

RAFAEL EDUARDO BOGGIO RONCEROS

**Chefe de Trabalhos Práticos da Cadeira de Cálculo Estatístico e Biometria
Facultad de Agronomia, Universidad Nacional de La Plata, Argentina**

**ESTIMATIVAS DO PARÂMETRO c DA EQUAÇÃO DE
MITSCHERLICH, EM REGIÕES DE MINAS GERAIS E GOIÁS**

ORIENTADOR:

DR. F. PIMENTEL GOMES

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", para obtenção do título de Mestre

PIRACICABA

Est. de São Paulo - Brasil

1973

A meus pais Hilda e Adan

A Consuelo, tia e mãe

A minha esposa Nelva por seu
permanente estímulo e sacrifício

A meus filhos Gustavo, Cláudia,
Mariela e Nelvita

D E D I C O

A G R A D E C I M E N T O S

Queremos expressar nossos sinceros agradecimentos:

- À Faculdade de Agronomia da Universidade Nacional de La Plata ,
pelo apoio oferecido para a realização do curso.
- Ao Professor Engenheiro-Agrônomo e Licenciado em Ciência Meteorológicas Jose A. Bosso, meu mestre.
- Ao Professor Doutor F. Pimentel Gomes pela orientação segura e ajuda valiosa para a realização desta pesquisa.
- Ao Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas (I.I.C.A.) pela bolsa de estudos concedida.
- A Associação Nacional para Difusão de Adubos (A.N.D.A.) , pela concessão dos dados.
- Ao Engenheiro-Agrônomo Amilcar Müller por seu inestimável apoio na obtenção da minha bolsa de estudos.
- Ao Engenheiro-Agrônomo Francisco J.P. Zimmermann, por sua valiosa colaboração, na revisão do Texto em português.
- Finalmente, agradeço a Maria Izalina Ferreira Alves, pelo eficiente trabalho de datilografia e aos colegas do Departamento de Matemática e Estatística que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Í N D I C E

	Pag.
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 - Material	14
3.2 - Métodos	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1 - Milho - Minas Gerais	22
4.1.1 - Análise de variância	22
4.1.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	23
4.1.2.1 - Nitrogênio	23
4.1.2.2 - Fósforo	25
4.1.2.3 - Potássio	26
4.2 - Arroz - Minas Gerais	27
4.2.1 - Análise de variância	27
4.2.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	27
4.3 - Feijão - Minas Gerais	27
4.3.1 - Análise de variância	27
4.3.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	28
4.3.2.1 - Nitrogênio	28
4.3.2.2 - Fósforo	28
4.3.2.3 - Potássio	28
4.4 - Arroz - Goiás	29
4.4.1 - Análise de variância	29
4.4.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	29
4.4.2.1 - Nitrogênio	29
4.4.2.2 - Fósforo	30
4.4.2.3 - Potássio	32

	Pag.
4.5 - Milho - Goiás	32
4.5.1 - Análise de variância	32
4.5.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	33
4.5.2.1 - Nitrogênio	33
4.5.2.2 - Fósforo	34
4.5.2.3 - Potássio	35
4.6 - Feijão - Goiás	
4.6.1 - Análise de variância	35
4.6.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	35
4.6.2.1 - Nitrogênio	35
4.6.2.2 - Fósforo	35
4.6.2.3 - Potássio	36
4.7 - Milho - Minas Gerais e Goiás	36
4.7.1 - Análise de variância	36
4.7.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	36
4.7.2.1 - Nitrogênio	36
4.7.2.2 - Fósforo	37
4.7.2.3 - Potássio	37
4.8 - Arroz - Minas Gerais e Goiás	37
4.8.1 - Análise de variância	37
4.8.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	38
4.8.2.1 - Nitrogênio	38
4.8.2.2 - Fósforo	38
4.8.2.3 - Potássio	38
4.9 - Feijão - Minas Gerais e Goiás	39
4.9.1 - Análise de variância	39
4.9.2 - Estimativas do parâmetro <u>c</u>	39
4.9.2.1 - Nitrogênio	39
4.9.2.2 - Fósforo	39
4.9.2.3 - Potássio	40
4.10 - Discussão Geral	40

	Pag.
5. CONCLUSÕES	42
6. RESUMO	44
7. ABSTRACT	47
8. BIBLIOGRAFIA	50
9. APÊNDICE	54

1. INTRODUÇÃO

Sendo o rendimento de uma lavoura função de inumeráveis fatores internos e externos, o seu estudo é muito complexo, o que obriga os pesquisadores a uma seleção de fatores, chegando ao caso limite de considerar de cada vez um único, como condicionante da produção vegetal.

No presente trabalho, para avaliar a resposta à adubação, consideramos que a equação de MITSCHERLICH (1909) representa razoavelmente a resposta de uma lavoura a doses progressivas de um nutriente, permitindo um melhor conhecimento dos processos biológicos envolvidos na adubação.

Desde que a obtenção dos parâmetros da mencionada equação devem basear-se em dados experimentais, o valor de sua aplicabilidade como um auxiliar no estudo da necessidade de adubação dos solos torna necessário contar com ensaios de grande precisão ou com grupos de experimentos numerosos.

Deles, o parâmetro c, denominado coeficiente de eficácia, comanda a aplicação do adubo, e considerando seu valor não constante para as diferentes regiões e culturas, mas com variações relativamente pequenas nos ensaios de campo, tomamos como objetivo principal do presente trabalho a obtenção de suas estimativas para os nutrientes N, P_2O_5 e K_2O , em regiões de Minas Gerais e Goiás, e para as culturas de milho, arroz e feijão, assim permitindo uma aplicação mais satisfatória da equação de Mitscherlich, na interpretação de ensaios de adubação para as citadas regiões e lavouras.

2. REVISÃO DA LITERATURA

MITSCHERLICH (1930) apresenta trabalho que aprofunda e coordena os estudos iniciados no começo do século (MITSCHERLICH , 1909) sobre a lei dos incrementos decrescentes,

$$y = A \left[1 - 10^{-c(x+b)} \right] , \quad (1)$$

onde: A = parâmetro que representa uma produção máxima assintótica;

c = coeficiente de eficácia, parâmetro típico do nutriente em questão;

b = quantidade de nutriente inicialmente existente no solo não adubado;

y = variável de produção;

x = dose do nutriente em estudo.

Posteriormente, diversos trabalhos surgiram dando uma maior solidez formal a (1), destacando-se a este respeito os seguintes.

PIMENTEL GOMES e MALAVOLTA (1949), aplicam pela primeira vez o método dos mínimos quadrados na estimação dos parâmetros A, b e c, obtendo um sistema de equações consistente se e só se tivermos

$$\begin{vmatrix} n & \sum 10^{-cx_i} & \sum y \\ \sum 10^{-cx_i} & \sum 10^{-2cx_i} & \sum y 10^{-cx_i} \\ \sum 10^{-cx_i} & \sum 10^{-2cx_i} & \sum_{xy} 10^{-cx_i} \end{vmatrix} = 0 . \quad (2)$$

Se tomamos $x_i = m_i q$, $10^{-cq} = z$, sendo q a dose padrão e $m_i = 0, 1, \dots, n$, obtemos o sistema em z

$$\begin{vmatrix} n & \sum z^{m_i} & \sum y \\ \sum z^{m_i} & \sum z^{2m_i} & \sum y z^{m_i} \\ \sum_{xz} z^{m_i} & \sum_{xz} z^{2m_i} & \sum_{xyz} z^{2m_i} \end{vmatrix} = 0 . \quad (3)$$

Provaram os mencionados autores que temos $0 < z < 1$, da do que c e q são necessariamente positivos.

NOGUEIRA (1950, a e b), salienta para (3) a existência de uma raiz para $z = 1$, e verifica posteriormente que a equação mencionada tem um zero de ordem três para $z = 1$, quando os níveis são igualmente espaçados, podendo neste caso ser dividida por $(z - 1)^3$, diminuindo assim o grau do polinômio para $n - 3$. Se desenvolvermos (3), obteremos

$$P_1(z) \sum y + P_2(z) \sum xy z^{m_1} + P_3(z) \sum yz^{m_1} = 0 \quad (4)$$

onde, $P_1(z)$, $P_2(z)$ e $P_3(z)$ são polinômios em z.

Se agora supusermos p diferentes níveis x_1, x_2, \dots, x_p , e r repetições ($pr = n$), então (4) poderá ser escrita:

$$\begin{aligned} & \bar{y}_1 \left[P_1(z) + x_1 z^{m_1} P_2(z) + z^{m_1} P_3(z) \right] + \\ & + \bar{y}_2 \left[P_1(z) + x_2 z^{m_2} P_2(z) + z^{m_2} P_3(z) \right] + \dots + \\ & + \bar{y}_p \left[P_1(z) + x_p z^{m_p} P_2(z) + z^{m_p} P_3(z) \right] = 0, \end{aligned}$$

onde $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_p$ são produções médias correspondentes às r repetições de cada nível. Os coeficientes de $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_p$, podem ser divididos por $(z - 1)^3$ e por z, conduzindo-nos às seguin

tes equações,

$$\bar{y}_1 J_{p1}(z) + \bar{y}_2 J_{p2}(z) + \dots + \bar{y}_p J_{pp}(z) = 0 \quad (5)$$

Sendo $J_{pi}(z)$, $i = 1, 2, \dots, p$, polinômios em z , eles podem ser tabelados em função de seus níveis e para z entre 0 (zero) e 1 (um). PIMENTEL GOMES e NOGUEIRA (1951) constroem tabelas para cinco níveis; PIMENTEL GOMES (1953) obtém tabelas para quatro níveis. Para níveis não equidistantes ($m_i = 0, 1, 2, 4$) se publicaram tabelas por NOGUEIRA e col. (1963).

STEVENS (1951), apresenta um novo método para estimar os parâmetros da equação de Mitscherlich, usando a expressão,

$$y = \alpha + \beta \rho^x \quad , \quad (6)$$

considerada uma variação da de Mitscherlich, já que se fizermos,

$$\alpha = A \quad , \quad \rho = 10^{-cq} \quad , \quad \beta = -A10^{-bc} \quad ,$$

a equação (6) se torna idêntica a (1).

Obtém também, no citado trabalho, estimativas das variâncias e covariâncias das estimativas dos parâmetros. Assim,

$$\hat{V}(a) = F_{aa} s^2$$

$$\hat{V}(\hat{\beta}) = F_{\hat{\beta}\hat{\beta}} s^2$$

$$\hat{V}(r) = (F_{rr} / \hat{\beta}^2) s^2$$

$$\text{Cov}(\hat{a}, \hat{\beta}) = F_{a\hat{\beta}} s^2$$

$$\begin{aligned} \text{Co}\hat{v}(a, r) &= (F_{ar} / \hat{\beta})s^2 \\ \text{Co}\hat{v}(\hat{\beta}, r) &= (F_{\hat{\beta}r} / \hat{\beta})s^2 \quad , \end{aligned}$$

sendo s^2 estimativa da variância residual e F_{aa} , $F_{\hat{\beta}\hat{\beta}}$, ... , funções racionais em r tabeladas por STEVENS (1951) em alguns casos.

PIMENTEL GOMES (1953) reúne e estende uma série de pesquisas realizadas por F. Pimentel Gomes, E. Malavolta, W.L. Stevens e I.R. Nogueira, da lei de Mitscherlich na análise de experimentos de adubação.

Apresenta, além disso, fórmula para determinar a variância da estimativa do parâmetro c :

$$\hat{v}(\hat{c}) = \frac{F_{rr} s^2}{(2,30 r \hat{\beta} q)} \quad (8)$$

Determina também as expressões para as funções racionais F_{ar} , $F_{\hat{\beta}\hat{\beta}}$, ... , F_{rr} , que para 3(três) níveis não foram tabeladas por STEVENS.

$$\begin{aligned} F_{aa} &= (1 - r)^{-4} (1 + 4r^2 + r^4) \\ F_{a\hat{\beta}} &= - (1 - r)^{-4} (r + 3r^2 + 2r^3) \\ F_{ar} &= - (1 - r)^{-3} (1 + r)(1 + r + r^2) \\ F_{\hat{\beta}\hat{\beta}} &= (1 - r)^{-4} (2 - 4r + 8r^2) \\ F_{\hat{\beta}r} &= (1 - r)^{-3} (1 + r + 4r^2) \\ F_{rr} &= 2(1 - r)^{-2} (1 + r + r^2) \end{aligned}$$

PIMENTEL GOMES (1951a), após obter as estimativas dos parâmetros da equação de Mitscherlich pelo método dos mínimos quadrados e calcular os valores esperados, demonstra que

$$\sum_{j=1}^m (\bar{y} - \bar{\bar{y}})^2 = \sum_{j=1}^m (\bar{y} - \hat{y}_1)^2 + \sum_{j=1}^m (\hat{y}_1 - \bar{\bar{y}})^2, \quad (9)$$

sendo o primeiro termo do segundo membro dividido por dois e multiplicado pelo número de repetições, uma estimativa da variância dos desvios da regressão, que, portanto, não deve diferir estatisticamente da estimativa obtida do resíduo, e o segundo, dividido por $m - 3$, nos dando uma estimativa da variância de tratamentos devida à regressão, a qual deve ser estatisticamente diferente da variância do resíduo, assegurando-nos efeito significativo das doses de fertilizante.

PIMENTEL GOMES (1951b), demonstra matematicamente que não obstante as colheitas seguirem a primeira aproximação da equação de Mitscherlich, desvios do acaso conduzem à inaplicabilidade da equação, determinando que a probabilidade de que seja possível a aplicação da equação aos dados observados será:

$$\rho = \left(\frac{r}{2\sigma^2} \right)^{3/2} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{(\bar{y}_1 - \hat{y}_1)^2}{2\sigma^2}} d\bar{y}_1 \int_{\bar{y}_2}^{\infty} e^{-\frac{(\bar{y}_2 - \hat{y}_2)^2}{2\sigma^2}} d\bar{y}_2 \int_{\bar{y}_2}^{2\hat{y}_2 - \bar{y}_1} e^{-\frac{(\bar{y}_3 - \hat{y}_3)^2}{2\sigma^2}} d\bar{y}_3$$

NOGUEIRA (1960) determina um delineamento ótimo para melhor estimar os parâmetros da equação de Mitscherlich, baseado nos pontos de mínimo obtidos para as funções F_{aa} , $F_{\hat{\beta}\hat{\beta}}$, F_{rr} , considerando como delineamento mais efetivo o que tenha

$$m_i = 0, 1, 3 \quad .$$

Ainda no citado trabalho, faz um estudo das equações normais, apresentando demonstrações não publicadas por STEVENS (1951).

WILLCOX (1949) publica trabalho que apresenta as análises e resultados obtidos por Mitscherlich de mais de 27.000 ensaios de campo, na Alemanha, nos quais foram estudadas as respostas a diferentes níveis de N, P_2O_5 e K_2O em trigo, centeio, cevada, aveia, batata, entre outras lavouras, em diversos tipos de solo, e diferentes circunstâncias culturais. O ajustamento da equação (1) se fez atribuindo ao parâmetro c, respectivamente os valores: 0,00122 ha/kg, 0,0060 ha/kg e 0,0033 ha/kg. As excelentes estimativas dos valores de produção quando cada nutriente foi estuda

do por cultura, com exceção do N, confirmaram a eficiência da equação de Mitscherlich em descrever as relações entre a produção e a quantidade de nutriente limitante.

KLETSCHKOWSKY e SHELESNOW (1931), em experimentos realizados em vasos de Mitscherlich com aveia e diversas doses de N e P_2O_5 , demonstram que os coeficientes de eficiência c do nitrogênio e do fósforo não são constantes. Assim, o coeficiente de eficiência do fósforo (para diversos níveis de nitrogênio) varia entre 2,34 e 18,2 (em vaso/g) e o de nitrogênio (para diversos níveis de fósforo) de 0,40 a 4,283 (em vaso/g).

VAN DER PAAUW (1952) estudando uma série de ensaios de P_2O_5 nos solos da Alemanha, conclui que o valor 0,60 ha/quintal (coeficiente de eficiência) atribuído ao fósforo não é constante, variando com a natureza dos cultivos. O valor obtido por Mitscherlich somente é válido para cevada. Já para o trigo e a aveia é de 0,50 ha/quintal e para feijão 0,40 ha/quintal.

BLACK e KEMPTHORNE (1954) adotam o critério de que o coeficiente c não é constante, sendo seu valor afetado pela natureza do nutriente, a forma em que é aplicado, a natureza dos cultivos e a magnitude da produção máxima A . A base destes conceitos é a reconsideração por parte de Mitscherlich de que o valor de c para nitrogênio (0,122 ha/quintal) é muito baixo, especialmente para ensaios de campo. Tomando como novo valor 0,20 ha/quintal, e em segundo lugar o trabalho de Van der Paauw citado acima, quando ao

aplicar o método dos mínimos quadrados, obtêm-se curvas mais bem ajustadas com valores distintos dos de Mitscherlich para dados idênticos.

PIMENTEL GOMES (1957), baseado em 38 ensaios fatoriais 3^3 de adubação de cana-de-açúcar com N, P e K, instalados por E. Strauss, na zona canavieira de Pernambuco e Alagoas, estimou para cana-planta o valor de \underline{c} em ha/kg, obtendo 0,00487 para N, 0,00876 para P_2O_5 e 0,00884 para K_2O .

SANCHES DE LA PUENTE (1966), em 4 experimentos de campo, com fertilizantes minerais comuns (sulfato de amônio a 20%, salitre do Chile a 16%) e uréia a 45% sobre milho, centeio e batata, determinou valores de \underline{c} que, concluiu, variam com o solo, cultura e forma química do nutriente. Assim, para as culturas citadas, usando adubo mineral e uréia, obteve os seguintes valores para \hat{c} .

	ADUBO MINERAL \hat{c} (ha/kg)	URÉIA \hat{c} (ha/kg)
Centeio	0,030	0,017
Milho	0,0045	0,0076
Batata	0,0041	0,015

Obtiveram-se valores mais altos de \underline{c} para centeio e batata, usando uréia; para nitrogênio mineral estes mesmos valores correspondem a centeio e milho, o que estaria indicando efeito das

culturas; para uma mesma cultura o valor de \hat{c} maior, corresponde a uréia frente a nitrogênio mineral em milho e batata e a nitrogênio mineral em centeio. Deve-se salientar que o escasso número de ensaios (quatro) em blocos ao acaso com cinco repetições e sete tratamentos, correspondendo dois a batata, um a milho e um a centeio, está indubitavelmente condicionando os resultados e conclusões do autor, que certamente não merecem confiança.

