

A ADUBAÇÃO MINERAL NA CULTURA DO ALGODÃO
(*Gossypium hirsutum* L.) NO ESTADO DE PERNAMBUCO

FERNANDO BEZERRA CAVALCANTI

Orientador: Prof. Dr. Clóvis Pompílio de Abreu

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universi-
dade de São Paulo, para obtenção do título
de Mestre em Experimentação e Estatística.

P I R A C I C A B A
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro, 1977

E R R A T A

Página	Linha	Onde se lê	Leia-se
7	2. ^a	Surubin	Surubin
7	6. ^a	o aumento de produção foi superior a esta dose ...	o aumento da produção compensou o uso desta dose.
8	21. ^a	ssolo	solo
25	14. ^a	GL Resíduo 24(k-1)	GL Resíduo 24k
30	6. ^a	sendo que as médias deles	sendo que a média deles
30	12. ^a	o componente linear da interação ExN	a interação ensaios por nitrogênio linear, ExN'
39	2. ^a	o componente linear da interação ExN	a interação ensaios por nitrogênio linear, ExN'

A MEUS PAIS (*in memoriam*)

A MINHA ESPOSA

E FILHO,

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Clóvis Pompílio de Abreu, pela orientação prestada a este trabalho.

À Universidade Federal da Paraíba, pela permissão para que realizasse o curso.

Ao Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPA) e à Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), pelo fornecimento dos dados.

Ao Professor F. Pimentel Gomes, pelas valiosas sugestões.

Aos professores do Departamento de Matemática e Estatística da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", pelos ensinamentos recebidos.

Ao Eng^o-Agr^o João Riboldi, por sua colaboração.

À Iza, pelos trabalhos datilográficos.

E a todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a execução do presente trabalho.

Í N D I C E

	Pág.
1. RESUMO	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. REVISÃO DE LITERATURA	6
4. MATERIAL E MÉTODO	18
4.1 - Material	18
4.2 - Método	21
4.2.1 - Descrição dos grupos	21
4.2.1.1 - Grupo I	21
4.2.1.2 - Grupo II	22
4.2.1.3 - Grupo III	22
4.2.1.4 --Grupo IV	23
4.2.2 - Esquemas estatísticos	23
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
5.1 - Resultados dos Ensaios do Grupo I	29
5.1.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo I	31
5.2 - Resultados dos Ensaios do Grupo II	33
5.2.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo II	35
5.3 - Resultados dos Ensaios do Grupo III	37
5.3.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo III	40
5.4 - Resultados dos Ensaios do Grupo IV	42
5.4.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo IV	44
5.5 - Considerações Finais	46
6. CONCLUSÕES	48

	Pág.
7. SUMMARY	50
8. BIBLIOGRAFIA	53
9. APÊNDICE	58

1. RESUMO

O nosso trabalho consiste em verificarmos a resposta do algodoeiro herbáceo à adubação mineral de nitrogênio, fósforo, potássio e calcário, no Estado de Pernambuco. Para isto, dispuzemos de 28 ensaios fatoriais 3^3 com tratamentos adicionais, conduzidos nas regiões produtoras do Estado, nos anos agrícolas de 1972 a 1974.

Para a interpretação estatística dos dados, usamos as análises individuais dos experimentos e a análise conjunta. Os ensaios foram divididos em 4 grupos, denominados grupo I, II, III, IV, de acordo com a região fisiográfica, solo e vegetação.

O grupo I foi formado de 7 ensaios, localizados na região fisiográfica do Sertão do São Francisco. Para esse grupo, obtivemos resposta apenas para o nitrogênio, sendo significativo o seu componente linear. As médias de produção foram as seguintes:

N_0	2.119 kg/ha
N_{40}	2.295 kg/ha
N_{80}	2.395 kg/ha

O grupo II foi formado de 8 ensaios, localizados na região Agreste do Estado. Neste grupo encontramos resposta para fósforo e calcário. No caso do fósforo, foi significativo o componente quadrático e para o calcário, ambos os componentes foram significativos. As médias de produção obtidas foram as seguintes:

P_0	651 kg/ha
P_{60}	704 kg/ha
P_{120}	704 kg/ha
C_0	680 kg/ha
C_{1000}	858 kg/ha
C_{2000}	793 kg/ha

O grupo III foi formado por 7 ensaios também localizados na região Agreste do Estado. Neste grupo obtivemos resposta para o nitrogênio, potássio e calcário. Para o nitrogênio, encontramos significância para ambos os componentes e para o potássio apenas o componente linear foi significativo, enquanto para o calcário respondeu apenas o componente quadrático. Para este grupo, foram obtidas as seguintes médias de produção:

N_0	713 kg/ha
N_{40}	878 kg/ha
N_{80}	884 kg/ha
K_0	690 kg/ha
K_{60}	884 kg/ha
K_{120}	901 kg/ha
C_0	896 kg/ha
C_{1000}	1.098 kg/ha
C_{2000}	907 kg/ha

O grupo IV foi formado por 6 ensaios também localizados na região Agreste do Estado. Neste grupo encontramos resposta para o nitrogênio e para o calcário. No nitrogênio, os dois componentes foram significativos, enquanto para o calcário, só respondeu o componente linear. Foram obtidas as seguintes médias de produção:

N_0	329 kg/ha
N_{40}	425 kg/ha
N_{80}	435 kg/ha
C_0	377 kg/ha
C_{1000}	438 kg/ha
C_{2000}	487 kg/ha

Todas as conclusões deste trabalho, estão baseadas num nível mínimo de significância de 5% de probabilidade.

2. INTRODUÇÃO

O algodão é uma das principais culturas do Brasil, e, em especial, para o Nordeste brasileiro. Para o Estado de Pernambuco em particular, esta cultura é de capital importância, tanto para a economia do Estado, como pelo seu peso social, devido ao grande número de pessoas que dependem direta e indiretamente desta cultura.

Muito embora o algodão seja cultivado há muito tempo na região, inúmeros são os problemas que esperam uma solução satisfatória. Se tomarmos a produtividade média como indicador de sua atual situação e a compararmos com a dos demais Estados produtores, vemos que ela ocupa o décimo primeiro lugar em produtividade, estando, portanto, em situação de inferioridade em relação a muitos Estados produtores.

Visando a aumentar a produtividade e conseqüentemente sua rentabilidade, diversas técnicas estão sendo estudadas, dentre

elas a obtenção de variedades mais produtivas, uso correto de defensivos, irrigação, adubação, etc. Como o algodão herbáceo é cultivado predominantemente na região Agreste do Estado, região esta onde a maioria dos solos são de baixa fertilidade, a adubação surge como uma das principais soluções para o problema.

Entre os diversos órgãos de pesquisas que trabalham com algodão, destaca-se o Instituto de Pesquisas Agronômicas (IPA) que, junto com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), vem dando especial atenção ao problema da adubação mineral, no sentido de descobrir os níveis ótimos para os diversos nutrientes, seja em termos de produção, seja em termos econômicos.

O nosso trabalho tem como objetivo principal contribuir para a solução desta problemática, com base nos resultados de 28 ensaios distribuídos em toda a zona produtora de algodão herbáceo do Estado de Pernambuco. Estudamos a resposta desta cultura à adubação mineral de nitrogênio, fósforo, potássio e calcário e, quando possível, estabelecemos a dose econômica.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O estudo da adubação mineral do algodão herbáceo vem sendo feito há bastante tempo, mas, devido às variações naturais das regiões produtoras, faz com que os resultados destas pesquisas não possam ser extrapolados sem a devida verificação de que suas conclusões são válidas para as demais regiões produtoras.

NEVES e ARAUJO (1952), estudando o resultado de vários ensaios com N, P e K durante 5 anos, na Estação Experimental de Sete Lagoas, Minas Gerais, verificaram resposta para os três nutrientes isolados e mais a associação N e P. Determinaram ainda que um aumento de produção de 111 kg/ha de algodão cobriria as despesas de adubação e, com base neste dado, concluíram que só era economicamente viável o emprego dos tratamentos NPK, NP e P.

COELHO e VELOSO (1957), estudando o resultado de 76 ensaios com N, P e K, nos Estados de Pernambuco e Paraíba, verificaca

ram resposta somente para o fósforo, sendo que nos ensaios localizados em Surubim, Pe, não houve interação deste elemento com o nitrogênio, enquanto nos demais locais, Alagoinhas, Pb, Glória de Goitá e Correntes, Pe, esta interação estava presente. A dose econômica para o fósforo foi de 300 kg/ha de superfosfato simples, e só na região de Surubim, o aumento de produção foi superior a esta dose.

SCHMIOT *et alii* (1958), com dados obtidos de 71 experimentos localizados no planalto Paulista, onde estudaram a adubação mineral de N, P e K no algodão herbáceo e onde se usou várias fontes para o fósforo, verificaram que houve resposta para o fósforo na quase totalidade dos ensaios e que o superfosfato simples foi o adubo que melhor se comportou. O comportamento deste elemento foi diferente para os vários tipos de solos, mas foi o mesmo na presença ou ausência de N e K. Quanto ao nitrogênio, houve resposta para cerca de 1/3 dos ensaios, e seu comportamento, como o do fósforo, foi diferente para os vários tipos de solos, havendo uma resposta mais alta para os solos arenosos que para os solos argilosos. O potássio também respondeu em 1/3 dos ensaios, mas, em média, sua resposta foi praticamente nula.

Desde que o adubo foi aplicado em sulco juntamente com as sementes, houve uma redução no "stand" das parcelas que receberam N e K, principalmente nas que receberam doses elevadas destes elementos e para fósforo na forma de Remana-fosfato. Devido a esta redução do "stand" e ao espaçamento muito grande que foi usado

e, ainda, à aplicação incorreta do nitrogênio, concorreram para que este nutriente não apresentasse resposta satisfatória.

SCHMIDT *et alii* (1962), estudando o resultado de 4 ensaios de N, P e K, em 4 diferentes municípios paulistas, só obtiveram resposta para o fósforo. Observaram ainda que houve uma redução no "stand" das parcelas que receberam N e K, prejudicando assim, a resposta desse nutriente. Este resultado já havia sido observado por SCHMIDT *et alii* (1958).

NEVES *et alii* (1962), com base nos resultados de 4 ensaios de algodão com N, P e K em solos de massapê salmourão, em São Paulo, durante vários anos, verificaram resposta apenas para o fósforo e que a resposta deste elemento foi crescente de ano para ano, mostrando um alto efeito residual desse nutriente. Devido à aplicação incorreta de N e K, não foram discutidos seus resultados.

VERDADE *et alii* (1965), estudando os níveis de fertilidade para a cultura algodoeira no Estado de São Paulo, com N, P e K, verificaram que houve uma maior resposta para fósforo, uma pequena reação para o nitrogênio, e que o potássio raramente reagiu. Verificaram ainda que o fósforo reage de maneira diferente em solos argilosos e arenosos, resultado já comprovado por outros autores, e, além disto, ficou evidenciado a relação entre o pH do solo e a resposta ao adubo fosfatado, diminuindo a ação deste elemento com a elevação da acidez do solo.

VERDADE *et alii* (1966), com resultado de 216 ensaios

de N, P e K, em São Paulo, verificaram que praticamente só houve reação para o fósforo. Verificaram ainda que o fósforo, na presença de níveis baixos de NK teve maior consistência que quando sozinho, sem que isto apresentasse diferença significativa de produção. Feito o estudo de correlação entre produção e teor de fósforo assimilável do solo de Serrita de Bauru, verificaram uma alta correlação, principalmente a linear ($r = 0,694^{**}$), explicando cerca de 50% das variações, enquanto a quadrática ($r = 0,273^{**}$), explicaria apenas 7,5%. Já na terra roxa e solos argilosos, só a correlação linear foi significativa ($r = 0,623^{**}$), explicando 40% das variáveis.

WATTS e OLIVEIRA (1971), estudando os resultados de 7 ensaios em blocos ao acaso de N, P, K e S, na cultura do algodão herbáceo no Estado da Paraíba, verificaram que, em todos os ensaios, o fósforo foi significativo e, apenas em um, houve resposta para o nitrogênio. Os demais nutrientes não apresentavam significância. Na análise conjunta destes ensaios, verificou-se resposta para fósforo e nitrogênio.

SOUZA *et alii* (1973), baseados nos resultados de dois ensaios fatoriais com N, P e K, no Estado de Sergipe, verificaram que só houve resposta para o fósforo, sendo que o aumento de produção da dose 1 (75 kg/ha de P_2O_5), em relação à dose zero, foi bastante expressivo (297 kg/ha), o mesmo não ocorrendo com o aumento da dose 2 (150 kg/ha de P_2O_5), em relação à dose 1, que foi inexpressivo, apenas 5 kg/ha de algodão em caroço.

PIMENTEL GOMES (1973), estudando o resultado da adubação mineral com nitrogênio, fósforo e potássio, nos Estados do Paraaná e São Paulo, verificou que, no Paraná, o fósforo é o elemento mais importante, seja para terras novas, seja para os solos arenosos, e que não houve resposta para o nitrogênio nos solos cansados, o mesmo ocorrendo com o potássio. Já em São Paulo ocorreu o contrário, houve resposta para o nitrogênio e o potássio, e raramente para o fósforo, isto quando o solo vinha sendo adubado com este elemento. Pôde verificar ainda, que há necessidade de adubação fosfatada para solos de pH abaixo de 5,6.

Pelos trabalhos citados podemos concluir que o fósforo é o elemento mais importante para a cultura algodoeira nas regiões estudadas, vindo em segundo o nitrogênio e por último o potássio. No entanto, podemos concluir ainda, segundo estes trabalhos, que o fósforo responde melhor associado ao nitrogênio e que, dificilmente encontramos resposta para o potássio, seja ele só ou associado aos outros elementos.

FUZATTO (1965), baseado nos resultados de 12 ensaios instalados em diferentes tipos de solos do Estado de São Paulo, onde se estudava a resposta do algodão ao nitrogênio proveniente de diversos tipos de adubos, pôde verificar que não houve diferenças entre estes diferentes tipos de adubos nitrogenados.

RAMOS *et alii* (1959), com base nos resultados de 13 ensaios de fósforo em doses crescentes, associado ou não a NK, verifi

ficaram que houve resposta para o fósforo, sendo que este elemento respondeu melhor na presença de NK que isoladamente, muito embora a interação P x NK não tenha sido significativa em nenhum dos ensaios.

Este trabalho veio confirmar ainda as conclusões de SCHMIDT *et alii* (1958) quanto ao fósforo reagir de maneiras diferentes em diferentes tipos de solos, muito embora se tenha verificado sempre respostas positivas para este elemento. Quando ao efeito de NK, foi muito pequeno, mesmo na presença de P. Segundo estes autores, houve uma redução do "stand" das parcelas que receberam NK, devido ao fato destes adubos terem sido aplicados de fundação, prejudicando assim, a germinação, conclusão esta que está de acordo com as de SCHMIDT *et alii* (1958, 1962).

NEVES e FREIRE (1959), com base nos resultados de 6 ensaios onde se estudava vários adubos fosfatados, puderam verificar que não houve diferenças entre estes adubos, com exceção do Citrafosfato e Rofosfato, que se mostraram um pouco inferior aos demais. Foi verificado ainda, que o fósforo teve melhor desempenho na presença de NK que isoladamente, resultado que concorda com vários autores anteriormente citados.

