, 1977. p.27-9. (Relatório anual 75/76).
23. MENEZES SOBRINHO, João Alves de et alii. Efeito da aplicação de doses de nitrogênio e da cobertura morta sobre a produção de três cultivares de alho. Revista Ceres, Viçosa, 21(118):458-69, set. 1974.
24. MILLS, W.D. Garlic growing in the Lockyer Valley. Queensland Agricultural Journal, Queensland, 18:529-49, Sept/Oct., 1975.
25. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 4. ed. Piracicaba, Universidade de São Paulo, 1970. 430p.
26. PIMPINE, F. Investigation on the fertilizing of garlic (*Allium sativum* L.). Revista di Agronomia, Italy, 4(3):182-8, 1970. In: SOILS AND FERTILIZERS, England, 35(2):227, abstracts 1813, Apr. 1972.
27. PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais; 2ª tentativa. Belo Horizonte. Secretaria de Agricultura, 1972. 87p.
28. PUREWAL, S.S. & DARGAN, K.S. Effect of fertilizers and spacing on the development and yield of garlic. Indian J. Agron., 5:262-8, 1961. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS

England, 32(4):857, abstracts 6690, Dec. 1962.

29. REGINA, Sérgio Mário. Informações técnicas para a cultura do alho. Belo Horizonte, ACAR, 1976. 37p. (Série Oleicultura, 4).
30. \_\_\_\_\_. & RODRIGUES, J.J.V. Peneiras já classificam o alho planta. Minas Gerais, ACAR, 1969. 3p. (Mimeografia do).
31. RODRIGUES, Joaquim Joel do Vale. Efeito do tamanho e peso dos bulbilhos sobre a produção de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Viçosa, Universidade Federal, 1972. 36p. (Tese M.S.).
32. SHIMOYA, C. Anatomia do bulbo do alho (*Allium sativum* L.) durante o seu ciclo evolutivo. Revista Ceres, Viçosa, 17(92):102-18, abr./jun. 1970.
33. SILVA, N. da et alii. Nutrição mineral das hortaliças; absorção de nutrientes pela cultura do alho. O Solo, Piracicaba, 1(62):6-17, jun. 1970.
34. SINGH, J.R.; SRIVASTAVA, R.P. & GAWAI, V.G. Studies in the nutrition of garlic (*Allium sativum* L.) with special reference to major elements. Journal Science Research, Banaras Hindu University, 12:16-25, 1961. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, England, 33:735, abstracts 7326, 1963.
35. SINGH, J.R.; SRIVASTAVA, R.P. GAWAI, V.G. & TEWARI, J. Effects of source of organic manures characteristics of *Allium sativum* L. (Garlic). Indian Journal Hort. Banaras Hindu University, 25:191-5, 1968.

36. SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. Comissão Permanente de Métodos de Trabalho de Campo. Manual de métodos de trabalho de campo; 2<sup>a</sup> aproximação. Rio de Janeiro, Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo, 1967. 33p.
37. SOTOMAYOR, R., Ines. Efecto de la fertilizacion nitrogenada e densidad de plantas en la produccion de ajos. Agricultura Técnica, Chile, 35:175-8, Oct./Dic. 1975.
38. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedure of statistics. New York, McGraw-Hill Book, 1960. 481p.
39. SOUZA, Rovilson José de et alii. Caracteres morfológicos de 18 cultivares de alho (*Allium sativum* L.). In: \_\_\_\_\_ Projeto de Olericultura. Minas Gerais, EPAMIG, 1977. p.27-9. (Projeto olericultura 75/76).
40. TISDALE, S.L. & W.L. NELSON. Soil Fertility and fertilizers 2.ed. New York, Mac-Millan, 1968. 694p.
41. VASCONCELLOS, E.F.C.; SACALOPI, E.J. & KLAR, A.E. A influência da irrigação e adubação nitrogenada na precocidade e "superbrotamento" da cultura do alho (*Allium sativum* L.). O Solo, Piracicaba, 2(63):15-9, nov. 1971.
42. ZING, F.W. Tate of growth and nutrient absorption of late garlic. Proceeding of the American Society for Horticultural Science, Califórnia, 83:579-84, 1963.