RAGANATHAN e col. (1969) realizaram pesquisas sobre uma série de ensaios de campo, estimando o coeficiente c para distintas culturas e tipos de solo. Assim, em arroz, no tipo de solo Escuro, Vermelho e Aluvial, obtiveram um c para N (sulfato de amônio ou uréia) de 0,0024 a 0,0028 ha/kg. O algodão apresentou um c de 0,0069 a 0,0060 ha/kg, no solo tipo escuro e a cana-de-açúcar de 0,0036 a 0,0045 ha/kg, para o mesmo tipo de solo que o arroz.

Para P_2O_5 observou-se em arroz e em solos escuros um valor de \hat{c} de 0,0356 ha/kg, em solos de tipo vermelho oscila entre 0,0053 a 0,0073 ha/kg; em cana-de-açúcar seus valores são bem mais altos, de 0,0344 em solos de tipo escuro a 0,0198 ha/kg em solo vermelho e o valor de \hat{c} para K_2O em arroz foi de 0,0049 a 0,0177 ha/kg para solos escuro e vermelho respectivamente.

VIEIRA e col. (1971), determinam os parâmetros da equação de Mitscherlich para 50 ensaios de milho, selecionados por H. Campos de um conjunto de experimentos fatoriais conduzidos por Hermano Vaz de Arruda, em Ribeirão Preto, em terra roxa legítima e ob

servam que as estimativas de \underline{c} nos diversos agrupamentos realizados apresentam notável variabilidade, exceto no caso de N, único nutriente que obteve boa resposta na cultura, cujo valor de \underline{c} indicado pelos autores é 0,0077 ha/kg com $s(\hat{c}) = 0,0014$, valor obtido para os 50 ensaios. Saliente-se, coisa que não fazem os autores, que a variabilidade observada por eles, das estimativas do coeficiente de eficácia \underline{c} , pode ser considerada mais uma consequência de se estimar o coeficiente com escasso número de ensaios, que à sua variabilidade intrínseca.

MALAVOLTA, PIMENTEL GOMES e col. (1965), para 40 ensaios fatoriais 3^3 de adubação de cana-de-açúcar com N, P e K, no Estado de São Paulo, obtiveram os seguintes valores de \hat{c} .

Nitrogênio	=	0,00707	±	0,00473	ha/kg
Fósforo	=	0,00392	±	0,00299	ha/kg
Potássio	=	0,00843	±	0,00336	ha/kg

A estimativa para fósforo foi calculada só para nove ensaios, que é pouco digno de confiança.

As doses usadas foram: para N, 0 - 60 - 120 kg/ha e para P e K, 0 - 75 - 150 kg/ha.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Material

Os dados utilizados no presente trabalho, que se encontram nos quadros I, II, III, IV, V e VI, foram cedidos pela ANDA (Associação Nacional para Difusão de Adubos) e correspondem a um conjunto de ensaios demonstrativos de adubação mineral, do Projeto FAO-ANDA-MA, nos Estados de Minas Gerais e Goiás, com as culturas de milho, arroz e feijão, nos anos de 1969/70 a 1971/72.

Os referidos ensaios, utilizados pela FAO no Brasil com excelentes resultados para experimentação extensiva (PIMENTEL GOMES, 1973), constam de 9 tratamentos:

000	011	101	110	
	111			111 + Calcário
	211	121	112	

em apenas um bloco, com três níveis de N (011, 111, 211), três de P (101, 111, 121) e três de K (110, 111, 112), sendo que os tratamentos 111 + Ca e 000 (testemunha) não intervêm em nossas análises e são colocados nos quadros apenas para uma informação mais detalhada.

Os ensaios foram feitos em numerosas propriedades agrícolas, tendo cada uma das parcelas uma extensão de 10 x 10 metros.

As doses dos nutrientes utilizados variam com a cultura.

Assim:

Milho

N : 0 - 45 - 90 kg/ha

P₂O₅: 0 - 45 - 90 kg/ha

K₂O : 0 - 30 - 60 kg/ha

Arroz e feijão

N : 0 - 30 - 60 kg/ha

P₂O₅: 0 - 45 - 90 kg/ha

K₂O : 0 - 30 - 60 kg/ha

Calcário: 2000 kg/ha (teores: CaO = 35 a 45%, MgO = 1 a 8%).

Os tipos de adubos utilizados são:

N : sulfato de amônio (20% de N)

P₂O₅: superfosfato simples (20% de P₂O₅)

K₂O : cloreto de potássio (60% de K₂O)

Calcário: da Companhia Itaú de Fertilizantes (São Paulo) e de jazidas mais próximas (Seccional de Uberlândia).

As seccionais e regionais estaduais que participaram do referido projeto foram respectivamente:

Minas Gerais: Uberlândia, Alfenas, Lavras, Divinópolis, Pouso Alegre, Governador Valadares e Pato de Minas.

Goiás: Anápolis, Goiânia, Inhumas, Estrada de Ferro, Sudoeste e Sul.

3.2 - Métodos

Os ensaios distribuídos por Estado e por cultura (quadros I a VI) foram agrupados, de acordo com as informações disponíveis, em:

- 1) 6 grupos de ensaios, englobando o período 1969/70 a 1971/72 distribuídos em:
 - 1.1) Minas Gerais - Milho - 239 ensaios
 - 1.2) Minas Gerais - Arroz - 88 ensaios
 - 1.3) Minas Gerais - Feijão - 75 ensaios
 - 1.4) Goiás - Arroz - 253 ensaios
 - 1.5) Goiás - Milho - 67 ensaios
 - 1.6) Goiás - Feijão - 39 ensaios

2) 16 grupos de ensaios reunidos por características de solo, cor e vegetação:

2.1) Minas Gerais: Milho

2.1.1) 34 ensaios agrupados por: solo arenoso, cores cinza, escura e vermelha; vegetação: campo;

2.1.2) 29 ensaios agrupados por: solo argiloso, cores amarela e cinza; vegetação: campo;

2.1.3) 19 ensaios agrupados por: solo argiloso, cores vermelha e cinza; vegetação: cerrado;

2.1.4) 19 ensaios agrupados por: solo barrento, cores clara, vermelha e escura; vegetação: campo;

2.1.5) 19 ensaios agrupados por vegetação: cultura;

2.1.6) 47 ensaios agrupados por vegetação: campo;

2.1.7) 46 ensaios agrupados por vegetação: cerrado;

2.1.8) 24 ensaios agrupados por vegetação: floresta.

2.2) Goiás: Arroz

2.2.1) 33 ensaios agrupados por: solo arenoso, cor amarela;

2.2.2) 14 ensaios agrupados por: solo arenoso, cor cinza;

2.2.3) 44 ensaios agrupados por solo de característica argilosa;

2.2.4) 107 ensaios agrupados por solo de característica arenosa.

- 2.2.5) 64 ensaios agrupados por tipo de vegetação: cul
tura;
- 2.2.6) 139 ensaios agrupados por tipo de vegetação: cer
rado.
- 2.3) Goiás: Milho
 - 2,3,1) 27 ensaios agrupados por tipo de vegetação: cul
tura;
 - 2.3.2) 23 ensaios agrupados por tipo de vegetação: cer
rado.
- 3) 3 grupos de ensaios, abrangendo os Estados de Minas Gerais e Goiás, no período 1969/70 a 1971/72.
 - 3.1) Milho: 306 ensaios
 - 3.2) Arroz: 341 ensaios
 - 3.3) Feijão: 114 ensaios

A formação dos referidos agrupamentos esteve fortemente condicionada pela escassa informação disponível, o que nos levou a basear-nos em três características: textura, cor e tipo de vegetação do solo.

As duas primeiras, são duas das várias características que permitem descrever com rigor edafológico um solo, fornecendo-nos informações de processos de oxi-redução, umidade do solo, mobilidade dos nutrientes, etc., fatores de influência nos processos de nutrição.

A terceira característica (vegetação) permite uma informação complementar no estudo dos solos, ligada à sua história.

As análises de variância foram feitas pelos métodos usuais, com auxílio do Computador IBM-1130 do Departamento de Matemática e Estatística da ESALQ.

Para a determinação dos parâmetros da equação de Mitscherlich, seguiram-se as fórmulas mencionadas por PIMENTEL GOMES (1972):

$$\hat{A} = \frac{\bar{y}_1^2 - \bar{y}_0\bar{y}_2}{2\bar{y}_1 - (\bar{y}_0 + \bar{y}_2)} \quad ; \quad \hat{b} = \frac{1}{\hat{c}} \log \frac{\hat{A}}{\hat{A} - \bar{y}_0} \quad ;$$

$$\hat{c} = \frac{1}{q} \log \frac{\bar{y}_1 - \bar{y}_0}{\bar{y}_2 - \bar{y}_1} \quad (10)$$

As estimativas do parâmetro \underline{c} foram obtidas quando:

- a) as diferenças entre níveis de nutrientes foram significativas;
- b) as médias de produção para os distintos níveis obedeciam às restrições da Lei de Mitscherlich, isto é $\bar{y}_0 < \bar{y}_1 < \bar{y}_2$ e $2\bar{y}_1 > (\bar{y}_0 + \bar{y}_2)$.

Na determinação da variância de \underline{c} empregou-se a fórmula determinada por PIMENTEL GOMES (1953):

$$\hat{V}(\hat{c}) = \frac{F_{rr}}{(2,30 \hat{r} \hat{\beta} q)} \cdot \frac{s^2}{J}, \quad (11)$$

onde, s^2 = estimativa da variância residual;

J = número de repetições;

$\hat{\beta} = -\hat{A}10^{-\hat{c}\hat{b}}$;

$\hat{r} = 10^{-\hat{c}q}$;

q = dose básica do nutriente;

$2,30 =$ valor aproximado de $\frac{1}{\log e}$;

$$F_{rr} = \frac{2(1 + r + r^2)}{(1 - r)^2} .$$

Os coeficientes de variação de \hat{c} dos distintos grupos de ensaios obtiveram-se pela expressão usual,

$$CV = \frac{s(\hat{c})}{\hat{c}} \times 100 . \quad (12)$$

Para o estudo das discrepâncias existentes entre os fatores de eficácia (\hat{c}) de N, P_2O_5 e K_2O dos distintos grupos de ensaios e aqueles obtidos por PIMENTEL GOMES (1957) para os mencionados nutrientes, de uso geral em todo o Brasil, foi adotado o teste \underline{t} , expresso por:

$$t = \frac{D - 0}{s(\hat{c}_i)} , \quad (13)$$

onde $D = \hat{c}_i - c$.

Os contrastes entre os coeficientes de eficácia (\hat{c}) de diferentes grupos de ensaios foram testados também pelo teste t (PIMENTEL GOMES, 1971), dado por:

$$t = \frac{\hat{c}_i - \hat{c}_{i'}}{\sqrt{\hat{V}(\hat{c}_i) + \hat{V}(\hat{c}_{i'})}} \quad (14)$$

A validade do mencionado teste supõe ser aceita a suposição de que \hat{c} apresenta uma distribuição aproximadamente normal.

Na determinação do intervalo de confiança, foi empregada a expressão

$$\hat{c} \pm t s(\hat{c}) \quad (15)$$

onde t toma um valor igual a 2 (dois), dada a suposta normalidade de \hat{c} , e o nível de probabilidade de 95%, aproximadamente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme se viu no capítulo anterior, foram considerados diversos agrupamentos por anos, solos e vegetação, para as diversas culturas e regiões.

Com base nesta classificação, são apresentados os resultados.

4.1 - Milho - Minas Gerais

4.1.1 - Análise de variância

Sobre 239 ensaios conduzidos em diversas regiões, fez-se a análise conjunta, cujos resultados se encontram no Quadro VII. Dele ressalta-se a resposta significativa da lavoura aos níveis de nitrogênio e fósforo, não existindo resposta significativa ao potássio.

Estes ensaios foram ainda agrupados segundo outros critérios (Cap. 3, item 3.2) com o objetivo de deles se obter a maior

informação possível. Assim, formaram-se grupos de ensaios caracterizados por solo e tipo de vegetação, e outros cuja característica de associação era só o tipo de vegetação. Suas respectivas análises de variância aparecem nos quadros VIII a XV.

Observa-se que não houve resposta significativa ao nitrogênio no grupo de ensaios instalados em solo argiloso, cores amarela, cinza e escura, sob vegetação de campo (quadro IX); em todos os demais esta resposta foi significativa ao nível de 5% ou 1% de probabilidade; a resposta ao fósforo foi significativa ao nível de 5% ou 1% de probabilidade em todos os grupos, e finalmente para o potássio só se determinaram respostas significativas ao nível de 5% de probabilidade nos grupos argiloso cores amarela, cinza, sob vegetação de campo (quadro IX); barrento, cores clara, vermelha e escura, sob vegetação de campo (quadro XI) e ensaios agrupados por vegetação cultura exclusivamente (quadro XII). Para os dois últimos grupos a resposta foi negativa.

4.1.2 - Estimativas do parâmetro c

4.1.2.1 - Nitrogênio

Para o conjunto dos 239 ensaios a estimativa do parâmetro figura na tabela I ($\hat{c} = 0,005447$) praticamente concordante com o que cita a literatura para o Brasil, apresentando um desvio padrão alto, e com intervalo de confiança com limite inferior negativo.

Com respeito às estimativas do parâmetro \underline{c} , correspondentes aos conjuntos de ensaios associados por características de solo e vegetação (tabelas II a V), somente foi possível determiná-los nos instalados em solo arenoso das cores cinza, escura e vermelha, com vegetação de campo, tal como se observa na tabela II ... ($\hat{c} = 0,007003$); obteve-se desvio padrão elevado e limite inferior do intervalo de confiança negativo.

Nos ensaios agrupados por vegetação exclusivamente, determinou-se a estimativa de \underline{c} para vegetação cultura ($\hat{c} = 0,000384$) e vegetação campo ($\hat{c} = 0,010856$), observando-se desvios padrões altos e intervalos de confiança com limite inferior negativo (tabelas VI e VII).

Não obstante essa variabilidade, presente nas estimativas de \underline{c} , ao testá-las pelo método de \underline{t} (Cap. 3, (14)), obteve-se:

$$t = 1,08 \quad ,$$

pelo que as discrepâncias que observamos não são significativas. Este valor está fortemente condicionado pelos elevados valores das variâncias.

Para os ensaios agrupados por vegetação cerrado, não foi possível estimar o coeficiente de eficácia para nenhum dos nutrientes, já que os valores médios de produção (tabela VIII) não se ajustam às restrições que condicionam a determinação da estimativa do parâmetro \underline{c} , o mesmo ocorrendo com os ensaios agrupados por vegetação floresta, onde os níveis não diferem significativamente (tabe-

la IX).

4.1.2.2 - Fósforo

A estimativa de c para o conjunto dos 239 ensaios é observada na tabela I, onde $\hat{c} = 0,004295$, valor relativamente baixo se for comparado com o recomendado por PIMENTEL GOMES (1957), porém concordante com o obtido por VIEIRA e outros (1967) e apresentando desvio padrão elevado com limite inferior do intervalo de confiança negativo.

Nos restantes tipos de agrupamentos (tabelas II a V), a estimativa foi determinada só para ensaios instalados em solo arenoso, cores cinza, escura e vermelha, sob vegetação de campo e para solo argiloso cores amarela e cinza, sob vegetação de campo, tal como se observa nas tabelas II e III.

Os valores das estimativas foram respectivamente 0,003566 e 0,015571, apresentando uma grande variabilidade, desvios padrões elevados e intervalos de confiança com limite inferior negativo.

A aplicação do teste t para avaliar as discrepâncias entre essas duas estimativas deu o seguinte valor,

$$t = 0,669 \quad ,$$

que nos indica que as diferenças observadas não são significativas ao nível de 5% de probabilidade.

Os grupos restantes apresentaram médias de produção que não se ajustam às restrições para a determinação da estimativa do

parâmetro \underline{c} .

Para os ensaios associados por tipo de vegetação (tabelas VI a IX) só se pode estimar o parâmetro \underline{c} , para campo como se observa na tabela VII ($\hat{c} = 0,005728$), relativamente mais baixo que o citado pela literatura para o Brasil. Seu desvio padrão é alto, dando origem a um intervalo de confiança com limite inferior negativo.

Os grupos restantes apresentaram médias de produção que não se ajustam às restrições para estimar o parâmetro \underline{c} .

4.1.2.3 - Potássio

Só se determinou a estimativa do parâmetro \underline{c} em ensaios instalados em solo argiloso cores amarela, cinza, sob vegetação campo, como se observa na tabela III ($\hat{c} = 0,047364$). Podemos considerá-lo alto comparado com o citado pela literatura. Seu desvio padrão é elevado, além de apresentar intervalos de confiança com valores negativos, características estas que revelam uma estimativa pouco precisa.

Nos grupos restantes, não se determinaram as estimativas do parâmetro \underline{c} por causas apontadas anteriormente, figurando nas tabelas I, II, IV, V, VI, VII, VIII e IX, somente as médias de produção e seus respectivos desvios padrões.

4.2 - Arroz - Minas Gerais

4.2.1 - Análise de variância

Para esta cultura e de acordo com a informação disponível formou-se um único grupo de 88 ensaios, correspondentes aos anos 1969/70 a 1971/72. Sua análise de variância figura no quadro XVI, onde se observa efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para fósforo, significativo ao nível de 5% de probabilidade para potássio, e não significativo para o nitrogênio.

4.2.2 - Estimativas do parâmetro c

Não foi possível estimar, para nenhum dos nutrientes, o coeficiente de eficácia, já que os valores médios de produção (tabela X) não se ajustam às restrições que condicionam a determinação da estimativa do parâmetro c.

4.3 - Feijão - Minas Gerais

4.3.1 - Análise de variância

Também nesta cultura formou-se um só grupo de 75 ensaios correspondentes aos anos 1969/70 a 1971/72.

Sua análise conjunta figura no quadro XVII, nele ressaltando-se resposta significativa ao nível de 1% de probabilidade para nitrogênio e fósforo, não se observando efeito significativo para potássio.

4.3.2 - Estimativas do parâmetro c

4.3.2.1 - Nitrogênio

Seu valor observa-se na tabela XI ($\hat{c} = 0,008406$) que poderia ser considerado elevado se fosse comparado com o citado pela literatura para o Brasil ($\hat{c} = 0,0049$), seu desvio padrão e coeficiente de variância alto, e seu intervalo de confiança apresenta valor negativo em seu limite inferior, características estas que não permitem confiar-se nesta estimativa.