Muito embora as plantas das parcelas que receberam a adubação fosfatada tenham peso e altura superior às das parcelas que não receberam adubo, não se pôde detectar influência destes elementos nas características físicas das fibras, seja quanto à percentagem, seja quanto ao comprimento.

AGUIAR *et alii* (1960), dando continuidade ao trabalho de NEVES e FREIRE (1959), estudaram a resposta do algodoeiro a vários adubos fosfatados. Chegaram à conclusão semelhante, onde, dos vários adubos testados, nenhum se mostrou superior aos demais. Porém no primeiro ano, o superfosfato simples foi melhor que os demais, mas, com a continuação das aplicações, esta diferença tendeu a diminuir, até não apresentar diferenças significativas. O Cibrafosfato também se comportou da mesma maneira, sendo o que apresentou menor resposta, muito embora esta diferença não tenha sido significativa. Quanto ao peso e altura das plantas das parcelas que receberam adubo, foram maiores que das parcelas testemunhas, não se notando, porém, influência do fósforo nas características físicas das fibras. As conclusões foram as mesmas para o fósforo na presença ou ausência de NK, ou seja, o fósforo teve melhor desempenho na presença de NK.

RAMOS *et alii* (1960), na terceira série de publicações de resultados de experimentos com vários adubos fosfatados no Estado de São Paulo, baseado em 8 ensaios onde se estudava o desempenho de 3 adubos, superfosfato simples e 2 fosfatos naturais, hiperfosfato e fosfato serrote, verificaram que o superfosfato simples foi o que melhor reagiu, ficando assim a relação para a dose de 40 kg/ha de P_2O_5 , 100:51:25 e para a dose de 80 kg/ha de P_2O_5 , 100:60:53 para o superfosfato simples, hiperfosfato e fosfato serrote, res

pectivamente. Ficou ainda comprovado as conclusões dos dois trabalhos anteriores (NEVES e FREIRE, 1959 e AGUIAR *et alii*, 1960), de que o superfosfato reage melhor no primeiro ano, enquanto os fosfatos naturais reagem mais lentamente e com a continuação da adubação esta diferença tende a diminuir. Também foram confirmadas as conclusões da ação do fósforo sobre peso, altura e características físicas das fibras.

FUZATTO e CAVALERI (1966), estudando o resultado de 126 experimentos de fósforo no algodão do Estado de São Paulo, por meio de uma regressão múltipla onde relacionou teor de fósforo solúvel (PO_4^{-3}) e a acidez do solo, chegaram à conclusão de que a resposta do algodão à adubação fosfatada depende do teor de fósforo solúvel e da acidez do solo, cuja relação pode ser descrita por uma equação de regressão múltipla, linear nos parâmetros, com uma correlação bastante boa, já que os coeficientes de correlação encontrados foram 0,59 e 0,57, 0,61 e 0,64, 0,64 e 0,42, para os solos em geral, solos argilosos e solos arenosos, respectivamente. Os dois valores para cada tipo de solo se referem a dois métodos diferentes de extração do fósforo.

FERRAZ *et alii* (1969), comparando a resposta do algodoeiro à fosforita de Olinda e ao superfosfato simples, em diversos solos do Estado de São Paulo, verificaram que o superfosfato simples suplantou a fosforita de Olinda em todos os níveis considera-

dos: 30, 60 e 90 kg/ha de P_2O_5 . Esta superioridade é explicada pela menor solubilidade da fosforita, pois também houve diminuição na produção nos experimentos onde foram misturados os dois adubos.

SILVA *et alii* (1970), com resultados obtidos em dez experimentos com superfosfato simples e termofosfato em diferentes unidades de solos de São Paulo, verificaram que houve resposta para a forma moída e granulada de misturas de adubos, entretanto, não houve diferenças entre estas. Ficou evidenciado ainda a diferença nas respostas do fósforo nos solos argilosos e arenosos, vindo comprovar resultados obtidos em outros trabalhos já citados.

SILVA *et alii* (1970), comparando ainda diferentes formas de adubação fosfatada, verificaram que o superfosfato simples deu melhor resultado que os demais, e que todos eles foram melhores que a testemunha.

Os mesmos autores, estudando ainda 3 variedades de algodão, puderam verificar que a variedade IAC-13 foi mais produtiva que as demais, IAC-12 e IAC-RM-3.

Quanto à resposta à adubação, a dose 1 (380 kg/ha de superfosfato simples) teve um aumento expressivo em relação à dose zero, enquanto a dose 2 (760 kg/ha de superfosfato simples) apresentou um aumento inexpressivo em relação à dose 1.

Segundo estes trabalhos, fica evidenciado a superioridade do superfosfato simples sobre os demais adubos fosfatados em forma natural nos primeiros anos de aplicação, mas com a continuidade

de da adubação, esta diferença tende a diminuir. Fica patente também a dependência da resposta do fósforo ao pH do solo, em que este nutriente não tem praticamente influência nas características físicas das fibras, muito embora o peso e a altura das plantas sejam influenciados por este elemento.

NEVES *et alii* (1960), estudando o resultado de 6 ensaios com diversos adubos potássicos no Estado de São Paulo, verificaram que o cloreto e o sulfato de potássio não diferiram. A única diferença verificada foi quando se comparou o cloreto de potássio com a leucita, sendo esta última de efeito praticamente nulo sobre a produção, enquanto o cloreto de potássio teve ótimo desempenho.

FREITAS *et alii* (1966), procurando determinar as áreas deficientes de potássio em São Paulo, chegaram à conclusão que havia uma baixa correlação, embora significativa, entre o teor de potássio no solo e a produção das parcelas sem potássio. Já a correlação entre o teor de potássio no solo e a produção dos tratamentos foi mais alta. Em se tratando da correlação entre a produção e o teor catiônico do solo com K, foi maior ainda que as anteriores. Os resultados obtidos confirmaram o valor 0,3 e.mg como limite acima do qual não se deve esperar resposta para este elemento. Dados apresentados indicam que são poucos os solos que contêm o teor limite no Estado.

FUZATTO e FERRAZ (1967), estudando o resultado de 178 ensaios de adubação realizados em vários tipos de solos de São Pau-

lo, verificaram que a correlação entre o teor de K^+ do solo e a produção, embora significativa, só explicou 23% das variáveis. Mas quando se fez a regressão múltipla, linear nos parâmetros, relacionando o efeito da adubação potássica e a relação Ca^{++}/K^+ e o teor de K^+ , elementos trocáveis, foi obtido um coeficiente de correlação $r = 0,804^{**}$, explicando 65% das variáveis, sendo este método o mais seguro para a formulação da adubação potássica no Estado de São Paulo.

BLAND (1971), estudando a adubação potássica na África Tropical, concluiu que os casos de deficiência potássica no primeiro ano de cultura são raros, mas, à medida que vai sendo usado o solo, começam a aparecer as deficiências com uma rapidez que depende da situação peculiar de cada caso. Assim, a adubação potássica proporcionou resultados positivos nos casos de deficiência comprovada, porém, também apresentou fracassos.

MENDES (1960), estudando a absorção dos nutrientes por duas variedades de algodão (IAC Campinas 817 e IAC 7387-24940), durante 150 dias em solução nutritiva, observou que a absorção de N, P e K foi máxima no período de 25 aos 60 dias, coincidindo com o aparecimento de botões, flores e maçãs e, em 2º lugar, no período de 80-110 dias, coincidindo com o pleno desenvolvimento das maçãs. Já o cálcio teve absorção máxima no período de 20-50 dias e um pico secundário nos 70-100 dias. O Mg teve seu pico máximo entre 10-50 dias e um secundário entre 80-120 dias.

SARRUGE *et alii* (1966), estudando a absorção de macro e micronutrientes pelo algodoeiro, variedade IAC-11, determinaram as seguintes quantidades de elementos absorvidos, considerando-se uma população de 25.000 plantas por hectare e uma produção de 1.325 kg/ha de algodão em caroço:

	E l e m e n t o	Quantidade
Em kg/ha	Nitrogênio (N)	84,0
	Fósforo (P)	8,1
	Potássio (K)	66,0
	Cálcio (Ca)	61,0
	Magnésio (Mg)	12,8
	Enxofre (S)	32,8
Em g/ha	Boro (B)	165,0
	Cobre (Cu)	59,0
	Ferro (Fe)	1.691,0
	Magnésio (Mn)	130,0
	Molibdênio (Mo)	1,4
	Zinco (Zn)	60,0

Considerando-se as quantidades deste quadro, os macro nutrientes ficam na seguinte ordem decrescente de absorção: N, K, Ca, S, Mg e P.

4. MATERIAL E MÉTODO

4.1 - Material

O material que dispomos para a elaboração deste trabalho é o resultado de 28 experimentos fatoriais 3^3 de N, P e K com tratamentos adicionais, em blocos casualizados e confundimento na interação tripla, conduzidos pelo IPA em convênio com a ANDA, que gentilmente nos cedeu os dados. Esses experimentos foram instalados em toda a região produtora do Estado de Pernambuco, ou seja, Região Agreste e Sertão do São Francisco, no período de 1972 a 1974. Alguns desses ensaios foram conduzidos em Estações Experimentais do IPA, mas a maioria se localizou em fazendas particulares, pois, além do objetivo da pesquisa em si, esses órgãos visavam também à divulgação dos trabalhos a nível de produtor.

Os ensaios foram distribuídos da seguinte maneira:

<u>Municípios</u>	<u>Nº de ensaios</u>	<u>Anos Agrícolas</u>
Belém de São Francisco	5	72, 73, 74
Limoeiro	3	72, 73, 74
Glória de Goitá	3	72, 73, 74
Vertentes	3	72, 73, 74
Surubim	3	72, 73, 74
Petrolândia	2	72, 74
Correntes	2	72, 74
Timbaúba	2	72, 73
Bom Conselho	1	73
Garanhuns	1	73
Vicência	1	72
Lagedo	1	72
Águas Belas	1	72

Todos os experimentos tem a mesma estrutura, a seguir descritas.

Variedade:	IAC-13-1
Área total de cada ensaio:	1.728 m ²
Área útil de cada ensaio:	1.036,8 m ²
Área total de cada parcela:	24 m ² (4 x 6 m)
Área útil de cada parcela:	14,4 m ² (2,8 x 6 m)
Espaçamento:	0,8 x 0,4 m
Número de linhas:	5

Número de linhas úteis:	3
Número de covas por linha:	15
Número de plantas por cova:	2
Número de plantas por parcela:	150
Número de plantas úteis por parcela:	90
Níveis dos nutrientes: nitrogênio:	0-40-80 kg/ha
fósforo:	0-60-120 kg/ha
potássio:	0-60-120 kg/ha
calcário:	0-1000-2000 kg/ha
Fontes de nutrientes: nitrogênio:	Sulfato de amônia
fósforo:	Superfosfato simples
potássio:	Cloreto de potássio
calcário (Ca+Mg):	Calcário dolomítico

Os experimentos conduzidos no Sertão de São Francisco foram instalados nos meses de julho e de novembro, enquanto os da região do Agreste do Estado foram instalados em maio ou junho e, em dois casos, em julho. Após 15 a 20 dias do plantio fazia-se o desbaste, deixando duas plantas por cova. Durante o ciclo da cultura eram feitas 3 capinas manuais e o controle das pragas e doenças era feito sistematicamente. Mesmo assim, alguns ensaios foram prejudicados pelo ataque de pragas, principalmente da broca e da lagarta rosada. Em alguns casos foi necessário fazer-se um replantio. A aplicação dos nutrientes foi feita da seguinte maneira: o calcário foi sem

pre aplicado com mais ou menos 60 dias antes do plantio e as parcelas com calcário receberam também N, P e K no nível 1, ou seja, nelas foi aplicada a fórmula 40-60-60. A aplicação de P e K foi feita em fundação, assim como 1/3 do nitrogênio, sendo o restante aplicado de cobertura 30 dias após o plantio. Foram feitas 3 colheitas pa
ra cada ensaio.

4.2 - Método

O método empregado para a interpretação estatística dos dados foi a análise da variância dos ensaios, seguida da análise conjunta dos experimentos e para isso, os ensaios foram divididos em 4 grupos.

Estes grupos foram formados de acordo com os seguintes critérios:

- a) Região fisiográfica;
- b) Tipo de solo e vegetação;
- c) Quadrado médio residual.

4.2.1 - Descrição dos grupos

4.2.1.1 - Grupo 1

Formado por 7 experimentos, sendo 5 localizados em Belém de São Francisco e 2 em Petrolândia. Estes municípios estão si

tuados na Região Fisiográfica do Sertão de São Francisco, região esta caracterizada por solos férteis e vegetação hiperxerófila. As análises químicas destes solos, segundo a classificação de GARGANTINI (1966) apresentaram um pH fracamente alcalino, ausência de alumínio, alto teor de cálcio e magnésio, teores médios de potássio e baixo teor de fósforo.

4.2.1.2 - Grupo II

Formado de 8 experimentos, sendo que três foram localizados em Surubim, 3 em Vertentes, 1 em Águas Belas e 1 em Lagedo, municípios da Região Agreste, com solos de boa fertilidade e vegetação hipoxerófila. Seus solos apresentam um pH fracamente ácido, com ausência de alumínio, alto teor de cálcio e magnésio, teores médios de potássio e alto teor de fósforo.

4.2.1.3 - Grupo III

Constituído de 7 ensaios, assim distribuídos: 3 em Glória de Goitá, 2 em Timbaúba, 1 em Vicência e 1 em Bom Conselho, municípios estes localizados na Região Agreste, com solos de média fertilidade e vegetação de floresta subcaduceifólia. Quando o pH é medianamente ácido, com presença de alumínio, teores médios de cálcio e magnésio, assim como de potássio e baixo teor de fósforo.

4.2.1.4 - Grupo IV

Formado de 6 experimentos, sendo que 3 foram localizados em Limoeiro, 2 em Correntes e 1 em Garanhuns, municípios estes também localizados na Região Agreste do Estado de Pernambuco com solos de média fertilidade e vegetação de florestas caduceifolia e subpereneifolia. O pH é medianamente ácido, com presença de alumínio e teores médios de cálcio e magnésio, o teor de potássio é médio e o de fósforo é baixo.

4.2.2 - Esquemas estatísticos

A análise individual para o nitrogênio, fósforo e potássio é a seguinte:

Fonte de Variação	G.L.
Nitrogênio (N)	2
Fósforo (P)	2
Potássio (K)	2
Interação NxP	4
Interação NxK	4
Interação PxK	4
Interação NxPxK	6
Blocos	5
Resíduo	24
T o t a l	53

E no caso em que encontramos respostas para os efeitos principais, foi feito o desdobramento dos dois graus de liberdade nos efeitos linear e quadrático.

Para o calcário o esquema usado foi o seguinte:

Fonte de Variação	G.L.
Calcário	2
Blocos	5
Resíduo	10
T o t a l	17

Como no caso anterior, havendo resposta para calcário, desdobramos seus dois graus de liberdade nos efeitos linear e quadrático.