## APÊNDICE

A seguir, são apresentadas as análises de variância dos diversos estudos realizados.

QUADRO 1 A- Análise de variância (quadrados médios) altura e razão bulbar. ESAL, Lavras-MG.

Causas de variação	GL	Quadrados Médios	
		Altura	Razão Bulbar
Blocos	3	131,6974**	0,0124**
Épocas de Amostragem (A)	(10)	6310,3844**	0,3012**
Linear	1	43642,0032**	0,1760**
Quadrática	1	15881,4520**	2,5399**
Cúbica	1	2106,2154**	0,2612**
Desvio de Regressão	7	210,5962**	0,0050*
Resíduo (a)	30	18,9234	0,0016
Parcelamentos (B)	2	42,0765**	0,0036**
Interação A x B	20	9,6715	0,0005
Resíduo (b)	66	7,8195	0,0006
CV Parcela		7,98%	9,04%
CV Subparcela		5,13%	5,72%

(\*) Significância ao nível de 5%

(\*\*) Significância ao nível de 1%

QUADRO 2 A- Análise de variância (quadratos médios) dos pesos secos de raízes, bulbos, parte subterrânea, to- tal e índice de área foliar. ESAL, Lavras-MG.

Causas da variação		GL	Peso seco de raízes	Peso seco de bulbos	Peso seco da parte subterrânea	Peso seco total	Índice de área foliar
Blocos		3	0,3084	2,9832	4,2748	8,9682	1,4188
Épocas de Amostragem (A)	(9)	10,1072**	70,6484**	110,2545**	397,5196**	37,5253**	
Linear		1	60,0021**	504,3928**	913,3865**	3271,6364**	232,8650**
Quadrática		1	12,5584**	125,8051**	58,5106**	9,8706	31,5733**
Cúbica		1	16,6491**	0,4170	-	247,5368**	57,2548**
Desvio de Regressão		6	0,2925	0,8701	3,3990*	8,1054	2,6724*
Resíduo (a)		27	0,1137	1,3786	1,9210	4,5340	0,8302
Parcelamento (B)		2	0,1672	0,0905	0,4626	1,6091	0,7804
Interação A x B		18	0,0667	0,5126	0,6540	2,4471	0,2365
Resíduo (b)		60	0,1372	0,3702	0,6660	1,6172	0,5575
CV Parcela			28,21%	56,17%	42,19%	31,40%	39,21%
CV Superparcela			30,98%	29,11%	24,84%	18,75%	32,13%

(\* ) Significância ao nível de 5%

(\*\*) Significância ao nível de 1%

QUADRO 3 A- Análise de variância (quadrados médios) dos números de folhas vivas, número de folhas mortas, número total de folhas e peso seco de folhas mortas. ESAL, Lavras-MG.

Causas da variação	GL	Quadrados médios			
		Número de folhas vivas	Número de folhas mortas	Número total de folhas	Peso seco das folhas mortas
Blocos	3	0,2940	0,3842	1,0704	0,0324
Épocas de Amostragem (A)	(6)	34,5421**	93,0011**	33,9190**	3,2027**
Linear	1	52,5515**	453,7963**	198,3578**	13,9080**
Quadrática	1	137,9348**	93,1867**	4,2694**	4,0382**
Cúbica	1	5,8722*	3,1576*	0,3989	0,1922*
Desvio de Regressão	3	3,6125	2,1535	1,8293	0,3593*
Resíduo (a)	18	1,1560	0,7904	0,6468	0,0469
Parcelamento (B)	2	0,0561	0,2877	0,0965	0,0071
Interação A x B	12	0,1762	0,1602	0,3656	0,0204
Resíduo (b)	42	0,1807	0,6166	0,4415	0,0256
CV Parcela		17,548	27,328	8,578	41,698
CV Subparcela		6,938	24,138	7,088	30,788

(\* ) Significância ao nível de 5%

(\*\*) Significância ao nível de 1%



QUADRO 4 A- Análise de variância (quadrados médios) do peso seco da parte aérea. ESAL, Lavras-MG.