4.3.2.2 - Fósforo

Os resultados aparecem na tabela XI, onde a estimativa de c é 0,006890, relativamente mais baixa que a da literatura ($\hat{c} = 0,0088$), de uso comum no Brasil.

Encontrou-se também neste caso valor elevado do desvio padrão e intervalo de confiança com limite inferior negativo, o que dá a esta estimativa um baixo grau de confiança.

4.3.2.3 - Potássio

Para potássio, na tabela XI figuram apenas suas médias e desvios padrões, já que os mencionados valores médios não se ajustam as restrições que condicionam a determinação da estimativa do parâmetro c .

4.4 - Arroz - Goiás

4.4.1 - Análise de variância

Os 253 ensaios correspondentes aos anos 1969/70 a 1971/72 foram estudados em conjunto e sua análise de variância aparece no quadro XVIII; observa-se resposta significativa ao nível de 1% de probabilidade para P_2O_5 , e não significativa para N e K_2O .

Estes 253 ensaios foram associados tendo em conta a textura e cor do solo, tipo de vegetação e textura do solo, exclusivamente. Suas análises de variância aparecem respectivamente nos quadros XIX a XXIV.

Em todos eles a resposta ao fósforo se manifesta significativa ao nível de 1% de probabilidade; para nitrogênio encontramos efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade em solo arenoso, cor amarela (quadro XIX) e nos ensaios instalados em solo de textura arenosa exclusivamente (quadro XXII).

Para potássio foi observado efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade apenas para o grupo de solo arenoso.

4.4.2 - Estimativa do parâmetro c

4.4.2.1 - Nitrogênio

Em nenhum dos grupos formados se puderam determinar as estimativas do parâmetro c, devido a que os valores que apresentam as médias de produção dos distintos níveis do nutriente não se

enquadrarem nas restrições de aplicação da lei de Mitscherlich. Os valores médios, acompanhados por seus respectivos desvios padrões, se encontram nas Tabelas XII a XVIII.

4.4.2.2 - Fósforo

As estimativas aparecem nas tabelas de XII a XVIII.

Para o conjunto de 253 ensaios se obteve para este nutriente $\hat{c} = 0,007113$ ha/kg (tabela XII), com desvio padrão baixo $[s(\hat{c}) = 0,002553]$ e intervalo de confiança não muito amplo; seu coeficiente de variação é relativamente baixo. Todas estas características fazem com que a presente estimativa mereça confiança.

Para os grupos formados, tendo em conta o solo e sua cor, as estimativas de \underline{c} do nutriente apresentam uma grande variabilidade. Realizando-se comparações entre estas estimativas com o citado pela literatura para o Brasil ($\hat{c} = 0,0088$), observaram-se valores baixos para os grupos pertencentes a solo arenoso cor amarela ($\hat{c} = 0,004271$) e alto para o grupo de ensaio instalado em solo arenoso cor cinza ($\hat{c} = 0,021123$), valores que figuram respectivamente nas tabelas XIII e XIV. Em ambos os casos o desvio padrão é alto, da mesma forma que o coeficiente de variação, apresentando todas as estimativas intervalo de confiança com limite inferior negativo.

Tratando-se as estimativas do parâmetro \underline{c} mencionadas, pela prova de \underline{t} observou-se:

$$t = 0,505 \quad .$$

Dai concluímos que as estimativas de \underline{c} dos dois distintos grupos não diferem significativamente, observando-se que este resultado em grande medida está condicionado pelo valor elevado que apresentam as estimativas das variâncias da estimativa do parâmetro.

Os grupos de ensaios associados por textura de solo apresentam estimativas de \underline{c} muito variáveis. Assim, encontram-se valor alto para solo argiloso ($\hat{c} = 0,020211$) e baixo para solo arenoso ($\hat{c} = 0,000465$). Muito dessa variabilidade deve ser produto da pobreza dos solos da região e do uso de doses um pouco baixas de nutriente (tabelas XV e XVI, respectivamente). Seus desvios padrões são elevados, de modo igual ao coeficiente de variação, e seus intervalos de confiança apresentam valores negativos no limite inferior.

Testando-se as discrepâncias entre os grupos pelo teste \underline{t} observou-se

$$t = 0,829 \quad ,$$

valor este que indica que as diferenças entre as estimativas de \underline{c} não são significativas, também neste caso condicionados os resultados aos altos valores das estimativas das variâncias.

Os ensaios agrupados por tipo de vegetação apresentam as seguintes estimativas do parâmetro \underline{c} : vegetação cultura $\hat{c} = 0,006477$, com desvio padrão e coeficiente de variação altos e inter

valos de confiança com limite inferior negativo (tabela XVII). No que diz respeito à vegetação cerrado (tabela XVIII), a estimativa $\hat{c} = 0,009272$, mais próximo daquele citado por PIMENTEL GOMES (1957), apresentando um desvio padrão de $s(\hat{c}) = 0,0035$ e $CV(\hat{c}) = 37,69\%$, considerados relativamente baixos. Seu intervalo de confiança ainda que amplo é positivo, o que associado às características antes mencionadas conferem a esta estimativa uma boa confiança.

O teste t apresentou um valor de 0,477 para a comparação entre estas duas estimativas, o que permite afirmar que a discrepância entre elas não é significativa ao nível de 5% de probabilidade.

4.4.2.3 - Potássio

Apesar de em alguns casos a análise de variância ter mostrado efeito significativo para níveis de potássio, as médias não obedecem às restrições necessárias para aplicação da equação de Mitscherlich, motivo pelo qual as tabelas de XII a XVIII apresentam apenas as produções médias de cada nível e seu desvio padrão.

4.5 - Milho - Goiás

4.5.1 - Análise de variância

A análise conjunta dos 67 ensaios correspondentes aos anos 1969/70, 70/71 e 71/72 figura no quadro XXV, ressaltando de

seu estudo efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para nitrogênio e fósforo, e não significativo para potássio.

Parte destes 67 ensaios foram agrupados por tipo de vegetação de onde foram instalados, obtendo-se dois grupos: o primeiro pertencente ao tipo de vegetação cultura com 27 ensaios cuja análise de variância aparece no quadro XXVI, observando-se efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade para nitrogênio e ao nível de 1% de probabilidade para fósforo, não existindo efeito significativo para potássio. O segundo grupo, cuja análise figura no quadro XXVII, corresponde a 23 ensaios pertencentes a tipo de vegetação cerrado, com resposta similar àquela observada para o conjunto de 67 ensaios.

4.5.2 - Estimativa do parâmetro c

4.5.2.1 - Nitrogênio

A estimativa do coeficiente de eficácia para o grupo de 67 ensaios é observada na tabela XIX, onde $\hat{c} = 0,019911$, valor indubitavelmente alto, o que está possivelmente ligado à pobreza dos solos da região; o desvio padrão da estimativa e seu coeficiente de variação $[CV(\hat{c})]$ são elevados e o limite inferior do intervalo de confiança é negativo.

As estimativas correspondentes aos agrupamentos por tipo de vegetação também apresentam valores elevados: 0,012660 e 0,009135 para cultura e cerrado respectivamente, com desvios pa-

drões e coeficientes de variação elevados; não obstante para cultura a estimativa apresenta intervalo de confiança com extremo inferior positivo, sendo negativo o limite inferior para cerrado (tabelas XX e XXI).

Testando a diferença entre as estimativas de \hat{c} dos dois grupos, obteve-se o valor de \hat{t} igual a 0,504, indicando não haver diferença significativa entre elas.

4.5.2.2 - Fósforo

Para os 67 ensaios seu valor é relativamente elevado ($\hat{c} = 0,014417$ ha/kg), valor explicável, dada a pobreza dos solos da região. Da mesma forma seu desvio padrão e coeficiente de variação são elevados e seu intervalo de confiança é amplo, mas com limites positivos, característica esta que determina uma relativa confiança (tabela XIX).

As estimativas correspondentes aos grupos de ensaios associados por tipo de vegetação (tabelas XX e XXI), apresentam valores muito concordantes com os da literatura, 0,009874 e 0,007278 ha/kg respectivamente para cultura e cerrado, mas seus desvios padrões e coeficientes de variação são altos, e seus intervalos de confiança apresentam limites inferiores negativos, o que revela pouca confiança.

O teste \hat{t} apresentou um valor de 0,240 ao se provarem as diferenças entre aquelas estimativas, valor este não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

4.5.2.3 - Potássio

Nas tabelas XIX até XXI, só se apresentam as médias de produção e seu desvio padrão, por não haver sido possível a determinação das estimativas do coeficiente de eficácia para este nutriente.

4.6 - Feijão - Goiás

4.6.1 - Análise de variância

Os ensaios correspondentes aos anos agrícolas 1969/70 a 1971/72 foram reunidos formando um único grupo, contendo os 39 ensaios e sua análise de variância encontra-se no quadro XXVIII, devendo-se ressaltar no mesmo o efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para fósforo; nitrogênio e potássio não apresentam efeitos significativos.

4.6.2 - Estimativa do parâmetro c

4.6.2.1 - Nitrogênio

Na tabela XXII só se apresentam as médias de produção e seu desvio padrão, por não haver sido possível a determinação das estimativas do coeficiente de eficácia para este nutriente.

4.6.2.2 - Fósforo

Esta estimativa apresenta na tabela XXII um valor igual a 0,004597, com desvio padrão elevado, bem como alto coeficiente de

variação. Seu intervalo de confiança é amplo, com limite inferior negativo, tornando esta estimativa de pouca confiança.

4.6.2.3 - Potássio

Na tabela XXII, só se apresentam as médias de produção e seu desvio padrão, por não haver sido possível a determinação das estimativas do coeficiente de eficácia para este nutriente.

4.7 - Milho - Minas Gerais e Goiás

4.7.1 - Análise de variância

Os ensaios correspondentes aos anos agrícolas 1969/70 a 1971/72 foram reunidos formando um único grupo, contendo 306 ensaios e sua análise de variância encontra-se no quadro XXIX, devendo-se ressaltar no mesmo o efeito significativo ao nível de 1% de probabilidade para nitrogênio e fósforo, não se observando efeito significativo para potássio.

4.7.2 - Estimativas do parâmetro c

4.7.2.1 - Nitrogênio

Para os 306 ensaios a estimativa do parâmetro \underline{c} figura na tabela XXIII, observando-se para nitrogênio ($\hat{c} = 0,006995$ ha/kg), valor um pouco alto com referência ao que cita a literatura; seu desvio padrão ($s(\hat{c}) = 0,003162$) e coeficiente de variação (45,20%) relativamente baixos, com intervalo de confiança de limites positivos. Todas estas características fazem com que a presente estimati

va mereça relativa confiança.

4.7.2.2 - Fósforo

A estimativa para o fósforo ($\hat{c} = 0,01009$) apresenta um valor que não difere muito do citado pela literatura; tem desvio padrão ($s(\hat{c}) = 0,004472$) e coeficiente de variação relativamente baixos, e intervalo de confiança com limites positivos (tabela XXIII). Todas estas características fazem com que a presente estimativa seja de boa precisão.

4.7.2.3 - Potássio

Para o potássio não se determinou a estimativa do parâmetro \underline{c} , devido a seus valores apresentarem médias de produção que não se enquadram nas restrições de aplicação da lei de Mitscherlich. Figuram na tabela XXIII as médias de produção e seus respectivos desvios padrões.

4.8 - Arroz - Minas Gerais e Goiás

4.8.1 - Análise de variância

Os 341 ensaios correspondentes aos anos 1969/70 a 1971/72 foram estudados em conjunto e sua análise de variância aparece no quadro XXX, observando-se resposta significativa ao nível de 1% de probabilidade para fósforo, significativo ao nível de 5% de probabilidade para potássio, e não significativo para nitrogênio.

4.8.2 - Estimativas do parâmetro c

4.8.2.1 - Nitrogênio

Só se apresentam na tabela XXIV as médias de produção e seus desvios padrões, dado que seus valores médios não se ajustam às restrições que condicionam a determinação da estimativa do parâmetro c .

4.8.2.2 - Fósforo

Se estimou o parâmetro c para fósforo (tabela XXIV)($\hat{c} = 0,008399$), valor praticamente concordante com o da literatura, com desvio padrão ($s(\hat{c}) = 0,003461$) relativamente baixo tal como seu coeficiente de variação. O intervalo de confiança apresenta limites positivos. Todas estas características fazem dela uma estimativa de confiança.

4.8.2.3 - Potássio

Só se apresentam na tabela XXIV as médias de produção e seus desvios padrões, dado que seus valores médios não se ajustam às restrições que condicionam a determinação da estimativa do parâmetro c .

4.9 - Feijão - Minas Gerais e Goiás

4.9.1 - Análise de variância

Formou-se um só grupo de 114 ensaios correspondentes aos anos 1969/70 a 1971/72.

Sua análise conjunta figura no quadro XXXI, ressaltando-se resposta significativa ao nível de 1% de probabilidade para nitrogênio e fósforo, não se observando efeito significativo para potássio.

4.9.2 - Estimativas do parâmetro c

4.9.2.1 - Nitrogênio

As estimativas aparecem na tabela XXV. Assim, para nitrogênio ($\hat{c} = 0,001625$) observa-se um valor baixo em relação ao \hat{c} da literatura. Seu desvio padrão é elevado, e o intervalo de confiança tem limite inferior negativo; seu coeficiente de variação é alto. Todas estas características fazem com que a presente estimativa não mereça confiança.

4.9.2.2 - Fósforo

A estimativa para o fósforo ($\hat{c} = 0,007736$) apresenta valor próximo ao citado pela literatura, seu desvio padrão e coeficiente de variabilidade elevados e seu intervalo de confiança amplo com limite inferior negativo (tabela XXV); características estas que condicionam uma estimativa de baixa precisão.

4.9.2.3 - Potássio

Para o potássio, na mencionada tabela só se apresentam as médias de produção e seu desvio padrão, por não haver sido possível a determinação das estimativas do coeficiente de eficácia para este nutriente (tabela XXV).

4.10 - Discussão geral

Testaram-se pela prova de t as diferenças entre cada uma das estimativas de c de cada grupo formado (Capítulo 3, (13), com as estimadas por PIMENTEL GOMES (1957), encontrando-se diferença significativa somente quando se empregou a estimativa ($\hat{c}=0,000465$) referente ao grupo de ensaios instalados sobre solo arenoso, na cultura de arroz em regiões de Goiás, ao nível de 1% de probabilidade. Estes valores são encontrados nas tabelas de I a XXV.

As interações nos diferentes grupos foram consideradas homogêneas. Para tanto, consideraram-se as interações nutrientes x locais em relação às interações tratamentos x locais. Por exemplo: para os ensaios de milho em regiões de Minas Gerais, obtiveram-se os seguintes valores.

Causa de variação	G.L.	Q.M.
Interação N x L	476	842.731,40
Interação P x L	476	691.928,96
Interação K x L	476	655.805,10
Interação T x L	1.904	779.956,65

Observa-se, assim, que as variâncias das interações apresentam escassa diferença, o que nos permite considerá-las similares.

5. CONCLUSÕES

De um modo geral, para o presente trabalho, pode-se concluir que:

5.1 - As estimativas do coeficiente de eficácia para nitrogênio ($\hat{c} = 0,006995 \pm 0,003162$) e para fósforo ($\hat{c} = 0,010009 \pm 0,004472$), obtidas a partir dos 306 ensaios pertencentes aos anos 1969/70 e 1971/72, na cultura de milho em Minas Gerais e Goiás, são de boa precisão e de uso recomendável para essa cultura e esses Estados.

5.2 - A estimativa do coeficiente de eficácia para fósforo ($\hat{c} = 0,008399 \pm 0,003461$), obtida a partir dos 341 ensaios pertencentes aos anos 1969/70 e 1971/72, na cultura de arroz em Minas Gerais e Goiás, é de boa precisão e de uso recomendável para essa cultura e esses Estados.

5.3 - As estimativas do parâmetro c provenientes de grupos de ensaios associados por tipo de solo e ou vegetação são muito variáá

veis e pouco precisas, por possuírem desvios padrões elevados e intervalos de confiança com limite inferior negativo, características estas condicionadas grandemente pelo escasso número de ensaios e pelo uso de doses relativamente baixas.

5.4 - Nas condições de altos valores para a variância das estimativas do parâmetro c, praticamente em todos os grupos estudados as estimativas obtidas para nitrogênio, fósforo e potássio não diferem significativamente daquelas citadas por PIMENTEL GOMES(1957).

5.5 - Nos grupos associados por tipo de solo e ou de vegetação correspondentes a uma cultura e região determinada, as comparações das estimativas do coeficiente de eficácia de um nutriente para grupos diferentes não mostram significância das diferenças, sugerindo estes resultados que as estimativas independem das características que apresentam os locais e que levam ao seu agrupamento, condicionados pelos altos valores das estimativas das variâncias.

5.6 - Quando se usa grande número de ensaios de boa precisão, repetidos em diversos anos, há indicação de que as influências circunstanciais são canceladas refletindo melhor a verdadeira relação entre a lavoura e o fator de crescimento em estudo, levando à obtenção de estimativas do parâmetro c com variações limitadas.

6. RESUMO

Tendo em vista a estimação do coeficiente de eficácia pa ra nitrogênio, fósforo e potássio nas culturas de milho, arroz e feijão, foram analisados 760 ensaios demonstrativos, cujo esquema de tratamentos era:

000	011	101	110	
	111			111 + Calcário
	211	121	112	

Esses experimentos foram realizados em regiões de Minas Gerais e Goiás, distribuídos nos seguintes grupos:

- 6 grupos de ensaios associados por regiões e cultura, correspondentes aos anos 1969/70, 1970/71 e 1971/72;
- 8 grupos de ensaios reunidos por tipo de solo ou tipo de vegetação, na cultura de milho em Minas Gerais;

- 10 grupos de ensaios reunidos por tipo de solo ou tipo de vegetação, na cultura de arroz em Goiás;
- 2 grupos de ensaios reunidos por tipo de vegetação, na cultura de milho em Goiás;
- 3 grupos de ensaios reunidos por cultura, abrangendo os dois Estados, correspondentes aos anos de 1969/70 a 1971/72.

Foram feitas as seguintes determinações:

- Análises de variância, dos diversos grupos, seguindo o esquema,

Fontes de variação	G.L.
Níveis do nutriente	I - 1
Locais	J - 1
Interação Nutriente x Locais	(I - 1)(J - 1)

onde I = número de níveis do nutriente e J = número de lo-cais.