A análise conjunta foi feita de acordo com o modelo seguinte:

$$X_{ijk} = m + t_i + l_k + b_{jk} + (tl)_{ik} + e_{ijk},$$

com $i = 1, 2, 3, \dots, I;$

$j = 1, 2, 3, \dots, J;$

$k = 1, 2, 3, \dots, K;$

onde, X_{ijk} corresponde ao total da parcela do tratamento \underline{i} , no bloco \underline{j} e no ensaio \underline{k} ;

m representa a média geral;

t_i refere-se ao efeito do tratamento \underline{i} ;

l_k representa o efeito do local \underline{k} ;

b_{jk} representa o efeito do bloco j no ensaio k ;
 $(t\ell)_{ik}$ é o efeito da interação do tratamento i e o local k ;
 e_{ijk} corresponde ao efeito do acaso.

De acordo com este modelo, temos o esquema de análise para o nitrogênio, fósforo e potássio.

Fonte de Variação	G.L.
Experimentos (E)	$K - 1$
Nitrogênio (N)	2
Fósforo (P)	2
Potássio (K)	2
Interação ExN	$2(K - 1)$
Interação ExP	$2(K - 1)$
Interação ExK	$2(K - 1)$
Resíduo médio	$24(K - 1)$

K = número de ensaios.

Para o calcário o esquema de análise é o seguinte:

Fonte de Variação	G.L.
Experimento (E)	$K - 1$
Calcário (L)	2
Interação ExC	$2(K - 1)$
Blocos d. Experimentos	5 K
Resíduo médio	10 K
T o t a l	$18 K - 1$

Este método de análise conjunta foi adotado, pois, segundo PIMENTEL GOMES (1976, p. 191), é o mais indicado quando não temos ensaios nos mesmos locais em todos os anos agrícolas como é o nosso caso.

Para sabermos se as variâncias residuais são homogêneas, foi empregado o teste de Cochran, dado pela fórmula seguinte:

$$C = \frac{\text{Max } (s_1^2, s_2^2, \dots, s_k^2)}{\sum_{i=1}^k s_i^2},$$

ou seja, a estatística C é a relação entre a maior das variâncias residuais e o somatório de todas as variâncias residuais do grupo considerado. Foi adotado o nível de 5% de probabilidade.

Quando houve resposta para os nutrientes, foi feito o desdobramento dos seus dois graus de liberdade nos efeitos linear e quadrático, cada um com 1 grau de liberdade. O efeito linear do nutriente foi testado com a interação efeito linear do tratamento por ensaios e o efeito quadrático dos nutrientes foi testado com a interação efeito quadrático do tratamento por ensaios. Estes por sua vez, foram testados com o quadrado médio residual. Este método, de acordo com YATES e COCHRAN (1957), é o mais indicado para contornarmos o problema da heterogeneidade das variâncias. Vale salientar que este método só deve ser usado quando temos grau de liberdade em número razoável (PIMENTEL GOMES, 1976), e, no nosso ca-

so, o número de graus de liberdade foi considerado suficiente para a aplicação do método.

Para o caso do calcário, além dos desdobramentos nos efeitos linear e quadrático, achamos por bem aplicar um teste de comparação de médias, o de Tukey, uma vez que não determinamos a dose econômica para estes nutrientes. Em todos os testes empregados neste trabalho, foi considerado o nível de significância de 5% de probabilidade.

Para o nitrogênio, fósforo e potássio, quando houve resposta para estes nutrientes, foi estabelecida uma dose econômica. Para isto, empregamos a fórmula de PIMENTEL GOMES e ABREU (1959), da da a seguir:

$$X^* = \frac{1}{2} X_u + \frac{1}{c} \log \frac{w u}{t X_u} ,$$

onde X^* é a provável dose econômica;

u é o aumento de produção do produto agrícola, obtido com a dose X_u do nutriente;

w é o preço unitário do produto, no campo;

t é o preço unitário do nutriente;

c é o coeficiente de eficácia.

Neste trabalho, foi considerado os seguintes preços para o algodão e nutrientes:

Algodão	Cr\$ 6,00 o kg;
Nitrogênio	Cr\$ 12,00 o kg;
Fósforo	Cr\$ 9,00 o kg;
Potássio	Cr\$ 4,50 o kg.

Não julgamos interessante determinar uma dose econômica provável para o calcário, tendo em vista que este produto custa Cr\$ 150,00 a tonelada e um aumento de produção de apenas 50 kg ou menos cobriria as despesas de aplicação de uma tonelada do produto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizadas as 56 análises individuais, tabelas de 9 a 16, referentes aos dados que constam das tabelas de 1 a 8, assim como as análises conjuntas dos grupos estudados, tabelas 17 a 20, foi verificado os resultados dados a seguir, descritos por grupos. Todas as tabelas citadas encontram-se no Apêndice.

5.1 - Resultados dos Ensaios do Grupo I

Os ensaios fatoriais 1, 2 e 6 (tabela 9), de N, P e K, dos dados que constam na Tabela 1, não apresentaram respostas pa ra os tratamentos em estudo, enquanto os ensaios 3 e 7 apresentaram resposta apenas para o nitrogênio, sendo significativo ao nível de 1% de probabilidade o seu componente linear. O ensaio 4 apresentou resposta para o potássio e seu componente quadrático foi significativo ao nível de 5% de probabilidade. Já o ensaio 5 apresentou res-

posta para o nitrogênio e o fósforo, sendo que para o nitrogênio ve
rificou-se significância ao nível de 5% de probabilidade para o seu
componente linear, enquanto para o fósforo verificou-se significân-
cia para o componente quadrático, ao nível de 5% de probabilidade.

O coeficiente de variação desses ensaios variaram de
10,08% a 28,68%, sendo que as médias deles foi de 18,10%.

A análise conjunta desses ensaios (tabela 17) apre-
sentou significância para o nitrogênio e para a interação ExN. Para
o caso do nitrogênio, houve resposta para seu componente linear ao
nível de 5% de probabilidade, verificando-se que, à medida em que au-
mentamos a dose de N a produção aumenta. Também foi significativa,
ao nível de 1% de probabilidade, o componente linear da interação
ExN, indicando que o nitrogênio não se comportou de maneira seme-
lhante em todos os ensaios, resultado esse facilmente constatado pe
los resultados individuais dos ensaios. O coeficiente de variação
para a análise conjunta foi de 17,80%.

Para esse grupo ficou estabelecida uma dose econômi-
ca de 88 kg de nitrogênio por hectare, que corresponderia a uma a-
plicação de 440 kg de sulfato de amônia por hectare.

Dos 7 ensaios de calcário, em blocos casualizados, re
ferentes aos dados da Tabela 2, cujos resultados constam na Tabela
10, apenas o 7 apresentou resposta para o calcário, ao nível de 5%
de probabilidade e dos seus dois componentes, somente o quadrático
foi significativo, a um nível de 5% de probabilidade. Os coeficien-

tes de variação estão entre 7,81% a 21,57%, com média de 14,33%.

A análise conjunta desses ensaios (tabela 17) apresentou resposta apenas para a interação ExC, ao nível de 5% de probabilidade. Muito embora se tenha feito o desdobramento dos 2 graus de liberdade do calcário nos efeitos linear e quadrático, não se encontrou resposta para nenhum deles, se considerarmos o nível de significância de 5%.

A diferença mínima significativa para as médias de calcário, pelo teste Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, foi de 254 kg de algodão por hectare e a este nível não encontramos nenhuma diferença entre as médias.

5.1.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo I

Devido às características climáticas da região (item 4.2.1.1) os solos são muito pobres em matéria orgânica e consequentemente, em nitrogênio. Esta característica do solo, associado ao fato deste elemento ser o mais exigido pelo algodão (SARRUGE *et alii*, 1966), a resposta a este nutriente já era esperada. Dos 7 ensaios do grupo, 3 apresentaram resposta (ensaios 3, 5 e 7), mas em todos eles foi verificado um aumento de produção associado ao aumento da dose de N.

A análise conjunta dos ensaios comprova a necessidade da adubação nitrogenada, em vista de termos obtido resposta para

o efeito linear deste elemento. A equação de regressão que descreve a relação da produção com as doses de N é a seguinte:

$$Y_1 = 2.269,2746 + 3,4567 X_1 ,$$

onde X_1 é a dose de N, em kg/ha.

A presença da interação deve-se ao fato de que, no ensaio 2, a produção decresceu da dose zero para a dose 1, e depois, cresceu da dose 1 para a dose 2. A explicação para esta rara ocorrência, poderá ser dada pelo fato deste ensaio ter sido atacado pela broca e, este ataque, ter sido mais severo nas parcelas que receberam a dose 1 de N.

O aumento de produção em relação à dose zero foi de 176 kg/ha para a dose 1 e de 276 kg/ha da dose 2. Da dose 1 para a dose 2 o aumento de produção foi de 100 kg/ha.

Quanto ao fósforo, era de se esperar resposta, fato que não ocorreu. Dos 7 ensaios do grupo, em apenas um o fósforo foi significativo (ensaio 5). Para isto temos duas explicações: 1ª) SARRUGE *et alii* (1966) mostra que o algodão é pouco exigente deste nutriente e muito embora a análise do solo mostre um pequeno teor deste elemento, ele deve estar em forma assimilável e em quantidade suficiente para suprir as necessidades da cultura 2ª) diversos trabalhos mostram que o fósforo só responde de maneira satisfatória após várias aplicações, devido, principalmente, à questão de solubilidade e de fixação deste elemento no solo. Como no nosso caso temos ensaios em locais e anos diferentes, mesmo localizados no mesmo

município, uma só aplicação poderá ter sido insuficiente para medirmos o efeito deste nutriente, muito embora tenha-se usado uma das fontes de P mais solúveis.

No caso do potássio, a ausência de resposta pode ser explicada pelo fato deste elemento se encontrar no solo em níveis razoáveis para atender às necessidades da cultura, muito embora tenha se verificado significância para este elemento no ensaio 4.

Quanto ao calcário, o resultado obtido já era esperado, primeiro pelo alto teor de cálcio e magnésio existente no solo, segundo pelo pH do solo ser em torno de 7,0, dispensando correção.

5.2 - Resultados dos Ensaios do Grupo II

Os dados referentes aos 8 ensaios fatoriais de N, P e K deste grupo, encontram-se na tabela 3 e os resultados na tabela 11. O ensaio 1 apresentou resposta para o nitrogênio e para seu componente linear, ambos ao nível de 1% de probabilidade, verificando-se que, quando aumentamos a dose de N, a produção cresce. Os ensaios 2, 3, 4 e 8 não apresentaram resposta para os tratamentos em estudo. O ensaio 5 apresentou resposta apenas para a interação tripla ao nível de 5% de probabilidade. O ensaio 6 apresentou resposta para o nitrogênio ao nível de 1% de probabilidade, assim como para os seus componentes linear e quadrático, aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, e o ensaio 7 apresentou resposta para o fósforo ao nível de 5% de probabilidade e seu componente li-

near foi significativo ao nível de 1% de probabilidade. Nesse ensaio, houve resposta também para a interação NxK e PxK, ambas ao nível de 5% de probabilidade.

Os coeficientes de variação dos ensaios 2 e 3 foram bastante altos: 40,60% e 48,34%, respectivamente, fazendo com que a média dos coeficientes fosse de 25,54%, mas os demais apresentaram coeficientes de variação razoáveis, variando de 16,88% a 30,63%.

A análise conjunta desses ensaios (tabela 18), apresentaram resposta para o componente linear do fósforo e para a interação ExN aos níveis de 5% e 1%, respectivamente. Verificou-se ainda que, à medida em que se aumenta a dose de fósforo a produção cresce.

A provável dose econômica encontrada para o fósforo foi de - 2 kg de P_2O_5 por hectare, indicando que o aumento de produção não paga o adubo.

Os dados dos 8 ensaios, em blocos ao acaso, de calcário, constam na Tabela 4 e os resultados encontram-se na Tabela 12, apresentando os seguintes resultados: os ensaios 1, 3, 6, 7 e 8 não apresentaram resposta para o calcário; os ensaios 2 e 4 apresentaram resposta para o calcário aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, e, em ambos os casos, foram significativos o componente linear, aos mesmos níveis de significância. O ensaio 5, muito embora apresentasse resposta para calcário, ao nível de 5% de probabilidade, nenhum de seus componentes foram significativos a este

nível de probabilidade.

Os coeficientes de variação dos ensaios foram bons, com exceção dos ensaios 3 e 7, que apresentaram um coeficiente de variação de 34,44% e 37,73%, respectivamente. No geral, os coeficientes de variação variaram de 11,0% a 24,18%, com média de 20,77%.

Na análise conjunta desses ensaios (tabela 19), foi verificado resposta para o calcário, ao nível de 1% de probabilidade. Os dois componentes também foram significativos, sendo o linear ao nível de 5% de probabilidade e o quadrático a 1%. Quando à produção, cresceu até a dose 1 e depois decresceu.

A diferença mínima significativa, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, foi de 111 kg/ha e, assim sendo, verificamos que as doses 1 e 2 foram superiores à dose zero, mas não diferiram entre si.

5.2.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo II

Muito embora não se tenha verificado resposta para o nitrogênio, ao nível de significância considerado (5% de probabilidade), podemos verificar que, na maioria dos ensaios, a produção cresceu à medida em que a dose de N também cresceu e, dentre esses ensaios, dois apresentaram significância para N (1 e 6). Porém, em dois ensaios do grupo (5 e 8), ocorreu o contrário, a produção decresceu à medida em que o teor de N cresceu. Por outro lado, se tivéssemos considerado um nível de significância mais frouxo, 10% por

exemplo, teríamos obtido resposta para o nitrogênio e para o seu componente quadrático que seria significativo a um nível de significância bem menor que 10%, tendo em vista que obtivemos um F no valor de 5,16 e o F teórico, a 5% de probabilidade para o caso, é de 5,59.

Pelo item 4.2.1.2 vemos que o teor de fósforo na região é bastante elevado e mesmo assim, obtivemos resposta para o componente linear deste nutriente, o que não era esperado. A explicação para este fato é que o fósforo existente não está totalmente disponível, haja visto que o pH do solo é ácido.

A equação de regressão que descreve a relação de produção e a dose de fósforo é a seguinte:

$$Y_1 = 660,4468 + 0,4341 X_1 ,$$

onde X_1 é a dose de P_2O_5 considerada em kg/ha.

O aumento de produção verificado foi de 52 kg/ha, não havendo nenhuma diferença entre a média da dose 1 e a da dose 2.

Quanto a não ocorrência de resposta para o potássio, era de certa forma esperado, tendo em vista que o solo possui teores razoáveis deste elemento.

No caso do calcário, a sua resposta já era esperada devido ao solo ser ácido. O aumento de produção em relação à dose zero foi de 178 kg/ha para a dose 1 e de 113 kg/ha para a dose 2. Da dose 1 para a dose 2 houve um decréscimo de produção de 65 kg/ha.

A relação entre a produção e as doses de calcário pode ser descrita pela equação de regressão quadrática:

$$Y_1 = 679,6667 + 0,2991 X_1 - 0,000121 X_1^2 ,$$

onde X_1 é a dose de calcário considerada em kg/ha.

Por esta equação, obteríamos uma produção máxima com 1.236 kg de calcário por hectare.