Causas de Variação	GL	Quadrado Médio
		Peso seco da parte aérea
Blocos	3	2,5453
Épocas de Amostragem (A)	9	102,7664**
Resíduo (a)	27	0,9663
Parcelamentos (B)	2	0,7931
Interação A x B	18	0,7875*
Resíduo (b)	60	0,3844
CV Parcelas		28,12%
CV Subparcelas		17,32%

(\* ) Significância ao nível de 5%

(\*\*) Significância ao nível de 1%

QUADRO 5 A- Análise de variância (quadrados médios) do número de bulbilhos por bulbo, razão de multiplicação peso de bulbos na colheita, produção, número de plantas estaladas e não estaladas. ESAL, Lavras-MG.

Causas da Variação	GL	Quadrados Médios				
		Número de bulbilhos/bulbo	Razão de multiplicação	Peso de bulbos na colheita	Produção	Número de plantas estaladas e não estaladas
Blocos	3	13,74	21,30	29,87	172989,31	0,10 0,26
Tratamentos	2	3,52	1,40	3,35	4936163,38	0,06 0,26
Resíduo	6	3,50	6,69	9,49	2516204,90	0,08 0,36
CV		10,50%	9,67%	10,29%	26,21%	5,90% 28,17%

QUADRO 6 A- Desdobramento dos graus de liberdade de época: parcelamento (quadrados médios) das características peso da parte aérea. ESAL, Lavras-MG.

Causas de Variação	GL	Quadrado Médio
		Peso seco da parte aérea
Época: Parcelamento 1	9	31,0647**
Linear	1	213,6708**
Quadrática	1	7,8160**
Cúbica	1	47,5124**
4º Grau	1	9,0318**
Desvio de Regressão	5	0,3103
Época: Parcelamento 2	9	36,8395**
Linear	1	257,8804**
Quadrática	1	9,7852**
Cúbica	1	51,7184**
4º Grau	1	2,1480
Desvio de Regressão	5	2,0046**
Época: Parcelamento 3	9	36,4373**
Linear	1	258,8004**
Quadrática	1	3,5216**
Cúbica	1	41,1340**
4º Grau	1	3,1715*
Desvios de Regressão	5	4,2615*
Resíduo	(66)	0,5784

(\* ) Significância ao nível de 5%

(\*\*) Significância ao nível de 1%

QUADRO 1 B- Custos de produção de alho (por hectare) para o parcelamento 1 de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG, (\*)

	Unidade	Quant.	Preço unitário (Cr\$)	Valor total (Cr\$)
<b>Insumos:</b>				25.878,50
- Sementes	kg	600	30,00	18.000,00
- Calcário	t	2	250,00	500,00
- Sulfato de Amônio	kg	250	3,49	872,00
- Superfosfato Simples	kg	1200	2,30	2.760,00
- Cloreto de Potássio	kg	200	3,69	738,00
- Bórax	kg	15	30,00	450,00
- Sulfato de Magnésio	kg	50	10,00	500,00
- Sulfato de Zinco	kg	15	19,00	285,00
- Herbicida (Prometino)	kg	2	300,00	600,00
- Espalhante Adesivo	l	2	33,00	66,00
- Inseticida (Orthoamidop)	l	2	170,00	340,00
- Carvin	kg	2	76,00	152,00
- Fungicida Carbamato (manzate)	kg	5	60,00	300,00
- PCNB (Brassicol)	kg	3,5	90,00	315,00
<b>Preparo do solo-plantio:</b>				5.940,00
- Aração	h/tr	4	180,00	720,00
- Gradagem	h/tr	4	180,00	720,00
- Distribuição do Calcário	h/tr	2	180,00	360,00
- Lavantamento de canteiros	h/tr	3	180,00	540,00
- Sulcamento	H/d	5	80,00	400,00
- Adubação	H/d	5	80,00	400,00
- Dobulha, seleção e desinfecção de bulbilhos	H/d	15	80,00	1.200,00
- Plantio	H/d	20	80,00	1.600,00
<b>Tratos culturais:</b>				4.720,00
- Aplicação de herbicida	H/d	4	80,00	320,00
- Pulverização	H/d	15	80,00	1.200,00
- Irrigação	H/d	40	80,00	3.200,00
- Colheita, cura, classificação e embalagem	H/d	70	80,00	5.600,00
- Caixa (1)	un	556	10,00	5.560,00
<b>Transporte:</b>				3.024,00
- Produto e insumos	H/d	10	80,00	800,00
- Até o local de comercialização CEASA-MG (2)	Cr\$/cx	556	4,00	2.240,00
<b>Custo total</b>				<b>50.722,50</b>