- Estimativas dos coeficientes de eficácia para nitrogênio, fósforo e potássio, por cultura e regiões.
- Desvio padrão, coeficiente de variação e intervalos de con-fiança dos coeficientes de eficácia obtidos.
- Aplicação do teste t dentro de cada grupo para medir as dis-crepâncias entre os coeficientes de eficácia estimados e os obtidos por PIMENTEL GOMES (1957).

- Aplicação do teste t em grupos de ensaios associados por tipo de solo e ou vegetação, para medir as discrepâncias dos coeficientes de eficácia de um mesmo nutriente pertencente a agrupamentos diferentes.

As conclusões obtidas no presente trabalho foram:

- a) Os valores calculados das estimativas do coeficiente de eficácia em milho ($\hat{c} = 0,006995 \pm 0,003162$ e $\hat{c} = 0,010009 \pm 0,004472$, para nitrogênio e fósforo respectivamente), são de uso recomendável para as regiões de Minas Gerais e Goiás;
- b) A estimativa do coeficiente de eficácia para fósforo ($\hat{c} = 0,008399 \pm 0,003461$), na cultura de arroz, é de uso recomendável para as regiões de Minas Gerais e Goiás;
- c) Nas condições de altos valores para a variância das estimativas do parâmetro σ , praticamente em todos os grupos estudados as estimativas obtidas para nitrogênio, fósforo e potássio não diferem significativamente daquelas citadas por PIMENTEL GOMES (1957).

7. ABSTRACT

Having in view the estimation of effect factors of nitrogen, phosphorus and potash on maize, rice and bean crops, 760 demonstrative trials were analysed, the treatments of which were as follows:

000	011	101	110	
	111			111 + limestone
	211	121	112	

The experiments, carried out in regions of Minas Gerais and Goiás, were distributed into the following groups:

- 6 trial groups put together according to regions and crops, corresponding to the years 1969/70, 1970/71 and 1971/72;
- 8 trial groups put together according to soil type and vegetation, for maize, in Minas Gerais;

- 10 trial groups put together according to soil type and vegetation, for rice, in Goiás;
- 2 trial groups put together according to vegetation, for maize, in Goiás;
- 3 trial groups put together by crop, for the states of Minas Gerais and Goiás, and for years 1969/70, 1970/71 and 1971/72.

Analyses of variance were carried out, with the following set-up, with I = number of nutrient levels, and J = number of locations:

Source of variation	Degrees of freedom
Nutrient levels	I - 1
Locations	J - 1
Nutrient x Locations Interaction	(I - 1)(J - 1)

Estimates of the effect factors for nitrogen, phosphorus and potash, by crop and region, were obtained, with their respective confidence intervals.

The t test was applied to evaluate differences between effect factor estimates.

The following conclusions were drawn:

- a) The estimates of effect factors for maize ($\hat{c} = 0.006995 \pm 0.003162$ for P_2O_5 , $\hat{c} = 0.010009 \pm 0.004472$) are recommended for use in Minas Gerais and Goiás.

- b) The estimate of effect factor for rice ($\hat{c} = 0.008399 \pm 0.003461$) is recommended for Minas Gerais and Goiás.
- c) All effect factor estimates had high standard errors, and are not significantly different from those cited by PIMENTEL GOMES (1957).

8. BIBLIOGRAFIA

BLACK, C.A. e KEMPTHORNE, O.

- 1954 Willcox Agrobiology: I - Theory of the Nitrogen Constant
318. Agronomy Journal. 46: 303-307.

KLETSCHKOWSKY, W.H. e SHELESNOW, P.A.

- 1931 Ueber Verschiebungen der Wirkungsfaktoren von Stickstoff
und Phosphorsaure. Landwirtschaftliche Jahrbücher 74:
353-404.

MALAVOLTA, E. e PIMENTEL GOMES, F.

- 1965 A Diagnose Foliar na Cana-de-Açúcar. Fertilité 25: 5-32.

MITSCHERLICH, E.A.

- 1909 Das Gesetz des Minimums und das Gesetz des Abnehmenden
Bodenertrages. Landwirtschaftliche Jahrbücher, 38: 537-
552. Em D'AULÍSIO, M.B.G. - 1973 - Influência dos Erros
Experimentais sobre as Recomendações de Adubação obti-
das pela Lei de Mitscherlich (tese de Doutorado), Pi-
racicaba, SP.

MITSCHERLICH, E.A.

- 1930 Die Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens. Paul Parey. Berlin. 3ª edição, 1930. Em PIMENTEL GOMES, F. - 1949 - Aspectos Matemáticos e Estatísticos da Lei de Mitscherlich. Anais E.S.A."Luiz de Queiroz" 6: 193-229.

NOGUEIRA, I.R.

- 1950a Sobre uma Propriedade da Equação Utilizada para a Interpolação da Lei de Mitscherlich. Anais E.S.A."Luiz de Queiroz" 7: 105-108.

NOGUEIRA, I.R.

- 1950b A Técnica da Resolução das Equações Relativas à Interpolação da Lei de Mitscherlich pelo Método dos Quadrados Mínimos, Anais E.S.A."Luiz de Queiroz" 7: 109-113.

NOGUEIRA, I.R.

- 1960 Pesquisa sobre o Planejamento Experimental de Ensaios de Adubação (tese) 44 p. Piracicaba.

NOGUEIRA, I.R.; CAMPOS, H.; ABREU, C.P. e PIMENTEL GOMES, F.

- 1963 Tabelas de Polinômio para Interpolação da Equação de Mitscherlich num Caso de Quatro Doses não Equidistantes. Boletim Técnico Científico, E.S.A."Luiz de Queiroz" nº 16.

PIMENTEL GOMES, F. e MALAVOLTA, E.

- 1949 Aspectos Matemáticos e Estatísticos da Lei de Mitscherlich. Anais E.S.A."Luiz de Queiroz" 6: 193-229.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1951a A Lei de Mitscherlich e a Análise da Variância em Experimentos de Adubação. Anais E.S.A."Luiz de Queiroz" 8: 355-368.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1951b A Interpolação da Lei de Mitscherlich e a Análise da Variância em Experiências de Adubação. Anais E.S.A. "Luiz de Queiroz" 8: 186-203.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1951 Tabelas de Polinômios para a Interpolação da Equação de Mitscherlich. Anais E.S.A. "Luiz de Queiroz" 8: 57-67.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1953 The Use of Mitscherlich's Regression Law in the Analysis of Experiments with Fertilizers. Biometrics 9: 498-516.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1957 Análise Conjunta de 38 Experimentos de Adubação de Cana-de-Açúcar. Revista de Agricultura 32: 113-126.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1973 Curso de Estatística Experimental. 5ª edição. Livraria Nobel S.A. São Paulo. 430 pp.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1971 Iniciação à Estatística. Livraria Nobel S.A. São Paulo. 205 pp.

PIMENTEL GOMES, F.

- 1973 Planejamento e Análise de Ensaio de Adubação (mimeografado). Piracicaba.

RAGANATHAN, V. e colaboradores

- 1969 Validez das Equações de Mitscherlich para o Estudo das Respostas das Culturas à Adubação. Fertilité 33: 31-42.

SANCHEZ DE LA PUENTE, L.

1966 Estudios sobre la Ley de Mitscherlich. II. Anal. Edaf. Agrobiol. 26: 1439-1449.

STEVENS, W.L.

1951 Asymptotic Regression. Biometrics 7: 247-267.

VAN DER PAAUW, F.

1952 Validity of the Mitscherlich Effect Law. Plant and Soil 4: 97-106.

VIEIRA, S.; ARRUDA, H.V. e HOFFMANN, R.

1971 Estudo Comparativo de Três Funções na Análise Econô-
trica de Experimentos de Adubação. Convênio E.S.C.O.-
M.A. - ESALQ-USP. Piracicaba.

WILLCOX, O.W.

1949 Verification of the Mitscherlich Effect Law. Agronomy
Journal 41: 225-229.

| A P Ê N D I C E |

QUADRO I - Produções, em kg/ha, referentes aos 239 ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais, no período 1969/70 a 1971/72.

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
1	1667	2083	3250	3000	2917	3125	2083	2708	3333
2	2708	4989	4166	3326	1875	4166	3124	3958	3124
3	458	750	437	1374	187	1208	1270	791	2291
4	1900	2100	2500	2910	1520	2740	3100	2180	2600
5	1945	1800	2085	3480	1370	2790	3045	2190	2460
6	3687	3625	5916	5448	5083	4375	6312	6000	5458
7	4291	4166	5457	4166	5375	5687	4541	4604	4791
8	417	417	834	1041	417	1666	1250	1250	2292
9	3125	4666	5250	4425	4375	6083	5791	4625	5541
10	4796	5625	5083	5541	5666	5833	6041	4291	3958
11	2500	2540	5416	5833	3790	4166	5000	4125	6166
12	2250	1853	4303	5137	3179	2896	3704	2737	4287
13	2366	4208	6458	6166	5000	5083	4666	4875	6166
14	2416	2416	5645	6645	3937	6187	5000	5125	4229
15	2375	2292	3000	4584	3250	4209	3792	3792	3125
16	1916	3000	3125	2580	1500	3125	3333	2708	3333
17	1250	1625	2125	1916	1875	2708	1875	2000	2291
18	4500	4237	4802	5725	5400	6691	5637	6191	4852
19	3000	2153	2865	5794	3312	5132	5752	5271	4833
20	1416	1895	2645	3583	1416	4583	1729	2500	2645
21	854	2041	1625	1458	791	3041	2125	1500	1208
22	2666	2916	2833	3750	2583	3125	3375	3250	2833
23	1500	2120	2375	2645	1770	3062	2583	2645	2583
24	500	1041	1083	958	854	1604	750	1000	687
25	1270	1875	4725	2708	5416	3983	5666	4833	3179
26	375	895	1041	958	500	1062	1352	791	1250
27	4100	4400	5100	6700	4700	5500	6600	4900	6130
28	1333	2500	4166	5333	4666	5000	3666	4166	4666
29	2187	1812	2812	3796	2083	4062	2933	3041	3833
30	4200	4400	4400	6100	5100	5600	5500	5100	5100
31	3708	4250	4416	5750	3875	4583	4418	4250	4625
32	2133	1908	3604	5500	2365	3270	3750	3687	5812
33	792	1625	3083	4167	2666	2291	2416	2666	2208
34	2500	5333	6457	4167	3791	4375	4167	5916	5125
35	1021	4864	5271	4270	1041	3458	2500	3521	2917
36	375	2395	1770	1583	999	437	1770	874	2229
37	900	2616	1666	3016	1317	4390	3920	2374	3604
38	875	625	379	458	291	520	500	646	1048

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
39	2083	2333	2250	2750	2583	2917	2875	3250	2000
40	708	1791	2041	2083	708	2416	2791	2041	2791
41	2083	3750	2925	3666	2083	3833	2791	3833	3250
42	350	1404	946	1250	1420	1346	1317	887	1113
43	808	1475	2817	3067	2933	2683	2742	2642	3417
44	958	582	458	500	750	542	1333	1458	833
45	4250	4582	4083	3959	3825	4792	3333	3959	3959
46	2137	2225	2974	2762	4108	4400	3050	3516	3375
47	3077	2612	3287	2500	2750	5712	2612	3895	3175
48	92	687	383	458	275	458	458	687	920
49	958	1417	3146	4875	3417	2417	2625	2438	3104
50	2208	4317	5000	4833	3250	5125	4500	5958	6583
51	1041	2625	2300	2450	1200	2675	2050	1400	2200
52	1417	3667	3042	3125	1667	4750	3625	2625	2500
53	1138	733	2513	4908	2596	2293	5450	4013	2596
54	2979	1604	3500	4979	3854	3875	3146	3646	3292
55	1583	2333	2500	2938	2083	2992	2417	2604	2521
56	1500	3100	3500	4900	3700	5200	4500	5300	2900
57	2750	4292	4583	3354	3854	3771	4292	3542	1542
58	3450	4583	5833	6667	6875	6333	7083	5500	5667
59	1954	2742	2663	3642	2721	4025	4079	3608	3425
60	2500	1625	1233	4121	542	1875	2354	2688	3783
61	1713	4000	1046	2429	1929	3708	2396	2979	3696
62	2291	3541	3041	4166	1666	3333	4031	4250	2500
63	3584	5500	4375	5125	4083	5500	4666	4083	4916
64	2080	2610	2708	3540	1208	3750	2708	2709	5833
65	1562	4541	3750	2604	3895	3708	3708	2812	5412
66	1666	3541	4375	3583	2916	3250	2583	3333	5000
67	2833	3541	4625	3958	4417	4041	3708	4208	5042
68	3704	3875	4500	3875	3916	4083	3250	5167	4375
69	4218	5046	6218	7384	4248	2906	6859	6140	6859
70	375	3167	2583	3500	2083	3250	3417	500	2333
71	1500	2292	3125	2917	333	4792	3042	2958	2583
72	417	833	4167	4042	4275	4792	4500	3333	2958
73	500	3542	2708	2208	3375	2083	1458	3375	2583
74	3060	5500	4780	4890	3410	5480	5120	5120	5040
75	470	1130	680	830	250	610	680	570	800
76	813	3042	3292	1208	1438	9292	2771	1708	2313
77	513	1392	2733	3158	708	3063	2117	3321	2442
78	625	2375	4042	5521	667	3438	4000	4063	2083
79	1666	4958	3958	5000	3416	4833	3666	6291	5000
80	425	1875	2083	2916	425	4375	2291	2500	3333

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
81	496	2225	1858	1745	1180	1930	1830	2512	2904
82	666	2083	2500	3437	2416	2458	2041	2166	2083
83	566	2266	2250	2766	2250	2766	1766	2266	3083
84	625	1093	1562	1718	781	1406	1875	2812	1250
85	3620	4760	4500	4940	3400	4620	5245	4800	5000
86	1791	2750	1750	1333	2000	3333	3249	1875	2854
87	1666	2666	1666	1291	1875	3291	3270	1875	2688
88	416	1166	1958	2208	750	2041	1750	2791	2000
89	3541	2541	4375	5666	3666	5000	3000	3125	4500
90	6458	5625	7083	8125	4792	6667	6667	6875	5625
91	4790	5208	6666	7081	5833	6250	6666	6666	6250
92	0	833	1125	1125	320	1125	875	875	1583
93	1000	2000	2000	2000	1920	2000	1875	2290	2710
94	1375	1333	2704	4416	1375	4291	3166	2416	4708
95	1927	1927	1760	2427	3166	1677	2002	4302	2010
96	250	687	2083	5375	4166	4375	1250	3250	4687
97	1583	2187	2187	3125	2958	2083	2166	3000	3625
98	1250	2916	1458	1666	1458	2291	1666	833	2500
99	4031	2250	3250	4250	4125	3812	3437	4375	5562
100	1062	1343	2812	3312	4312	3937	2375	5062	6000
101	375	1541	2937	2020	1437	3187	1458	1416	2892
102	1940	3220	6445	4500	3440	5160	2870	5160	5800
103	3500	3000	2000	4000	2000	4000	4000	3500	5000
104	5208	5104	5875	5458	4604	6020	4708	4979	5854
105	479	1333	1500	1458	885	1729	1104	895	1437
106	2291	3543	3333	2833	3333	1708	1916	3208	3624
107	0	250	500	450	100	1050	400	500	550
108	1916	1916	3666	5416	5832	5957	2500	3083	4333
109	917	4167	1291	2089	2958	3166	2500	4416	3543
110	1083	2291	4166	3125	2708	4374	4249	3999	4249
111	2835	2025	3650	4050	3250	3200	2450	2830	2030
112	5708	5208	6875	6541	4583	7417	6041	8208	6666
113	399	2096	1796	2396	1281	1281	1198	799	2995
114	5004	5211	6090	7987	4792	7987	4908	6090	5904
115	1666	3041	3166	3416	2375	3250	3333	5000	3875
116	2292	3705	3959	4583	3333	4583	4583	6250	5000
117	937	937	2208	4145	3333	2916	1541	2479	3333
118	1562	3225	2187	4062	3333	4166	2229	3912	3645
119	1414	1893	2392	1643	2226	3701	1975	1517	2933
120	1534	1872	3016	2745	956	1996	2434	2454	2184
121	7292	6833	8750	7083	6750	9167	8396	9375	8750
122	4875	6375	6858	7125	4791	7458	5458	5875	6875

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
123	2500	2708	4250	1958	2979	2708	6325	3375	3958
124	2416	2875	3583	3333	1833	2000	5333	1791	2875
125	5333	7583	7208	6625	6416	8458	6875	7250	6875
126	2541	3541	5208	5208	2916	6000	2708	3750	4353
127	500	1045	1375	1500	670	835	960	2040	1710
128	2583	2083	3583	2916	2833	4583	3250	3166	3666
129	416	2416	3666	2833	3083	2166	1250	1416	290
130	4166	4000	5000	5041	5416	4791	5000	5000	5208
131	4166	3545	7291	7229	5833	7937	7250	6933	7041
132	416	416	1558	2291	1558	1957	2083	2291	833
133	1812	916	1833	5250	2500	2416	2458	3250	1875
134	833	833	2500	758	625	979	1270	1666	1750
135	2000	2916	3416	3041	2208	3041	3166	2125	4166
136	2458	1292	2792	3792	2458	5208	2979	4000	3958
137	2833	2917	3333	3667	2917	2583	2167	3000	3167
138	208	1875	2292	4167	417	2500	4167	3750	3125
139	2125	2958	4000	4708	2917	2500	2708	3000	2792
140	750	1292	1083	2542	1667	2042	2625	2292	2083
141	2250	3292	3625	3625	2750	4292	3542	4125	4375
142	2029	2529	2792	3642	2350	2796	2750	2671	2704
143	2138	4667	2979	3233	3513	6863	5121	4960	1742
144	2062	3104	3441	4518	3346	3938	3425	4896	3008
145	510	1406	604	802	292	1448	698	979	698
146	2083	2667	2500	3417	2833	3000	3333	3500	3625
147	4917	4250	4583	5083	3708	5250	5417	4417	4167
148	833	2083	3125	2083	2708	2500	833	2917	2917
149	1625	2250	2458	3792	1833	2502	2375	2208	2292
150	963	1208	1708	4113	1542	4538	3067	2279	4313
151	292	375	542	500	583	708	625	833	1000
152	417	875	1208	1750	2042	2292	1208	2626	3083
153	2583	3458	2500	3333	4375	3125	2708	3125	3333
154	1667	2417	2708	3417	2750	3958	3750	2292	2458
155	2100	3916	5460	4124	3291	3100	4000	5000	4374
156	1291	2666	4583	3541	2166	2417	3416	3791	4375
157	395	591	725	512	725	895	500	554	1062
158	250	383	504	779	929	1020	370	395	1045
159	2375	3000	2500	3375	2750	4625	2625	2750	2875
160	917	2208	2417	2500	1400	3667	2417	1625	3291
161	4167	3104	4508	3750	2767	3583	4104	3629	4916
162	2083	1917	1917	2250	1333	1583	1958	1917	1833
163	750	917	1667	2000	2417	2000	2083	2000	2833
164	2209	2833	3000	3250	2875	4374	4000	2625	3834