5.3 - Resultados dos Ensaios do Grupo III

Os dados dos ensaios fatoriais de N, P e K, deste grupo, se encontram na Tabela 5 e os resultados encontram-se na Tabela 13. Para esse grupo encontramos os seguintes resultados: nos ensaios 1, 3 e 4 foi verificado resposta apenas para o nitrogênio, aos níveis de 1%, 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, assim como encontramos resposta para o componente linear desse nutriente aos mesmos níveis de significância. Nos três ensaios a produção foi crescente, à medida que também cresceu a dose de nitrogênio. Já nos ensaios 2 e 7 houve resposta apenas para o fósforo, aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

No ensaio 2 houve resposta apenas para o componente linear, ao nível de 1% de probabilidade, enquanto que no ensaio 7, encontramos resposta para ambos os componentes, linear e quadrático, ao nível de 1% de probabilidade. Quanto à produção, no ensaio 2 foi crescente, mas este crescimento foi mais acentuado da dose zero para a dose 1 do que da dose 1 para a dose 2, o mesmo ocorrendo com o ensaio 7. No ensaio 5 verificou-se resposta para o nitrogênio

e o fósforo, para ambos ao nível de 1% de probabilidade. Também para os dois nutrientes só houve resposta para os componentes lineares, ao mesmo nível de significância. Quanto à produção, foi crescente tanto em relação ao fósforo como ao nitrogênio. Para o ensaio 6 verificou-se resposta para o nitrogênio, fósforo e potássio, aos níveis de 1%, 5% e 5%, respectivamente. No caso do nitrogênio, houve resposta para ambos os componentes, ao nível de 1% de probabilidade, enquanto para o fósforo e o potássio só verificamos resposta para os componentes lineares dos nutrientes, aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. Quanto à produção, foi crescente até a dose 1 e depois decresceu, para o nitrogênio, enquanto para o fósforo e o potássio foi crescente até a dose 2.

Os coeficientes de variação foram razoáveis para os ensaios, ficando entre 20,02% e 30,51%, com média de 26,51%, com exceção dos ensaios 5 e 6, que tiveram um coeficiente de variação de 32,11% e 41,85%, respectivamente.

Na análise conjunta desses ensaios, foi verificada resposta para o nitrogênio, potássio e para a interação EXP, aos níveis de 1%, 5% e 1% de probabilidade, respectivamente. Para o caso do nitrogênio, houve resposta para ambos os componentes, ao nível de 1% de probabilidade e a produção foi crescente, mas o aumento da dose zero para a dose 1 foi muito maior que da dose 1 para a dose 2. Para o potássio houve resposta apenas para o componente linear, ao nível de 5% de probabilidade, e a produção cresceu à medi

da que a dose de potássio cresceu. Foi verificada ainda significância para o componente linear da interação ExN, ao nível de 5% de probabilidade. Muito embora tenha se verificado resposta para o fósforo em vários ensaios do grupo, não foi verificado na análise conjunta do mesmo, isto deve-se ao fato da presença altamente significativa da interação ExP, indicando um comportamento diferente desse nutriente de ensaio para ensaio.

As prováveis doses econômicas encontradas foram: 84 kg de nitrogênio por hectare, que corresponde a uma aplicação de 420 kg de sulfato de amônia por hectare, 68 kg por hectare de P_2O_5 , que corresponde a uma aplicação de 340 kg de superfosfato simples por hectare e 55 kg por hectare de K_2O , que corresponderia a uma aplicação de 110 kg de cloreto de potássio por hectare.

Os dados dos ensaios de calcário encontram-se na Tabela 6 e seus resultados na Tabela 14.

Os ensaios 1 e 4 não apresentaram resposta para calcário, ao nível de 5% de probabilidade. Os demais ensaios (2, 3, 5, 6 e 7) apresentaram resposta para os componentes quadráticos de calcário ao nível de 1% de probabilidade para os ensaios 2, 3, 5 e 6, e, a 5% de probabilidade, para o ensaio 7. Para esses cinco ensaios, a produção foi crescente até a dose 1 e decresceu na presença da dose 2.

Os coeficientes de variação foram bons, variando de 11,06% a 24,54%, com média de 16,57%.

A análise conjunta desses ensaios (tabela 19), apresentou significância para o calcário, ao nível de 1% de probabilidade, e só houve resposta para o componente quadrático, ao mesmo nível de significância. A produção cresceu da dose zero para a dose 1 e decresceu da dose 1 para a dose 2.

O teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, apresentou uma diferença mínima significativa de 111 kg de algodão por hectare e verificou-se que a dose 1 foi melhor que as demais.

5.3.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo III

Pelas características do solo, vistas no item 4.2.1.3, a resposta ao nitrogênio já era esperada. Dos 7 ensaios do grupo, apenas os ensaios 2 e 7 não apresentaram resposta a esse nutriente. No conjunto foi obtida resposta para ambos os componentes do nitrogênio, ao nível de 1% de probabilidade. O aumento de produção obtido em relação à dose zero, foi de 171 kg/ha para a dose 1 e de 165 kg/ha para a dose 2. Já a diferença da dose 2 para a dose 1 foi desprezível, apenas 6 kg/ha.

A relação da produção é a dose de N e descrita pela seguinte equação de regressão:

$$Y_1 = 712,2714 + 6,1015 X_1 - 0,04945 X_1^2,$$

onde X_1 é a dose de N considerada em kg/ha.

Quanto à resposta do fósforo, era também esperada, fato que não ocorreu ao nível de significância considerado (5% de probabilidade). O fato deve-se a um comportamento diferente desse elemento de ensaio para ensaio, como ficou comprovado pela presença da interação significativa.

Dos 7 ensaios do grupo, 4 responderam ao fósforo (ensaios 2, 5, 6 e 7) e na análise conjunta, se tivéssemos considerado um nível de significância mais frouxo, 10% de probabilidade, por exemplo, o fósforo teria respondido, sendo significativo o seu componente quadrático a um nível bem menor que 10%, já que o F obtido foi de 5,80 e o F teórico, a 5% de probabilidade para este caso, é 5,99 e o de 10% de probabilidade é 3,78.

O aumento de produção encontrado em relação à dose zero foi de 195 kg/ha para a dose 1 e de 211 kg/ha para a dose 2. Já o aumento da dose 1 para a dose 2 foi inexpressivo, apenas 17 kg/ha.

O potássio também apresentou resposta, sendo significativo seu componente linear. O aumento de produção em relação à dose zero, foi de 31 kg/ha para a dose 1, e de 82 kg/ha para a dose 2, e o aumento da dose 1 para a dose 2 foi de 51 kg/ha.

A relação entre a produção e a dose de K_2O pode ser descrita pela seguinte equação de regressão:

$$Y_i = 370,6111 + 0,4289 X_i$$

onde X_i é a dose de K_2O , em kg/ha.

A resposta para o calcário já era esperada por dois motivos: 1º) os teores de Ca e Mg não são muito altos no solo; 2º) o pH é ácido com presença de alumínio.

Dos seus componentes, foi significativo o quadrático, ao nível de 1% de probabilidade, e a equação de regressão encontrada, que descreve a relação entre a produção e dose de calcário, foi a seguinte:

$$Y_1 = 806,7708 + 0,3993 X_1 - 0,000197 X_1^2 ,$$

onde X_1 é a dose de calcário, em kg/ha.

Por esta equação obteríamos uma produção máxima com 1.013 kg de calcário por hectare.

O aumento de produção em relação à dose zero foi de 202 kg/ha para a dose 1 e de 11 kg/ha apenas, para a dose 2. Da dose 1 para a dose 2 houve um decréscimo de 191 kg/ha, levando a concluir que a dose 1 foi superior às doses zero e 2.

5.4 - Resultados dos Ensaios do Grupo IV

Os dados dos ensaios fatoriais de N, P e K, desse grupo encontram-se na Tabela 7 e os resultados na Tabela 15. Os ensaios 1, 3 e 5 apresentaram significância apenas para o nitrogênio, todos ao nível de 5% de probabilidade. Os três ensaios apresentaram resposta apenas para o componente linear desse nutriente, ao nível de 5% de probabilidade para os dois primeiros (ensaios 1 e 3) e ao

nível de 1% de probabilidade para o ensaio 5. Para todos os 3 ensaios, a produção cresceu à medida em que a dose de N também cresceu. Os demais ensaios (2, 4 e 6) não apresentaram resposta para nenhum dos tratamentos em estudo, ao nível de 5% de probabilidade.

Os coeficientes de variação dos ensaios desse grupo foram bastante altos, todos acima de 30%, indicando pouca precisão.

Na análise conjunta (tabela 20) foi verificada resposta para o nitrogênio, ao nível de 1% de probabilidade. Foram significativos os dois componentes do nitrogênio, ao nível de 1% de probabilidade. Quanto à produção, cresceu quando a dose de N cresceu, mas o aumento de produção verificado da dose zero para a dose 1 foi bem maior que o aumento da dose 1 para a dose 2. Muito embora não houvesse resposta para o potássio, ao nível de 5% de probabilidade, o seu componente linear foi significativo ao nível de 5% de probabilidade e a produção cresceu à medida em que a dose de potássio também cresceu.

A provável dose econômica para o nitrogênio foi de 36 kg/ha, que corresponde a uma aplicação de 180 kg/ha de sulfato de amônia. Para o potássio encontramos uma dose de 33 kg/ha de K_2O , que corresponde a uma aplicação de 66 kg/ha de cloreto de potássio.

Os dados dos ensaios de calcário encontram-se na Tabela 8 e seus resultados na Tabela 16. Os ensaios 1 e 5 apresentaram resposta para o componente linear de calcário, ao nível de 5% de probabilidade, e as produções foram crescentes na presença de

doses crescentes de calcário. Os demais ensaios (2, 3, 4 e 6) não apresentaram resposta para o calcário.

Os coeficientes de variação foram razoáveis, variando de 14,36% a 30,99%, com média de 26,63%, com exceção dos ensaios 2 e 6, que tiveram um coeficiente de variação igual a 42,04% e 34,04%, respectivamente.

A análise conjunta desses ensaios (tabela 20), apresentou resposta para o calcário, ao nível de 5% de probabilidade. Foi verificada resposta apenas para o componente linear, ao mesmo nível de significância, e a produção aumentou à medida que a dose de calcário também aumentou.

A diferença mínima significativa encontrada, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey, foi de 84 kg/ha de algodão, e assim sendo, verificou-se que a dose 2 foi melhor que a dose zero e que não há diferença entre as doses 1 e 2.

5.4.1 - Discussão dos resultados dos ensaios do Grupo IV

Muito embora os coeficientes de variação dos ensaios desse grupo tenham sido muito altos, indicando pouca precisão dos mesmos, foram incluídos no trabalho com a única finalidade de se obter informações que sirvam de subsídios para trabalhos posteriores, tendo em vista que as conclusões deles tiradas são de pouca confiança.

Nesse grupo encontramos resposta para o nitrogênio , potássio e calcário. Para o caso do nitrogênio, obteve-se significância para os dois componentes, ao nível de 1% de probabilidade, e a equação de regressão que descreve a relação da produção e doses de nitrogênio é a seguinte:

$$Y_1 = 328,6574 + 3,5017 X_1 - 0,027144 X_1^2 ,$$

onde X_1 é a dose de N, em kg/ha.

Os aumentos de produção em relação à dose zero foram de 96 kg/ha para a dose 1 e de 106 kg/ha para a dose 2. O aumento da dose 1 para a dose 2 foi de apenas 10 kg/ha.

No caso do potássio houve resposta para o seu componente linear e os aumentos de produção em relação à dose zero, foram de apenas 9 kg/ha para a dose 1 e de 52 kg/ha para a dose 2. O aumento encontrado da dose 1 para a dose 2 foi de 43 kg/ha, todos eles muito pequenos.

A equação de regressão que descreve a relação entre a produção e doses de K_2O é a seguinte:

$$Y_1 = 370,8111 + 0,4289 X_1 ,$$

onde X_1 é a dose de K_2O , em kg/ha.

A resposta do calcário já era esperada por dois motivos: 1º) os teores não muito altos de Ca e Mg no solo; 2º) o pH ácido com presença de alumínio. O componente que respondeu foi o linear, e a relação da produção com o calcário aplicado pode ser des-

crita pela equação de regressão seguinte:

$$Y_i = 378,6667 + 0,0552 X_i ,$$

onde X_i é a dose de calcário, em kg/ha.

Os aumentos de produção em relação à dose zero, foram de 61 kg/ha para a dose 1 e de 110 kg/ha para a dose 2. O aumento verificado da dose 1 para a dose 2 foi de 49 kg/ha.

Pelo ítem 4.2.1.4 esperaríamos que houvesse resposta para o fósforo, o que não ocorreu nem na análise conjunta, nem para nenhum ensaio do grupo. O fato tem duas explicações possíveis: 1º) muito embora o teor desse nutriente seja baixo no solo, está de forma assimilável e em quantidade suficiente para atender às necessidades da cultura; 2º) a pouca precisão dos ensaios é devida a vários fatores não controlados e estes fatores podem ter tido uma ação decisiva para mascarar a ação desse nutriente.

5.5 - Considerações Finais

É importante salientarmos aqui que os resultados das análises químicas do solo que serviram de base às discussões dos resultados, devem ser aceitos com cautela, em face das restrições que a literatura apresenta sobre o assunto.

Por outro lado, 61% dos ensaios sofreram ataques de pragas de intensidade variável, que nem sempre chegaram a prejudicar os resultados. No entanto, alguns ensaios tiveram seus resulta-

dos prejudicados por ataques mais severos.

As conclusões tiradas deste trabalho não são definitivas, tendo em vista o número relativamente pequeno de ensaios que serviram de base. Entretanto, estas conclusões são uma boa indicação para trabalhos subsequentes.

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados das análises dos ensaios, Ca pítulo 5, chegamos às seguintes conclusões.

1 - Nos ensaios localizados no Sertão de Pernambuco, representados pelo Grupo I, houve resposta para o nitrogênio em 43% dos ensaios, enquanto 14% responderam ao fósforo, ao potássio e ao calcário. Na análise conjunta só houve resposta para o nitrogênio e na dose 2 foi verificado um aumento de produção da ordem de 13,5% em relação à testemunha.

2 - Nos ensaios localizados no Agreste do Estado, representados pelos grupos II, III e IV, 48% responderam ao nitrogênio, 24% ao fósforo, 5% ao potássio e 43% ao calcário. Na análise conjunta dos ensaios do grupo II, encontramos resposta para o fósforo e para o calcário, com um aumento de produção de 8,0% e 12,8%, respectivamente. No grupo III, houve resposta para o nitrogênio, potássio e

calcário e os aumentos de produção verificados foram da ordem de 24,0%, 10,4% e 22,5%. No grupo IV encontramos resposta para o nitrogênio, potássio e calcário e os aumentos de produção verificados foram da ordem de 32,2%, 13,8% e 29,2%, todos em relação à testemunha.

3 - A resposta do algodão ao nitrogênio foi um tanto desuniforme, em vista de termos encontrado significância para a interação ExC' nos 3 grupos em que este elemento foi significativo (grupos I, III e IV). O mesmo ocorreu com o fósforo no grupo III. Neste grupo, 57% dos ensaios responderam a esse nutriente, no entanto, não encontramos significância para fósforo na análise conjunta, porém, a interação EXP foi altamente significativa. Mesmo não-significativo, o fósforo foi responsável por um aumento de produção de 26,2% em relação à testemunha.

