

Aguro DEE

PEDRO EMERSON GAZEL TEIXEIRA



NÍVEIS DE NITROGÊNIO E ÉPOCAS DE DECAPITAÇÃO: IN
FLUÊNCIAS NO PERFILHAMENTO, PRODUÇÃO E EM ALGUMAS
CARACTERÍSTICAS DO ARROZ (*Oryza sativa*, L.)

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como par
te das exigências do Curso de Mes-
trado em Fitotecnia, para obtenção
do Grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

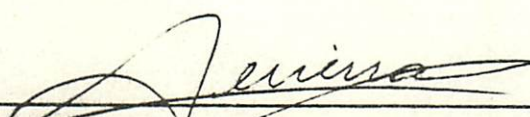
LAVRAS - MINAS GERAIS

1 9 7 8

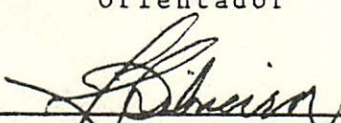
CENTRO de DOCUMENTAÇÃO
CEDOC/DAE/UFLA

NÍVEIS DE NITROGÊNIO E ÉPOCAS DE DECAPITAÇÃO: IN
FLUÊNCIAS NO PERFILHAMENTO, PRODUÇÃO E EM ALGUMAS
CARACTERÍSTICAS DO ARROZ (*Oryza sativa*, L.)

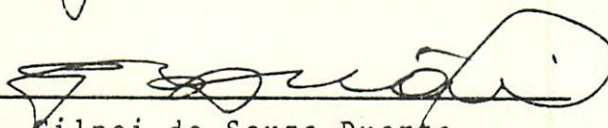
APROVADA:



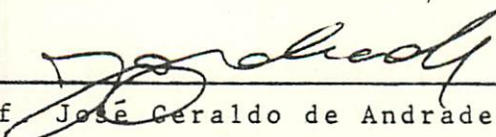
Prof. Augusto Ferreira de Souza
Orientador



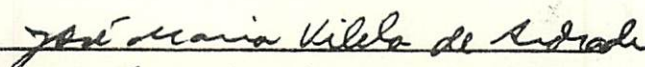
Prof. José Ferreira da Silveira



Prof. Gilnei de Souza Duarte



Prof. José Geraldo de Andrade



Prof. José Maria Vilela de Andrade

A minha esposa, meus pais
e meus irmãos.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, através de seus Departamentos, especialmente ao Departamento de Agricultura.

À Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, pela oportunidade proporcionada, de realização do meu curso de Mestrado.

Ao Professor Augusto Ferreira de Souza, pela eficiente e dedicada orientação em todas as fases do trabalho.

À Engenheiro Agrônomo Heliéci Oeiras Maia Teixeira, pela valiosa contribuição na coleta dos dados deste trabalho.

Ao Professor Gilnei de Souza Duarte, pela valiosa orientação na análise estatística dos dados.

Aos Professores da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Rubens Rodrigues Lima e Batista Benito Gabriel Calzavara, pela orientação e apoio no início da minha vida profissional, contribuindo indiretamente para a realização do meu curso de mestrado.

Aos colegas pela amigável convivência e a todos aqueles que me ajudaram a estudar.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL
LAVRAS - MINAS GERAIS

BIOGRAFIA DO AUTOR

PEDRO EMERSON GAZEL TEIXEIRA, filho de Leopoldino Bolivar Teixeira e Humbertina Gazel Teixeira, nasceu na cidade de Santa-rém, Estado do Pará, aos 29 dias do mês de junho de 1949.

Iniciou o curso de Engenharia Agrônômica, na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará em 1970, tendo concluído o curso em 1974.

No ano de 1975 foi contratado pela Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, exercendo a função de Auxiliar de Ensino, no Departamento de Fitotecnia.

Foi designado para fazer o curso de mestrado em Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, em fevereiro de 1977.

CONTEÚDO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1. Local e condições ambientais	7
2.2. Cultivar	7
2.3. Tratamentos	9
2.4. Delineamento experimental	10
2.5. Instalação e condução do experimento	10
2.6. Variáveis estudadas	11
2.6.1. Peso e número de grãos cheios por panícula	11
2.6.2. Número de ramificações por panícula	12
2.6.3. Comprimento da panícula	12
2.6.4. Altura de planta	12
2.6.5. Número de perfilhos por planta	13
2.6.6. Número de plantas por parcela	13
2.6.7. Produção de grãos	13

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
3.1. Peso e número de grãos cheios por panícula	15
3.2. Número de ramificações por panícula	18
3.3. Comprimento da panícula	21
3.4. Altura de planta	21
3.5. Número de perfilhos/planta	28
3.6. Número de plantas/parcela	32
3.7. Produção de grãos	38
4. CONCLUSÕES	46
5. RESUMO	47
6. SUMMARY	49
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
APÊNDICE	57

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Características agronômicas da cultivar IAC-47	9
2	Análise de variância e de regressão do peso de grãos cheios/panícula de arroz	16
3	Análise de variância do número de grãos cheios/panícula de arroz	18
4	Análise de variância e de regressão do número de ramificações/panícula de arroz	19
5	Análise de variância e de regressão dos dados referentes ao comprimento da panícula de arroz	22
6	Análise de variância e de regressão dos dados referentes a altura de planta de arroz	24
7	Análise de variância e de regressão do número de perfilhos/planta de arroz	29

8	Análise de variância dos dados referentes ao número de plantas por parcela de arroz	33
9	Análise de variância e de regressão dos dados referentes ao número de plantas por parcela de arroz ..	34
10	Decomposição do efeito de nitrogênio dentro das idades das plantas em que foi feita a decapitação, relativo ao número de plantas por parcela	35
11	Análise de variância dos dados referentes ao peso de grãos por parcela	39
12	Análise de variância e decomposição do efeito da decapitação dentro dos níveis de nitrogênio testados, referente ao peso de grãos/parcela	40
13	Decomposição do efeito do nitrogênio dentro das idades da planta em que foi feita a decapitação, referente ao peso de grãos por parcela	43
14	Equações de regressão entre o número de plantas por parcela e peso de grãos por parcela (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x) e entre o número de plantas por parcela e peso de grãos por parcela (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x) e máximos estimados	45

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Precipitação pluviométrica ocorrida durante o período de outubro/77 a abril/78 em Lavras - Minas Gerais	8
2	Equação de regressão entre o peso de grãos cheios por panícula (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78	17
3	Equação de regressão entre o número de ramificações por panícula (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78	20
4	Equação de regressão entre o comprimento de panícula (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78	23

Figura

Página

- 5 Equação de regressão entre a altura de planta (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano Agrícola 77/78 25
- 6 Equação de regressão entre a altura de planta (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78 27
- 7 Equação de regressão entre o número de perfilhos por planta (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78 30
- 8 Representação gráfica das equações de regressão entre o número de plantas por parcela (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x), obtidas com a cultura do arroz em Lavras Minas Gerais. Ano agrícola 77/78 36
- 9 Representação gráfica das equações de regressão entre o número de plantas por parcela (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtidos com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78 37

Figura

Página

- 10 Representação gráfica das equações de regressão entre o peso de grãos por parcela (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x), obtidas com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78 41
- 11 Representação gráfica das equações de regressão entre o peso de grãos por parcela (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtidas com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78.. 44

1. INTRODUÇÃO

Dentre as espécies cultivadas o arroz (*Oryza sativa*, L.), tem se mostrado como uma das que mais extraem nutrientes do solo em condições favoráveis de crescimento. Os trabalhos realizados tanto no Brasil como em outros países, tem realçado este fato, onde aparece o nitrogênio como elemento que mais tem respondido às adubações.

BASAK (2), BREDERO (6) e WESTFALL et alii (34) são unânimes ao afirmarem que a aplicação de nitrogênio não só aumenta a absorção do próprio elemento, pela cultura do arroz, como também promove um aumento na absorção de fósforo. WESTFALL et alii (34) mencionam ainda que outros elementos, tais como, cálcio, magnésio, manganês e ferro tiveram sua absorção aumentada com a aplicação de nitrogênio.

Uma diferença varietal na resposta à aplicação de nitrogênio foi encontrada por GUPTA (19), porém ambas as variedades de arroz testadas absorveram maior quantidade de nitrogênio com o aumento da dose aplicada.

Os efeitos da absorção de nitrogênio pela cultura do arroz tem sido marcantes no aumento da produtividade e melhoria de alguns aspectos da planta relacionados com a produção, como sejam número de perfilhos, tamanho da panícula, número de grãos por panícula entre outros. Uma forte correlação entre a absorção de nitrogênio e produção de grãos foi observada por BASAK (2).

SCHMIDT e GARGANTINI (30) encontraram efeitos altamente significativos e lineares na produção, tanto de palha como de grãos como efeito do aumento da dose de nitrogênio aplicado na cultura de arroz. MORAIS e GONTIJO (25) trabalhando com arroz de sequeiro (variedade IAC 1246), em diferentes tipos de solo no Estado de Minas Gerais, encontraram diferenças na produção e, em alguns casos, no comprimento da panícula e altura da planta, como efeito de doses crescentes de fertilizantes, onde se destacou o nitrogênio com respostas mais frequentes.

BASAK et alii (3), DE DATTA et alii (11) e YOSHIDA e PARRAO (36), verificaram aumentos significativos na produção de diversas variedades de arroz, através da aplicação de doses crescentes de nitrogênio.

A aplicação de doses crescentes de nitrogênio aumentou o número de perfilhos em todas as variedades testadas por FAGADE e DE DATTA (14). O número de perfilhos foi correlacionado com o índice de área foliar (IAF) e com a produção de grãos o que mostrou uma correlação positiva com aumento de ambas as variáveis

(IAF e Produção) em função de um perfilhamento mais abundante.

A absorção de nitrogênio pelo arroz, em solo inundado e não inundado foi estudada por CHAUDHRY e McLEAN (8), que encontraram concentrações estatisticamente diferentes apenas nas raízes das plantas submetidas à estas diferentes condições. A concentração de nitrogênio mostrou-se mais elevada nas raízes das plantas submetidas ao solo não inundado, possivelmente, segundo o autor, em função de uma deficiência de fósforo que teria prejudicado a assimilação e translocação do nitrogênio. Ainda neste trabalho foi verificado um aumento da absorção, em ambos os casos (solo inundado e não inundado), em função do aumento da dose aplicada.

No Brasil, GARGANTINI e BLANCO (16) estudaram a absorção de nutrientes pela cultura do arroz, e encontraram que a quantidade total de nitrogênio cresceu até a planta completar 110 dias de idade, sendo que a maior demanda deste elemento se deu entre os 30 e 40 dias de idade. Os autores observaram ainda que o nitrogênio foi um dos elementos mais absorvido e concluíram que para uma produção de cerca de 4.500 kg/ha de grãos e 39.350 kg/ha de palha e raízes são necessários 115 kg de nitrogênio, dos quais 18,3 kg estão presentes nos grãos na maturação.

O efeito da localização do adubo na absorção de nitrogênio pelo arroz foi testado por BROADBENT e MIKKELSEN (7) que encontraram uma maior quantidade absorvida quando o fertilizante foi colocado em um círculo de 8 cm de diâmetro em torno da planta, a uma profundidade de 10 cm abaixo da superfície do solo. DUNSMO-

RE (12) mencionou uma possível vantagem de usar peletes de "mononítrio fosfato" (11% de N e 48% de P_2O_5) misturados às sementes imediatamente antes da semeadura, seguida de posterior aplicação de uréia quando comparado com outras modalidades de administrar fertilizantes.

De um modo geral a presença da gema apical, em uma planta, inibe o desenvolvimento das gemas laterais. Se a porção apical é eliminada, uma ou diversas gemas inferiores iniciam o desenvolvimento, GALSTON e DAVIES (15).

Os experimentos visando observar o efeito da remoção de uma porção da parte aérea da planta, em arroz, são extremamente raros. TAYLOR (33) testou o efeito da remoção total; corte da folha à metade da altura da planta e corte das folhas à 1/3 da altura da planta, comparados com nenhuma folha removida em arroz irrigado. Os cortes foram efetuados antes, durante e após o perfilhamento. A remoção da metade e dois terços das folhas aumentou a produção de grãos quando comparado com a testemunha mostrando-se ainda melhores que a remoção total que não diferiu da testemunha. Com relação a época de remoção, a que mostrou melhor resultado foi aquela feita durante o perfilhamento. O número de perfilhos foi aumentado com a remoção da metade da folha, enquanto que a remoção total da folhagem diminuiu o perfilhamento em relação a testemunha, mostrando um efeito depressivo do tratamento. Ainda com relação a intensidade do perfilhamento a planta mostrou maior capacidade de recuperação quando a remoção foi feita durante o período do perfilhamento.