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
165	2209	3084	2500	4000	2667	3000	4583	3334	3625
166	2217	2417	3855	4333	3667	4875	3750	3650	3729
167	1779	3687	2979	3249	2512	4299	3291	3437	2812
168	875	917	1792	8250	2375	3000	4017	3500	3000
169	1208	1204	1300	2000	787	1329	1358	783	1270
170	2054	4312	2008	2616	2870	3629	2407	2833	1958
171	1958	2416	1875	2208	2083	2291	1791	1666	3125
172	1041	1520	2000	2500	1708	2708	1791	2000	2166
173	3250	3166	2708	2791	3375	2958	4416	2979	3750
174	2666	4041	6000	6062	4583	5540	5666	5666	5208
175	1042	750	2500	2291	833	2750	2583	1375	1666
176	375	625	917	1958	1166	583	1000	500	1125
177	1291	1916	2541	583	1500	1708	3250	1083	208
178	2292	4125	4000	3667	3333	4167	3583	3667	3500
179	167	542	1250	835	84	625	333	833	1208
180	2375	3500	2417	2500	2583	3042	2917	4000	2875
181	1250	2208	2083	3000	2333	2917	2000	2583	3125
182	2084	2625	5583	2750	6000	6375	4083	5208	5625
183	3625	2084	2625	4583	2294	4375	5542	4167	2750
184	417	626	1167	1833	1044	1167	1792	958	1833
185	2225	2325	3500	3450	2725	2975	3200	4075	4075
186	1250	1458	1917	2500	2417	3333	3417	2291	1875
187	1916	2750	3875	3120	3020	3875	3333	3333	3750
188	5041	2583	5583	5417	3833	3291	4041	5583	4500
189	1125	1667	2333	1000	833	2417	3083	3458	3083
190	2208	2250	2083	1917	1833	2333	1917	2588	3375
191	-999	1875	2916	3333	2500	-999	3125	4625	1666
192	3454	4741	5037	4125	3104	4291	4083	3458	4166
193	5167	4500	5056	4792	4611	5278	4167	5056	5778
194	1630	1444	2593	1556	1148	1481	3778	3185	1111
195	2375	2375	3125	3791	1583	3166	2125	2933	2833
196	833	417	2000	417	1458	1458	1083	1083	1250
197	2917	4166	4166	5000	5000	3250	5000	5416	6250
198	3041	1666	4458	4458	5625	3041	5542	5625	6042
199	3750	3336	5833	6875	6042	5500	3336	6250	6042
200	2500	1916	3250	3333	2916	4650	2583	4166	3750
201	1250	1666	2208	1666	1458	2500	2625	1750	3333
202	5666	8959	10875	9916	7541	11041	6625	6958	10791
203	3541	5458	8916	8791	6375	8750	9583	9458	10000
204	2916	2083	2916	4416	2416	2583	3833	3333	1750
205	5210	3620	4160	4830	3950	4580	4870	4580	6040
206	2916	2750	6750	5833	5333	7916	0	5583	5750
207	3832	3499	4166	5165	5332	4499	6665	4665	5999
208	416	2449	2083	2166	1000	2666	833	2166	2579

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
209	2375	2708	3541	3041	3875	3208	3083	3375	3708
210	1667	1250	2000	2090	2300	1875	1625	1667	2300
211	3750	5833	9791	7708	7708	8541	6041	6875	9375
212	5000	6458	9791	7916	7708	9375	9500	9375	8332
213	5625	3125	5041	6250	6458	4458	5625	4916	6082
214	2083	5000	3417	5333	2500	5187	4958	3708	4166
215	2457	1616	1916	2457	2666	2541	2707	1749	1874
216	854	4374	3642	4290	3322	2937	4311	4082	3082
217	5874	5166	6374	6499	4374	5208	4166	6707	5802
218	3333	2936	2750	2950	3958	4166	2000	3958	5292
219	2083	2707	2916	3125	3125	2916	3750	2875	2916
220	2625	3000	5375	5625	4500	6875	4375	6000	6000
221	6750	11875	6750	7375	9375	8375	8750	8750	7500
222	4750	3833	4916	6791	7416	4833	5416	7000	7500
223	1083	1896	1583	3333	2500	2083	2166	1479	2583
224	2375	2083	1666	4917	2708	2708	2917	3375	3417
225	2042	2542	1167	5125	2542	3083	3167	3833	3125
226	1708	1708	3333	2583	1708	3375	1750	2500	2583
227	1583	2000	2792	2542	1667	2333	2000	2542	3125
228	1500	1708	1958	1542	1250	3458	4458	2708	2958
229	3958	4250	4083	4250	4500	4000	4208	4583	5000
230	2500	9792	9583	4583	8125	9167	3750	6667	8542
231	2500	5000	7500	7500	7625	7917	8333	8125	9167
232	2833	3667	5083	6375	3917	2833	5917	5250	5125
233	2000	2583	4333	4625	3083	4083	3542	5125	5250
234	2083	2333	3542	5000	2708	5208	4170	7	542
235	2125	1917	4375	3792	3333	3750	5458	3458	4250
236	2792	1792	2125	3500	3167	3000	3208	2771	2833
237	1958	8583	6167	7708	6125	6625	6375	5625	6542
238	7833	7500	7792	7625	7417	6250	7583	8875	6583
239	1750	4333	5167	7500	3375	6667	3792	6958	6209

QUADRO II - Produções, em kg/ha, referente aos 88 ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais, no período 1969/70 a 1971/72.

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
1	791	3208	2125	4083	1520	1520	3854	3876	3416
2	1437	1208	1833	1354	1625	1216	1562	1857	457
3	708	1500	1916	1791	541	2041	1666	2416	2250
4	83	1041	833	791	686	1373	1168	1250	229
5	540	1290	1416	1416	500	1700	1000	1416	1833
6	812	916	895	895	1145	1562	1437	1333	1354
7	500	1020	1700	1290	540	1000	1458	1020	1417
8	308	372	193	143	197	310	289	375	308
9	0	2166	1833	2291	0	2000	1416	1125	875
10	1416	1895	2875	2645	2375	1729	3583	2500	4583
11	2666	2958	2750	2833	2833	3208	3166	2958	3125
12	3082	4625	3541	3115	3916	3458	2708	3666	3625
13	750	675	287	516	433	162	683	596	267
14	2117	567	2075	1708	1017	217	2175	2908	2242
15	1417	2292	2083	2292	1417	2917	2292	2917	2292
16	729	854	812	770	791	770	579	1041	729
17	1666	1583	1250	1666	1290	1625	1458	1500	1250
18	500	1666	1458	1583	1375	1458	875	875	1208
19	896	1334	1000	1083	896	1083	1025	896	834
20	584	667	167	167	292	417	208	0	417
21	2020	1666	2895	2791	1666	3083	2937	2475	2791
22	1250	1417	1870	1791	1520	2125	1854	1458	1050
23	1187	2416	2593	2250	1250	2833	1979	2520	2166
24	458	1666	1416	1083	666	2083	1333	1000	750
25	145	833	270	333	125	1458	416	333	250
26	333	750	645	708	895	729	333	312	645
27	1458	2292	2500	3250	1458	2500	2500	2917	2542
28	1041	1458	1979	1041	833	2000	1667	1000	1667
29	1125	2466	1666	1541	1666	2080	2166	2125	1208
30	1666	2929	3403	3125	2708	2958	2708	3458	3403
31	2333	3000	2583	2875	2791	3083	3166	2958	3917
32	2458	2834	3625	3375	2833	3000	3125	3500	3291
33	1625	1145	1458	1541	1458	1729	1583	1563	1563
34	2000	1100	737	1033	1398	1800	1960	787	1292
35	387	766	458	458	517	833	687	804	450
36	1583	2417	2083	1667	2000	2083	2250	1917	1583
37	1250	750	1167	1500	1667	2500	834	792	958

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
38	625	1667	792	500	1063	1047	625	1417	833
39	354	458	583	417	250	375	208	458	563
40	488	771	750	1617	525	1625	1458	2332	1075
41	292	437	216	575	325	312	283	466	441
42	416	666	590	1041	208	832	832	708	1248
43	400	440	440	470	400	450	400	424	410
44	312	396	400	542	208	5550	404	590	285
45	270	637	512	237	450	283	491	375	400
46	925	633	333	775	358	542	750	675	683
47	925	450	292	508	238	525	717	738	692
48	146	500	333	209	313	396	188	167	308
49	521	417	479	646	313	667	667	1083	437
50	896	1000	500	375	583	1125	542	542	1125
51	333	583	500	625	250	416	792	416	750
52	1292	1625	1500	1667	1416	2333	1875	2250	1667
53	0	1050	542	1133	365	719	1169	1167	1229
54	0	300	267	150	475	267	475	450	425
55	167	792	750	313	396	458	417	417	708
56	1625	1542	583	333	521	792	792	833	1000
57	575	888	585	295	375	542	396	520	800
58	1000	1408	2000	1104	1479	1479	1416	1750	1662
59	542	1708	1875	875	1292	2292	2542	1750	417
60	1083	1666	2458	1875	916	2708	1958	1708	1792
61	1875	2292	2500	1875	1375	2083	2167	2167	2500
62	375	4188	2713	5075	5000	3279	4892	4241	2625
63	279	3342	2713	2013	1158	3833	2192	2813	3692
64	3542	4042	4250	5500	4250	5167	3375	5333	3250
65	1958	1063	1667	2104	1604	2292	2021	1896	1917
66	2838	1208	2196	2833	2313	2683	3229	3567	2950
67	167	292	417	667	333	583	333	417	583
68	792	1375	1542	1458	792	1375	1250	1375	1625
69	1313	2500	1417	2417	1500	3583	3333	2917	2750
70	1771	2708	2896	4146	2042	2750	1792	2500	2500
71	2167	3833	4708	2958	4333	3583	3583	3750	3583
72	1771	917	1292	888	750	958	1188	1050	900
73	281	2041	1256	1064	2240	1166	2552	1218	1791
74	3100	3300	1275	3758	3100	2700	3600	2700	3100
75	390	417	708	917	208	667	500	333	208
76	1625	2083	1250	1083	792	1208	750	1500	1417
77	1583	2000	1167	1666	1292	2833	917	1708	1333

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
78	229	333	354	354	229	438	250	229	125
79	555	764	208	486	694	1180	486	972	694
80	583	604	1063	875	750	1021	1167	938	1125
81	2604	1417	1375	2458	1917	1958	1542	1208	1333
82	1500	2000	2116	2292	1667	2375	2125	2250	2208
83	1104	1000	750	875	958	813	813	833	729
84	375	792	917	1083	1000	771	1208	1167	625
85	96	48	35	129	219	185	94	140	33
86	1002	825	496	1558	1577	1554	1106	1106	1558
87	50	500	217	833	67	917	542	500	750
88	354	438	458	472	354	469	358	477	413

QUADRO III - Produções, em kg/ha, referente aos 75 ensaios de adubação de feijão com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais, no período 1969/70 a 1971/72.

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
1	1019	938	1328	1375	1063	819	813	1169	888
2	463	913	819	863	594	1150	669	675	1050
3	656	863	850	1156	850	1069	875	675	831
4	344	438	563	688	625	875	969	906	1063
5	250	438	406	500	688	625	813	875	938
6	550	610	740	1100	1020	1010	620	960	590
7	40	320	640	940	800	850	420	770	480
8	113	613	681	569	194	894	700	631	650
9	650	450	800	1400	950	950	1200	700	700
10	187	125	175	775	700	300	300	637	125
11	206	546	562	703	293	734	593	671	696
12	1000	1188	1594	1250	1031	1563	1188	1125	1188
13	125	250	250	375	125	437	437	187	312
14	62	1560	1250	1250	437	750	562	687	812
15	430	560	505	810	280	820	440	570	880
16	437	468	562	781	718	718	906	718	1437
17	562	375	1031	375	406	1093	843	1218	812
18	412	718	765	925	375	850	743	625	668
19	781	937	937	1062	624	1312	1000	1248	-999
20	112	163	313	463	169	244	244	200	200
21	240	490	420	500	530	410	500	250	730
22	370	397	507	358	343	1170	470	487	585
23	413	850	1000	963	250	930	625	1144	988
24	1563	1656	2075	1900	1550	1900	1900	2063	2075
25	563	1531	1219	1531	656	1469	1531	750	1156
26	1875	2250	2188	1875	1313	938	1438	2250	1875
27	178	222	228	288	138	228	125	228	188
28	750	813	1250	1125	1375	875	1375	1438	1125
29	1250	2000	1563	1875	1563	2183	2000	2000	1875
30	375	375	563	375	375	375	375	750	500
31	84	319	650	494	200	200	550	550	175
32	750	750	938	969	375	906	688	813	750
33	613	1281	1125	844	125	1188	1825	1469	1700
34	844	750	1044	1188	906	1094	1100	1031	1094
35	325	719	750	844	625	925	463	750	875
36	81	813	775	844	281	306	738	513	1038
37	125	63	625	844	656	625	625	563	750

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
38	2375	3125	3938	2625	938	3313	4688	3375	3438
39	1062	750	1125	688	1250	1375	1375	875	688
40	750	438	563	531	500	519	688	688	500
41	250	910	660	500	120	500	725	250	1040
42	900	200	300	100	500	200	800	600	600
43	250	187	531	468	125	531	906	362	687
44	525	437	1000	875	312	1125	1875	812	1500
45	150	200	400	300	150	600	450	400	500
46	780	1080	602	812	200	1450	730	838	1550
47	750	875	1125	1062	562	1325	750	1625	1875
48	1750	1625	1875	2188	2250	2813	1938	1875	1813
49	593	718	937	1187	968	1012	1375	1156	1531
50	575	687	1012	1125	893	1087	1312	1187	1218
51	1000	1031	937	2031	1375	1343	1687	1750	1000
52	626	1601	859	746	644	1953	898	644	898
53	488	1246	546	566	351	1125	410	333	546
54	500	375	500	625	625	375	625	625	750
55	625	937	1312	1187	1000	1062	843	750	1031
56	600	750	900	900	750	1000	1190	1000	956
57	100	225	300	600	500	225	300	600	900
58	406	687	812	1000	500	1031	625	875	843
59	375	825	888	1063	625	1130	706	825	1031
60	300	400	415	625	250	434	593	175	468
61	125	250	375	750	688	500	375	219	313
62	375	613	265	1156	1125	563	688	500	688
63	18	5	88	188	49	11	257	114	52
64	125	438	625	625	313	688	250	562	812
65	406	687	781	656	362	968	475	675	637
66	20	75	105	75	28	130	105	125	100
67	62	300	231	281	59	306	194	462	456
68	414	1172	1367	977	1250	1219	742	1539	0
69	37	93	125	87	50	168	43	68	163
70	25	90	110	165	99	46	37	156	103
71	1937	1437	1125	1437	1437	2500	1125	937	2500
72	25	62	125	168	6	281	62	112	125
73	375	1125	938	0	469	688	313	800	1250
74	625	187	375	938	781	656	1063	906	625
75	156	219	250	125	219	219	250	343	219

QUADRO IV - Produções, em kg/ha, referente aos 253 ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, no período 1969/70 a 1971/72.