4 - Nos 3 grupos da região Agreste que possuem solos de reação ácida, encontramos resposta para o calcário e a melhor dose foi a de 1.000 kg de calcário por hectare.

5 - Os resultados dos ensaios de N, P e K, do grupo IV merecem pouca confiança, tendo em vista que todos os coeficientes de variação estão acima de 30%.

6 - Os resultados obtidos nos levam a crer que o nutriente mais importante para o algodão no Estado de Pernambuco, sob o ponto de vista de adubação, é o nitrogênio, mas esta é uma conclusão parcial, considerando-se o número relativamente pequeno de ensaios do nosso trabalho.

7. SUMMARY

This research has in view the study of response of cotton plants (*Gossipium hirsutum* L.) to mineral fertilization with nitrogen, phosphorus, potassium and limestone, in the State of Pernambuco, Brasil. Data from 28 3^3 factorial trials with additional treatments, carried out in the cotton growing regions of the State, during the agricultural years 1972 through 1974.

For the statistical interpretation of the data, we used individual analysis of the experiments as well as the joint analysis. The trials were divided into 4 groups which were called Group I, II, III and IV, according to physiographic region, soil and vegetation.

Group I consisted of 7 trials located in the physiographic region of the São Francisco River. For this group, we obtained responses only for nitrogen, and its linear component was significant. The averages were:

N_0	2.119 kg/ha
N_{40}	2.295 kg/ha
N_{80}	2.395 kg/ha

Group II consisted of 8 trials located in the "Agreste" region of the State. Responses to phosphorus and limestone were observed in this group. In the case of phosphorus the quadratic component was significant and for limestone both components were significant. The averages were:

P_0	651 kg/ha
P_{60}	704 kg/ha
P_{120}	704 kg/ha
C_0	680 kg/ha
C_{1000}	858 kg/ha
C_{2000}	793 kg/ha

Group III consisted of 7 trials which were also located in the "Agreste" region of the State. In this group we obtained responses for nitrogen, potassium and limestone. For nitrogen we found significant response for both components, while for potassium only the linear component was significant, and for limestone only the quadratic component responded. The averages were:

N_0	713 kg/ha
N_{40}	878 kg/ha
N_{80}	884 kg/ha

K_0	690 kg/ha
K_{60}	884 kg/ha
K_{120}	901 kg/ha
C_0	896 kg/ha
C_{1000}	1.098 kg/ha
C_{2000}	907 kg/ha

Group IV consisted of 6 trials also located in the "Agreste" region of the State. In this group, we found responses for nitrogen and for limestone. For nitrogen, both components were significant, whereas for limestone only the linear component responded. The averages were:

N_0	329 kg/ha
N_{40}	429 kg/ha
N_{80}	435 kg/ha
C_0	377 kg/ha
C_{1000}	438 kg/ha
C_{2000}	487 kg/ha

All conclusions drawn from this study were based on the 5% level of probability.

8. BIBLIOGRAFIA

- AGUIAR, H.D. e C. *et alii*, 1960. Adubação do Algodoeiro: Ensaios com Diversos Adubos Fosfatados. Bragantia, 19:33-56.
- BRAND, M., 1971. A Adubação Potássica do Algodoeiro na África Tropical. Fertilité, 32:5-16.
- BRASIL, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1975, Anuário Estatístico.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Ministério do Interior, 1974/75. Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado de Pernambuco. 2 volumes.
- COCHRAN, W.G. e G.M. COX, 1957. Experimental Designs. John Wiley, 611 pp.
- COELHO, M. e U. VELOSO, 1957. Alguns Resultados do Emprego de Adubos na Cultura do Algodão Herbáceo nos Estados de Pernambuco e

Paraíba. Anais do Sexto Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 128-151.

FERRAZ, C.A.M. *et alii*, 1969. Efeito da Fosforita de Olinda e do Superfosfato Simples Sobre a Produção Algodoeira em Diferentes Solos do Estado de São Paulo. Bragantia, 18:181-193.

FREITAS, L.M.N. *et alii*, 1966. Determinação das Áreas Deficientes em Potássio para a Cultura do Algodão. Fertilidade, 26:36-45.

FUZATTO, M.G. *et alii*, 1965. Comparação de Diversas Fontes de Nitrogênio em Diferentes Tipos de Solo do Estado de São Paulo. Bragantia, 24:339-358.

FUZATTO, M.G. e P.A. CAVALERI, 1966. Correlação entre a Resposta do Algodoeiro à Adubação Fosfatada e a Análise Química do Solo, nas Condições do Estado de São Paulo. Bragantia, 25:407-420.

FUZATTO, M.G. e C.A.M. FERRAZ, 1967. Correlação entre o Efeito da Adubação Potássica no Algodoeiro e a Análise Química do Solo. Bragantia, 26:345-352.

GARGANTINI, H., 1966. Solo Analisado, Adubo Bem Indicado. Instruções Práticas DPA, nº 14.

KEMPTHORNE, O., 1975. The Design and Analysis of Experiments. Robert E. Krieger Publishing Company. 631 pp.

- MALAVOLTA, E. *et alii*, 1974. Nutrição Mineral e Adubação de Plantas Cultivadas. Livraria Pioneira Editora, 727 pp.
- MENDES, H.C., 1960. Absorção Mineral por Plantas Cultivadas em Solução Nutritiva. Bragantia, 19:435-458.
- MENESES, W.C. de e A. de ARAÚJO, 1952. Ensaio de Adubação do Algodoeiro na Estação Experimental de Sete Lagoas. Boletim da Agricultura, 1:5-17.
- NEVES, O.S. e E.S. FREIRE, 1959. Adubação do Algodoeiro: Ensaio com Diversos Adubos Fosfatados. Bragantia, 18:295-318.
- NEVES, O.S. *et alii*, 1960. Ensaio com Diversos Níveis de Adubos Potássicos. Bragantia, 19:183-200.
- NEVES, O.S. *et alii*, 1962. Efeito Residual do Fósforo em Solo Massapê-Salmoreão. Bragantia, 21:841-855.
- PIMENTEL GOMES, F., 1973. Novos Resultados da Adubação do Algodoeiro. A Granja, 331:80-85.
- PIMENTEL GOMES, F., 1976. Curso de Estatística Experimental. São Paulo, Livraria Nobel, 430 pp.
- RAMOS, I. *et alii*, 1959. Adubação do Algodoeiro: Ensaio com Doses Crescentes de Fósforo. Bragantia, 18:199-223.
- RAMOS, I. *et alii*, 1960. Adubação do Algodoeiro: Ensaio com Diversos Adubos Fosfatados. Bragantia, 19:101-127.

- SARRUGE, J.R. *et alii*, 1966. Extração e Exportação de Macro e Micronutrientes pela Variedade IAC 11. Revista de Agricultura 41: 83-85.
- SCHMIDT, W. *et alii*, 1958. Adubação do Algodoeiro: Ensaio com Azoto, Fósforo e Potássio em "Campos de Cooperação". Bragantia, 17: 363-409.
- SCHMIDT, W. *et alii*, 1962. Adubação do Algodoeiro: Quatro Experimentos com N, P e K em Terra-Roxa. Bragantia, 21:826-840.
- SILVA, N.M. *et alii*, 1970. Efeito da Aplicação de Mistura Moida e Granulada de Adubos Sobre o Desenvolvimento e Produção do Algodoeiro em Diferentes Unidades de Solo do Estado de São Paulo. Bragantia, 29:23-44.
- SILVA, N.M. *et alii*, 1970. Efeito do Termofosfato e do Superfosfato Simples sobre a Produção do Algodoeiro em Diferentes Solos do Estado de São Paulo. Bragantia, 29:45-58.
- SILVA, N.M. *et alii*, 1970. Comportamento de Variedades Paulistas de Algodoeiro em Diferentes Níveis de Adubação de N, P e K em Latossol Roxo. Bragantia, 29:221-235.
- VERDADE, F.C. *et alii*, 1965. Níveis de Fertilidade dos Solos do Estado de São Paulo, para a Cultura do Algodoeiro. Bragantia, 24: 55-75.

VERDADE, F.C. *et alii*, 1966. Correlação entre a Produção e o Teor de Fósforo no Solo. Bragantia, 25:41-55.

WATTS, M.R.D. e C.D. de OLIVEIRA, 1971. Carência de Fósforo na Cultura do Algodão Herbáceo. Pesquisas Agropecuárias do Nordeste, 3:34-37.

9. APËNDICE

Tabela 1 - Ensaio do Grupo I (N, P, K).

TRATA- MENTOS	Ensaio 1		Ensaio 2		Ensaio 3		Ensaio 4	
	1. Rep.	2. Rep.	1. Rep.	2. Rep.	1. Rep.	2. Rep.	1. Rep.	2. Rep.
000	2.014	1.319	1.498	1.667	3.333	3.222	2.569	2.708
012	1.944	2.014	1.875	2.153	3.056	3.833	2.431	3.056
021	1.458	1.389	1.042	2.432	3.194	3.528	2.292	3.333
101	1.736	1.875	1.111	1.528	3.722	3.639	2.569	3.125
110	1.875	1.597	1.597	417	3.722	3.528	2.535	3.056
122	2.569	1.389	2.083	2.153	3.667	3.611	2.708	3.611
202	2.639	2.024	1.597	2.083	3.500	3.222	2.639	2.778
210	2.153	1.875	1.161	1.944	3.806	3.889	2.326	3.542
220	1.597	1.597	694	3.194	3.722	3.333	2.708	3.125
001	1.250	1.528	1.389	1.113	2.972	3.194	2.326	2.778
010	1.944	1.042	2.153	1.319	2.750	3.611	2.639	3.056
022	1.875	972	2.222	1.875	3.583	2.056	2.743	3.125
102	2.292	1.111	1.597	1.526	3.639	2.778	3.160	3.056
111	1.667	1.189	1.736	1.181	3.778	2.889	2.639	2.847
120	1.458	903	1.806	972	4.000	3.250	3.056	2.986
200	2.153	2.614	2.014	625	3.667	3.417	1.771	3.125
212	2.083	1.667	1.944	1.250	3.639	3.333	2.472	3.194
221	1.667	972	1.944	803	4.083	3.194	2.708	2.569
002	2.222	1.875	1.597	2.639	3.361	3.361	3.194	3.090
011	1.944	2.361	2.986	2.431	2.667	3.222	2.535	3.090
020	1.736	2.014	2.847	1.944	2.833	3.639	2.882	2.465
100	1.597	2.014	2.569	2.569	3.389	3.361	3.125	2.847
112	1.944	1.736	2.153	2.917	3.611	3.444	3.056	3.194
121	1.805	2.708	1.389	1.458	3.750	3.778	2.986	2.361
201	2.361	1.597	2.776	2.431	3.528	3.778	2.708	2.917
210	1.468	1.667	2.361	3.056	3.333	3.778	3.472	3.194
222	1.667	2.361	2.569	2.431	3.333	3.667	3.229	3.646

Dados expressos em kg/ha.

(continuação)

TRATA- MENTOS	Ensaio 5		Ensaio 6		Ensaio 7	
	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.
000	972	1.180	1.917	1.517	972	1.319
012	1.048	1.111	1.000	2.083	764	1.896
021	972	1.389	1.417	4.083	2.431	1.458
101	1.319	1.389	1.167	3.500	2.708	2.083
110	1.042	1.528	1.583	3.333	1.181	3.333
122	1.180	1.458	1.917	3.667	1.389	1.528
202	1.875	1.528	1.917	3.333	1.944	3.472
211	1.111	1.687	1.583	2.000	1.730	3.056
220	1.667	1.944	2.250	2.583	2.569	2.292
001	1.250	1.111	1.833	2.417	1.806	1.528
010	1.250	903	2.167	2.500	2.569	2.083
022	1.042	1.111	2.417	2.417	1.806	1.736
102	1.180	1.250	1.833	2.583	1.250	2.083
111	1.736	833	1.250	2.750	2.778	2.083
120	1.111	1.250	2.417	2.750	2.351	3.125
200	1.528	1.319	1.500	2.583	2.222	2.153
212	972	833	2.417	3.333	2.361	2.500
221	1.528	764	2.250	3.583	2.153	3.056
002	1.389	1.380	2.333	2.083	2.639	1.736
011	1.250	903	2.250	1.750	2.500	2.361
020	1.180	1.111	2.000	1.500	2.639	2.292
100	1.597	1.389	2.167	2.917	3.194	2.639
112	1.111	972	3.250	2.667	3.333	2.569
121	1.458	1.319	2.083	2.500	2.917	2.431
201	1.042	1.319	2.750	2.000	3.194	3.125
210	1.180	1.250	2.333	2.833	4.167	3.125
222	972	1.180	2.333	2.833	2.917	2.292

Tabela 2 - Ensaio do Grupo I (Calcário).

TRATAMENTOS		I	II	III	IV	V	VI
Ensaio 1	C ₀	2.430	1.944	2.034	1.597	1.736	1.319
	C ₁	1.042	2.153	1.736	1.667	1.667	1.319
	C ₂	2.014	2.083	1.597	1.667	1.667	1.250
Ensaio 2	C ₀	1.389	2.083	2.778	1.675	1.043	2.153
	C ₁	1.875	2.639	3.125	2.847	1.875	1.250
	C ₂	1.319	1.736	2.222	2.083	1.875	1.450
Ensaio 3	C ₀	4.469	4.369	3.735	4.235	4.269	3.669
	C ₁	4.736	4.336	4.002	4.502	4.469	4.135
	C ₂	4.902	4.035	3.935	4.235	3.902	2.039
Ensaio 4	C ₀	2.743	2.187	3.194	2.917	3.125	2.917
	C ₁	2.500	2.396	3.056	2.951	3.194	2.708
	C ₂	2.257	2.396	3.403	2.847	2.847	2.153
Ensaio 5	C ₀	1.597	1.111	1.389	1.597	1.250	1.042
	C ₁	1.250	1.111	1.042	1.675	1.597	1.250
	C ₂	1.389	1.250	1.389	1.528	1.805	1.042
Ensaio 6	C ₀	2.250	2.833	2.000	2.167	1.750	2.167
	C ₁	2.500	2.583	3.083	2.750	2.083	2.250
	C ₂	3.250	2.250	2.750	2.167	1.500	2.417
Ensaio 7	C ₀	2.431	2.569	3.472	2.500	2.083	2.292
	C ₁	3.472	2.639	3.819	2.431	3.125	2.708
	C ₂	2.083	2.153	2.917	3.056	2.083	2.083

Tabela 3 - Ensaios do Grupo II (N, P, K)