Em gramíneas forrageiras, a menor frequência e altura de corte tem mostrado maiores produções e capacidade de recuperação pelas plantas, principalmente com adequado suprimento de nitrogênio BEATY et alii (4), HART et alii (21) e RIPER e OWEN (29). GOSS e LAW (17) mencionam que embora as variedades de "Bluêgrass" (*Poa pratensis*, L) suportem altura de corte a 1,27 cm de altura, uma vez por semana, o exame do sistema radicular mostrou o mesmo mais desenvolvido nas plantas cortadas a 2,54 cm de altura principalmente na presença de maiores doses de nitrogênio.

HOROWITZ (22) testou a influência da frequência de corte na produção de folhagem de *Cynodon dactylon* (L.), *Sorghum halepense* (L.) e *Cyperus rotundus* (L.) e concluiu que a produção decresceu quando o corte foi realizado com maior frequência. A espécie *Cynodon dactylon* (L.) produziu mais quando cortada a intervalos de duas semanas, comparado com corte a intervalo de quatro semanas, porém em ambos os casos a produção foi sempre menor que da testemunha (não cortada), fato verificado também para as outras espécies. Apenas a espécie *Cyperus rotundus* (L.) apresentou uma maior produção do que a testemunha, nos 3 primeiros meses de corte a intervalo de 2 semanas, voltando depois a produzir menos que a testemunha.

O efeito da remoção das folhas em leguminosas afetou também a produção em experimentos realizados por EZEDINMA (13) e HAMMERTON (20), onde o efeito depressivo foi tanto maior quanto mais severo foi o desfolhamento.

O objetivo geral do presente trabalho foi identificar o e

feito de níveis de nitrogênio e decapitação no perfilhamento, produção e algumas características do arroz (*Oryza sativa*, L.).

Os objetivos específicos foram: identificar o efeito de níveis de nitrogênio e épocas de decapitação (em função da idade da planta) no peso e número de grãos cheios por panícula, número de ramificações por panícula, comprimento da panícula, na altura da planta, no número de perfilhos por planta, número de plantas por parcela e na produção de grãos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local e condições ambientais

O experimento foi conduzido no "Campus" da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL) em Lavras, Estado de Minas Gerais, em condições de sequeiro, em um solo do tipo Latossolo Roxo Distrófico, cuja análise revelou baixos teores de Al^{+++} e $Ca^{++} + Mg^{++}$; médios teores de K^+ , P e Matéria Orgânica, acidez média (pH 5,2) e Classe Textural argila.

Os dados da precipitação pluviométrica dos meses durante os quais a cultura se desenvolveu estão apresentados na Figura 1.

2.2. Cultivar

A cultivar de arroz utilizada foi a IAC-47 e as sementes foram produzidas na Escola Superior de Agricultura de Lavras, sa fra 1976/77.

Essa cultivar, recomendada para o sistema de produção em

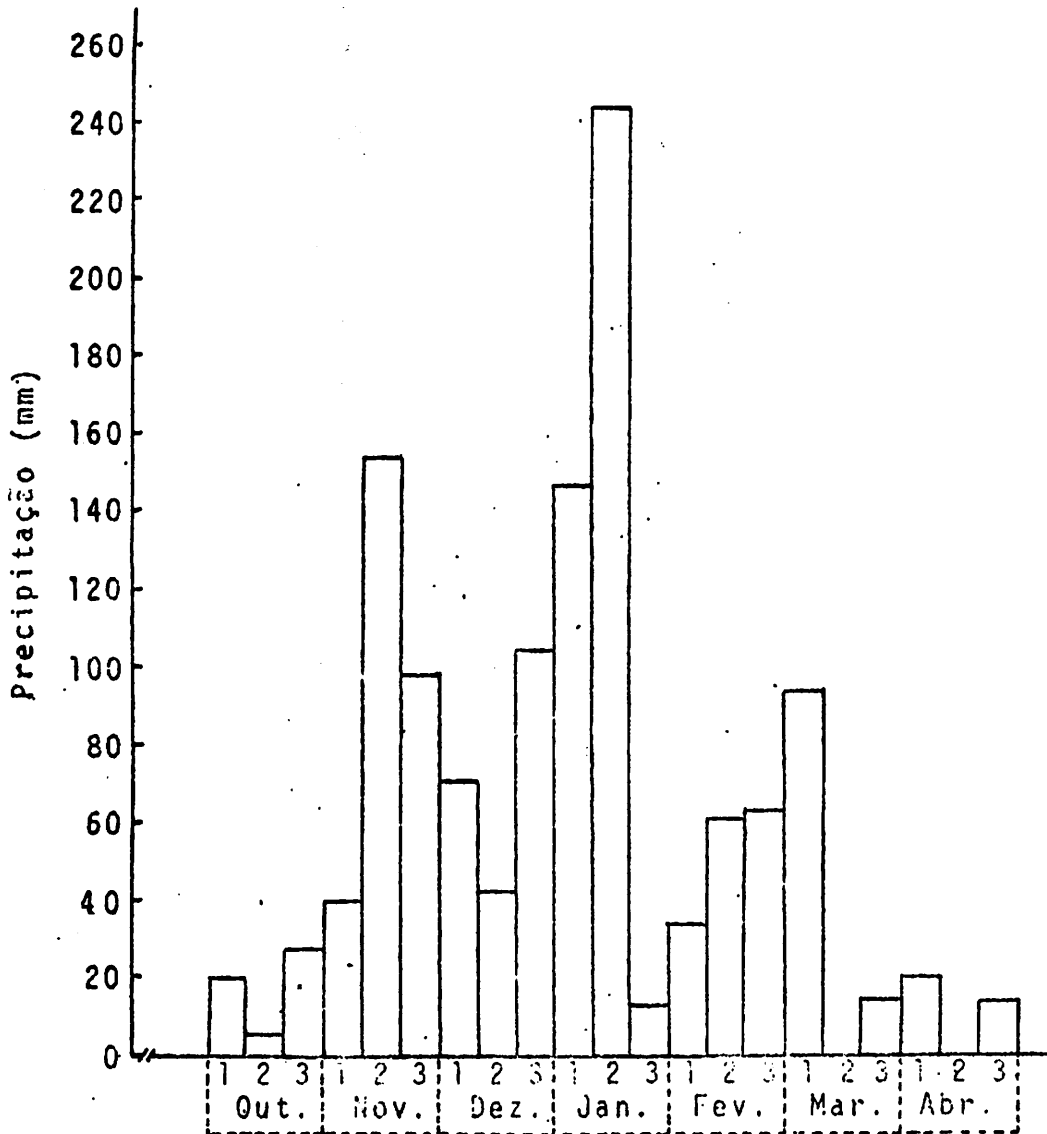


FIGURA 1 - Precipitação pluviométrica ocorrida durante o período de outubro/77 a abril/78 em Lavras - Minas Gerais.

sequeiro foi originada do cruzamento entre as variedades IAC-1246 e IAC-1391, no Instituto Agronômico do Estado de São Paulo, em Campinas. As características agronômicas são apresentadas no Quadro 1.

QUADRO 1 - Características agronômicas da cultivar IAC-47

Ciclo	130 - 135 dias
Altura das plantas	115 - 120 cm
Perfilhamento	Bom
Peso de 1000 sementes	33,9 gramas
Resistência à seca	Boa
Resistência à bruzone	Suceptível
Resistência ao acamamento	Moderada
Resistência à helmintosporiose	Resistente

FONTE: Projeto Arroz, relatório anual 75/76 - EPAMIG

2.3. Tratamentos

Foram testados no presente trabalho, níveis de nitrogênio e épocas de decapitação.

Os níveis de nitrogênio testados foram 0; 30; 60; 90; e 120 kg/ha de N, (usando-se uréia como fonte do elemento em questão) aplicados parceladamente, sendo 1/3 por ocasião da semeadura e o restante 50 dias após, em cobertura e ao lado das linhas da cultura. Foram usadas as siglas N₀, N₁, N₂, N₃ e N₄, para representar, na ordem crescente, os níveis de nitrogênio menciona-

dos.

A decapitação foi feita aos 10, 20, 30 e 40 dias após a emergência (7 dias após a semeadura), sendo também utilizada uma testemunha (sem decapitação). O corte (decapitação) foi feito à 5 centímetros do solo, com eliminação de colmos e folhas, utilizando-se uma tesoura de jardineiro na operação. Foi usada a sigla D_0 para representar a testemunha e as siglas D_1 , D_2 , D_3 e D_4 para representar, na ordem crescente, as épocas de decapitação a cima mencionadas.

2.4. Delineamento experimental

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Cada sub-parcela foi composta de quatro linhas de quatro metros de comprimento, espaçadas 0,50 metros uma das outras, das quais foram usadas as duas linhas centrais, deixando-se 0,50 metros em cada extremidade. A área total de cada sub-parcela mediu 8 m^2 dos quais 3 m^2 compunham a área útil. Cada parcela foi composta de 5 (cinco) sub-parcelas, perfazendo, portanto, 40 m^2 de área total e 15 m^2 de área útil.

Os níveis de Nitrogênio foram aplicados nas parcelas e as épocas de decapitação testadas nas sub-parcelas.

2.5. Instalação e condução do experimento

A semeadura foi feita a 10 de novembro de 1977, a uma den

sidade de aproximadamente 70 sementes por metro de sulco. As sementes foram cobertas por uma camada de 2 a 3 centímetros de terra; a operação foi realizada manualmente. Aos cinco dias após a semeadura, iniciou-se a emergência e aos sete dias, visualmente, as plantas haviam emergido; a partir daí, foram contados os dias para o corte.

Foi realizada uma calagem 90 dias antes da semeadura, à base de 1000 kg/ha de calcário calcítico e uma adubação à base de 40 kg/ha de P_2O_5 , 30 kg/ha de K_2O e 1/3 da dose de nitrogênio correspondente a cada tratamento; por ocasião da semeadura.

Foram realizados tratos culturais usuais para a cultura de arroz de sequeiro, também realizada uma irrigação na fase de emissão da panícula por ter havido ausência de chuva no segundo período de março, conforme mostra a Figura 1. Segundo BRANDÃO (5), esta fase da cultura é considerada crítica, em relação a água.

A colheita foi efetuada no dia 18 de abril de 1978, quando a cultura completou 159 dias após a semeadura.

2.6. Variáveis estudadas

2.6.1. Peso e número de grãos cheios por panícula

Estas variáveis foram medidas a partir de uma amostra de 10 panículas retiradas do conteúdo referente a cada sub-parcela.

As panículas foram debulhadas manualmente e foi feita a separação dos grãos cheios dos chochos. Os grãos cheios foram contados e pesados e os resultados divididos pelo número de panículas que compunham a amostra.

2.6.2. Número de ramificações por panícula

A variável em questão foi também medida a partir da amostra acima mencionada. Após a debulha foi contado o número de ramificações primárias de cada panícula. O resultado final foi obtido somando-se o número de ramificações das panículas e dividindo-se pelo número de panículas amostradas.

2.6.3. Comprimento da panícula

O comprimento da panícula foi medido a partir de uma amostra de 10 panículas retiradas do conteúdo referente a cada sub-parcela. As medidas foram tomadas do primeiro nó panicular até a extremidade da última espiguetta de cada panícula. A somatória dos resultados foi dividida pelo número de panículas que compunham a amostra.

2.6.4. Altura de planta

Esta variável foi medida à campo, por ocasião da maturação. Os resultados médios foram obtidos a partir de uma amostra de 5 medidas feitas com um bastão graduado em centímetros.

2.6.5. Número de perfilhos por planta

O número de perfilhos representa o número de colmos totais menos os colmos principais.

As determinações foram feitas utilizando-se a fórmula seguinte:

$$NP = \frac{CT - CP}{CP}$$

onde:

NP = número de perfilhos por planta

CT = número de colmos totais

CP = número de colmos principais

Assim, o número de perfilhos por planta, corresponde aos perfilhos formados além do colmo principal.

2.6.6. Número de plantas por parcela

Após a colheita dos grãos, as touceiras remanescentes foram arrancadas, donde foi feita a separação das plantas de cada sub-parcela, procedendo-se a sua contagem. Considera-se como "planta" o conjunto formado pelo colmo principal e perfilhos, originados de uma mesma semente.

2.6.7. Produção de grãos

O conteúdo correspondente a cada sub-parcela foi batido,

ventilado e pesado. Foi determinado a umidade do correspondente a cada sub-parcela e feita a correção para a umidade média dos teores observados, através do uso da fórmula, conforme TAVARES, citado por SILVEIRA (30).

$$P = \frac{P_c (1 - U_0)}{(1 - U_1)}$$

onde:

P = peso corrigido

P_c = peso colhido

U₀ = umidade na colheita

U₁ = umidade de correção (médias dos teores verificados na colheita)

Foram efetuadas análises de variância e regressão dos dados, de acordo com os métodos apresentados por PIMENTEL GOMES (27), COCHRAN e COX (9) e STEEL e TORRIE (32).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Peso e número de grãos cheios por panícula

A análise de variância, para a característica em estudo, a presentou efeito significativo apenas para a decapitação, cuja a análise de regressão mostrou efeito significativo para o componente linear (Quadro 2).