(1) - Cada caixa custa Cr\$. 10,00 e tem capacidade para 10 kg de alho:

(2) - Transporte de Lavras a Belo Horizonte custa Cr\$. 0,40/quilo ou (Cr\$. 4,00 caixa)

(\*) - Com base no preço médio do comércio local.

Símbolos utilizados: kg - kilograma

l - litro

H/d - homem dia

t - tonelada

h/tr - hora trator

un - unidade

Cr\$/cx - cruzeiro por caixa

QUADRO 2 B- Custos de produção de alho (por hectare) para o parcelamento 2 de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG. (\*)

	Unidade	Quant.	Preço unitário (Cr\$)	Valor total (Cr\$.)
<b>Insumos:</b>				25.878,50
- Semantes	kg	600	30,00	18.000,00
- Calcário	t	2	250,00	500,00
- Sulfato de Amônio	kg	250	3,49	872,50
- Superfosfato Simples	kg	1200	2,30	2.760,00
- Clorato de Potássio	kg	200	3,69	738,00
- Bórax	kg	15	30,00	450,00
- Sulfato de Magnésio	kg	50	10,00	500,00
- Sulfato de Zinco	kg	15	19,00	285,00
- Herbicida (Prometina)	kg	2	300,00	600,00
- Espalhante Adesivo	l	2	33,00	66,00
- Inseticida (Orthohomidop)	l	2	170,00	340,00
- Carvin	kg	2	76,00	152,00
- Fungicida Carbamato (manzate)	kg	5	60,00	300,00
- PCNB (Brassicol)	kg	3,5	90,00	135,00
<b>Preparo do solo-plantio:</b>				5.940,00
- Aração	h/tr	4	180,00	720,00
- Gradagem	h/tr	4	180,00	720,00
- Distribuição de Calcário	h/tr	2	180,00	360,00
- Levantamento de Canteiros	h/tr	3	180,00	540,00
- Sulcamento	H/d	5	80,00	400,00
- Adubação	H/d	5	80,00	400,00
- Debulha, seleção e desinfecção de bulbilhos	H/d	15	80,00	1.200,00
- Plantio	H/d	20	80,00	1.600,00
<b>Tratos culturais:</b>				5.120,00
- Aplicação de Herbicida	H/d	4	80,00	320,00
- Pulverização	H/d	15	80,00	1.200,00
- Adubação	H/d	5	80,00	400,00
- Irrigação	H/d	40	80,00	3.200,00
- Colheita, cura, classificação e embalagem	H/d	75	80,00	6.000,00
- Caixas (1)	Un	676	10,00	6.760,00
<b>Transporte:</b>				3.504,00
- Produto e Insumos	H/d	10	80,00	800,00
- Até o local de comercialização				
· CEASA-MG (2)	Cr\$/cx	676	4,00	2.704,00
<b>Custo total</b>				<b>53.202,50</b>

(1) - Cada caixa custa Cr\$. 10,00 e tem capacidade para 10 kg/alho

(2) - Transporte de Lavras a Belo Horizonte custa Cr\$. 0,40/quilo ou Cr\$.4,00 caixa.