TRATA- MENTOS	Ensaio 1		Ensaio 2		Ensaio 3		Ensaio 4	
	1. ^a	2. ^a	1. ^a	2. ^a	1. ^a	2. ^a	1. ^a	2. ^a
	Rep.	Rep.	Rep.	Rep.	Rep.	Rep.	Rep.	Rep.
000	486	590	264	458	284	125	1.055	1.305
012	833	389	361	528	208	194	1.034	1.194
021	423	340	243	465	208	312	1.707	1.062
101	423	514	312	499	354	208	930	1.055
110	562	708	264	549	222	194	874	1.402
122	791	576	264	708	347	181	1.256	1.215
202	972	673	594	802	799	222	1.312	1.138
211	770	923	514	743	229	201	1.277	1.346
220	1.131	805	278	750	215	347	1.180	1.020
001	257	874	62	160	181	250	1.187	1.034
010	472	437	174	437	167	208	1.381	1.471
022	611	382	139	243	167	257	1.048	1.346
102	687	638	187	292	222	264	1.069	1.138
111	726	576	361	319	361	306	1.180	1.284
120	645	618	264	326	278	250	1.693	1.194
200	798	722	271	215	264	208	763	1.499
212	1.103	798	562	396	542	187	1.215	1.284
221	902	833	486	319	431	361	1.312	1.416
002	576	451	243	285	250	333	1.603	1.367
011	472	632	382	347	347	278	1.305	1.339
020	340	500	694	278	292	104	992	1.520
100	527	493	354	208	333	139	1.403	1.242
112	403	475	201	194	264	181	1.464	1.173
121	527	715	424	382	257	312	1.339	1.208
201	985	500	528	194	792	187	1.249	1.360
210	644	937	174	285	243	90	1.562	1.513
222	951	573	264	250	243	187	1.534	1.471

(continuação)

TRATA- MENTOS	Ensaio 5		Ensaio 6		Ensaio 7		Ensaio 8	
	1. Rep.	2. Rep.	1. Rep.	2. Rep.	1. Rep.	2. Rep.	1. Rep.	2. Rep.
000	1.111	1.194	868	319	430	555	520	486
012	833	1.146	951	521	458	423	569	712
021	1.319	1.549	694	868	583	666	396	511
101	1.285	1.125	972	486	208	396	313	256
110	1.229	1.306	1.319	1.139	708	375	548	701
122	1.181	1.215	812	868	625	951	432	784
202	1.097	986	951	1.076	278	458	305	548
211	868	1.201	1.493	1.146	569	368	374	652
220	1.361	1.007	1.076	1.215	229	83	315	604
001	715	931	625	764	425	264	270	659
010	1.493	1.604	1.319	1.042	285	326	541	590
022	1.146	1.250	1.042	729	583	395	451	583
102	1.042	847	729	833	139	444	257	493
111	729	1.118	764	1.215	368	291	389	611
120	521	1.215	806	625	278	291	256	743
200	875	1.833	1.285	604	326	167	479	680
212	944	1.194	972	1.153	341	453	291	486
221	1.111	1.056	1.042	729	389	444	437	673
002	1.771	1.222	465	1.181	118	394	305	604
011	833	868	833	729	569	465	291	583
020	1.424	1.257	1.069	660	514	479	611	369
100	1.472	1.146	1.215	937	555	382	493	298
112	1.042	1.431	729	1.083	611	562	416	583
121	1.264	1.465	660	625	472	576	319	326
201	1.181	1.187	1.076	972	461	271	458	701
210	1.167	1.007	1.250	1.139	444	146	818	465
222	944	1.389	1.076	1.264	715	562	513	715

Tabela 4 - Ensaio do Grupo II (Calcário).

TRATAMENTOS		I	II	III	IV	V	VI
Ensaio 1	C ₀	750	680	611	736	604	652
	C ₁	923	944	687	750	1.034	632
	C ₂	784	736	763	722	694	854
Ensaio 2	C ₀	451	312	222	326	375	333
	C ₁	534	347	437	632	362	464
	C ₂	597	569	514	590	453	542
Ensaio 3	C ₀	264	278	236	292	319	167
	C ₁	528	299	375	208	229	208
	C ₂	319	653	465	347	292	264
Ensaio 4	C ₀	1.041	1.055	958	1.041	1.201	1.263
	C ₁	1.242	1.415	1.374	1.332	1.339	1.319
	C ₂	1.548	1.367	1.124	992	1.423	1.513
Ensaio 5	C ₀	840	1.271	1.389	1.160	1.201	812
	C ₁	1.581	1.493	1.403	1.667	1.111	1.292
	C ₂	1.500	1.361	1.424	1.250	1.257	1.250
Ensaio 6	C ₀	681	1.042	1.354	937	521	972
	C ₁	1.528	1.285	1.146	1.319	833	1.072
	C ₂	903	1.076	944	1.215	1.076	558
Ensaio 7	C ₀	430	409	534	389	1.312	604
	C ₁	687	694	916	187	1.055	722
	C ₂	555	396	534	291	361	534
Ensaio 8	C ₀	284	416	472	388	463	576
	C ₁	520	347	527	777	791	597
	C ₂	729	652	493	458	548	597

Tabela 5 - Ensaio do Grupo III (N, P, K).

TRATA- MENTOS	Ensaio 1		Ensaio 2		Ensaio 3		Ensaio 4	
	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.
000	729	833	1.249	833	694	694	159	493
012	624	1.006	1.041	1.041	694	1.527	229	173
021	1.041	868	1.041	972	902	694	256	590
101	1.249	1.319	1.041	763	1.041	1.319	194	569
110	1.284	1.215	1.041	833	1.041	1.388	124	687
122	1.215	1.249	1.319	1.527	1.388	1.388	258	472
202	1.111	1.215	1.388	694	1.597	1.388	444	499
211	1.284	1.180	1.249	625	1.041	1.388	611	527
220	902	1.145	1.249	972	694	1.319	277	576
001	1.006	937	1.041	694	694	972	111	479
010	1.006	868	972	347	694	1.041	120	486
022	902	763	763	1.457	555	972	145	861
102	1.354	624	1.110	902	694	1.666	423	513
111	972	833	1.596	1.249	1.388	1.041	117	541
120	1.423	1.076	1.180	208	1.041	1.041	42	374
200	1.215	833	763	555	694	1.597	120	493
212	1.249	729	1.735	1.249	1.388	1.041	194	611
221	729	1.111	1.666	902	1.041	1.388	340	298
002	833	1.527	694	1.596	347	1.041	534	1.249
011	1.180	590	1.596	1.596	1.041	1.180	715	1.367
020	972	1.215	1.596	1.804	1.041	1.666	333	749
100	1.145	1.258	1.388	1.388	694	1.250	506	1.207
112	1.354	937	1.388	1.457	1.041	1.597	722	1.506
121	1.111	1.041	1.666	1.249	347	1.388	499	693
201	1.249	1.284	623	623	1.041	1.319	749	1.630
210	1.284	1.388	1.527	1.319	1.388	1.666	749	1.380
222	1.597	1.249	1.996	1.249	1.041	1.666	874	1.617

(continuação)

TRATA- MENTOS	Ensaio 5		Ensaio 6		Ensaio 7	
	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.
000	400	138	182	78	180	500
012	775	613	365	208	722	1.117
021	438	1.025	221	469	1.034	1.173
101	825	638	781	286	249	409
110	688	600	469	417	1.374	1.229
122	960	775	1.016	573	1.111	1.597
202	400	813	247	326	1.013	555
211	588	913	396	534	819	1.465
220	763	1.088	278	443	992	1.367
001	425	363	273	143	479	236
010	325	575	78	339	1.305	937
022	425	538	182	208	1.189	1.173
102	1.200	300	820	404	194	298
111	688	750	586	417	1.513	1.145
120	788	425	547	260	1.555	1.270
200	513	350	352	130	388	305
212	850	875	898	690	944	916
221	713	600	768	143	1.565	1.253
002	413	375	52	69	638	458
011	325	613	130	195	1.263	1.090
020	675	575	117	299	909	1.638
100	438	375	169	339	715	493
112	700	775	365	378	1.361	1.104
121	675	863	260	547	1.423	1.992
201	400	675	195	443	395	652
210	813	850	278	508	1.270	1.152
222	913	688	625	599	1.236	1.111

Tabela 6 - Ensaio do Grupo III (Calcário).

TRATAMENTOS		I	II	III	IV	V	VI
Ensaio 1	C ₀	1.041	1.249	1.076	1.076	937	1.319
	C ₁	1.215	1.458	1.076	1.597	1.145	1.354
	C ₂	1.249	1.215	1.319	1.255	1.215	833
Ensaio 2	C ₀	1.527	1.249	1.249	1.110	1.457	833
	C ₁	1.755	1.527	1.388	1.546	1.527	1.735
	C ₂	972	1.319	1.110	1.110	1.735	1.319
Ensaio 3	C ₀	1.041	1.041	1.041	1.527	1.388	1.388
	C ₁	1.319	1.041	1.756	1.666	1.597	1.388
	C ₂	1.041	1.041	1.388	1.041	1.041	1.041
Ensaio 4	C ₀	411	361	507	597	451	234
	C ₁	479	660	875	465	326	438
	C ₂	514	437	750	660	305	262
Ensaio 5	C ₀	650	513	688	725	763	785
	C ₁	829	938	866	750	938	825
	C ₂	688	513	740	625	675	600
Ensaio 6	C ₀	495	404	404	365	286	495
	C ₁	546	547	469	560	586	508
	C ₂	521	417	456	417	378	365
Ensaio 7	C ₀	284	416	472	388	463	576
	C ₁	520	347	527	777	791	597
	C ₂	729	652	493	458	548	597

Tabela 7 - Ensaios do Grupo IV (N, P, K)

TRATA- MENTOS	Ensaio 1		Ensaio 2		Ensaio 3		Ensaio 4	
	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.
000	340	361	125	181	458	333	208	111
012	542	618	236	167	354	347	243	139
021	521	833	139	254	340	354	354	250
101	806	472	215	292	326	368	264	243
110	674	875	138	125	507	562	403	208
122	786	882	118	396	673	611	417	153
202	1.028	368	222	361	375	305	174	153
211	583	1.097	54	271	826	333	486	56
220	889	486	250	292	458	791	229	299
001	549	743	236	104	486	375	326	312
010	528	646	42	250	354	326	278	181
022	431	528	56	90	479	673	306	153
102	757	729	111	257	805	763	625	424
111	299	590	104	271	638	389	347	153
120	396	1.028	104	333	868	368	472	153
200	507	806	257	288	1.971	423	792	118
212	507	667	208	396	743	389	486	326
221	458	542	285	368	618	493	333	139
002	583	910	97	138	368	611	431	591
011	382	382	104	146	396	278	208	437
020	132	611	215	125	479	215	118	375
100	396	444	264	63	451	527	285	556
112	458	410	90	333	729	652	431	743
121	458	660	389	118	625	534	278	715
201	576	389	160	271	465	548	222	403
210	396	366	83	104	645	472	132	368
222	431	728	63	278	521	791	361	764

(continuação)

TRATA- MENTOS	Ensaio 5		Ensaio 6	
	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.	1. ^a Rep.	2. ^a Rep.
000	236	69	499	263
012	424	174	527	430
021	292	312	645	159
101	222	243	361	6
110	521	104	291	229
122	556	382	486	569
202	521	278	381	319
211	778	111	1.215	326
220	278	278	826	215
001	208	451	451	430
010	312	125	145	680
022	208	256	631	194
102	382	535	187	291
111	556	500	527	505
120	625	417	618	187
200	806	104	361	159
212	660	521	666	270
221	396	312	427	201
002	347	521	416	139
011	347	465	451	201
020	299	139	41	173
100	312	660	409	749
112	556	521	119	479
121	358	292	724	340
201	139	417	499	41
210	556	222	534	138
222	729	778	472	426

Tabela 8 - Ensaio do Grupo IV (Calcário).

TRATAMENTOS		I	II	III	IV	V	VI
Ensaio 1	C ₀	514	403	424	750	528	694
	C ₁	660	653	465	1.035	562	576
	C ₂	681	681	479	840	736	771
Ensaio 2	C ₀	264	97	201	49	215	78
	C ₁	153	132	201	156	153	201
	C ₂	424	229	188	243	167	98
Ensaio 3	C ₀	548	680	840	396	444	416
	C ₁	368	437	736	437	616	361
	C ₂	548	659	659	354	347	486
Ensaio 4	C ₀	299	521	535	266	97	215
	C ₁	479	312	521	458	160	278
	C ₂	403	646	507	236	236	375
Ensaio 5	C ₀	278	278	701	271	278	236
	C ₁	556	625	569	264	326	187
	C ₂	625	528	567	361	604	604
Ensaio 6	C ₀	548	402	173	162	368	441
	C ₁	876	930	215	513	345	236
	C ₂	798	687	388	541	624	222

Tabela 9 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo I
(N, P, K).

Ensaio 1				
Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	337.519	168.760	1,40
Fósforo (P)	2	463.310	231.655	1,93
Potássio (K)	2	430.091	215.045	1,79
Interação NxP	4	964.466	241.117	2,01
Interação NxK	4	231.028	57.757	0,48
Interação PxK	4	385.658	96.414	0,80
Interação NxPxK	6	1.321.7	220.290	1,83
Blocos	5	2.989.528	597.906	4,98**
Resíduo	24	2.883.712	120.155	
T o t a l	53	10.007.051		

C.V. = 19,39%

Médias de produção em kg/ha

N ₀ = 1.717	P ₀ = 1.901	K ₀ = 1.700
N ₁ = 1.748	P ₁ = 1.787	K ₁ = 1.752
N ₂ = 1.898	P ₂ = 1.674	K ₂ = 1.910

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	677.086	338.543	1,27
Fósforo (P)	2	152.834	76.417	0,29
Potássio (K)	2	945.099	472.549	2,83
Interação NxP	4	813.875	203.469	0,76
Interação NxK	4	613.040	153.260	0,57
Interação PxK	4	788.284	197.071	0,74
Interação NxPxK	6	1.650.431	275.072	1,03
Blocos	5	11.215.849	2.243.170	8,40**
Resíduo	24	6.412.323	267.180	
T o t a l	53	23.268.821		

C.V. = 27,68%

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 1.955
 N₁ = 1.709
 N₂ = 1.938

P₀ = 1.796
 P₁ = 1.924
 P₂ = 1.881

K₀ = 1.850
 K₁ = 1.714
 K₂ = 2.037

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	1.287.090	1.287.090	10,57**
Nitrogênio quadrático	1	277.552	277.552	2,28
Fósforo (P)	2	38.054	19.027	0,16
Potássio (K)	2	104.134	52.067	0,43
Interação NxP	4	237.280	59.320	0,49
Interação NxK	4	200.551	50.138	0,41
Interação PxK	4	230.122	57.530	0,47
Interação NxPxK	6	334.796	55.799	0,46
Blocos	5	1.725.020	345.004	2,83*
Resíduo	24	2.921.339	121.722	
T o t a l	53	7.355.938		

C.V. = 10,08%

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 3.190
 N₁ = 3.531
 N₂ = 3.568

P₀ = 3.394
 P₁ = 3.438
 P₂ = 3.457

K₀ = 3.438
 K₁ = 3.478
 K₂ = 3.372

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	198.077	99.039	1,13
Fósforo (P)	2	141.717	70.858	0,81
Potássio linear	1	260.610	260.610	2,98
Potássio quadrático	1	379.141	379.141	4,34*
Interação NxP	4	407.640	101.910	1,17
Interação NxK	4	91.740	22.935	0,26
Interação PxK	4	422.611	105.653	1,21
Interação NxPxK	6	473.813	78.969	0,90
Blocos	5	2.726.953	545.391	6,24**
Resíduo	24	2.096.059	87.336	
T o t a l	53	7.198.361		