A Figura 2, mostra a reta representativa do efeito da decapitação na variável em questão, mostrando que o efeito danoso da decapitação aumentou em plantas mais velhas, havendo uma diminuição de aproximadamente 0,026 gramas no peso de grãos cheios para cada aumento em 1 dia na época de corte.

O fato de ter sido detectada diferença no peso de grãos cheios por panícula enquanto que nenhuma diferença foi verificada no número de grãos cheios por panícula (Quadro 3) parece indicar que os grãos formados de perfilhos mais atrasados (secundários, terciários, etc.), o que foi, provavelmente, induzido pelo corte, são menores e menos pesados do que os grãos formados a partir de perfilhos surgidos mais cedo. BRANDÃO (5) menciona que a

panícula formada a partir do colmo principal é a mais pesada vindo em seguida aquela proveniente do perfilho primário, depois a do secundário e assim por diante. LABANAUSKAS e DUNGAN (24) encontraram que a produção dos perfilhos, na cultura da aveia, declinou do primeiro para o último formado.

QUADRO 2 - Análise de variância e de regressão do peso de grãos cheios/panícula de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	20,6136	-	-
Níveis de nitrogênio	4	11,8416	2,9604	1,4746 n.s.
Resíduo (a)	12	24,0903	2,0075	
Parcela	(19)	56,5455		
Decapitação	(4)	(15,5831)	3,8957	4,1754**
Efeito linear	1	13,0050	-	13,9389**
Desvios	3	2,5781	0,8593	0,9211 n.s.
D x N	16	13,5802	0,8487	0,9096 n.s.
Resíduo (b)	60	55,9837	0,9330	
TOTAL	99	141,6925		
CV (a)				30,30%
CV (b)				20,66%

** Significativo à nível de 1% de probabilidade.

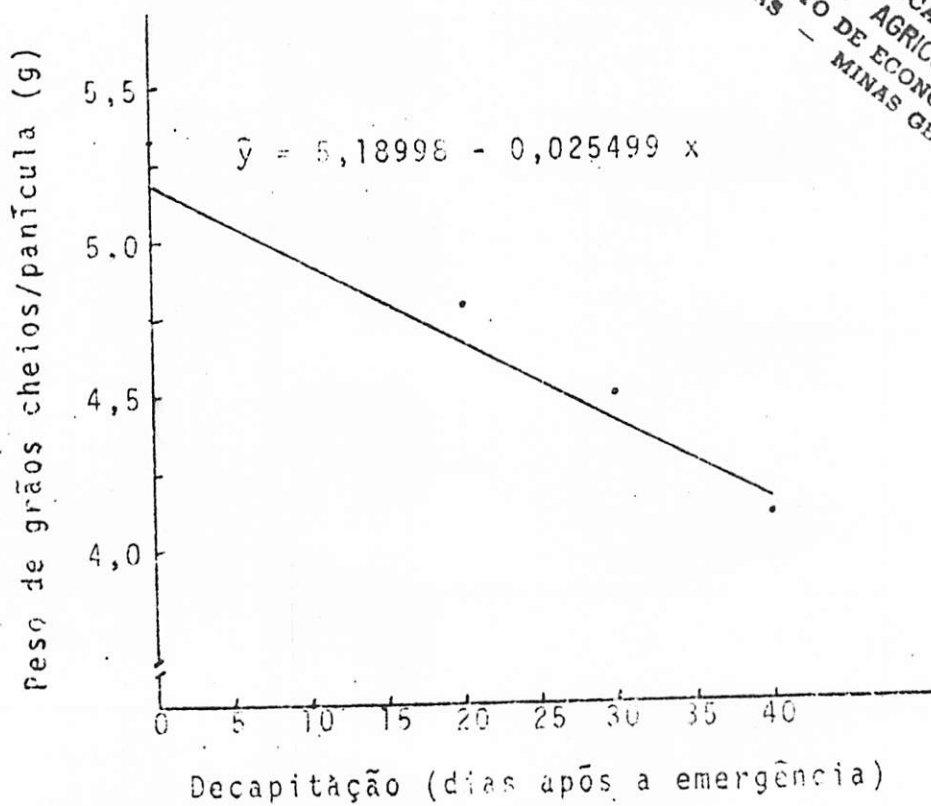


FIGURA 2 - Equação de regressão entre o peso de grãos cheios por panícula (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Anuário agrícola 77/78.

QUADRO 3 - Análise de variância do número de grãos cheios/panícula de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	4093,77		
Níveis N	4	4807,72	1201,93	2,88 n.s.
Resíduo (a)	12	4991,51	415,95	
Parcela	19	13893,00		
Decapitação	4	1649,28	412,52	1,61 n.s.
N x D	16	6220,65	388,79	1,52
Resíduo (b)	60	15310,86	255,18	
TOTAL	99	37073,79		
CV (N)				24,14%
CV (D)				18,91%

3.2. Número de ramificações por panícula

A análise de variância dos dados referentes ao número de ramificações por panícula, mostrou efeito significativo apenas para os níveis de Nitrogênio (Quadro 4). A análise de regressão mostrou que os efeitos das doses de nitrogênio podem ser descritos por uma reta (Figura 3, Quadro 4), onde, a medida que aumentou a dose do fertilizante aplicado, panículas com maior número de ramificações foram produzidas.

O maior número de ramificações por panícula parece estar associado ao maior comprimento que a panícula atinge quando adu-

bada com doses mais elevadas de nitrogênio. Este fato, foi verificado no presente trabalho (tópico 3.3.), o que está de acordo com BRANDÃO (5) que menciona que o nitrogênio desempenha papel importante na formação da panícula do arroz, e que de um modo geral, panículas maiores são produzidas quando as plantas são suficientemente supridas com nitrogênio.

QUADRO 4 - Análise de variância e de regressão do número de ramificações/panícula de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	5,4771		
Níveis de N	(4)	(22,9249)	5,7312	6,7243**
Efeito linear	1	18,0000	-	21,1193**
Desvios	3	4,9249	1,6416	1,9261 n.s.
Resíduo (a)	12	10,2279	0,8523	
Parcela	19	38,6299		
Decapitação	4	5,3869	1,3467	1,2079 n.s.
D x N	16	9,1101	0,5693	0,5106 n.s.
Resíduo (b)	60	66,8950	1,1149	
TOTAL	99	120,0219		
CV (a)				8,18%
CV (b)				9,35%

** Significativo à nível de 1% de probabilidade.

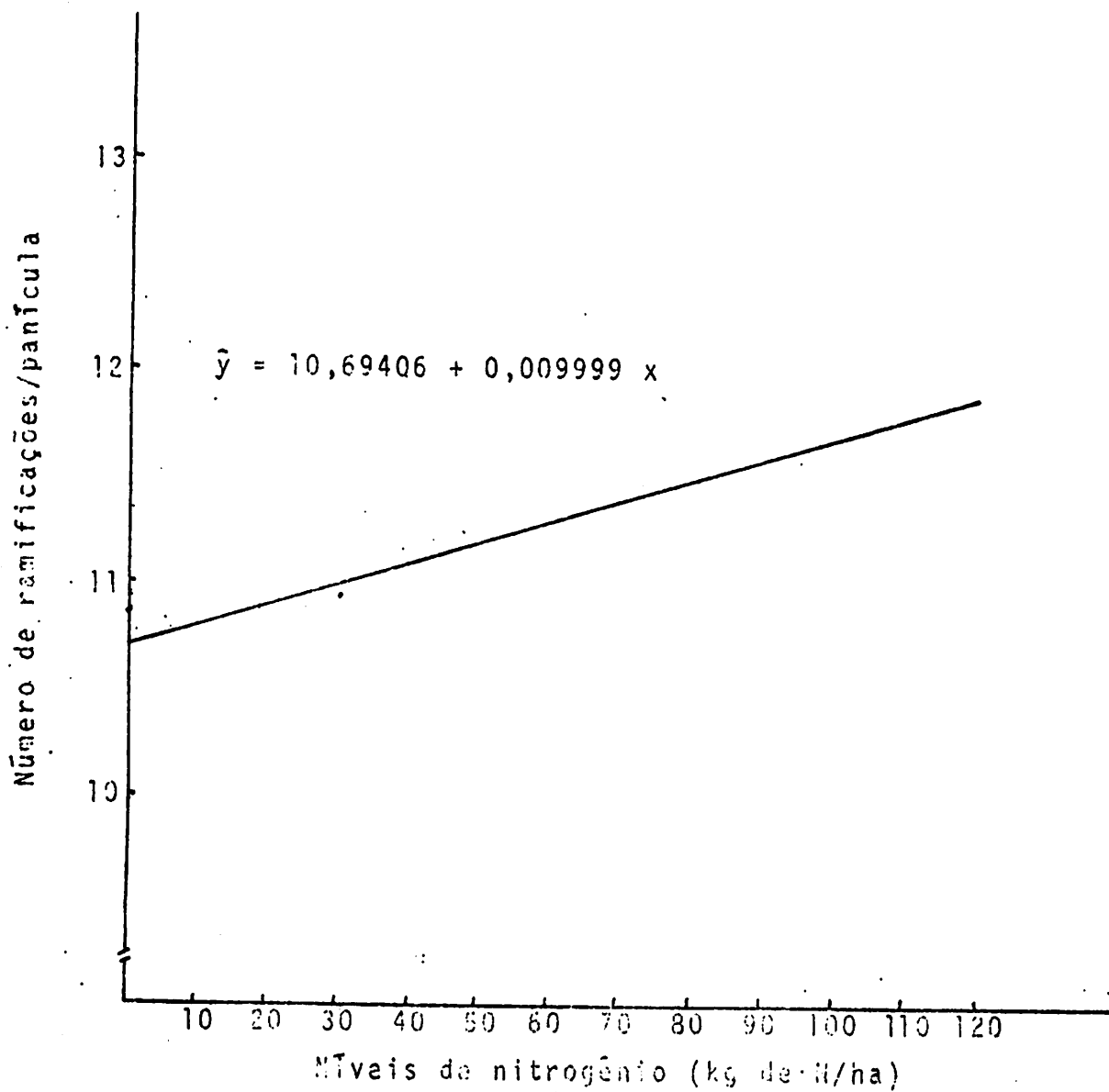


FIGURA 3 - Equação de regressão entre o número de ramificações por panícula (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola - 77/78.

3.3. Comprimento da panícula

A análise de variância da variável em questão é apresentada no quadro 5, onde se observa efeito significativo apenas de doses de nitrogênio, cuja análise de regressão mostrou efeito significativo para o componente linear.

A figura 4 mostra a representação gráfica do efeito das doses de nitrogênio no comprimento da panícula, onde se observa que panículas com maior comprimento foram formadas, à medida que aumentou a dose de nitrogênio aplicado.

MORAIS e GONTIJO (25) encontraram diferenças significativas no comprimento de panícula em função de níveis de nitrogênio, em apenas uma das localidades em que realizaram seus trabalhos.

3.4. Altura de planta

A análise de variância dos dados referentes à altura de planta, mostrou efeito significativo tanto para as doses de nitrogênio testadas, como para a decapitação, não havendo no entanto, nenhuma influência de um tipo de tratamento sobre o outro o que é indicado pela não significância da interação entre eles (Quadro 6). O mesmo quadro mostra ainda a decomposição do efeito do nitrogênio onde se verifica uma resposta linear para os níveis de nitrogênio, enquanto que os efeitos da decapitação podem ser descritos por uma curva do 3º grau. Foi estimado um aumento de aproximadamente 0,19 cm na altura da planta para cada aumento

de 1 kg/ha de N aplicado.

QUADRO 5 - Análise de variância e de regressão dos dados referentes ao comprimento da panícula de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	19,2148		
Doses de N	(4)	(34,3586)	8,5896	5,9616**
Efeito linear	1	24,9001	-	17,2821**
Desvios	3	9,4585	3,1528	2,1882 n.s.
Resíduo (a)	12	17,2907	1,4408	
Parcela	19	70,8641		
Decapitação	4	5,0439	1,2609	0,6507 n.s.
D x N	16	28,0489	1,7530	0,9046 n.s.
Resíduo (b)	60	116,2670	1,9377	
TOTAL	99	220,2239		
CV (a)				5,70%
CV (b)				6,62%

** Significativo a nível de 1% de probabilidade.

A Figura 5, mostra a representação gráfica do efeito das doses de nitrogênio na altura da planta, através da qual foi estimado um aumento de aproximadamente 0,19 cm, na altura da planta, para cada kg de nitrogênio aplicado.