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
1	1250	1666	1562	2266	0	1833	1666	1208	3728
2	3583	3291	2916	4050	3750	3845	3740	1995	3470
3	62	625	625	583	604	895	729	937	1567
4	3780	5666	5166	5500	3206	6583	5850	4566	6041
5	1010	1560	1280	1620	920	1140	1150	1276	1560
6	1010	1560	1280	1020	920	1150	1270	1560	1030
7	1020	1400	1460	1530	836	1640	1640	1640	1230
8	1020	1080	1140	1320	1440	1620	1680	1920	1000
9	1458	2082	2707	2290	1666	2707	2499	2082	2790
10	2040	1790	2415	3248	1832	2457	2082	2540	2499
11	1790	1749	1582	1000	1332	1249	1666	1666	1416
12	1749	2249	2707	2415	1416	1999	3623	3280	1875
13	1000	1582	1957	1957	1207	2165	1957	1957	1249
14	1041	2416	1875	2000	1250	2500	2290	1875	2604
15	1270	3104	2833	2291	2000	2156	2552	2913	2562
16	1210	1165	1275	1965	1475	960	1295	1485	1360
17	2188	2854	3271	4771	3667	2792	3646	3542	2938
18	2687	3229	3209	3146	3666	3375	3583	3125	3625
19	708	1166	1125	1166	792	1250	1250	1250	908
20	1250	1417	1330	2417	1790	2330	2416	2000	1960
21	2583	3083	3875	3441	3750	3625	3833	3875	3875
22	1666	2125	2208	2208	1750	2916	1791	2166	2000
23	2083	3750	3958	3750	2500	4166	3541	4583	3958
24	416	708	1458	1125	520	1397	1166	1125	833
25	900	2583	2750	2400	1833	2633	2417	1917	2617
26	2667	2333	3167	3250	2833	3167	3083	3750	3584
27	2150	1950	2825	2575	2350	1675	2350	2500	3250
28	833	2583	2208	2250	1416	1958	1500	2500	2416
29	1250	2667	2208	1729	1208	1667	2208	1667	1736
30	1292	1292	1083	917	1667	1000	1083	1125	1050
31	1917	2375	2167	2979	2188	2583	2958	2813	2813
32	2250	2225	2042	2334	1083	2448	1833	1500	2500
33	2104	2566	2791	2133	2216	2150	3625	2145	1816
34	350	1980	1800	1590	750	1970	1500	1690	1930
35	750	1479	1291	1208	1041	770	1291	1291	1437
36	1500	2791	2875	3583	1083	3583	2791	2291	2791
37	208	2166	2125	2375	208	2291	1083	1062	1791
38	2250	3083	3208	2833	2833	4250	4125	3666	3333

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
39	1791	3104	3791	3416	1937	3625	3083	3962	3229
4015	1562	2333	2479	2458	1520	2708	2750	2062	1895
41	562	1104	1666	951	916	1145	1520	1312	1520
42	3187	5000	5787	5291	3395	5812	4700	5583	4604
43	1458	2041	3166	2625	3041	2833	3166	3958	3541
44	2750	3750	3166	3208	2291	4166	4125	4083	3583
45	2416	3958	3750	3833	3375	3166	3125	3750	3708
46	2150	3679	4650	5554	3400	5275	6416	5066	5133
47	1354	2125	4075	4145	1720	4212	4062	3325	4229
48	216	1754	2666	562	750	2333	1333	2492	3291
49	4291	5083	4458	4083	4416	4666	4375	3833	4438
50	4583	4938	4417	3667	3854	3917	5167	5000	4917
51	3958	5667	5437	5375	5479	5583	6333	5583	5667
52	2292	2875	2833	2125	1625	4208	3292	2166	2541
53	1416	3958	3583	3729	895	4958	3520	3750	1958
54	1250	1666	1958	1458	1875	2291	2708	2083	1333
55	2458	2416	2750	2708	1666	3833	2166	2833	1416
56	1791	3754	3125	3375	1333	4166	4000	2958	2083
57	1993	2500	2708	4166	3125	4062	4445	3750	3166
58	3187	5137	5550	4729	3645	5062	4145	4250	0
59	1540	1700	1875	1730	1790	1810	2060	1580	1920
60	729	1645	1045	979	625	1312	1292	1492	1458
61	1041	1458	1666	1979	1666	1777	1879	2083	1562
62	1666	1700	1875	1416	625	1625	1354	1416	1958
63	0	625	666	666	0	1041	666	1000	837
64	0	1208	1250	750	0	750	750	875	625
65	2458	3040	2875	2500	2000	3541	3000	2958	2833
66	1235	2512	2541	2408	1627	2700	2145	2541	1042
67	750	1523	1002	1601	1054	1454	1809	1445	390
68	1395	2500	3083	3137	2041	3312	3083	2445	2645
69	812	2875	729	1075	1354	833	1208	645	466
70	250	1958	3000	2250	1458	3417	2625	3000	3417
71	2791	5125	5708	3541	3375	4625	5000	4625	5250
72	2916	3791	4583	3375	3375	4625	3791	5000	3000
73	2083	3000	3125	2542	2250	3292	3833	3292	3125
74	916	1514	2041	1437	1250	1875	1354	1333	1604
75	83	895	1125	1416	83	1333	708	666	1333
76	0	1250	1041	1875	0	2416	1333	2083	1500
77	0	1825	1366	1133	0	1666	1600	2125	1830
78	633	1333	1466	1599	1066	1949	1566	1149	1224
79	858	1558	1666	1928	1091	2220	1870	2166	1899
80	2166	3352	2707	3686	2653	3466	2957	3199	3849

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
81	1000	2041	1833	2000	958	2416	2333	2083	1958
82	125	1708	1708	1500	458	1416	1500	1708	1875
83	3012	3991	4700	4064	3908	4016	4502	4929	3881
84	1375	1291	2791	3291	2833	2808	3541	2875	3125
85	1395	2791	3750	2896	2146	4803	2479	3437	2729
86	312	312	229	145	145	125	166	145	83
87	958	875	895	583	1062	1004	812	883	625
88	1000	1167	1583	1333	1458	1667	1583	1250	1417
89	1308	2113	1770	1093	1516	1770	2179	2090	1687
90	375	656	341	345	260	395	154	250	375
91	541	833	1091	550	1270	064	1250	687	1291
92	792	2500	3667	2916	1000	2500	3250	2625	3000
93	521	2167	2458	1750	771	2417	2021	2500	2417
94	1104	3458	1250	4208	2083	5042	3334	1854	4679
95	379	679	408	445	270	437	275	783	558
96	1250	2708	2708	2083	1666	2500	2291	1875	1875
97	781	1770	1493	1215	781	1128	1006	868	1128
98	1625	3125	2333	3375	2666	2541	2146	3416	2458
99	1416	2208	1208	1958	2583	3229	3125	2895	3465
100	645	3250	3729	2416	1600	2583	2520	2625	2708
101	833	2125	1166	1875	208	1750	1916	1708	833
102	458	708	1116	1041	416	708	708	458	514
103	1250	1833	2416	3083	1250	2666	2416	2416	1500
104	1562	1354	1145	1354	1354	1604	1666	1458	1354
105	2708	2500	3166	4166	3850	4433	4333	3816	4250
106	1104	2958	2791	3333	833	3145	2500	2979	2750
107	200	340	150	285	240	550	150	430	238
108	1458	625	875	1729	354	1875	1146	1167	938
109	687	2083	2875	2625	1645	3458	3166	2083	3125
110	833	3125	4145	3542	2208	3560	3708	3583	3958
111	1541	2125	1208	2330	2625	1666	1625	2916	1460
112	1250	2293	2708	2916	2083	2708	2916	2500	2500
113	1208	1375	2000	1708	1541	1833	1666	1916	1508
114	750	992	1042	792	625	708	625	583	542
115	458	1458	1583	1378	1042	1708	1541	1125	1458
116	1250	2083	1876	1666	1876	1666	1666	2916	1666
117	2125	2791	3166	1791	0	3791	2291	3000	2250
118	624	1248	832	832	624	832	624	624	832
119	2062	3291	2270	3937	1625	2083	1708	2791	3458
120	0	541	1708	1041	208	2958	1875	2083	1583
121	830	1460	1040	1460	1250	1250	1580	1460	1250
122	1667	2500	2500	2292	2083	2917	2500	2500	2500

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
123	1667	3333	3542	3750	1875	3958	3750	3542	2917
124	2083	3333	2917	3333	2500	2917	3333	3333	3333
125	625	3300	3200	2425	1900	2625	2375	2550	2900
126	2225	2100	2525	2325	2000	2625	2575	2750	3325
127	2000	833	1919	1419	1919	1683	791	2166	1416
128	596	1738	692	1904	1088	1676	1604	2025	1384
129	575	1642	1542	1021	521	1958	1038	1279	1513
130	475	1208	1575	1708	829	1650	1046	1608	1476
131	612	946	1421	1688	1433	1888	1342	1363	1308
132	1250	3541	3333	2916	1041	3750	2291	2791	3541
133	1250	3125	2916	2708	1458	3750	3125	3125	3333
134	1333	3625	3333	2875	1625	3833	3250	3125	3708
135	1208	3250	1354	2083	1437	1083	1250	1770	1854
136	1042	1125	1666	2250	541	2041	3000	3000	1583
137	707	2145	2229	2125	208	2895	3375	3145	2000
138	417	1375	750	1084	187	1397	354	522	961
139	1104	2562	2541	2375	1166	2000	2458	2229	2208
140	0	4000	4083	3916	666	5000	3666	4375	3729
141	3833	4667	4083	4000	3583	3375	4879	4792	4000
142	1750	2187	0	2771	1771	2167	2333	2120	2250
143	2542	3583	3958	3417	3208	3458	3000	3500	3083
144	0	750	1120	224	360	960	512	450	900
145	880	1205	1205	1205	1205	1760	0	880	975
146	1792	2683	1292	2342	1292	2917	2042	2333	2167
147	2260	2260	2208	0	2416	2750	0	2461	2208
148	1708	1500	1792	3042	1125	2375	2917	1833	3334
149	1570	1540	900	1460	1300	1720	1760	1250	1720
150	2083	2083	1458	1874	1458	1541	1664	1729	1500
151	833	416	1583	1250	750	1916	1166	625	1166
152	1333	2583	2500	2291	958	2916	2416	2125	2416
153	625	1458	958	1333	1000	1041	1125	1125	1375
154	2791	2916	2083	3166	1458	3249	2891	2624	2707
155	2208	3375	3125	3125	1750	5416	3333	3208	3292
156	1533	2733	2700	2433	1600	2300	3400	1600	2766
157	2000	3666	4100	3333	1566	3000	4666	4333	4433
158	1400	2416	2166	2433	1470	3426	2433	3010	2026
159	1333	1563	1042	1292	875	688	1167	1125	1354
160	2520	1833	1750	2645	1812	1833	1841	1654	2895
161	3312	2083	3375	2562	2708	2916	2083	2758	2583
162	1250	1291	1500	2045	0	1146	1354	1458	1980
163	1793	1292	1146	938	1146	1083	1125	1375	1041
164	0	1458	833	1250	0	1562	1040	1354	1770

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
165	1666	1040	2187	2187	1250	2708	2083	2083	2395
166	0	1134	174	955	869	1214	434	1214	608
167	695	1908	868	1215	1125	1997	2083	1047	695
168	333	2083	2708	2500	1250	2833	2292	2792	2833
169	1250	2792	3583	2583	2458	4167	2875	2958	4583
170	83	937	416	729	146	791	479	833	604
171	0	1400	750	1041	488	1315	1166	1060	1025
172	30	330	360	450	150	300	120	330	210
173	121	1408	508	1191	1229	1529	1608	808	1179
174	1333	2917	2333	2583	1083	3000	2916	2333	2916
175	333	917	1167	1083	875	1042	916	1167	1084
176	1208	2417	2292	1667	2292	2375	2792	2208	2750
177	1333	2458	2375	1750	2208	2125	2208	2333	2292
178	1458	1458	1125	708	1291	1208	1333	1583	916
179	791	350	558	679	375	562	646	308	516
180	375	1050	566	700	708	600	883	625	791
181	2583	4250	4250	3916	3979	2125	4458	3895	4000
182	2187	2666	2604	1812	2500	2125	2375	2354	2312
183	1791	2437	2166	2250	2125	1916	1791	1625	1562
184	0	541	250	458	0	625	250	583	583
185	458	958	250	958	583	958	1000	660	915
186	2000	3580	4170	3130	3370	3250	3060	3320	3500
187	1250	2700	1240	1770	2082	2812	1458	2708	3020
188	417	1666	729	1666	208	1666	1560	1145	1450
189	750	1250	1083	950	1125	1166	875	1416	1125
190	375	1896	1458	1666	666	1666	1875	1874	1875
191	625	600	470	416	566	266	458	350	354
192	1245	2016	2887	2079	2179	2962	2712	1587	2054
193	1135	2364	3250	0	1843	3458	2854	2729	2187
194	1145	1562	3177	2239	3697	1718	3437	2812	2760
195	1046	2000	1916	1916	2166	2875	1333	2205	1750
196	1750	2600	1000	2350	1900	2400	2500	2050	1900
197	645	3187	3000	4249	1062	4541	3562	4291	4312
198	2625	3800	4208	4583	2812	4666	4416	4000	4583
199	359	1093	1344	1204	375	1406	1078	1093	1375
200	2400	4480	4800	4000	4400	4400	3800	4200	4080
201	500	208	1000	2000	1791	1041	625	1083	416
202	2333	3166	2666	3833	3250	4000	3333	3166	3333
203	460	2460	1170	1885	425	2480	1930	2260	2350
204	1958	3625	5208	5333	2625	4479	3333	4250	3791
205	1770	3604	2166	3812	2291	4021	3229	2646	3187
206	1166	2416	2500	2290	1166	3333	2566	1000	2624

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
207	1416	2333	1666	1875	1125	2333	1040	1916	1000
208	925	2208	2333	2250	791	2500	2708	2416	2625
209	1291	791	1875	416	1458	1625	925	458	1580
210	2280	3390	2912	3328	2496	3161	3328	3390	3640
211	2291	3125	2791	2791	2083	3625	4166	4791	4166
212	1116	1079	487	916	758	658	1037	1085	1237
213	0	1508	625	416	1041	416	541	2083	1541
214	708	1291	1250	708	833	708	833	416	1666
215	583	854	1354	2041	1391	479	687	333	337
216	416	999	583	1291	1541	1958	1208	1708	1208
217	1083	1250	291	1541	499	2291	1240	1041	1416
218	2104	4400	3604	3187	1354	4541	3083	3662	3604
219	521	2479	3708	2916	479	2625	2354	3041	4083
220	354	979	833	1375	750	1291	958	1333	729
221	1083	1250	833	333	1083	1042	958	1333	625
222	667	542	750	792	583	917	833	542	833
223	1145	3240	2291	3640	1250	7083	3749	4166	5000
224	3541	4791	2708	3791	6041	4883	4166	3749	5416
225	562	1166	1000	1500	0	1916	1583	1208	1333
226	0	1791	2666	2000	0	3041	1708	1666	2291
227	1187	2625	1791	3000	1687	2687	3145	2500	3250
228	1375	3125	2166	3125	1500	1750	2500	2916	3250
229	1395	3937	1770	3145	2916	3958	3854	4083	4083
230	1281	2583	2125	2260	1666	3711	3250	3250	2916
231	1250	2916	3249	3124	1250	4041	3624	1874	2791
232	417	1040	875	646	958	625	771	604	750
233	2083	2916	2916	4166	2708	3958	3958	4583	3125
234	1458	2166	2208	3041	2166	2666	2291	2500	1916
235	333	1041	1500	1458	542	1333	1083	1208	1000
236	450	1708	833	1833	291	2166	1625	1458	1708
237	1750	3125	3508	3633	3216	3146	3937	3812	3187
238	2750	3583	3500	4166	3000	5000	4166	3666	4666
239	2417	3500	2500	2250	2229	3417	2583	3646	3104
240	5040	5040	5062	5040	5040	5540	5040	4832	5040
241	2500	2650	2350	2200	2200	3300	2900	2700	2400
242	1687	1196	2712	1296	1854	2096	2371	2108	2474
243	167	1000	583	1916	666	1333	1916	1083	708
244	208	1875	1833	1916	2208	2458	1583	1875	1833
245	3216	2116	2616	2695	2516	3066	3383	1566	2816
246	1042	1666	1666	1666	1543	2083	1543	1708	1666
247	417	1666	1666	1666	1541	2708	1541	1666	1666

(continua)

(continuação)

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
248	2080	2496	2746	2996	2666	2829	2912	2912	2496
249	1872	2704	1872	1664	2704	2496	1872	3328	2704
250	583	1354	2000	1916	583	1937	1645	1500	1833
251	1666	2208	1791	1791	1791	2208	2083	3125	1958
252	3416	5332	7123	5249	3166	6373	4582	6207	5582
253	1875	2083	3958	3624	1250	1875	3125	2291	2708

QUADRO V - Produções, em kg/ha, referente aos 39 ensaios de adubação de feijão com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, no período 1969/70 a 1971/72.

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
1	937	687	500	1250	750	750	750	687	1225
2	281	875	1000	1312	594	1562	687	1094	1500
3	625	1125	906	1406	625	1000	1687	1187	1187
4	937	968	812	937	1000	687	1562	719	1125
5	875	1395	1790	1875	729	1541	1895	2416	1958
6	220	630	900	860	250	900	970	490	550
7	268	437	431	666	937	537	937	800	787
8	242	1166	697	457	285	1310	510	1115	778
9	94	31	250	275	186	219	218	163	281
10	0	1410	1460	1050	680	1530	1460	1610	0
11	450	850	860	860	550	920	1020	610	880
12	310	980	1030	1080	0	1310	1000	900	1080
13	0	69	125	200	0	144	131	294	138
14	1125	1550	1625	1250	1625	1250	1250	1625	1875
15	125	63	138	63	75	119	63	56	69
16	94	125	188	494	469	188	312	181	156
17	262	281	437	262	268	406	281	312	500
18	1187	1875	1812	2375	500	2125	2250	1812	2125
19	406	938	906	750	781	1250	875	563	575
20	6	156	156	156	26	312	133	158	153
21	250	500	1125	1000	500	875	687	750	750
22	1125	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
23	937	1250	1141	1141	1141	1250	1141	1141	1186
24	1656	1562	1512	1750	1112	1637	1312	1737	1875
25	560	1130	1250	1500	1380	1880	1750	1500	1630
26	880	530	2020	1150	1380	1520	1530	0	2510
27	1562	1719	1781	1437	1531	1625	1812	1500	1500
28	687	1000	1312	1156	1094	1125	1187	1250	1187
29	1690	1560	880	1620	1560	1690	1560	1560	1660
30	1690	1560	880	1620	1560	1690	1560	1560	1660
31	318	94	62	219	94	94	125	125	125
32	437	406	156	312	38	625	907	468	532
33	310	280	250	410	530	530	810	720	160
34	310	280	250	410	530	810	720	160	690
35	31	125	75	63	62	620	0	0	0
36	31	125	75	63	63	63	113	238	150
37	1310	1880	2190	2500	2060	2000	2190	2190	2000
38	1375	1437	1500	1437	1187	1250	875	1312	937
39	437	750	1187	687	125	937	687	1812	937

QUADRO VI - Produções, em kg/ha, referente aos 67 ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, no período 1969/70 a 1971/72.