C.V. = 10,27%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 2.795$
 $N_1 = 2.940$
 $N_2 = 2.986$

$P_0 = 2.805$
 $P_1 = 2.907$
 $P_2 = 2.918$

$K_0 = 2.851$
 $K_1 = 2.758$
 $K_2 = 3.021$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	275.100	275.100	6,57*
Nitrogênio quadrático	1	36.778	36.778	0,88
Fósforo linear	1	52.977	52.977	1,26
Fósforo quadrático	1	251.624	251.624	6,01*
Potássio (K)	2	91.405	45.703	1,09
Interação NxP	4	34.064	8.516	0,20
Interação NxK	4	252.177	63.044	1,50
Interação PxK	4	367.674	91.919	2,19
Interação NxPxK	6	427.417	71.236	1,70
Blocos	5	853.984	170.797	4,08**
Resíduo	24	1.005.573	41.899	
T o t a l	53	3.648.772		

C.V. = 16,40%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 1.142$
 $N_1 = 1.285$
 $N_2 = 1.317$

$P_0 = 1.334$
 $P_1 = 1.151$
 $P_2 = 1.258$

$K_0 = 1.300$
 $K_1 = 1.243$
 $K_2 = 1.200$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	1.465.514	732.737	3,07
Fósforo (P)	2	620.804	310.402	1,30
Potássio (K)	2	381.354	190.677	0,80
Interação NxP	4	143.113	35.778	0,15
Interação NxK	4	1.000.730	250.183	1,05
Interação PxK	4	1.403.542	350.886	1,47
Interação NxPxK	6	2.026.350	337.725	1,41
Blocos	5	10.363.070	2.072.614	8,66**
Resíduo	24	5.731.541	238.814	
T o t a l	53	23.136.018		

C.V. = 20,80%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 2.116$
 $N_1 = 2.463$
 $N_2 = 2.467$

$P_0 = 2.264$
 $P_1 = 2.282$
 $P_2 = 2.500$

$K_0 = 2.292$
 $K_1 = 2.287$
 $K_2 = 2.468$

Ensaio 7

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	5.284.635	5.284.635	19,93**
Nitrogênio quadrático	1	88.237	88.237	0,33
Fósforo (P)	2	545.389	272.695	1,03
Potássio (K)	2	1.179.029	589.515	2,22
Interação NxP	4	488.970	122.243	0,46
Interação NxK	4	380.926	95.232	0,36
Interação PxK	4	1.124.303	281.076	1,06
Interação NxPxK	6	1.753.484	292.247	1,10
Blocos	5	8.508.319	1.701.664	4,66**
Resíduo	24	6.364.151	265.173	
T o t a l	53	25.717.443		

C.V. = 22,10%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 1.919$
 $N_1 = 2.388$
 $N_2 = 2.685$

$P_0 = 2.226$
 $P_1 = 2.466$
 $P_2 = 2.299$

$K_0 = 2.457$
 $K_1 = 2.411$
 $K_2 = 2.123$

Tabela 10 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo I (Calcário).

Ensaio 1

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	181.763	90.882	0,94
Blocos	5	955.937	191.187	1,98
Resíduo	10	964.978	96.498	
T o t a l	17	2.102.678		

C.V. = 18,08%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.843$

$C_1 = 1.597$

$C_2 = 1.713$

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	830.648	415.324	2,30
Blocos	5	3.271.704	654.341	3,63*
Resíduo	10	1.802.002	180.200	
T o t a l	17	5.904.354		

C.V. = 21,57%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.854$

$C_1 = 2.269$

$C_2 = 1.781$

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	819.388	409.694	2,03
Blocos	5	3.484.073	696.815	3,45*
Resíduo	10	2.017.741	201.774	
T o t a l	17	6.321.202		

C.V. = 10,93%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 4.124$
 $C_1 = 4.363$
 $C_2 = 3.841$

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	126.849	63.425	1,36
Blocos	5	1.803.433	360.687	7,73**
Resíduo	10	466.324	46.632	
T o t a l	17	2.396.606		

C.V. = 7,81%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 2.847$
 $C_1 = 2.801$
 $C_2 = 2.651$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	22.561	11.281	0,35
Blocos	5	619.702	123.940	3,77*
Resíduo	10	328.484	32.848	
T o t a l	17	970.747		

C.V. = 13,42%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.331$
 $C_1 = 1.321$
 $C_2 = 1.401$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	362.991	181.496	1,30
Blocos	5	1.619.065	323.813	2,32
Resíduo	10	1.395.306	139.531	
T o t a l	17	3.377.362		

C.V. = 15,73%

Médias de produção em kg/haC₀ = 2.195C₁ = 2.542C₂ = 2.389

Ensaio 7

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	78.732	78.732	0,54
Calcário quadrático	1	1.234.321	1.234.321	8,54*
Blocos	5	2.208.785	131.305	0,91
Resíduo	10	1.444.846	144.485	
T o t a l	17	4.966.684		

C.V. = 14,28%

Médias de produção em kg/haC₀ = 2.558C₁ = 3.032C₂ = 2.396

Tabela 11 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo II
(N, P, K).

Ensaio 1

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	985.056	985.056	30,58**
Nitrogênio quadrático	1	77.068	77.068	2,39
Fósforo (P)	2	14.081	7.041	0,22
Potássio (K)	2	8.572	4.286	0,13
Interação NxP	4	93.968	23.492	0,73
Interação NxK	4	9.160	2.290	0,07
Interação PxK	4	28.071	7.018	0,22
Interação NxPxK	6	110.354	18.392	0,57
Blocos	5	111.722	22.344	0,69
Resíduo	24	773.062	32.211	
T o t a l	53	2.211.114		

C.V. = 27,95%

Médias de produção em kg/ha

N ₀ = 504	P ₀ = 620	K ₀ = 634
N ₁ ⁰ = 589	P ₁ = 659	K ₁ = 633
N ₂ = 834	P ₂ = 648	K ₂ = 660

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	53.487	26.744	1,80
Fósforo (P)	2	45.140	22.570	1,52
Potássio (K)	2	4.024	2.012	0,14
Interação NxP	4	32.701	8.175	0,55
Interação NxK	4	89.188	22.297	1,50
Interação PxK	4	75.735	18.934	1,28
Interação NxPxK	6	110.089	18.348	1,24
Blocos	5	74.023	14.805	1,00
Resíduo	24	355.993	14.833	
T o t a l	53	840.380		

C.V. = 40,06%

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 272
 N₁ = 293
 N₂ = 347

P₀ = 264
 P₁ = 314
 P₂ = 333

K₀ = 302
 K₁ = 315
 K₂ = 294

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	72.584	36.292	2,13
Fósforo (P)	2	28.454	14.227	0,84
Potássio (K)	2	75.064	37.532	2,20
Interação NxP	4	57.695	14.424	0,85
Interação NxK	4	28.092	7.023	0,41
Interação PxK	4	32.676	8.169	0,48
Interação NxPxK	6	87.340	14.557	0,85
Blocos	5	130.473	26.095	1,53
Resíduo	24	408.871	17.036	
T o t a l	53	921.249		

C.V. = 48,34%

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 213
 N₁ = 260
 N₂ = 319

P₀ = 301
 P₁ = 246
 P₂ = 264

K₀ = 220
 K₁ = 310
 K₂ = 280

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	50.292	25.146	0,55
Fósforo (P)	2	107.880	53.940	1,18
Potássio (K)	2	6.410	3.205	0,07
Interação NxP	4	57.138	14.285	0,31
Interação NxK	4	70.495	17.624	0,38
Interação PxK	4	124.501	31.125	0,68
Interação NxPxK	6	270.679	45.113	0,98
Blocos	5	349.633	69.927	1,52
Resíduo	24	1.101.085	45.879	
T o t a l	53	2.138.113		

C.V. = 16,88%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 1.275$
 $N_1 = 1.229$
 $N_2 = 1.303$

$P_0 = 1.206$
 $P_1 = 1.294$
 $P_2 = 1.306$

$K_0 = 1.282$
 $K_1 = 1.255$
 $K_2 = 1.270$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	50.005	25.003	0,52
Fósforo (P)	2	77.791	38.896	0,81
Potássio (K)	2	166.394	83.197	1,73
Interação NxP	4	107.113	26.778	0,56
Interação NxK	4	184.320	46.080	0,96
Interação PxK	4	438.748	109.687	2,28
Interação NxPxK	6	753.075	125.513	2,61*
Blocos	5	518.584	103.717	2,15
Resíduo	24	1.156.232	48.176	
T o t a l	53	3.452.262		

C.V. = 18,91%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 1.204$
 $N_1 = 1.146$
 $N_2 = 1.134$

$P_0 = 1.168$
 $P_1 = 1.112$
 $P_2 = 1.204$

$K_0 = 1.235$
 $K_1 = 1.100$
 $K_2 = 1.149$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	650.711	650.711	12,06**
Nitrogênio quadrático	1	60.872	60.872	1,13
Fósforo linear	1	7.001	7.001	0,13
Fósforo quadrático	1	376.420	376.420	6,98*
Potássio (K)	2	138.380	69.190	1,28
Interação NxP	4	147.562	36.891	0,68
Interação NxK	4	68.200	17.050	0,32
Interação PxK	4	267.111	66.778	1,24
Interação NxPxK	6	282.394	47.066	0,87
Blocos	5	185.195	37.039	0,69
Resíduo	24	1.294.817	53.951	
T o t a l	53	3.478.663		

C.V. = 25,08%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 816$
 $N_1 = 879$
 $N_2 = 1.084$

$P_0 = 853$
 $P_1 = 1.044$
 $P_2 = 881$

$K_0 = 994$
 $K_1 = 872$
 $K_2 = 913$

Ensaio 7

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	72.829	36.415	2,17
Fósforo linear	1	182.613	182.613	10,80**
Fósforo quadrático	1	1.618	1.618	0,10
Potássio (K)	2	106.417	53.209	3,17
Interação NxP	4	30.460	7.615	0,45
Interação NxK	4	210.327	50.332	3,00*
Interação PxK	4	277.745	69.436	4,14*
Interação NxPxK	6	25.610	4.268	0,25
Blocos	5	190.292	38.058	2,27
Resíduo	24	402.850	16.785	
T o t a l	53	1.491.761		

C.V. = 30,63%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 441$
 $N_1 = 457$
 $N_2 = 372$

$P_0 = 348$
 $P_1 = 431$
 $P_2 = 491$

$K_0 = 365$
 $K_1 = 433$
 $K_2 = 473$

Ensaio 8

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	47.924	23.962	1,44
Fósforo (P)	2	63.099	31.550	1,89
Potássio (K)	2	47.987	23.994	1,44
Interação NxP	4	69.462	17.371	1,04
Interação NxK	4	70.887	17.722	1,06
Interação PxK	4	81.989	20.497	1,23
Interação NxPxK	6	84.711	14.119	0,85
Blocos	5	388.725	77.745	4,66**
Resíduo	24	400.251	16.677	
T o t a l	53	1.255.035		

C.V. = 26,04%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 503$
 $N_1 = 457$
 $N_2 = 529$

$P_0 = 451$
 $P_1 = 534$
 $P_2 = 502$

$K_0 = 529$
 $K_1 = 457$
 $K_2 = 503$

Tabela 12 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo II (Calcário).

Ensaio 1

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	73.459	36.730	2,89
Blocos	5	37.060	7.412	0,58
Resíduo	10	127.015	12.702	
T o t a l	17	237.534		

C.V. = 14,97%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 672$

$C_1 = 828$

$C_2 = 759$

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	129.376	129.376	28,05**
Calcário quadrático	1	2.147	2.147	0,47
Blocos	5	55.701	11.140	2,41
Resíduo	10	46.129	4.613	
T o t a l	17	233.353		

C.V. = 15,16%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 337$

$C_1 = 464$

$C_2 = 544$

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	52.355	26.178	2,17
Blocos	5	74.773	15.955	1,58
Resíduo	10	120.669	12.067	
T o t a l	17	252.797		

C.V. = 34,44%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 259$

$C_1 = 308$

$C_2 = 390$

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	165.205	165.205	8,58*
Calcário quadrático	1	63.841	63.841	3,32
Blocos	5	137.605	27.521	1,43
Resíduo	10	192.549	19.255	
T o t a l	17	559.200		

$C.V. = 11,07\%$

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.093$

$C_1 = 1.337$

$C_2 = 1.328$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	156.180	156.180	4,58
Calcário quadrático	1	157.212	157.212	4,61
Blocos	5	195.585	39.117	1,15
Resíduo	10	341.111	34.111	
T o t a l	17	850.088		

$C.V. = 14,24\%$

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.112$

$C_1 = 1.425$

$C_2 = 1.340$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	270.562	135.281	2,20
Blocos	5	347.220	69.444	1,13
Resíduo	10	615.240	61.524	
T o t a l	17	1.233.022		

C.V. = 24,18%

Médias de produção em kg/haC₀ = 918C₁ = 1.197C₂ = 962

Ensaio 7

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	215.668	107.834	2,18
Blocos	5	623.365	124.673	2,52
Resíduo	10	493.873	49.387	
T o t a l	17	1.332.906		

C.V. = 37,73%

Médias de produção em kg/haC₀ = 613C₁ = 710C₂ = 445

Ensaio 8

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	94.401	47.201	3,22
Blocos	5	95.069	19.014	1,30
Resíduo	10	146.742	14.674	
T o t a l	17	336.212		

C.V. = 22,64%

Médias de produção em kg/ha

C = 433

C₁ = 593C₂ = 580

Tabela 13 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo III (N, P, K).