GARGANTINI e BLANCO (16) encontraram maiores concentrações de nitrogênio na parte aérea (folhas e colmos), da planta

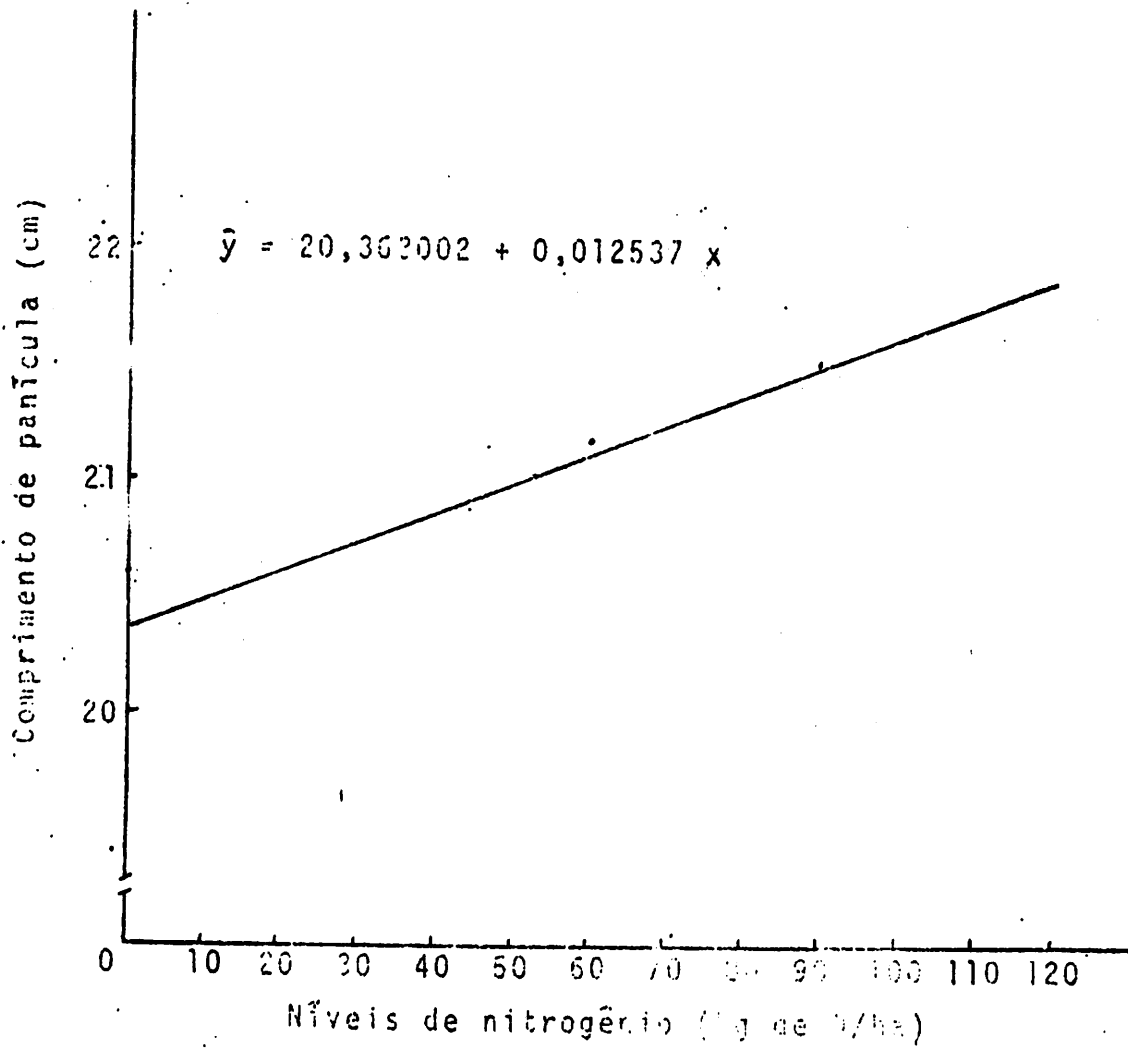


FIGURA 4 - Equação de regressão entre o comprimento de panícula (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras Minas Gerais. Ano agrícola: 77/78.

QUADRO 6 - Análise de variância e de regressão dos dados referentes a altura de planta de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	1740,0704		
Doses de N	(4)	(6422,4296)	605,6074	20,4875**
Efeito linear	1	6292,1759	-	80,2883**
Desvios	3	130,2537	43,4179	0,5540 n.s.
Resíduo (a)	12	940,4376	78,3698	
Parcela	(19)	9102,9376		
Decapitação	(4)	(2995,9336)	748,9834	21,0821**
Regressão linear	1	2424,8649	-	68,2543**
Regressão quadrática	1	73,2340	-	2,0614 n.s.
Regressão cúbica	1	407,6220	-	11,4736**
Regressão 4º grau	1	90,2127	-	2,5393 n.s.
D x N	16	425,9264	26,6204	0,7493 n.s.
Resíduo (b)	60	2131,6120	35,5269	
TOTAL	99	14656,4096		
CV (a)				10,59%
CV (b)				7,13%

** Significativo a nível de 1% de probabilidade.

de arroz do que nas demais partes analisadas, tanto no material verde como no material seco. Estes autores mencionam ainda que entre os 30 e 40 dias ocorreu a maior demanda de nitrogênio e que neste mesmo período a planta duplica o seu crescimento, havendo prejuízo para a cultura se o referido elemento estiver em quantidade deficiente. KIRTTIVIP e SIMS (23) encontraram maior

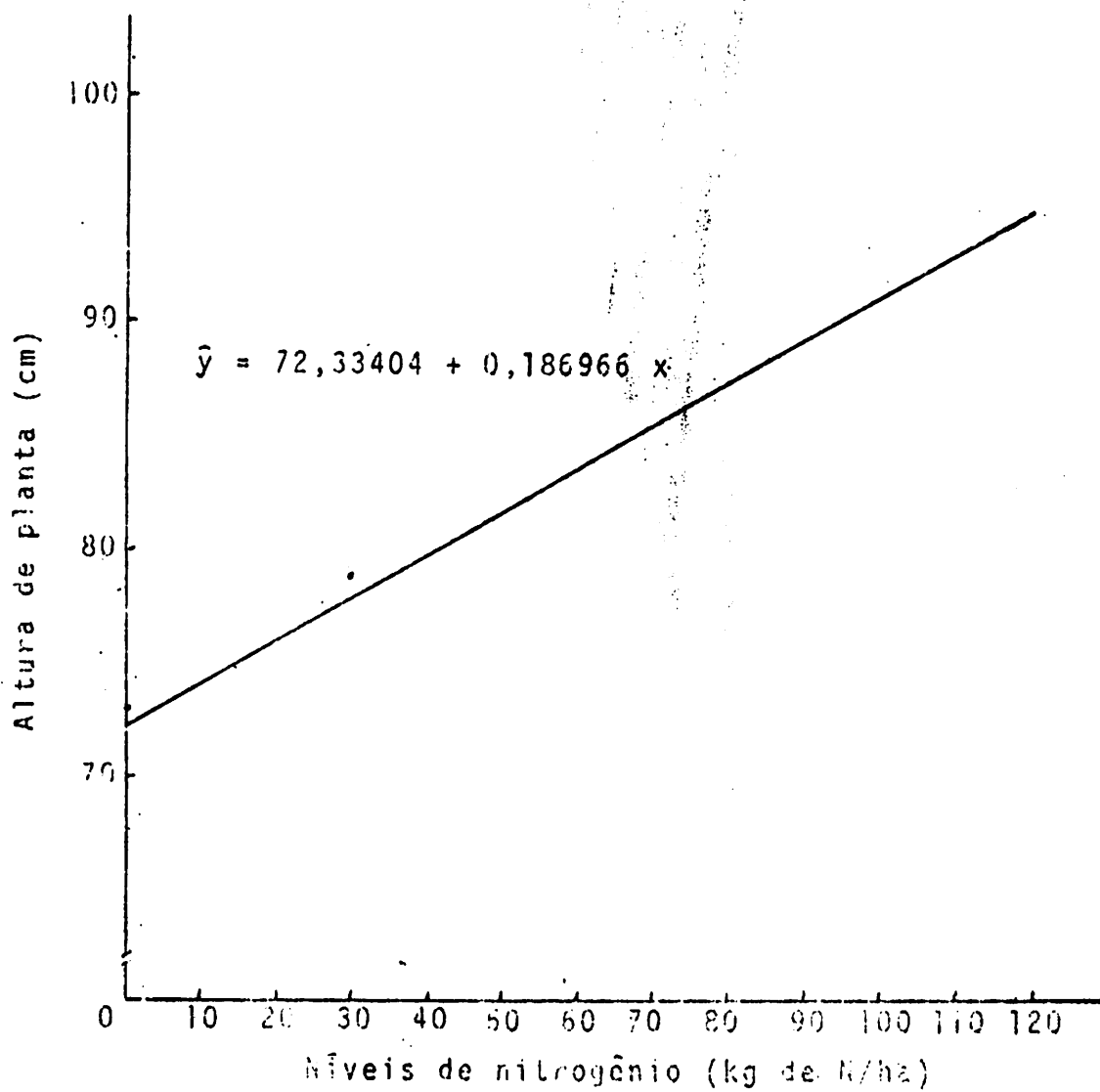


FIGURA 5 - Equação de regressão entre a altura de planta (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78.

comprimento de internódios em arroz, quando doses intermediárias de nitrogênio foram aplicadas (84 e 168 kg/ha de N), comparadas as doses extremas (0 e 252 kg/ha de N). Os internódios mostraram diferentes comprimentos em função das doses de nitrogênio nas medidas tomadas a 52 e 59 dias após o transplante; aos 66 e 73 dias as diferenças não foram significativas.

Efeitos da aplicação de doses crescentes de nitrogênio foram também observados por MORAIS e GONTIJO (25) em São Sebastião do Paraíso e Ituiutaba (Minas Gerais) onde o aumento da dose aplicada de nitrogênio foi acompanhado por um aumento na altura da planta. Em Uberaba (MG) os mesmos autores não detectaram tais diferenças.

Resultados similares foram encontrados por DE DATTA et alii (11) que observaram ainda que as variedades de porte elevado (Peta e Tjeremas) apresentaram alto índice de acamamento, em função do maior crescimento em altura, quando receberam maiores doses de nitrogênio, enquanto que nas variedades de porte baixo (Taichung Native e IR8) nenhum sinal de acamamento foi verificado, mesmo quando tratados com a maior dose de nitrogênio (120 kg/ha de N). A cultivar utilizada no presente trabalho, também não mostrou sinais de acamamento quando tratada com doses altas de nitrogênio.

O efeito da decapitação na altura da planta aparece na figura 6, onde se observa que as plantas decapitadas atingiram menor altura do que as plantas não decapitadas.

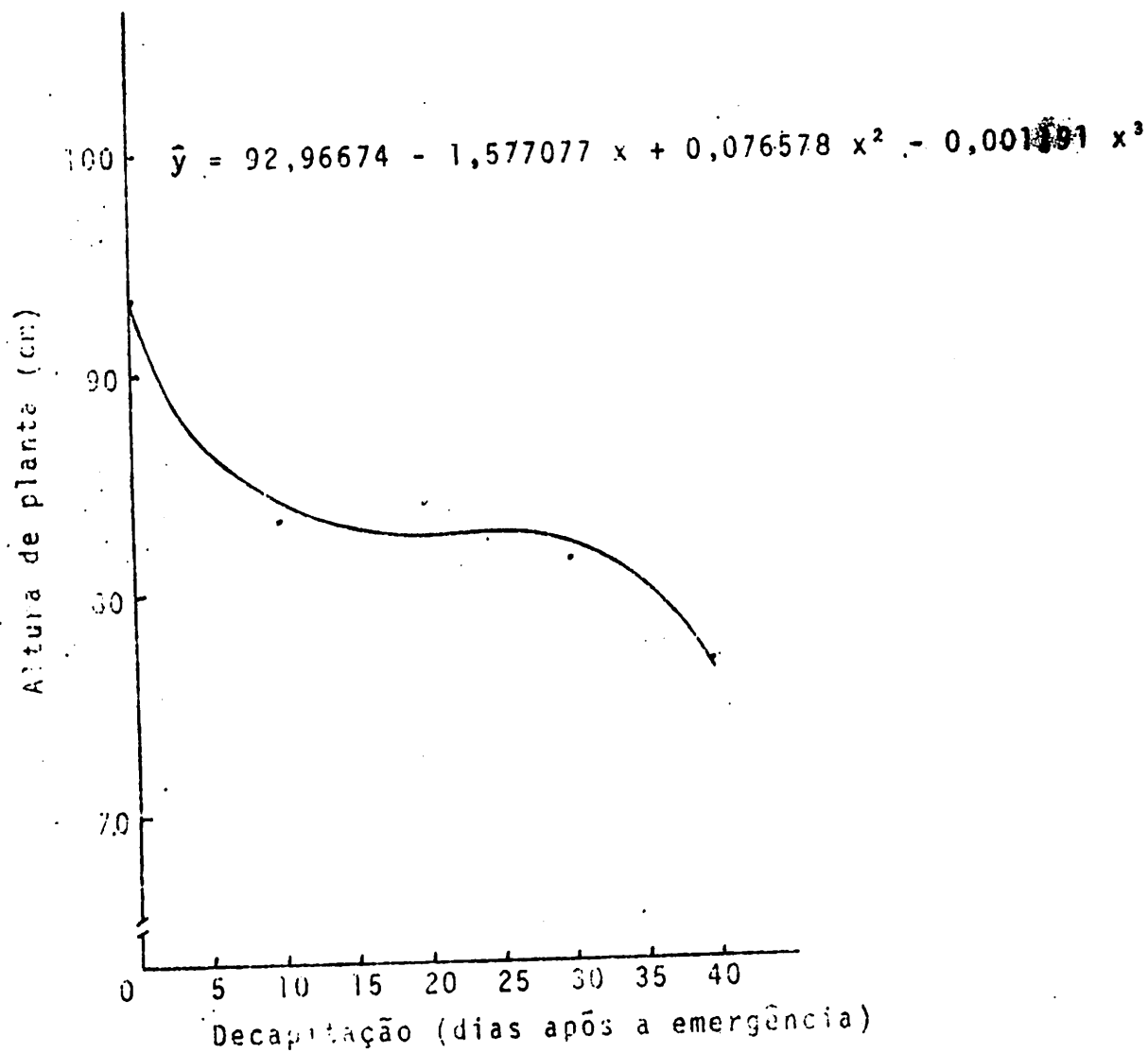


FIGURA 6.- Equação de regressão entre a altura de planta (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x), obtida com a cultura do arroz em lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78.