Nº do ensaio	000	011	111	211	101	121	010	112	111 + Ca
1	1580	2125	3330	3540	1966	4083	3710	3740	5200
2	1790	2416	3041	3416	2208	3500	3375	3666	4250
3	1000	1500	1708	2500	1916	2166	2250	2166	958
4	3333	4166	4583	5625	5000	5416	4791	5208	4791
5	2525	3000	5083	5416	3750	5416	5000	5583	5883
6	3541	5416	6042	6375	5000	6250	7083	5836	6250
7	2333	3666	4375	3958	3858	4041	4583	4500	4500
8	1833	2250	4583	5083	5000	5004	5083	5833	4500
9	833	2208	2375	2000	1375	2208	2041	1791	1250
10	1916	2916	3291	3583	833	1958	3083	2041	3833
11	1667	2583	2500	4167	3417	3333	4292	3500	4167
12	2688	3250	4167	4584	5167	3750	3208	3792	4375
13	2500	3750	4584	4917	4084	5334	4167	4125	4458
14	3500	3500	4375	4583	1793	3625	4125	4083	3708
15	2014	2729	4458	4429	2291	3895	3625	3562	3291
16	770	3933	3666	4083	3997	5229	4770	4729	4729
17	4208	4333	6708	6541	4500	6500	5791	4291	4451
18	5899	7604	7430	7699	6457	7875	6107	7166	7064
19	8125	7396	8125	8542	8125	8021	7500	6875	8125
20	5417	6583	7417	7333	6500	7233	7000	7165	6333
21	2833	3416	5125	2083	6333	5875	5175	5125	5208
22	1833	4333	5042	4479	1937	3604	5083	4896	4000
23	2416	4083	5396	4437	3750	6208	4417	4937	4562
24	2812	4687	4292	4853	0	4854	4771	6042	5271
25	6208	5417	6042	6458	6208	6458	6083	6917	6042
26	2583	3166	3166	1958	2541	2958	1375	2883	2458
27	5333	5208	7167	6542	6333	5625	6250	5792	5833
28	3708	5625	6083	5792	6708	6500	6417	5042	6000
29	2937	2000	4625	4708	3667	3562	4458	5167	5375
30	1683	1708	2877	3452	2546	3250	3021	3150	4467
31	5677	5625	9584	5833	5833	6958	5417	5000	5625
32	4708	6334	7833	7188	4458	7750	5708	7083	3333
33	3333	5208	4271	5729	3958	5333	5833	3542	2416
34	1770	2800	6020	5080	4080	4080	5750	5340	4360
35	1270	2560	2770	2650	2920	2420	4600	2830	3100
36	2000	3083	1458	4083	3666	3750	3791	4000	4416
37	1875	3083	1958	2708	2583	1583	2708	3166	3416
38	5666	6540	5833	8333	9333	7708	6708	6458	9458

(continua)

(continuação)

Nº d ensaio	000	011	111	211	101	121	110	112	111 + Ca
39	2000	2201	3500	3958	3333	3000	3208	2625	3666
40	2708	4167	5417	5833	2917	5417	5000	4375	5417
41	2500	3958	4583	4167	4583	5000	4792	4583	4167
42	1187	1916	1833	1416	2208	1833	1562	2333	2041
43	437	750	708	1416	666	1395	875	1186	604
44	625	916	1416	2832	1660	2832	1660	1416	2700
45	625	830	415	1250	830	708	917	1250	1250
46	1042	1917	1813	3417	1667	3375	1833	2833	2250
47	2417	3875	4333	3667	3979	6042	5583	4125	3854
48	1438	2354	1650	1917	563	2750	1833	1542	2583
49	3333	6166	5708	4966	4458	6791	5166	5750	3875
50	5580	5580	6880	6791	6588	6500	6918	6000	6275
51	3125	5041	5958	5708	3833	5958	5458	5875	6291
52	1083	3208	4166	3833	1333	4000	4041	3333	4500
53	3125	5833	5458	4791	2083	5625	4458	4583	4604
54	1875	4375	4916	5417	2875	4583	4000	5145	4000
55	3208	5500	5042	4080	3542	5625	5625	5208	5250
56	3938	5521	6250	5875	4333	6312	6479	5208	3583
57	1125	2250	2708	2708	468	4166	3291	3208	4041
58	1125	1870	2541	3333	2583	2708	2458	2791	2500
59	1625	4080	4250	3916	2500	2900	4666	4125	4250
60	1750	2958	2900	3916	3200	3500	3000	3733	2900
61	3833	4166	4125	6041	4000	3833	4250	5083	4666
62	2083	4166	4583	3458	2750	4458	4166	4583	3750
63	2604	4000	3500	4167	1083	6271	4896	4708	4625
64	3229	3042	5104	5375	3958	6167	4271	5792	5292
65	3312	4508	5854	5479	4479	5979	4312	5437	3958
66	2470	2166	4875	3583	2916	5125	3916	3104	3791
67	1875	1916	2333	1875	1125	1416	3333	3000	2458

QUADRO VII - Análise de variância, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	99.769.000,06	49.884.500,03	59,19**
Locais	238	1.991.728.241,00	8.368.606,06	9,93**
Interação N x L	476	401.140.144,20	842.731,40	

C.V. = 27,43%				

Níveis de Fósforo	2	78.512.144,06	59.256.072,03	56,73**
Locais	238	2.178.380.362,00	9.152.858,66	13,22**
Interação P x L	476	329.358.184,30	691.928,96	

C.V. = 24,67%				

Níveis de Potássio	2	2.158.044,00	1.079.022,00	1,64
Locais	238	2.122.918.665,00	8.919.826,33	13,60**
Interação K x L	476	312.163.228,30	655.805,10	

C.V. = 23,43%				

QUADRO VIII - Análise de variância, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em solos de características: arenosos, cinzas, escuros e vermelhos, tipo de vegetação campo, em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	26.181.961,02	13.090.980,51	15,76**
Locais	33	239.468.723,10	7.256.627,97	8,73**
Interação N x L	66	54.814.424,04	830.521,58	

C.V. = 27,08%				

Níveis de Fósforo	2	19.363.559,01	9.681.779,51	12,55**
Locais	33	266.705.389,10	8.081.981,49	10,47**
Interação P x L	66	50.905.426,03	771.294,33	

C.V. = 25,51%				

Níveis de Potássio	2	1.971.953,00	985.976,50	1,64
Locais	33	295.402.889,30	8.951.602,70	14,89**
Interação K x L	66	39.661.755,03	600.935,68	

C.V. = 21,76%				

QUADRO IX - Análise de variância, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em solos de características: argilosos, amarelos e cinzas, tipo de vegetação campo, em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	8.417.227,01	4.208.613,51	2,59
Locais	28	408.301.330,20	14.582.190,37	8,98**
Interação N x L	56	90.925.001,09	1.623.660,73	

C.V. = 31,19%				

Níveis de Fósforo	2	11.588.899,00	5.794.449,50	9,19**
Locais	28	526.780.686,20	18.813.595,93	29,85**
Interação P x L	56	35.292.629,03	630.225,51	

C.V. = 19,26%				

Níveis de Potássio	2	8.717.849,00	4.358.924,50	4,45*
Locais	28	461.965.716,20	16.498.775,58	16,85**
Interação K x L	56	54.824.518,04	979.009,25	

C.V. = 24,16%				

QUADRO X - Análise de variância, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em solos de características: argilosos, vermelhos e cinzas, tipo de vegetação cerrado, em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	9.877.528,01	4.938.764,00	5,04*
Locais	18	23.323.775,26	1.295.765,29	1,32
Interação N x L	36	35.218.232,04	978.842,23	

C.V. = 38,19%				

Níveis de Fósforo	2	17.583.505,52	8.791.752,76	6,14**
Locais	18	46.803.416,53	2.600.189,81	1,81
Interação P x L	36	51.471.202,54	1.429.755,62	

C.V. = 48,47%				

Níveis de Potássio	2	904.283,00	452.141,50	1,17
Locais	18	19.184.914,77	1.065.828,60	2,77*
Interação K x L	36	13.843.537,00	384.542,69	

C.V. = 24,53%				

QUADRO XI - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em solos de características: barrento, claro, vermelho e escuro, tipo de vegetação campo, em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	3.111.785,00	1.555.892,50	3,45*
Locais	18	208.142.117,10	11.563.450,94	25,69**
Interação N x L	36	16.203.032,00	450.084,22	

C.V. = 17,75%				

Níveis de Fósforo	2	4.126.684,00	2.063.342,00	5,25**
Locais	18	138.055.958,10	7.669.775,45	19,51**
Interação P x L	36	14.145.353,50	392.926,49	

C.V. = 17,32%				

Níveis de Potássio	2	3.059.236,00	1.529.618,00	3,66*
Locais	18	130.725.966,00	7.262.553,67	17,41
Interação K x L	36	15.014.570,51	417.071,40	

C.V. = 17,23%				

QUADRO XII - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação cultura, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	21.678.823,01	10.839.411,50	12,63**
Locais	18	68.022.950,56	3.779.052,81	4,40**
Interação N x L	36	30.874.596,52	857.627,68	

C.V. = 30,33%				

Níveis de Fósforo	2	3.791.066,00	1.895.533,00	3,64*
Locais	18	102.237.841,00	5.679.880,05	10,95**
Interação P x L	36	18.707.476,01	519.652,11	

C.V. = 22,77%				

Níveis de Potássio	2	2.007.966,50	1.003.983,25	3,57*
Locais	18	95.726.631,09	5.318.146,17	18,93**
Interação K x L	36	10.110.255,50	280.840,43	

C.V. = 16,11%				

QUADRO XIII - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação campo, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	35.277.520,04	17.638.760,01	16,91**
Locais	46	603.150.244,50	13.111.961,84	12,57**
Interação N x L	92	95.937.066,06	1.042.794,20	

C.V. = 25,18%				

Níveis de Fósforo	2	13.807.498,01	6.903.749,00	8,74**
Locais	46	678.513.086,50	14.750.284,49	18,68**
Interação P x L	92	72.628.608,06	789.441,39	

C.V. = 21,24%				

Níveis de Potássio	2	2.589.132,00	1.294.566,00	1,26
Locais	46	591.643.508,50	12.861.815,40	12,54**
Interação K x L	92	94.324.192,09	1.025.262,96	

C.V. = 24,06%				

QUADRO XIV - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação cerrado, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	20.118.224,01	10.059.112,00	14,57**
Locais	45	294.562.980,20	6.545.844,00	9,48**
Interação	90	62.112.353,04	690.137,26	

C.V. = 26,71%				

Níveis de Fósforo	2	50.060.984,04	25.030.492,02	28,63**
Locais	45	357.707.304,20	7.949.051,21	9,09**
Interação P x L	90	78.664.646,06	874.051,62	

C.V. = 30,35%				

Níveis de Potássio	2	2.411.345,00	1.205.672,50	2,42
Locais	45	361.355.676,30	8.030.126,14	16,16**
Interação K x L	90	44.718.732,04	496.874,80	

C.V. = 22,32%				

QUADRO XV - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação floresta, instalados em regiões de Minas Gerais referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	3.455.739,00	1.727.869,50	3,00
Locais	23	183.956.682,10	7.998.116,61	13,91**
Interação N x L	46	26.442.213,02	574.830,72	

C.V. = 19,54%				

Níveis de Fósforo	2	10.275.771,51	5.137.885,76	9,03**
Locais	23	196.420.361,10	8.540.015,70	15,02**
Interação P x L	46	26.145.392,51	568.378,10	

C.V. = 20,61%				

Níveis de Potássio	2	918.529,00	459.264,50	0,67
Locais	23	184.435.952,10	8.018.954,44	11,75**
Interação K x L	46	31.383.983,02	682.260,50	

C.V. = 20,41%				

QUADRO XVI - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	515.376,00	257.688,00	1,39
Locais	87	259.574.093,60	2.983.610,27	16,12**
Interação N x L	174	32.200.817,51	185.062,17	

C.V. = 29,83%				

Níveis de Fósforo	2	9.485.175,51	4.742.587,75	15,78**
Locais	87	239.862.977,60	2.757.045,72	9,17**
Interação P x L	174	52.283.179,54	300.478,04	

C.V. = 39,05%				

Níveis de Potássio	2	1.063.507,00	531.753,50	3,50*
Locais	87	270.829.836,70	3.112.986,63	20,51**
Interação P x L	174	26.399.542,52	151.721,51	

C.V. = 26,53%				

QUADRO XVII - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de feijão com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	657.073,00	328.536,50	6,20**
Locais	74	60.004.499,28	810.871,61	15,31**
Interação N x L	148	7.834.290,25	52.934,39	

C.V. = 29,15%				

Níveis de Fósforo	2	3.271.092,88	1.635.546,44	16,99**
Locais	74	52.996.558,28	716.169,71	7,44**
Interação P x L	148	14.243.705,75	96.241,26	

C.V. = 40,37%				

Níveis de Potássio	2	42.600,88	21.300,44	0,41
Locais	74	72.370.701,06	977.982,45	18,89**
Interação K x L	148	7.661,405,76	51.766,26	

C.V. = 27,79%				

QUADRO XVIII - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	203.064,00	101.532,00	0,41
Locais	252	931.076.652,50	3.694.748,62	14,79**
Interação N x L	504	125.860.864,00	249.723,94	

C.V. = 22,47%				

Níveis de Fósforo	2	105.861.754,00	52.930.877,03	121,55**
Locais	252	898.480.650,70	3.565.399,41	8,18**
Interação P x L	504	219.465.952,10	435.448,32	

C.V. = 31,48%				

Níveis de Potássio	2	1.527.328,00	763.664,00	2,26
Locais	252	254.027.693,10	4.233.794,89	12,58**
Interação K x L	504	40.520.197,04	337.668,31	

C.V. = 24,20%				

QUADRO XIX - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em solos de características: arenosos, amarelos, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	1.805.275,00	902.637,50	3,24*
Locais	32	90.489.607,46	2.827.802,33	10,15**
Interação N x L	64	17.822.806,43	278.482,25	

C.V. = 27,07%				

Níveis de Fósforo	2	18.037.329,26	9.018.664,63	20,86**
Locais	32	81.277.160,06	2.539.911,25	5,87**
Interação P x L	64	27.659.996,76	432.187,45	

C.V. = 39,06%				

Níveis de Potássio	2	1.050.106,00	525.053,00	2,24
Locais	32	87.916.981,06	2.747.405,66	11,74**
Interação K x L	64	14.973.716,00	233.964,31	

C.V. = 26,15%				

QUADRO XX - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em solo de características: arenosos, cinzas, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	190.643,50	95.321,75	1,08
Locais	13	72.487.031,56	5.575.925,51	63,19**
Interação N x L	26	2.294.067,00	88.233,35	

C.V. = 11,36%				

Níveis de Fósforo	2	5.463.300,00	2.731.650,00	5,76**
Locais	13	56.014.005,03	4.308.769,62	9,09**
Interação P x L	26	12.310.803,50	473.492,44	

C.V. = 27,68%				

Níveis de Potássio	2	623.103,25	311.551,63	1,56
Locais	13	76.509.008,34	5.885.308,34	29,50**
Interação K x L	26	5.186.720,75	199.489,26	

C.V. = 16,71%				

QUADRO XXI - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em solos de características: argilosos, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	378.257,50	189.128,75	0,56
Locais	43	223.718.997,60	5.202.767,39	15,29**
Interação N x L	86	29.258.180,02	340.211,95	

C.V. = 27,06%				

Níveis de Fósforo	2	7.666.764,00	3.833.382,00	9,54**
Locais	43	209.983.081,10	4.883.327,47	12,16
Interação P x L	86	34.527.385,03	401.481,22	

C.V. = 30,48%				

Níveis de Potássio	2	655.670,00	327.835,00	1,07
Locais	43	262.079.006,10	6.094.860,61	19,93**
Interação P x K	86	26.292.013,02	307.721,08	

C.V. = 25,08%				

QUADRO XXII - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em solo de característica: arenoso, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	1.864.601,00	932.300,50	3,27*
Locais	106	286.012.687,30	2.698.232,90	9,46**
Interação N x L	212	60.423.789,04	285.017,87	

C.V. = 25,52%				

Níveis de Fósforo	2	57.609.527,03	28.804.763,51	58,21**
Locais	106	287.171.658,20	2.709.166,59	5,47**
Interação P x L	212	104.895.999,00	694.792,45	

C.V. = 42,19%				

Níveis de Potássio	2	2.721.367,00	1.360.683,50	6,49**
Locais	106	321.373.422,20	3.031.824,74	14,48**
Interação K x L	212	44.384.098,04	209.358,95	

C.V. = 21,64%				

QUADRO XXIII - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação cultura, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	206.404,00	103.202,00	0,51
Locais	63	218.248.606,10	3.464.263,59	17,28**
Interação N x L	126	25.247.138,02	200.374,11	

C.V. = 18,76%				

Níveis de Fósforo	2	29.805.437,02	14.902.718,51	33,86**
Locais	63	190.901.903,10	3.030.188,94	6,88**
Interação P x L	126	55.442.627,03	440.020,85	

C.V. = 29,56%				

Níveis de Potássio	2	104.220,00	52.110,00	0,26
Locais	63	224.896.394,10	3.569.784,03	18,28
Interação K x L	126	24.600.370,02	195.241,03	

C.V. = 18,59%				

QUADRO XXIV - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação cerrado, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	656.575,00	328.287,50	1,26
Locais	138	410.033.125,30	2.971.254,53	11,40**
Interação N x L	276	71.897.423,06	260.498,99	

C.V. = 25,69%				

Níveis de Fósforo	2	61.038.566,04	30.519.283,02	81,35**
Locais	138	392.363.762,30	2.843.215,67	7,57**
Interação P x L	276	103.542.471,00	375.153,88	

C.V. = 32,50%				

Níveis de Potássio	2	97.871,00	48.935,50	0,26
Locais	138	445.903.330,30	3.231.183,55	17,30**
Interação K x L	276	515.487.530,40	186.770,84	

C.V. = 21,17%				

QUADRO XXV - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	22.821.038,01	11.410.519,00	22,13**
Locais	66	522.502.410,20	7.916.703,18	15,35**
Interação N x L	132	68.060.726,09	515.611,56	

C.V. = 17,10%				

Níveis de Fósforo	2	45.058.374,03	22.529.187,01	28,62**
Locais	66	582.370.248,50	8.823.791,64	11,21**
Interação P x L	132	103.877.736,00	786.952,55	

C.V. = 21,31%				

Níveis de Potássio	2	143.766,00	71.883,00	0,16
Locais	66	487.958.104,20	7.393.304,60	16,60**
Interação K x L	132	58.763.498,03	445.178,02	

C.V. = 15,32%				

QUADRO XXVI - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação cultura, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	4.406.095,00	2.203.047,50	4,90*
Locais	26	165.304.231,10	6.357.855,04	14,14**
Interação N x L	52	23.374.601,02	449.511,56	

C.V. = 15,02%				

Níveis de Fósforo	2	22.563.492,01	11.281.746,00	11,04**
Locais	26	200.373.379,10	7.706.668,43	7,54**
Interação P x L	52	53.109.651,04	1.021.339,44	

C.V. = 23,11%				

Níveis de Potássio	2	527.669,00	263.834,50	0,72
Locais	26	154.681.271,10	5.949.279,66	16,22**
Interação K x L	52	19.062.845,01	366.593,17	

C.V. = 12,98%				

QUADRO XXVII - Análise de variância, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, reunidos por tipo de vegetação cerrado, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	11.187.127,51	5.593.563,75	12,50**
Locais	22	96.682.760,56	4.394.670,93	9,82**
Interação N x L	44	19.685.041,51	447.387,31	

C.V. = 21,29%				

Níveis de Fósforo	2	6.990.430,00	3.495.215,00	7,06**
Locais	22	101.020.417,50	4.591.837,16	9,28**
Interação P x L	44	21.762.400,52	494.600,01	

C.V. = 22,89%				

Níveis de Potássio	2	50.262,50	25.131,25	0,09
Locais	22	106.116.668,50	4.823.484,93	18,10**
Interação K x L	44	11.721.374,51	266.394,88	

C.V. = 15,71%				

QUADRO XXVIII - Análise de variância para grupo de ensaios de asubação de feijão com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	233.135,69	116.567,84	2,22
Locais	38	37.978.061,85	999.422,68	19,06**
Interação N x L	76	3.984.774,38	52.431,24	

C.V. = 25,44%				

Níveis de Fósforo	2	1.880.412,13	940.206,06	10,91**
Locais	38	32.309.445,71	850.248,57	9,86**
Interação P x L	76	6.548.276,50	86.161,53	

C.V. = 33,67%				

Níveis de Potássio	2	142.841,31	71.420,66	0,82
Locais	38	38.657.231,03	1.017.295,55	11,70**
Interação K x L	76	6.604.642,07	86.903,19	

C.V. = 31,61%				

QUADRO XXIX - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais e Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	117.256.584,00	58.628.292,03	76,90**
Locais	305	2.659.230.243,00	8.718.787,68	11,43**
Interação N x L	610	465.013,704,20	762.317,55	

C.V. = 24,83%				

Níveis de Fósforo	2	117.404.536,00	58.702.268,03	82,06**
Locais	305	2.877.296.986,00	9.433.760,61	13,18**
Interação P x L	610	436.356.512,20	715.338,54	

C.V. = 24,03%				

Níveis de Potássio	2	1.248.336,00	624.168,00	1,09
Locais	305	2.782.452.651,00	9.122.795,57	16,06**
Interação K x L	610	346.405.144,30	567.877,29	

C.V. = 20,72%				

QUADRO XXX - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de arroz, com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais e Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	519.294,00	259.647,00	1,11
Locais	340	1.307.070.197,00	3.844.324,11	16,56**
Interação N x L	680	157.825.806,10	232.096,77	

C.V. = 23,89%				

Níveis de Fósforo	2	107.357.834,00	53.678.917,04	130,87**
Locais	340	1.227.023.061,00	3.608.891,36	8,79**
Interação P x L	680	278.914.070,20	410.167,75	

C.V. = 33,49%				

Níveis de Potássio	2	2.004.026,00	1.002.013,00	4,92*
Locais	340	1.428.341.377,00	4.201.004,05	20.63**
Interação K x L	680	138.420.114,10	203.558,99	

C.V. = 22,03%				

QUADRO XXXI - Análise de variância para grupo de ensaios de adubação de feijão, com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais e Goiás, referente aos anos de 1969/70 e 1971/72.