(\*) - Com base no preço médio do comércio local.

Símbolos utilizados: kg - kilograma

l - litro

h/tr- hora trator

H/d - homem dia

Cr\$/cx- cruzeiro por caixa

Un - unidade

QUADRO 3 B- Custos de produção de alho (por hectare) para o parcelamento 3 de nitrogênio. ESAL, Lavras-MG. (\*)

	Unidade	Quant.	Preço unitário (Cr\$)	Valor total (Cr\$.)
<b>Insumos:</b>				25.878,50
- Sementes	kg	600	30,00	18.000,00
- Calcário	t	2	250,00	500,00
- Sulfato de Amônio	kg	250	3,49	872,00
- Superfosfato Simples	kg	1200	2,30	2.760,00
- Cloreto de Potássio	kg	200	3,69	738,00
- Bórax	kg	15	30,00	450,00
- Sulfato de Magnésio	kg	50	10,00	500,00
- Sulfato de Zinco	kg	15	19,00	285,00
- Herbicida (Prometina)	kg	2	300,00	600,00
- Espalhante Adesivo	l	2	33,00	66,00
- Inseticida (Orthohomidop)	l	2	170,00	340,00
- Carvin	kg	2	76,00	152,00
- Fungicida Carbamato (manzate)	kg	5	60,00	300,00
- PCNB (Brassicol)	kg	3,5	90,00	315,00
<b>Preparo do solo-plantio:</b>				5.940,00
- Aração	h/tr	4	180,00	720,00
- Gradagem	h/tr	4	180,00	720,00
- Distribuição de Calcário	h/tr	2	180,00	360,00
- Levantamento de Canteiros	h/tr	3	180,00	540,00
- Sulcamento	H/d	5	80,00	400,00
- Adubação	H/d	5	80,00	400,00
- Debulha, seleção e desinfecção de bulbilhos	H/d	15	80,00	1.200,00
- Plantio	H/d	20	80,00	1.600,00
<b>Tratos culturais:</b>				5.520,00
- Aplicação de Herbicida	H/d	4	80,00	320,00
- Pulverização	H/d	15	80,00	1.200,00
- Adubação	H/d	10	80,00	800,00
- Irrigação	H/d	40	80,00	3.200,00
- Colheita, cura, classificação e embalagem	H/d	80	80,00	6.400,00
- Caixas (1)	H/d	722	10,00	7.220,00
<b>Transporte:</b>				3.688,00
- Produto e Insumos	H/d	10	80,00	800,00
- Até o local de comercialização CEASA-MG (2)	Cr\$/cx	722	4,00	2.888,00
<b>Custo total</b>				<b>54.646,50</b>

(1) - Cada caixa custa Cr\$. 10,00 e tem capacidade para 10 kg de alho;

(2) - Transporte de Lavras a Belo Horizonte custa Cr\$. 0,40/quilo (ou Cr\$. 4,00/caixa);

(\*) - Com base no preço médio do comércio local.

**Símbolos utilizados:** kg - kilograma  
 l - litro  
 h/tr- hora trator  
 t - tonelada  
 H/d - homem dia  
 Cr\$/cx- cruzeiro por caixa  
 Un - unidade

QUADRO 4 B- Receita líquida obtida com adubação nitrogenada, com três parcelamentos, para a produção de alho (por hectare ). ESAL, Lavras-MG.

Parcelamentos de Nitrogênio	Produção obtida (kg)	Valor da Produção (Cr\$.)	Custo Total (Cr\$.)
Parcelamento 1	5.567	91.855,50	50.722,50
Parcelamento 2	6.765	111.622,50	53.202,50
Parcelamento 3	7.223	119.179,50	54.646,50