A menor altura das plantas decapitadas, provavelmente, ocorreu em função da formação de perfilhos atrasados, o que parece ter sido induzido pela decapitação. De um modo geral os perfilhos tardios atingem menor altura do que os perfilhos primários ou secundários e colmo principal, segundo BRANDÃO (5).

Outro aspecto a ser considerado, é que a cultura do arroz exige uma certa quantidade de calor para passar da fase vegetativa para a reprodutiva, ANGLADETE (1). Assim, devido a este fato, as plantas decapitadas, provavelmente passaram para a fase reprodutiva antes de atingir a altura normal da planta, já que algum calor foi acumulado antes do corte.

HOROWITZ (22) verificou que a produção de matéria verde, em duas espécies da família da Gramíneas (*Cynodon dactylon*, L. e *Sorghum halepense*, L.), diminuiu em função dos cortes aplicados, sendo que para a espécie *Cyperus rotundus*, L. houve um aumento na produção nos três meses iniciais de corte, com posterior queda na quantidade de matéria verde produzida. Em alfafa (*Medicago sativa*, L.) RIPER e OWEN (29) observaram que as plantas cortadas à maior altura em relação ao solo mostraram-se mais altas do que as plantas cortadas à menor altura em relação ao solo.

3.5. Número de perfilhos/planta

A análise de variância dos dados referentes ao número de perfilhos/planta é apresentada no quadro 7. O teste de F mos-

trou diferenças significativas apenas para os níveis de nitrogênio. A análise de regressão mostrou significância para o componente linear, conforme se pode verificar pelo mesmo quadro. A representação gráfica do efeito de nitrogênio (Figura 7) mostra que um pequeno aumento no número de perfilhos por planta foi verificado em função das doses crescentes de nitrogênio.

QUADRO 7 - Análise de variância e de regressão do número de perfilhos/planta de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	1,5664		
Níveis de N	(4)	(2,0830)	0,5207	6,5744**
Efeito linear	1	1,9999	-	25,2513**
Desvios	3	0,0831	-	1,0492 n.s.
Resíduo (a)	12	0,9508	0,0792	
Parcela	19	4,6002		
Decapitação	4	0,7916	0,1979	1,4237 n.s.
N x D	16	1,7082	0,1067	0,7676 n.s.
Resíduo (b)	60	8,3450	0,1390	
TOTAL	99	15,4450		
CV (a)				21,62%
CV (b)				28,64%

** Significativo a nível de 1% de probabilidade.

Segundo BRANDÃO (5) e ANGLADETTE (1), as plantas de arroz, perfilham abundantemente quando supridas adequadamente com nitro

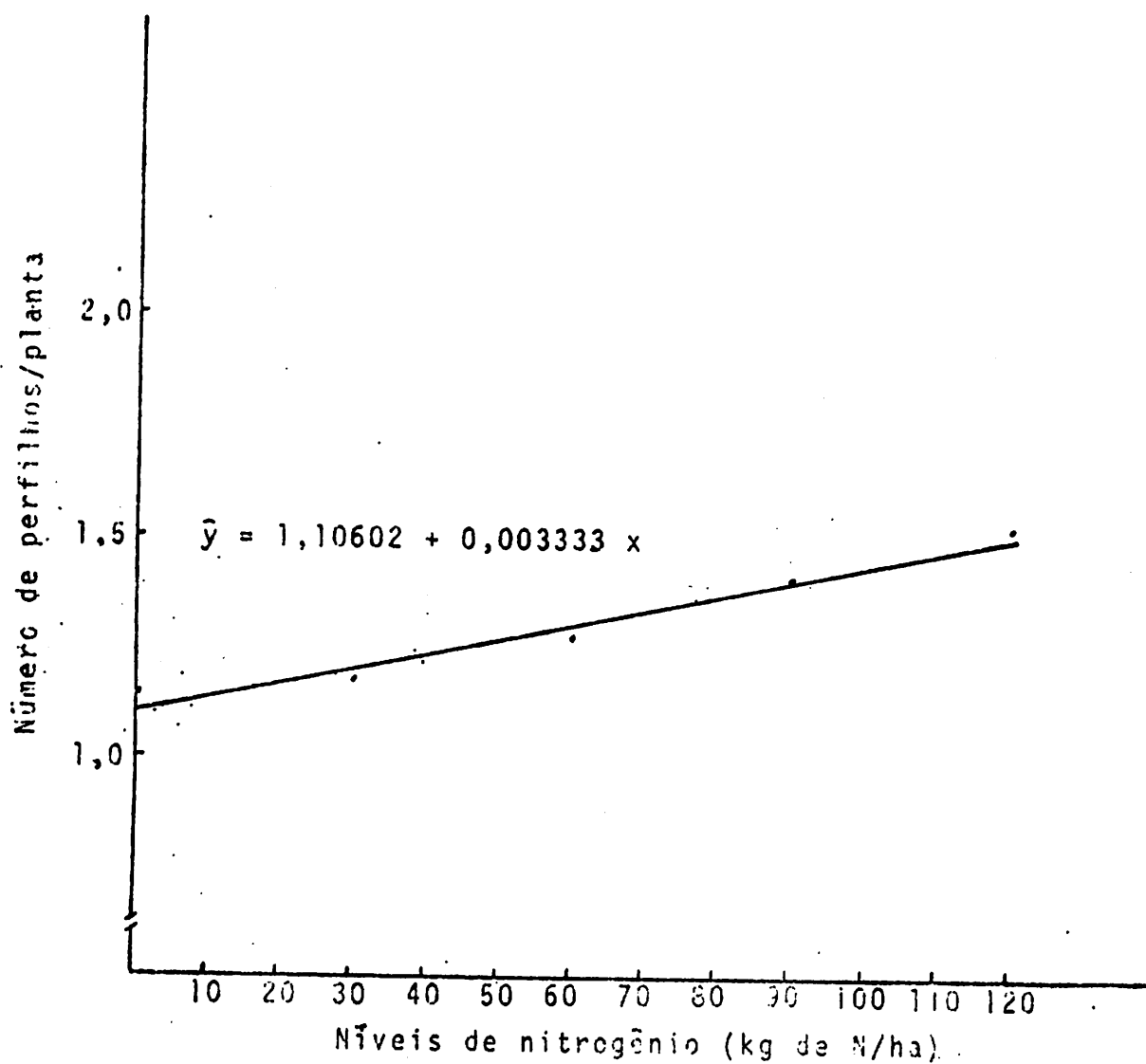


FIGURA 7 - Equação de regressão entre o número de perfilhos por planta (y) e níveis de nitrogênio aplicados (x), obtida com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78.

gênio, desde que, não falte umidade no solo e não haja uma densidade elevada de plantas por unidade de área. Sobre este aspecto, FAGADE e DE DATTA (14), mostraram que, maiores doses de nitrogênio aplicado corresponderam a maior intensidade de perfilhamento em todas as variedades testadas. COWETT e SPRAGUE (10) verificaram um aumento no número de perfilhos em alfafa (*Medicago sativa*, L.) quando o nitrogênio estava presente em alto nível juntamente com o P e o K. Por outro lado, MORAIS e GONTIJO (25), não encontraram diferenças significativas entre o número de perfilhos/planta, quando diversas doses de N foram testadas em arroz de sequeiro, em Ituiutaba (MG), porém estes autores mencionam que o fósforo e o potássio foram os nutrientes que mais contribuíram para o perfilhamento no ensaio de São Sebastião do Paraíso (MG), embora o nitrogênio tenha também influenciado positivamente. A aplicação de uma parte de nitrogênio imediatamente antes do máximo perfilhamento aumentou o número de panículas/planta, quando comparado a aplicação de 30% de nitrogênio durante a fase de emborrachamento, segundo RAO e MURTY (28).

As plantas apresentaram um baixo índice de perfilhamento. A causa mais provável deste fato pode ter sido a baixa e irregular queda pluviométrica ocorrida na estação como mostra a figura 1. BRANDÃO (5) menciona que a falta de água é uma das principais causas da mortalidade de perfilhos e ANGLADETTE (1) cita que a água é um dos principais fatores para um perfilhamento abundante. COWETT e SPRAGUE (10) concluíram que a umidade foi um dos principais fatores que afetaram o perfilhamento em alfafa (*Medicago sativa*, L.). Em aveia, WIDSTROM et alii (35) também encontraram e

feito significativo da água no número de perfilhos/planta. GREEN et alii (18) mostraram que a competição diminuiu o número de perfilhos, em cevada, principalmente em condições ambientais mais desfavoráveis.

Não foi observada diferença significativa como efeito da decapitação no número de perfilhos por planta (Quadro 8). Este resultado não está de acordo com os obtidos por TAYLOR (33), que encontrou um aumento do perfilhamento em função da remoção de diferentes quantidades da folha do arroz, o mesmo autor menciona que dentro de adequadas condições ambientais a remoção de 1/2 ou 2/3 da folhagem pode aumentar a produção de arroz de irrigado; no seu trabalho o autor encontrou ainda que a remoção durante o perfilhamento se mostrou melhor do que a remoção antes ou depois.

3.6. Número de plantas/parcela

A análise de variância mostrou diferenças significativas, pelo teste de F para a variável em questão, em ambos os tipos de tratamentos (níveis de nitrogênio e decapitação), e para a interação entre eles conforme se verifica no quadro 8.

O desdobramento da interação, apresentado no quadro 9, indicou que a decapitação influenciou no efeito dos níveis de nitrogênio apenas no caso das parcelas que não receberam adubação nitrogenada e no menor e maior níveis aplicados. O mesmo quadro mostra ainda que a significância apareceu no efeito de 4º grau para as relações: Decapitação dentro do nível zero de nitrogê-

nio e Decapitação dentro do nível três (90 kg/ha de N) e de 39 grau para a relação Decapitação dentro do nível quatro (120 kg/ha de N).

QUADRO 8 - Análise de variância dos dados referentes ao número de plantas por parcela de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	2407,95		
Níveis de N	4	10119,04	2529,76	13,35**
Resíduo (a)	12	2273,60	189,46	
Parcela	19	14800,59		
Decapitação	4	4219,14	1054,78	2,82*
D x N	16	22974,16	1435,88	3,84**
Resíduo (b)	60	22406,70	373,44	
TOTAL	99	64400,59		
CV (a)				13,13%
CV (b)				18,43%

** Significativo a nível de 1% de probabilidade.

* Significativo a nível de 5% de probabilidade.

O quadro 10, mostra o efeito do nitrogênio, onde verifica-se que a significância aparece quando o nitrogênio foi aplicado em plantas decapitadas aos 10 e aos 20 dias após a emergência.