Causa de variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Níveis de Nitrogênio	2	977.023,25	488.511,63	8,98**
Locais	113	97.483.145,81	862.682,71	15,86**
Interação N x L	226	12.290.087,50	54.380,92	

C.V. = 27,90%				

Níveis de Fósforo	2	5.083.545,75	2.541.772,88	26,69**
Locais	113	86.245.322,84	763.232,95	8,01**
Interação P x L	226	21.517.089,02	95.208,36	

C.V. = 37,94%				

Níveis de Potássio	2	323.644,88	161.822,44	2,04
Locais	113	115.238.626,30	1.019.810,85	12,87**
Interação K x L	226	17.904.095,14	79.221,66	

C.V. = 32,11%				

TABELA I - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em Minas Gerais, relativo aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0 2818 \pm 59,38						
N_1 3400 \pm 59,38	0,005447	0,003302	60,62	0,17	(-0,0012; 0,0120)	239
N_2 3732 \pm 59,38						
P_0 2939 \pm 53,81						
P_1 3429 \pm 53,81	0,004295	0,003380	78,70	1,37	(-0,0025; 0,0111)	239
P_2 3743 \pm 53,81						
K_0 3405 \pm 52,38						
K_1 3429 \pm 52,38	...	...	...	...	...	239
K_2 3531 \pm 52,38						

TABELA II - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \bar{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em sítio de características: argiloso, cinza, escuro e vermelho, vegetação campo, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀ 2686 \pm 158,64						
N ₁ 3506 \pm 158,64	0,007003	0,007069	100,94	0,29	(-0,0071; 0,0211)	34
N ₂ 3902 \pm 158,64						
P ₀ 2878 \pm 152,88						
P ₁ 3506 \pm 152,88	0,003566	0,006900	196,02	0,75	(-0,0104; 0,0175)	34
P ₂ 3940 \pm 152,88						
K ₀ 3425 \pm 134,95						
K ₁ 3506 \pm 134,95	...	...	...	...	...	34
K ₂ 3752 \pm 134,95						

TABELA III - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \bar{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação \hat{c} , valores de t (comparação do \bar{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em solo de características: argiloso, amarelo e cinza, vegetação campo, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	3644 ± 236,62	...	...	...	...	...	29
N ₁	4305 ± 236,62	...	...	...	...	...	29
N ₂	4304 ± 236,62	...	...	...	...	...	29
P ₀	3609 ± 147,42	...	...	...	...	...	29
P ₁	4305 ± 147,42	0,015571	0,0165	105,97	0,41	(-0,0174; 0,0486)	29
P ₂	4444 ± 147,42	...	...	...	...	...	29
K ₀	3646 ± 183,74	...	...	...	...	...	29
K ₁	4305 ± 183,74	0,047364	0,1297	273,84	0,30	(-0,2120; 0,5068)	29
K ₂	4330 ± 183,74	...	...	...	...	...	29

TABELA V - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação com N, P e K, instalados em solo de característica: barrento, claro, vermelho e escuro, vegetação campestre, em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0 3804 \pm 153,91	19
N_1 3480 \pm 153,91	19
N_2 4051 \pm 153,91	19
P_0 3378 \pm 143,81	19
P_1 3480 \pm 143,81	19
P_2 3993 \pm 143,81	19
K_0 4045 \pm 148,16	19
K_1 3480 \pm 148,16	19
K_2 3715 \pm 148,16	19

TABELA VI - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, em solo de vegetação cultura, em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$t \pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0 2292 \pm 212,46						
N_1 3062 \pm 212,46	0,000384	0,0067	1.744,79	0,67	(-0,0130; 0,0130)	19
N_2 3802 \pm 212,46						
P_0 2913 \pm 165,38						
P_1 3036 \pm 165,38	...	...	...	...	...	19
P_2 3838 \pm 165,38						
K_0 3521 \pm 121,58						
K_1 3062 \pm 121,58	...	...	...	...	...	19
K_2 3281 \pm 121,58						

TABELA VII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \bar{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \bar{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, em solo de vegetação campo, em diferentes regiões do Rio Grande do Sul, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀ 3367 + 148,95						
N ₁ 4254 + 148,95	0,010856	0,006951	63,55	0,86	(-0,0030; 0,0248)	47
N ₂ 4542 + 148,95						
N ₀ 3767 + 129,60						
N ₁ 4254 + 129,60	0,005728	0,008984	156,84	0,34	(-0,0122; 0,0237)	47
N ₂ 4523 + 129,60						
N ₀ 4022 + 147,70						
N ₁ 4254 + 147,70	...	...	...	...	...	47
N ₂ 4343 + 147,70						

TABELA VIII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, em solo de vegetação cerrado, instalados em regiões de M₁ nas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀ 2669 ± 122,49	46
N ₁ 3058 ± 122,49	46
N ₂ 3600 ± 122,49	46
P ₀ 2364 ± 137,84	46
P ₁ 3036 ± 137,84	46
P ₂ 3839 ± 137,84	46
K ₀ 3095 ± 103,93	46
K ₁ 3036 ± 103,93	46
K ₂ 3341 ± 103,93	46

TABELA 11 - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \bar{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \bar{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, em solo de vegetação floresta, instalados em regiões de Minas Gerais referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0 3574 \pm 154,76	24
N_1 3981 \pm 154,76	24
N_2 4081 \pm 154,76	24
P_0 3126 \pm 153,89	24
P_1 3981 \pm 153,89	24
P_2 3860 \pm 153,89	24
K_0 4203 \pm 168,61	24
K_1 3981 \pm 168,61	24
K_2 3949 \pm 168,61	24

TABELA X - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em regiões de Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
$W_0 \ 1455 \pm 45,86$	88
$W_1 \ 1382 \pm 45,86$	88
$W_2 \ 1487 \pm 45,86$	88
$P_0 \ 1182 \pm 58,43$	88
$P_1 \ 1382 \pm 58,43$	88
$P_2 \ 1645 \pm 58,43$	88
$K_0 \ 1487 \pm 41,52$	88
$K_1 \ 1382 \pm 41,52$	88
$K_2 \ 1533 \pm 41,52$	88

TABELA XI - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de feijão com N, P e K, instalados em Minas Gerais, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	717 ± 26,57						
N ₁	801 ± 26,57	0,008406	0,0197	234,36	0,18	(-0,0310; 0,0478)	75
N ₂	848 ± 26,57						
P ₀	607 ± 35,82						
P ₁	801 ± 35,82	0,006890	0,006259	90,84	0,30	(-0,0056; 0,0194)	75
P ₂	896 ± 35,82						
K ₀	835 ± 26,27						
K ₁	801 ± 26,27	...	...	...	...	...	75
K ₂	819 ± 26,27						

TABELA XII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \underline{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \underline{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀ 2227 \pm 31,41	253
N ₁ 2201 \pm 31,41	253
N ₂ 2240 \pm 31,41	253
P ₀ 1595 \pm 41,49	253
P ₁ 2201 \pm 41,49	0,007113	0,002553	35,89	0,66	(0,0020; 0,0122)	253
P ₂ 2491 \pm 41,49	253
K ₀ 2279 \pm 36,53	253
K ₁ 2201 \pm 36,53	253
K ₂ 2290 \pm 36,53	253

TABELA XIII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \underline{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de \underline{t} (comparação do \underline{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, instalados em solo de características arenoso, amarelo, em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/7.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀ 2035 \pm 91,86	33
N ₁ 1758 \pm 91,86	33
N ₂ 2053 \pm 91,85	33
P ₀ 1126 \pm 114,44	33
P ₁ 1758 \pm 114,44	0,004271	0,005531	129,50	0,82	(-0,0068; 0,0153)	33
P ₂ 2164 \pm 114,44	33
K ₀ 1796 \pm 84,20	33
K ₁ 1758 \pm 84,20	33
K ₂ 1993 \pm 84,20	33

TABELA XIV - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, em solo de características arenoso, cinza, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	2534 ± 79,42	...	...	...	...	...	14
N ₁	2699 ± 79,42	...	...	...	...	...	14
N ₂	2606 ± 79,42	...	...	...	...	...	14
P ₀	1977 ± 183,91	...	...	...	...	...	14
P ₁	2699 ± 183,91	0,021123	0,0329	155,75	0,37	(-0,0447; 0,0869)	14
P ₂	2780 ± 183,91	...	...	...	...	...	14
K ₀	2510 ± 119,43	...	...	...	...	...	14
K ₁	2699 ± 119,43	...	...	...	...	...	14
K ₂	2804 ± 119,43	...	...	...	...	...	14

TABELA XV - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, em solo de característica: argiloso, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$t - t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	2157 ± 87,93	...	...	...	...	...	44
N ₁	2218 ± 87,93	...	...	...	...	...	44
N ₂	2087 ± 87,93	...	...	...	...	...	44
P ₀	1739 ± 95,52	0,020211	0,023618	116,86	0,48	(-0,0270; 0,0674)	44
P ₁	2218 ± 95,52	...	...	...	...	...	44
P ₂	2277 ± 95,52	...	...	...	...	...	44
K ₀	2111 ± 83,36	...	...	...	...	...	44
K ₁	1984 ± 83,36	...	...	...	...	...	44
K ₂	2190 ± 83,36	...	...	...	...	...	44

TABELA XVI - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \bar{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \bar{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, em solo de característica: arenoso, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança \hat{c} a 95%	Locais
N_0 2154 \pm 51,61	107
N_1 1984 \pm 51,61	107
N_2 2136 \pm 51,61	107
P_0 1453 \pm 68,00	107
P_1 1984 \pm 68,00	0,000465	0,003108	668,39	2,68	(-0,0058; 0,0067)	107
P_2 2490 \pm 68,00	107
K_0 2166 \pm 44,23	107
K_1 1984 \pm 44,23	107
K_2 2190 \pm 44,23	107

TABELA XVII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, em solo de vegetação cultura, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{x}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0 2385 \pm 55,95	64
N_1 2345 \pm 55,95	64
N_2 2425 \pm 55,95	64
P_0 1717 \pm 82,92	64
P_1 2345 \pm 82,92	0,006477	0,0047	72,56	0,49	(-0,0029; 0,0159)	64
P_2 2666 \pm 82,92	64
K_0 2381 \pm 55,23	64
K_1 2345 \pm 55,23	64
K_2 2403 \pm 55,23	64

TABELA XVIII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de arroz com N, P e K, em solos de vegetação cerrado instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$t - t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0	2019 \pm 43,29	...	...	...	...	...	139
N_1	1930 \pm 43,29	...	...	...	...	...	139
N_2	2009 \pm 43,29	...	...	...	...	...	139
P_0	1363 \pm 51,95	...	...	...	...	...	139
P_1	2019 \pm 51,95	0,009272	0,0035	37,78	0,13	(0,0023; 0,0163)	139
P_2	2276 \pm 51,95	...	...	...	...	...	139
K_0	2046 \pm 36,66	...	...	...	...	...	139
K_1	2019 \pm 36,66	...	...	...	...	...	139
K_2	2055 \pm 36,66	...	...	...	...	...	139

TABELA XIX - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{Y} \pm s_{\bar{Y}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀ 3722 \pm 87,73						
N ₁ 4391 \pm 87,73	0,019911	0,016321	81,97	0,92	(-0,0127; 0,0526)	67
N ₂ 4476 \pm 87,73						
P ₀ 3501 \pm 108,38						
P ₁ 4391 \pm 108,38	0,014417	0,006029	41,82	0,93	(0,0024; 0,0265)	67
P ₂ 4590 \pm 108,38						
K ₀ 4345 \pm 81,51						
K ₁ 4391 \pm 81,51	...	...	...	...	...	67
K ₂ 4327 \pm 81,51						

TABELA XX - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, em solos de vegetação cultura, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$t - t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	4140 ± 129,03						
N ₁	4567 ± 129,03	0,012660	0,005124	40,47	1,51	(0,0024; 0,0229)	27
N ₂	4682 ± 129,03						
P ₀	3649 ± 194,49						
P ₁	4567 ± 194,49	0,009874	0,009824	99,49	0,11	(-0,0098; 0,0295)	27
P ₂	4897 ± 194,49						
K ₀	4765 ± 116,52						
K ₁	4567 ± 116,52	...	...	...	...	...	27
K ₂	4657 ± 116,52						

TABELA XXI - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupos de ensaios de adubação de milho com N, P e K, em solos de vegetação cerrado, instalados em regiões de Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0 2593 \pm 139,47						
N_1 3281 \pm 139,47	0,009135	0,004760	52,11	0,89	(-0,0004; 0,0187)	23
N_2 3548 \pm 139,47						
P_0 2622 \pm 146,64						
P_1 3281 \pm 146,64	0,007278	0,004524	62,16	0,34	(-0,0018; 0,0163)	23
P_2 3312 \pm 146,64						
K_0 3052 \pm 107,62						
K_1 3281 \pm 107,62	...	...	...	...	...	23
K_2 3317 \pm 107,62						

TABELA XXII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões. coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de feijão com N, P e K, instalados em Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	847 ± 36,67	...	...	...	...	...	39
N ₁	895 ± 36,67	...	...	...	...	...	39
N ₂	956 ± 36,67	...	...	...	...	...	39
P ₀	705 ± 45,62	0,007597	0,007525	163,64	0,56	(-0,0105; 0,0196)	39
P ₁	895 ± 45,62	...	...	...	...	...	39
P ₂	1013 ± 45,62	...	...	...	...	...	39
K ₀	979 ± 47,21	...	...	...	...	...	39
K ₁	895 ± 47,21	...	...	...	...	...	39
K ₂	924 ± 47,21	...	...	...	...	...	39

TABELA XXIII - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de $\pm t$ (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de milho com N, P e K, instalações em Minas Gerais e Goiás, referente aos anos de 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{Y} \pm s_{\bar{Y}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	$\pm t$	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	3036 \pm 49,91						
N ₁	3614 \pm 49,91	0,006995	0,003162	45,20	0,66	(0,0007; 0,0133)	306
N ₂	3894 \pm 49,91						
P ₀	3041 \pm 48,35						
P ₁	3614 \pm 48,35	0,010009	0,004472	44,68	0,02	(0,0011; 0,0190)	306
P ₂	3901 \pm 48,35						
K ₀	3604 \pm 43,08						
K ₁	3614 \pm 43,08	...	...	...	...	...	306
K ₂	3687 \pm 43,08						

TABELA XXIV - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupos de ensaios de adubação de arroz em Minas Gerais e Goiás, referente aos anos 1969/70 a 1971/72.

	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N ₀	222 ± 26,09	...	...	...	...	...	341
N ₁	1985 ± 26,09	...	...	...	...	...	341
N ₂	2039 ± 26,09	...	...	...	...	...	341
P ₀	1483 ± 34,68	0,008399	0,003461	41,21	0,12	(0,0015; 0,0153)	341
P ₁	1985 ± 34,68	...	...	...	...	...	341
P ₂	2266 ± 34,68	...	...	...	...	...	341
X ₀	2068 ± 24,43	...	...	...	...	...	341
K ₁	1985 ± 24,43	...	...	...	...	...	341
K ₂	2087 ± 24,43	...	...	...	...	...	341

TABELA XXV - Médias de produção e respectivos desvios padrões, estimativas do parâmetro \hat{c} , seus desvios padrões, coeficientes de variação de \hat{c} , valores de t (comparação do \hat{c} da literatura com o \hat{c} obtido), intervalos de confiança e número de locais, para grupo de ensaios de adubação de 1969/70 e 1971/72, e K, instalados em Minas Gerais e Goiás referentes aos anos 1969/70 e 1971/72.

	$\bar{X} \pm s_{\bar{X}}$	\hat{c}	$s(\hat{c})$	C.V. (\hat{c})	t	Intervalo de confiança (\hat{c}) a 95%	Locais
N_0	768 \pm 21,84						
N_1	839 \pm 21,84	0,001625	0,007937	488,43	0,41	(-0,0142; 0,0175)	114
N_2	899 \pm 21,84						
P_0	653 \pm 28,90						
P_1	839 \pm 28,90	0,007736	0,007548	95,57	0,14	(-0,0074; 0,0228)	114
P_2	948 \pm 28,90						
K_0	914 \pm 26,36						
K_1	839 \pm 26,36	...	...	...	...	...	114
K_2	877 \pm 26,36						