QUADRO 9 - Análise de variância e de regressão dos dados referentes ao número de plantas por parcela de arroz.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	2407,95		
Níveis de N	4	10119,04	2529,76	13,35 **
Resíduo (a)	12	2273,60	189,46	
Parcela	19	14800,59		
D : N ₀	(4)	(5375,70)	1343,92	3,60 *
Efeito linear	1	235,22	-	0,63 n.s.
Efeito quadrático	1	1980,13	-	5,30 *
Efeito cúbico	1	1094,64	-	2,93 n.s.
Efeito 4º grau	1	2065,71	-	5,53 *
D : N ₁	4	3325,30	831,32	2,23 n.s.
D : N ₂	4	2610,70	652,68	1,75 n.s.
D : N ₃	(4)	(6097,30)	1524,32	4,08 **
Efeito linear	1	332,93	-	0,89 n.s.
Efeito quadrático	1	9,12	-	0,02 n.s.
Efeito cúbico	1	1568,65	-	4,20 *
Efeito 4º grau	1	4186,60	-	11,21 **
D : N ₄	(4)	(9784,30)	2446,08	6,55 **
Efeito linear	1	4622,50	-	12,37 **
Efeito quadrático	1	1207,13	-	3,23 n.s.
Efeito cúbico	1	3909,69	-	10,47 **
Efeito 4º grau	1	44,98	-	0,12 n.s.
Resíduo (b)	60	22406,70	373,44	
TOTAL	99	64.400,59		

QUADRO 10 - Decomposição do efeito de nitrogênio dentro das idades das plantas em que foi feita a decapitação, relativo ao número de plantas por parcela.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
N : D ₀	4	3389,30	847,32	2,52 n.s.
N : D ₁	(4)	(10524,80)	2631,20	7,82**
Efeito linear	1	2235,02	-	6,64*
Efeito quadrático	1	5862,94	-	17,42**
Efeito cúbico	1	1854,03	-	5,51*
Efeito 4º grau	1	572,81	-	1,70 n.s.
N : D ₂	(4)	(13363,70)	3340,92	9,92**
Efeito linear	1	11256,02	-	33,33**
Desvios	3	2107,68	702,56	2,09 n.s.
N : D ₃	4	4757,20	1189,30	3,53 n.s.
N : D ₄	4	1058,20	264,55	0,79 n.s.

A figura 8 mostra a representação das equações de regressão entre o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação e o número de plantas por parcela. As equações de regressão e os pontos máximos estimados (x) são apresentados no quadro 14. Na figura 9, são representadas as equações de regressão entre os níveis de nitrogênio e o número de plantas por parcela, enquanto que as equações de regressão e pontos máximos estimados são apresentados no quadro 14.

Quando a decapitação foi feita aos 20 dias após a emergência um maior número de plantas por parcela sobreviveu até a colheita em função das doses crescentes de nitrogênio aplicadas,

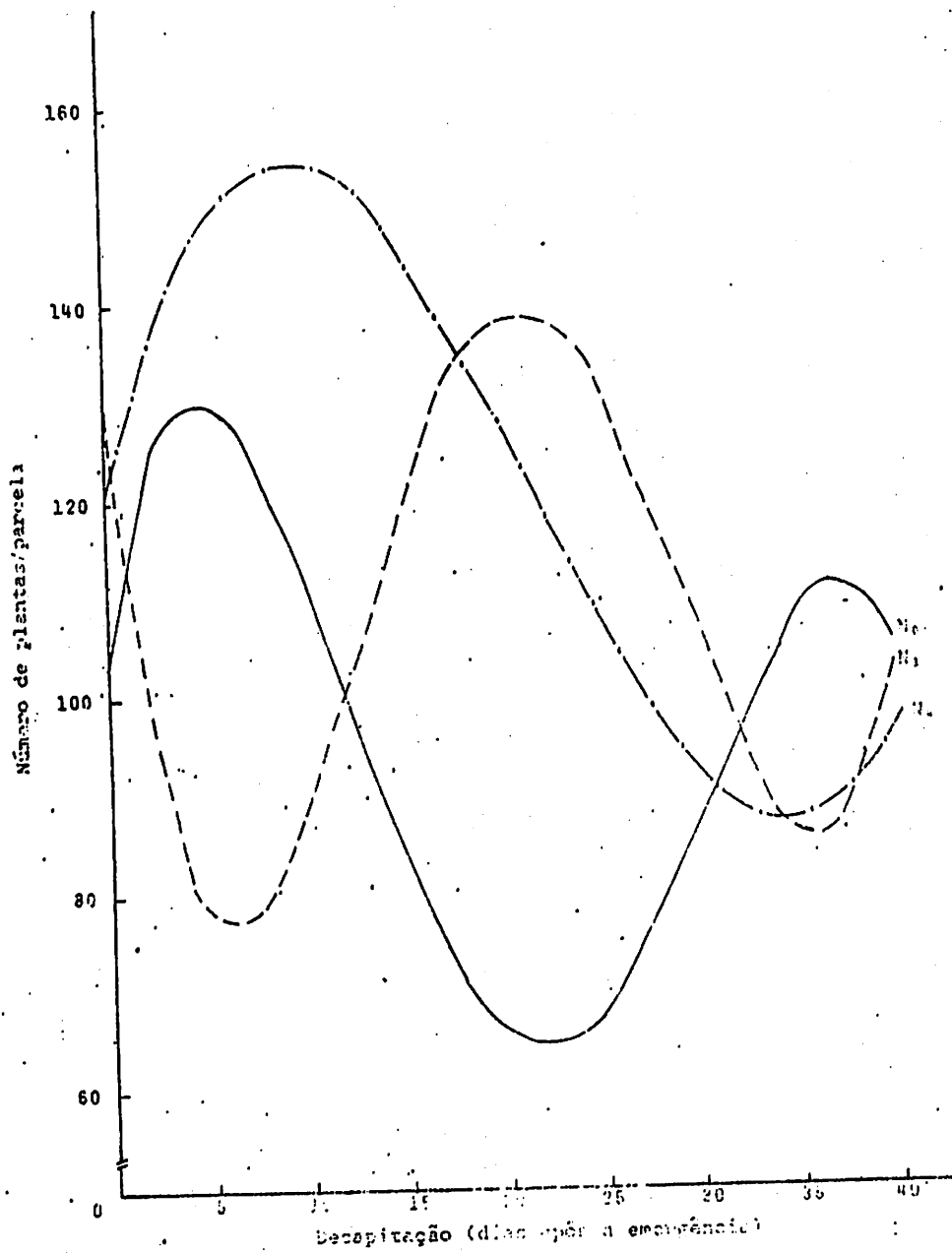


FIGURA 8 - Representação gráfica das equações de regressão entre o número de plantas por parcela (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a descapitação (x), obtidas com a cultura de arroz em latão - Minas Gerais - Ano agrícola 77/78.

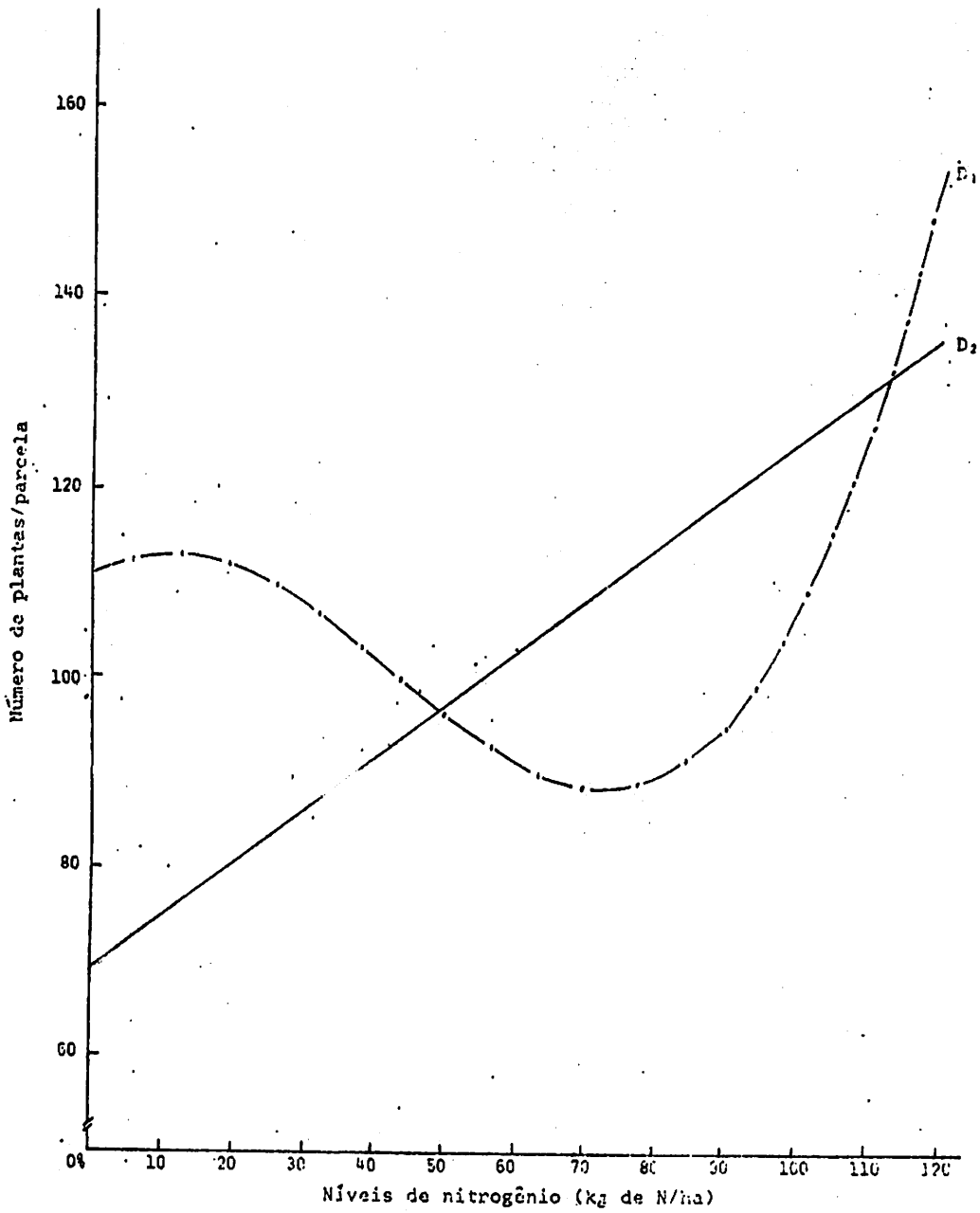


FIGURA 9 - Representação gráfica das equações de regressão entre o número de plantas por parcela (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtidos com a cultura de arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78.

(Figura 9). Este resultado está de acordo com aqueles obtidos por MORAIS e GONTIJO (25) no ensaio de São Sebastião do Paraíso (MG).

Com relação a decapitação verifica-se que valores máximos mais elevados, no número de plantas, foram estimados quando o corte foi feito na presença de níveis mais altos de nitrogênio aplicados (Figura 8). RIPER e OWEN (29) trabalhando com alfafa (*Medicago sativa*, L.), verificaram uma diminuição no "stand" como efeito de cortes efetuados.

3.7. Produção de grãos

A análise de variância para a variável em questão, mostrou significância para ambos os tipos de tratamentos (níveis de nitrogênio e decapitação) e para a interação entre eles (Quadro 11). A decapitação teve efeito em todos os níveis de nitrogênio testados, conforme se verifica no quadro 12, onde é ainda, apresentado o desdobramento de cada efeito.

A figura 10 representa as equações de regressão entre a produção de grãos e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação enquanto que as equações e pontos máximos aparecem no quadro 14.

Os pontos máximos estimados para a decapitação foram mais elevados na presença de níveis mais altos de nitrogênio aplicado e todas as curvas são descendentes a partir do ponto zero, onde não foi feita a decapitação, e os máximos obtidos estão abaixo

deste ponto, mostrando que o corte diminuiu a produção, quando comparado as plantas que permaneceram intactas (Figura 10). TAYLOR (33), verificou uma maior produção de grãos de arroz quando foi realizada a remoção das folhas das plantas. Alguns trabalhos realizados com gramíneas forrageiras têm mostrado diminuição da produção, em função de cortes realizados, BEATY et alii (4), GOSS e LAW (17) e HART (21).

QUADRO 11 - Análise de variância dos dados referentes ao peso de grãos por parcela.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	28374,90		
Níveis de N	4	396796,46	99199,11	56,71**
Resíduo (a)	12	20989,55	1749,12	
Parcela	19	446160,91		
Decapitação	4	743453,79	185863,44	70,27**
D x N	16	247151,10	15446,94	5,84*
Resíduo (b)	60	158686,17	2644,76	
TOTAL	99	1595451,97		
CV (a)				13,30%
CV (b)				16,35%

A decomposição do efeito do nitrogênio, dentro das épocas em que foi feita a decapitação, é apresentada no quadro 13.

A figura 11 representa as equações de regressão entre os

QUADRO 12 - Análise de variância e decomposição do efeito da de-
capitação dentro dos níveis de nitrogênio testados,
referente ao peso de grãos/parcela.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	28374,90		
Níveis de N	4	396796,46	99199,11	56,71 **
Resíduo (a)	12	20989,55	1749,12	
Parcela	19	446160,91		
D : N ₀	(4)	(129941,43)	32485,36	12,29 **
Efeito linear	1	94260,80	-	35,64 **
Efeito quadrático	1	20300,72	-	7,68 *
Efeito cúbico	1	6701,82	-	2,53 n.s.
Efeito 4º grau	1	8678,09	-	3,28 n.s.
D : N ₁	(4)	(151577,90)	37894,48	14,33 **
Efeito linear	1	107366,90	-	40,60 **
Efeito quadrático	1	21488,92	-	8,12 **
Efeito cúbico	1	11540,79	-	4,36 *
Efeito 4º grau	1	11181,29	-	4,23 *
D : N ₂	(4)	(264088,89)	66022,22	24,97 **
Efeito linear	1	73849,96	-	27,92 **
Efeito quadrático	1	4445,59	-	1,68 n.s.
Efeito cúbico	1	164856,30	-	62,33 **
Efeito 4º grau	1	20937,04	-	7,92 **
D : N ₃	(4)	(196277,44)	49069,36	18,55 **
Efeito linear	1	117848,39	-	44,56 **
Efeito quadrático	1	24569,56	-	9,29 **
Efeito cúbico	1	50175,35	-	18,97 **
Efeito 4º grau	1	3684,14	-	1,39 n.s.
D : N ₄	(4)	(248719,23)	62179,81	23,51 **
Efeito linear	1	72890,62	-	27,56 **
Efeito quadrático	1	1571,27	-	0,59 n.s.
Efeito cúbico	1	51481,51	-	19,46 **
Efeito 4º grau	1	122775,83	-	46,42 **
Resíduo (b)	60	158686,17	2644,76	

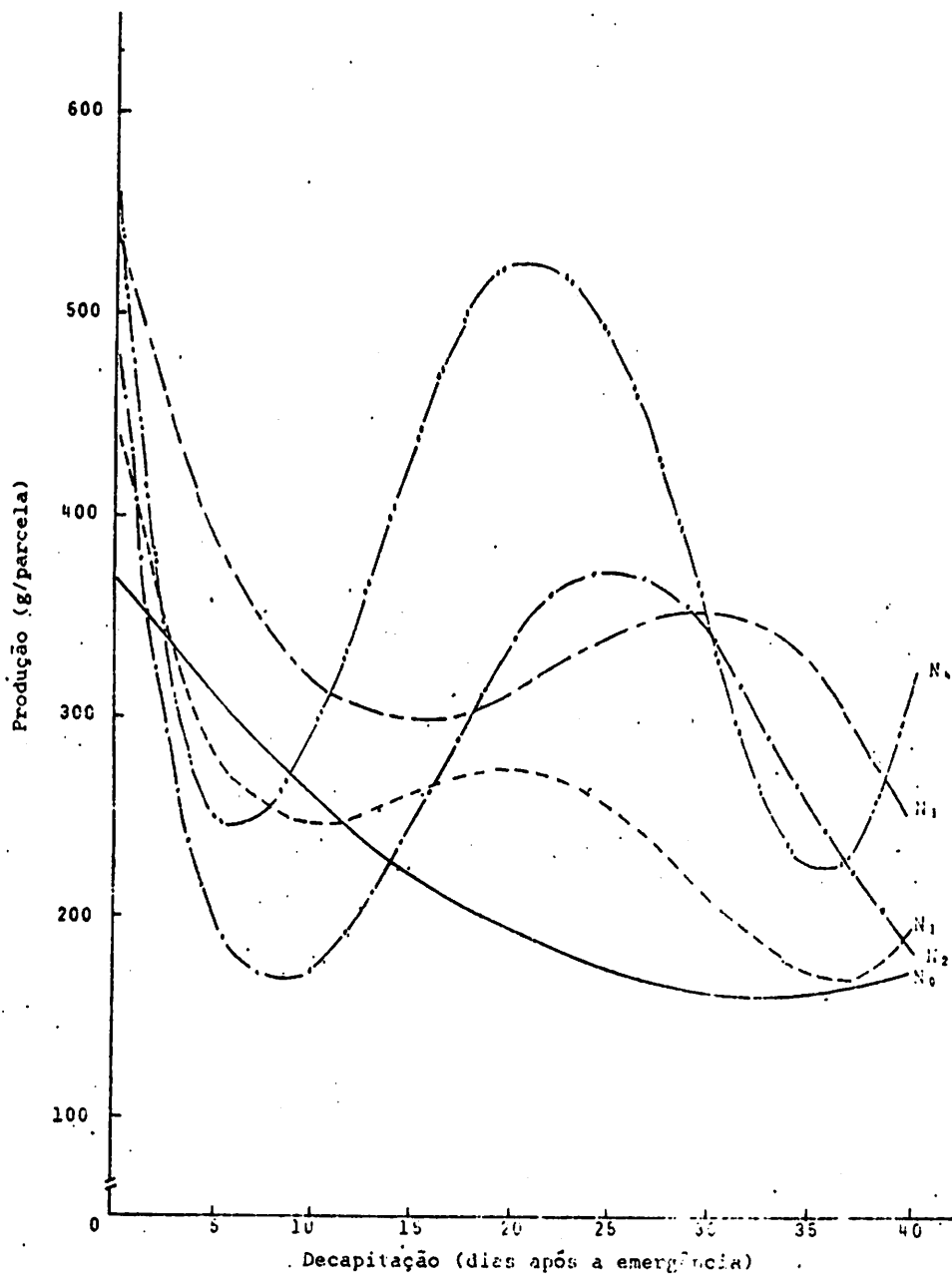


FIGURA 10 - Representação gráfica das equações de regressão entre o peso de grãos por parcela (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x), obtidas com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78.

níveis de nitrogênio aplicados e a produção de grãos por parcela.

Quando não foi feita a decapitação, foi estimado um aumento de aproximadamente 1,79 g de grãos por parcela para cada aumento de 1 kg/ha de nitrogênio aplicado.

O aumento na produção de grãos em arroz, através da aplicação de doses crescentes de nitrogênio foi verificado por diversos pesquisadores: DE DATTA et alii (11), BASAK (2), FAGADE e DE DATTA (14), NANGJU e DE DATTA (26), SCHMIDT e GARGANTINI (30) e MORAIS e GONTIJO (25).

QUADRO 13 - Decomposição do efeito do nitrogênio dentro das idades da planta em que foi feita a decapitação, referente ao peso de grãos por parcela.

CAUSAS DE VARIAÇÕES	GL	SQ	QM	F
N : D ₀	(4)	(120535,70)	30133,88	12,22**
Efeito linear	1	115377,67	-	46,79**
Desvios	3	5158,03	1719,34	0,70 n.s.
N : D ₁	(4)	(53559,80)	13389,95	5,43*
Efeito linear	1	248,20	-	0,01 n.s.
Efeito quadrático	1	28275,83	-	11,47**
Efeito cúbico	1	6452,83	-	2,62 n.s.
Efeito 4º grau	1	18582,94	-	7,54*
N : D ₂	(4)	(283659,00)	70914,75	28,76**
Efeito linear	1	253522,82	-	102,82**
Efeito quadrático	1	2703,90	-	1,09 n.s.
Efeito cúbico	1	23539,63	-	9,55**
Efeito 4º grau	1	3892,65	-	1,59 n.s.
N : D ₃	(4)	(124218,56)	31054,64	12,59**
Efeito linear	1	102872,33	-	41,72**
Efeito quadrático	1	12054,88	-	4,89*
Efeito cúbico	1	1326,40	-	0,54 n.s.
Efeito 4º grau	1	7964,95	-	3,23 n.s.
N : D ₄	(4)	(61974,50)	15493,62	6,28*
Efeito linear	1	46832,12	-	18,99**
Efeito quadrático	1	10970,33	-	4,45*
Efeito cúbico	1	294,69	-	0,12 n.s.
Efeito 4º grau	1	3877,36	-	1,57 n.s.

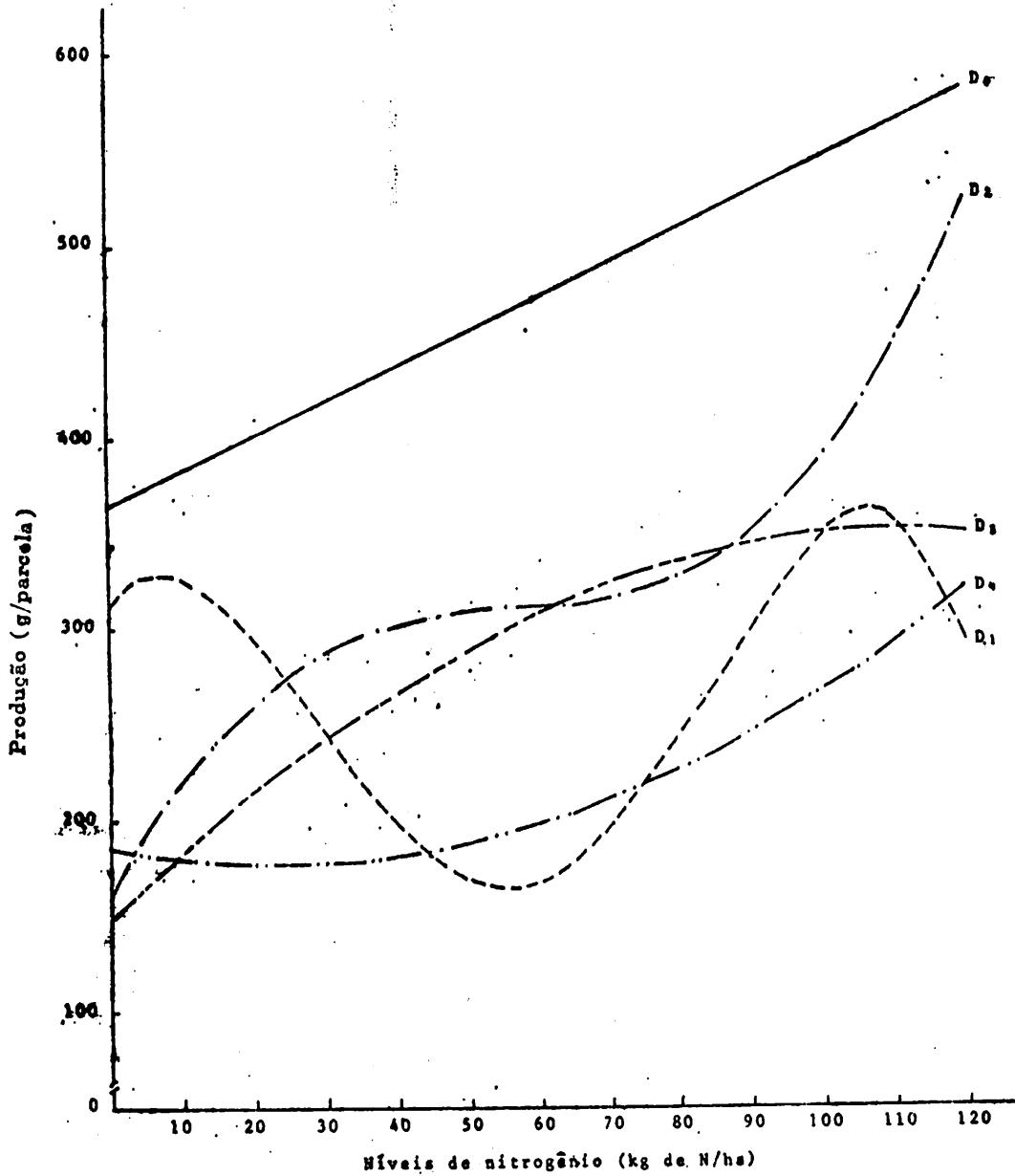


FIGURA 11 - Representação gráfica das equações de regressão entre o peso de grãos por parcela (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x), obtidas com a cultura do arroz em Lavras - Minas Gerais. Ano agrícola 77/78.

QUADRO 14 - Equações de regressão entre o número de plantas por parcela e peso de grãos por parcela (y) e o número de dias após a emergência em que foi feita a decapitação (x) e entre o número de plantas por parcela e peso de grãos por parcela (y) e níveis de nitrogênio aplicado (x) e mínimos estimados.

VARIÁVEL	Efeito da decapitação	Equações	R ²	Mínimos (x)
Número de plantas/parcela	D : N ₀	$\hat{y} = 103,25 + 12,447916 x - 1,743229 x^2 + 0,06777 x^3 - 0,000792 x^4$	1,00*	4,77242 e 37,374013
	D : N ₁	$\hat{y} = 129,549999 - 20,535416 x + 2,49052 x^2 - 0,094395 x^3 + 0,001114 x^4$	1,00**	21,444285
	D : N ₂	$\hat{y} = 121,17302 + 7,875559 x - 0,541525 x^2 + 0,008248 x^3$	0,39**	9,215233
Peso de grãos/parcela	D : N ₀	$\hat{y} = 366,70728 - 12,470244 x + 0,190356 x^2$	0,88*	-
	D : N ₁	$\hat{y} = 440,038999 - 51,528083 x + 4,654437 x^2 - 0,161709 x^3 + 0,001844 x^4$	1,00*	19,68033
	D : N ₂	$\hat{y} = 476,549999 - 90,174666 x + 8,276391 x^2 - 0,257043 x^3 + 0,002545 x^4$	1,00**	25,25768
	D : N ₃	$\hat{y} = 540,71092 - 39,217576 x + 1,982381 x^2 - 0,029548 x^3$	0,58**	29,959478
	D : N ₄	$\hat{y} = 564,559999 - 119,359166 x + 13,803466 x^2 - 0,518688 x^3 + 0,00611 x^4$	1,00**	21,092527
Número de plantas/parcela	N : D ₁	$\hat{y} = 110,99918 + 0,513167 x - 0,025498 x^2 + 0,00021 x^3$	0,64*	11,159523
	N : D ₂	$\hat{y} = 65,50004 + 0,559166 x$	0,84**	-
	N : D ₀	$\hat{y} = 367,33202 + 1,790233 x$	0,96**	-
	N : D ₁	$\hat{y} = 309,17983 + 5,373652 x - 0,4213816 x^2 + 0,00665 x^3 - 0,000029 x^4$	1,00*	7,72565 e 109,494449
	N : D ₂	$\hat{y} = 156,5535 + 7,529105 x - 0,127207 x^2 + 0,000749 x^3$	0,99*	-
	N : D ₃	$\hat{y} = 149,2963 + 3,646675 x - 0,016302 x^2$	0,92*	111,847473
N : D ₄	$\hat{y} = 186,32672 - 0,725602 x + 0,015551 x^2$	0,93*	-	

* Significativo a nível de 5% de probabilidade.

** Significativo a nível de 1% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

Com base na análise e interpretação dos dados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

- 4.1. A decapitação diminuiu o peso de grãos cheios por panícula.
- 4.2. Algumas características da planta de arroz, como sejam: comprimento da panícula, número de ramificações por panícula, altura da planta e número de perfilhos por planta aumentaram em função das doses crescentes de nitrogênio aplicadas.
- 4.3. O número de plantas por parcela, aumentou em função das doses de nitrogênio aplicadas em plantas decapitadas aos 20 dias após a emergência.
- 4.4. A produção de grãos aumentou em função dos níveis de nitrogênio quando não foi feita a decapitação.

5. RESUMO

Com o objetivo de verificar a influência do nitrogênio e da decapitação no perfilhamento, produtividade e algumas características da panícula de arroz, foi realizado o presente trabalho, em condições de campo, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, no município de Lavras, Estado de Minas Gerais.

Cinco níveis de nitrogênio (0; 30; 60; 90 e 120 kg de N/ha) e decapitação em quatro épocas (10; 20; 30 e 40 dias após a emergência) e uma testemunha (não decapitada), foram testados em blocos ao acaso com parcelas subdivididas em quatro repetições. Os níveis de nitrogênio foram aplicados nas parcelas e a decapitação nas sub-parcelas, usando-se a variedade de arroz IAC-47.

A análise e interpretação dos dados, mostraram que o peso de grãos cheios por panícula diminuiu em função da decapitação; algumas características da planta de arroz como sejam: comprimento da panícula, número de ramificações por panícula, número de perfilhos por planta e altura de planta, aumentaram em funções das doses de nitrogênio aplicadas. O número de plantas por parcela aumentou quando os níveis de nitrogênio foram aplicados em

plantas decapitadas aos 20 dias após a emergência.

A produção de grãos aumentou quando os níveis crescentes de nitrogênio foram aplicados em plantas não decapitadas.

6. SUMMARY

An field experiment to study the effects of nitrogen levels and time of cutting on tillering, yield and panicle characteristics of upland rice (*Oryza sativa*, L.) was carried out at the Escola Superior de Agricultura de Lavras, in Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Five nitrogen levels (0, 30, 60, 90 and 120 kg de N/ha) and cuttings at 10, 20, 30 and 40 days after emergence with a control (no cut) were tested. A randomized split-plot design with four replications was used. The nitrogen levels were assigned to the plots and cuttings were assigned to the subplots.

The IAC-47 rice variety was used.

The weight of full grains per panicle, decreased with an increase in cutting time; the nitrogen levels increased panicle length, number of branches per panicle, number of tillers per plant and plant height: the number of plants per plot increased with increasing nitrogen levels for the 20 days cutting.

The grain yield increased when increasing nitrogen levels were applied to no cut plants.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL
LAVRAS - MINAS GERAIS

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANGLADETTE, Andre. El arroz. Técnicas agrícolas y producciones tropicales. Barcelona, Blume, 1973. 867 p.
2. BASAK, M. N. Nutrient uptake by rice plant and its effect on yield. Agronomy Journal, Madison, 54(5):373-6, Sept./Oct. 1962.
3. _____ et alii. Effects of high nitrogen fertilization and lodging on rice yield. Agronomy Journal, Madison, 54(6):477-80, Nov./Dec. 1962.
4. BEATY, E. R. et alii. Response of brunswickgrass (*Paspalum nicorae* (Parodi) to N fertilization and intense chipping. Agronomy Journal, Madison, 62(3):363-5, May/June 1970.
5. BRANDÃO, S. S. Cultura do arroz. Viçosa, Imprensa Universitária, 1968. 194 p.
6. BREDERO, J. Th. Nitrogen, Phosphorus and Potassium uptake by lowland rice and its relation to yields on some Nigeri an alluvial soil. Agronomy Journal, Madison, 57(5):421-5, Sept./Oct. 1965.

7. BROADBENT, F. E. & MIKKELSEN, D. S. Influence of placement on uptake of tagged nitrogen by rice. Agronomy Journal, Madison, 60(6):674-7, Nov./Dec. 1968.
8. CHAUDHRY, M. S. & McLEAN, E. O. Comparative effects of flooded and unflooded soil conditions and nitrogen application on growth and nutrient uptake by rice plants. Agronomy Journal, Madison, 55(6):565-7, Nov./Dec. 1963.
9. COCHRAN, W. G. & COX, G. M. Experimental designs. 2 ed. New York, J. Wiley, 1957. 611 p.
10. COWETT, E. R. & SPRAGUE, M. Factors affecting tillering in alfalfa. Agronomy Journal, Madison, 54(4):294-7, July/Aug. 1962.
11. DE DATTA, S. K. et alii. Effect of plant type and nitrogen level on the growth characteristics and grain yield of indica rice in the tropics. Agronomy Journal, Madison, 60(6):643-7, Nov./Dec. 1968.
12. DUNSMORE, J. R. Experiments on the fertilization of dry rice (hill paddy) in Sarawak, Malaysia. Experimental Agriculture, New York, 6(3):233-44, July 1970.
13. EZEDINMA, F. O. C. Effects of defoliation and topping on semiupright coupeas (*Vigna unguiculata*, (L.) walp) in a humid tropical environment. Experimental Agriculture, New York, 9(3):203-7, July 1973.

14. FAGADE, S. O. & DE DATTA, S. K. Leaf area index, tillering capacity, and grain yield of tropical rice as affected by plant density and nitrogen level. Agronomy Journal, Madison, 63(3):503-6, May/June 1971.
15. GALSTON, A. W. & DAVIES, P. J. Mecanismos de controle no desenvolvimento vegetal. São Paulo, Edgard Blucher, 1972. 171 p.
16. GARGANTINI, H. & BLANCO, H. G. Absorção de nutrientes pela cultura do arroz. Bragantia, Campinas, 24(38):515-28, set. 1965.
17. GOSS, R. L. & LAW, A. G. Performance of benegrass varieties at two cutting heights and two nitrogen levels. Agronomy Journal, Madison, 59(6):516-8, Nov./Dec. 1967.
18. GREEN, J. T. et alii. Effects of seasonal timing of competition on grain yield components of winter barley. Agronomy Journal, Madison, 63(3):469-72, May/June 1971.
19. GUPTA, D. K. das. Effects of nitrogen application on nitrogen content of grains of swamp rice in Sierra Leone. Experimental Agriculture, New York, 8(2):155-60, Apr. 1972.
20. HAMMERTON, J. L. Effects of defoliation on pigeon peas (*Cajanus cajan*). Experimental Agriculture, New York, 11(3):177-82, July 1975.

21. HART, R. H. et alii. Cumulative effects of cutting management on forage yields and tiller densities of tall fescue and Orchardgrass. Agronomy Journal, Madison, 63(6):895-8, Nov./Dec. 1971.
22. HOROWITZ, M. Effects of frequent clipping on three perennial weeds, *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Sorghum halepense* (L.) Pers. and *Cyperus rotundus*, L. Experimental Agriculture, New York, 8(3):225-34, July 1972.
23. KIRITHIVIP, R. & SIMS, J. L. Influence of nitrogen on rice culm elongation near midseason. Agronomy Journal, Madison, 62(1):120-1, Jan./Feb. 1970.
24. LABANAUSKAS, C. K. & DUNGAN, G. H. Inter-relationship of tillers and main stems in oats. Agronomy Journal, Madison, 48(6):265-8, June 1956.
25. MORAIS, O. P. de & GONTIJO, V. de P. M. Respostas da cultura de arroz (*Oryza sativa*, L.) de sequeiro à fertilização NPK e à calagem. In: Projeto arroz; relatório anual 1975/1976. Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. p. 93-138.
26. NANGJU, D. & DE DATTA, S. K. Effect of time of harvest and nitrogen level on yield and grain breakage in transplanted rice. Agronomy Journal, Madison, 62(4):468-74, July/Aug. 1970.
27. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 6. ed. São Paulo, Nobel, 1976. 430 p.

28. RAO, CH. N. & MURTY, K. S. Note on the effect of number and times of split applications of nitrogen on tiller productivity and yield in upland rice. The Indian Journal of Agriculture Science, New Delhi, 45(2):72-4, Feb. 1975.
29. RIPER, G. E. V. & OWEN, F. G. Effect of cutting height on alfafa and two grasses as related to production, persistence, and available soil moisture. Agronomy Journal, Madison, 56(3):291-5, May/June 1964.
30. SCHMIDT, N. C. & GARGANTINI, H. Aplicação de nitrogênio em cobertura, em cultura de arroz. Bragantia, Campinas, 25(5):57-63, jun. 1966.
31. SILVEIRA, J. F. da. Efeitos da debulha mecânica sobre germinação, vigor e produção de cultivares de milho (Zea mays, L.). Piracicaba, ESALQ 1974. 49 p. (Tese M.S.).
32. STEEL, R. G. D. & TORRIE, J. H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill Book, 1960. 481 p.
33. TAYLOR, W. E. Effects of artificial defoliation (simulating pest damage), on varieties of upland rice. Experimental Agriculture, New York, 8(1):79-83, Jan. 1972.
34. WESTFALL, D. G. et alii. Distribution of nutrients in the rice plant. Agronomy Journal, Madison, 65(2):236-8, Mar./Apr. 1973.

35. WIDSTROM, N. W. et alii. Relative water requeriment and its relationship to tiller number and heading date in eight oat varieties. Agronomy Journal, Madison, 57(1):68-70, Jan./Feb. 1965.
36. YOSHIDA, S. & PARAO, F. T. Performance of improved rice varieties in the tropies with special reference to tillering capacity. Experimental Agriculture, New York, 8(3): 203-12, July 1972.

A P Ê N D I C E

QUADRO 1 - Peso de grãos cheios/panícula e altura de plantas de arroz: médias em função da decapitação em várias idades da planta.

Decapitação (dias após a emergência)	Peso de grãos cheios/panícula (g)	Altura de planta (cm)
Nenhuma	5,33	93,22
10	4,64	82,65
20	4,80	84,04
30	4,51	81,39
40	4,12	76,44

QUADRO 2 - Altura de planta, comprimento da panícula, número de ramificações/panícula e número de perfilhos/planta: médias obtidas com níveis crescentes de nitrogênio.

Níveis de Nitrogênio (kg de N/ha)	Altura de planta (cm)	Comprimento da panícula (cm)	Número de ramificações/panícula	Número de perfilhos/planta
0	72,78	20,62	10,86	1,14
30	78,81	20,31	10,95	1,18
60	81,79	20,85	11,00	1,28
90	88,30	21,51	11,65	1,40
120	96,08	21,91	12,01	1,53

QUADRO 3 - Números médios de plantas/parcela, por ocasião da colheita, influenciados por níveis crescentes de nitrogênio e decapitação em várias idades da planta de arroz.

Níveis de Nitrogênio (kg de N/ha)	Decapitação (dias após a emergência)					MÉDIAS
	Nenhuma	10	20	30	40	
0	103,25	112,25	66,25	86,50	104,00	94,45
30	116,50	102,25	89,00	81,75	84,75	94,85
60	93,00	100,25	96,25	123,75	94,00	101,45
90	129,75	90,00	138,25	109,25	104,50	114,35
120	120,75	155,75	125,50	94,75	97,50	118,85
MÉDIAS	112,65	112,10	103,05	99,20	96,95	104,79

QUADRO 4 - Produção de grãos por parcela (g): médias obtidas com níveis crescentes de ni
trogênio e decapitação em várias idades da planta.

Níveis de Nitrogênio (kg de N/ha)	Decapitação (dias após a emergência)					MÉDIAS
	Nenhuma	10	20	30	40	
0	348,21	309,18	160,04	160,38	179,89	231,54
30	440,04	246,94	272,72	211,19	198,87	273,95
60	476,55	170,84	334,48	341,41	176,43	299,94
90	544,33	302,67	335,02	335,62	256,46	354,82
120	564,60	293,77	526,95	351,73	322,18	411,84
MÉDIAS	474,75	264,68	325,84	280,06	226,76	314,41