Ensaio 1

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	412.592	412.592	8,83**
Nitrogênio quadrático	1	124.305	124.305	2,66
Fósforo (P)	2	17.575	8.788	0,19
Potássio (K)	2	18.929	9.465	0,20
Interação NxP	4	51.248	12.812	0,27
Interação NxK	4	64.878	16.220	0,35
Interação PxK	4	307.759	76.940	1,65
Interação NxPxK	6	218.358	36.393	0,78
Blocos	5	620.206	124.041	2,65*
Resíduo	24	1.121.512	46.730	
T o t a l	53	2.957.362		

C.V. = 20,02%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 939$	$P_0 = 1.096$	$K_0 = 1.100$
$N_1 = 1.148$	$P_1 = 1.055$	$K_1 = 1.055$
$N_2 = 1.153$	$P_2 = 1.145$	$K_2 = 1.085$

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	33.252	16.626	0,20
Fósforo linear	1	831.440	831.440	9,77**
Fósforo quadrático	1	117.414	117.414	1,38
Potássio (K)	2	337.080	168.540	1,98
Interação NxP	4	496.287	124.072	1,46
Interação NxK	4	572.906	143.227	1,68
Interação PxK	4	448.493	112.123	1,32
Interação NxPxK	6	944.301	157.384	1,85
Blocos	5	2.296.999	435.400	5,12**
Resíduo	24	2.042.745	85.114	
T o t a l	53	8.120.917		

C.V. = 25,39%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 1.130$	$P_0 = 964$	$K_0 = 1.068$
$N_1 = 1.184$	$P_1 = 1.215$	$K_1 = 1.122$
$N_2 = 1.132$	$P_2 = 1.268$	$K_2 = 1.256$

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	1.085.069	1.085.069	15,38**
Nitrogênio quadrático	1	51.484	51.484	0,73
Fósforo (P)	2	237.389	118.695	1,68
Potássio (K)	2	99.550	49.775	0,71
Interação NxP	4	117.076	44.269	0,63
Interação NxK	4	203.412	50.853	0,72
Interação PxK	4	161.558	40.390	0,57
Interação NxPxK	6	735.568	122.595	1,74
Blocos	5	1.964.072	392.814	5,57**
Resíduo	24	1.693.035	70.543	
T o t a l	53	6.408.213		

C.V. = 23,95%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 914$
 $N_1 = 1.153$
 $N_2 = 1.261$

$P_0 = 1.041$
 $P_1 = 1.199$
 $P_2 = 1.087$

$K_0 = 1.091$
 $K_1 = 1.068$
 $K_2 = 1.169$

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	128.403	128.403	6,55*
Nitrogênio quadrático	1	25.025	25.025	1,28
Fósforo (P)	2	43.425	21.713	1,11
Potássio (K)	2	101.270	50.635	2,58
Interação NxP	4	99.989	24.997	1,27
Interação NxK	4	89.201	22.230	1,14
Interação PxK	4	134.645	33.661	1,72
Interação NxPxK	6	156.433	26.072	1,33
Blocos	5	1.582.122	316.424	16,13**
Resíduo	24	470.841	19.618	
T o t a l	53	2.831.354		

C.V. = 30,51%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 415$
 $N_1 = 429$
 $N_2 = 534$

$P_0 = 477$
 $P_1 = 482$
 $P_2 = 419$

$K_0 = 405$
 $K_1 = 462$
 $K_2 = 511$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	398.792	398.792	9,59**
Nitrogênio quadrático	1	89.269	89.269	2,15
Fósforo linear	1	419.472	419.472	10,09**
Fósforo quadrático	1	65.712	65.712	1,58
Potássio (K)	2	112.773	56.387	1,36
Interação NxP	4	86.252	21.563	0,52
Interação NxK	4	133.431	33.358	0,80
Interação PxK	4	107.969	26.992	0,65
Interação NxPxK	6	58.163	9.694	0,23
Blo os	5	207.481	41.588	1,00
Resíduo	24	998.117		
T o t a l	53	2.677.431		

C.V. = 32,11%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 501$
 $N_1 = 692$
 $N_2 = 711$

$P_0 = 502$
 $P_1 = 684$
 $P_2 = 718$

$K_0 = 577$
 $K_1 = 640$
 $K_2 = 688$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	500.556	500.556	20,66**
Nitrogênio quadrático	1	312.234	312.234	12,88**
Fósforo linear	1	142.632	142.632	5,89*
Fósforo quadrático	1	25.453	25.453	1,05
Potássio linear	1	208.849	208.849	8,62**
Potássio quadrático	1	655	655	0,03
Interação NxP	4	134.994	33.749	1,39
Interação NxK	4	123.748	30.937	1,28
Interação PxK	4	56.529	14.132	0,58
Interação NxPxK	6	184.499	30.783	1,27
Blocos	5	380.162	76.032	3,14*
Resíduo	24	581.615	24.234	
T o t a l	53	2.652.126		

C.V. = 41,85%

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 200
 N₁ = 480
 N₂ = 436

P₀ = 294
 P₁ = 403
 P₂ = 420

K₀ = 294
 K₁ = 377
 K₂ = 446

Ensaio 7

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	255.363	127.682	2,72
Fósforo linear	1	6.503.350	6.503.350	138,29**
Fósforo quadrático	1	895.987	895.987	19.05**
Potássio (K)	2	51.927	25.964	0,55
Interação NxP	4	329.294	82.324	1,75
Interação NxK	4	96.019	24.005	0,51
Interação PxK	4	214.308	53.577	1,14
Interação NxPxK	6	231.855	38.643	0,82
Blocos	5	516.818	103.364	2,20
Resíduo	24	1.128.682	47.028	
T o t a l	53	10.223.603		

C.V. = 22,38%

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 890
 N₁ = 1.057
 N₂ = 961

P₀ = 453
 P₁ = 1.151
 P₂ = 1.303

K₀ = 977
 K₁ = 1.003
 K₂ = 928

Tabela 14 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo III
(Calcário).

Ensaio 1

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	113.457	56.729	1,68
Blocos	5	112.479	22.496	0,67
Resíduo	10	337.022	33.702	
T o t a l	17	562.958		

C.V. = 15,27%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.116$

$C_1 = 1.308$

$C_2 = 1.181$

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	1.633	1.633	0,03
Calcário quadrático	1	436.921	436.921	8,05**
Blocos	5	228.511	45.702	0,84
Resíduo	10	542.435	54.244	
T o t a l	17	1.209.500		

C.V. = 17,14%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.238$

$C_1 = 1.580$

$C_2 = 1.261$

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	57.824	57.824	1,61
Calcário quadrático	1	343.201	343.201	9,54**
Blocos	5	335.148	67.030	1,86
Resíduo	10	359.579	35.958	
T o t a l	17	1.095.752		

C.V. = 14,98%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 1.238$

$C_1 = 1.461$

$C_2 = 1.099$

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	38.836	19.418	1,37
Blocos	5	314.266	62.853	4,44*
Resíduo	10	141.710	14.171	
T o t a l	17	494.812		

$C.V. = 24,54\%$

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 427$

$C_1 = 491$

$C_2 = 521$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	6.674	6.674	0,94
Calcário quadrático	1	150.415	150.415	21,10**
Blocos	5	35.125	7.025	0,98
Resíduo	10	71.284	7.128	
T o t a l	17	263.498		

$C.V. = 11,60\%$

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 687$

$C_1 = 858$

$C_2 = 640$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	919	919	0,24
Calcário quadrático	1	56.723	56.723	14,67**
Blocos	5	17.912	3.582	0,98
Resíduo	10	38.672	3.867	
T o t a l	17	114.226		

C.V. = 13,61%

Médias de produção em kg/haC₀ = 408C₁ = 536C₂ = 426

Ensaio 7

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	29.701	29.701	0,97
Calcário quadrático	1	158.537	158.537	5,20*
Blocos	5	302.938	60.588	1,97
Resíduo	10	307.003	30.700	
T o t a l	17	798.179		

C.V. = 13,75%

Médias de produção em kg/haC₀ = 1.166C₁ = 1.407C₂ = 1.257

Tabela 15 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo IV
(N, P, K).

Ensaio 1

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	431.430	431.430	7,68*
Nitrogênio quadrático	1	53.289	53.289	0,95
Fósforo (P)	2	36.022	18.011	0,32
Potássio (K)	2	120.878	60.439	1,08
Interação NxP	4	51.086	12.772	0,23.
Interação NxK	4	356.423	89.106	1,59
Interação PxK	4	161.650	40.413	0,72
Interação NxPxK	6	286.322	47.720	0,85
Blocos	5	660.733	132.147	2,35
Resíduo	24	1.349.025	56.209	
T o t a l	53	3.506.858		

C.V. = 44,48%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 401$	$P_0 = 553$	$K_0 = 567$
$N_1 = 578$	$P_1 = 479$	$K_1 = 466$
$N_2 = 621$	$P_2 = 550$	$K_2 = 566$

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	72.298	36.149	2,85
Fósforo (P)	2	5.571	2.786	0,22
Potássio (K)	2	30.964	15.482	1,22
Interação NxP	4	8.038	2.010	0,16
Interação NxK	4	55.250	13.813	1,09
Interação PxK	4	17.074	4.269	0,34
Interação NxPxK	6	158.989	26.498	2,09
Blocos	5	366.032	73.206	5,77**
Resíduo	24	304.325	12.680	
T o t a l	53	1.018.541		

C.V. = 39,79%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 237$
 $N_1 = 326$
 $N_2 = 285$

$P_0 = 294$
 $P_1 = 270$
 $P_2 = 284$

$K_0 = 264$
 $K_1 = 268$
 $K_2 = 317$

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	202.350	202.350	7,09*
Nitrogênio quadrático	1	54.002	54.002	1,89
Fósforo (P)	2	27.964	13.982	0,49
Potássio (K)	2	169.284	84.642	2,97
Interação NxP	4	32.059	8.015	0,28
Interação NxK	4	141.907	35.477	1,24
Interação PxK	4	96.229	24.057	0,84
Interação NxPxK	6	123.765	20.628	0,72
Blocos	5	365.662	73.132	2,56
Resíduo	24	684.511	28.521	
T o t a l	53	1.897.733		

C.V. = 43,86%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 288$
 $N_1 = 430$
 $N_2 = 438$

$P_0 = 358$
 $P_1 = 414$
 $P_2 = 384$

$K_0 = 337$
 $K_1 = 356$
 $K_2 = 464$

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	68.145	34.073	0,92
Fósforo (P)	2	21.541	10.771	0,29
Potássio (K)	2	63.954	31.977	0,86
Interação NxP	4	69.579	17.395	0,47
Interação NxK	4	82.972	20.743	0,56
Interação PxK	4	145.279	36.320	0,98
Interação NxPxK	6	328.034	54.672	1,47
Blocos	5	590.251	118.050	3,17*
Resíduo	24	893.330	37.222	
T o t a l	53	2.263.085		

C.V. = 32,98%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 536$
 $N_1 = 618$
 $N_2 = 601$

$P_0 = 598$
 $P_1 = 557$
 $P_2 = 600$

$K_0 = 549$
 $K_1 = 574$
 $K_2 = 631$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio linear	1	90.601	90.601	9,34**
Nitrogênio quadrático	1	473	473	0,05
Fósforo (P)	2	5.651	2.826	0,29
Potássio (K)	2	19.762	9.881	1,02
Interação NxP	4	10.285	2.571	0,27
Interação NxK	4	11.750	2.938	0,30
Interação PxK	4	49.289	12.322	1,27
Interação NxPxK	6	20.585	3.431	0,35
Blocos	5	101.962	20.392	2,10
Resíduo	24	232.725	9.697	
T o t a l	53	543.083		

C.V. = 48,51%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 150$
 $N_1 = 207$
 $N_2 = 251$

$P_0 = 202$
 $P_1 = 190$
 $P_2 = 215$

$K_0 = 180$
 $K_1 = 227$
 $K_2 = 201$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Nitrogênio (N)	2	28.215	14.108	0,28
Fósforo (P)	2	96.006	48.003	0,96
Potássio (K)	2	27.340	13.670	0,27
Interação NxP	4	177.284	44.321	0,89
Interação NxK	4	36.933	9.233	0,19
Interação PxK	4	191.316	47.829	0,96
Interação NxPxK	6	393.982	65.664	1,32
Blocos	5	584.152	116.830	2,35
Resíduo	24	1.193.977	49.749	
T o t a l	53	2.729.205		

C.V. = 57,34%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 360$
 $N_1 = 393$
 $N_2 = 415$

$P_0 = 331$
 $P_1 = 430$
 $P_2 = 407$

$K_0 = 362$
 $K_1 = 417$
 $K_2 = 389$

Tabela 16 - Quadros de Análise de Variância dos Ensaio do Grupo IV
(Calcário).

Ensaio 1

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	63.802	63.802	7,65*
Calcário quadrático	1	4.467	4.467	0,54
Blocos	5	287.383	57.477	6,89**
Resíduo	10	83.411	8.341	
T o t a l	17	439.063		

C.V. = 14,36%

Médias de produção em kg/ha

C₀ = 552

C₁ = 659

C₂ = 698

Ensaio 2

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	18.394	9.197	1,59
Blocos	5	44.956	8.991	1,55
Resíduo	10	57.904	5.790	
T o t a l	17	121.254		

C.V. = 42,04%

Médias de produção em kg/ha

C₀ = 225

C₁ = 166

C₂ = 151

Ensaio 3

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	12.178	6.089	0,55
Blocos	5	254.037	50.807	4,59*
Resíduo	10	110.595	11.060	
T o t a l	17	376.810		

C.V. = 20,30%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 554$
 $C_1 = 493$
 $C_2 = 509$

Ensaio 4

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	22.444	11.222	1,03
Blocos	5	273.011	54.602	5,01*
Resíduo	10	108.973	10.897	
T o t a l	17	404.428		

C.V. = 28,92%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 315$
 $C_1 = 368$
 $C_2 = 401$

Ensaio 5

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário linear	1	129.584	129.584	7,07*
Calcário quadrático	1	2.131	2.131	0,12
Blocos	5	192.153	38.431	2,10
Resíduo	10	183.382	18.338	
T o t a l	17	507.250		

C.V. = 30,99%

Médias de produção em kg/ha

$C_0 = 340$
 $C_1 = 421$
 $C_2 = 548$

Ensaio 6

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Calcário	2	134.612	67.306	2,62
Blocos	5	578.751	115.750	4,50*
Resíduo	10	257.007	25.701	
T o t a l	17	1.127.170		

C.V. = 34,04%

Médias de produção em kg/haC₀ = 349C₁ = 519C₂ = 543

Tabela 17 - Análise Conjunta dos Ensaio do Grupo I.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos (E)	6	170.797.357		
Nitrogênio linear (N')	1	4.817.874	4.817.874	8,19*
Nitrogênio quadrático (N'')	1	118.275	118.275	0,49
Fósforo (P)	2	110.270	55.135	0,31
Potássio (K)	2	303.892	151.946	0,55
Interação ExN'	6	3.531.056	588.509	3,61**
Interação ExN''	6	1.460.385	243.398	1,49
Interação ExP	12	2.156.432	179.703	1,10
Interação ExK	12	3.286.970	273.914	1,68
Resíduo Médio	168	27.414.700	163.183	

C.V. = 17,80%

Média de produção em kg/ha

N₀ = 2.119
 N₁ = 2.295
 N₂ = 2.395

P₀ = 2.246
 P₁ = 2.280
 P₂ = 2.284

K₀ = 2.270
 K₁ = 2.235
 K₂ = 2.304

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos (E)	6	87.772.209		
Blocos d. Experimentos	35	13.962.699		
Calcário linear (C')	1	144.503	144.313	1,79
Calcário quadrático (C'')	1	1.223.625	1.223.625	4,07
Interação ExC'	6	485.313	80.886	0,67
Interação ExC''	6	1.803.814	300.636	2,50*
Resíduo Médio	70	8.419.681	120.281	
T o t a l	125	113.811.843		

C.V. = 14,33%

 $\Delta_{5\%} = 254 \text{ kg/ha}$ Média de produção em kg/ha

C₀ = 2.393
 C₁ = 2.561
 C₂ = 2.310

Tabela 18 - Análise Conjunta dos Ensaio do Grupo II.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos	7	53.663.614		
Nitrogênio (N)	2	629.922	314.961	2,96
Fósforo linear (P')	1	195.515	195.515	7,55*
Fósforo quadrático (P'')	1	68.515	68.515	1,04
Potássio (K)	2	47.599	23.800	0,66
Interação ExN	14	1.490.906	106.493	3,47**
Interação ExP'	7	181.114	25.873	0,84
Interação ExP''	7	459.051	65.576	2,14*
Interação KxN	14	505.650	36.118	1,18
Resíduo Médio	192	5.893.161	30.694	

C.V. = 25,54%

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 656
 N₁ = 664
 N₂ = 740

P₀ = 652
 P₁ = 704
 P₂ = 704

K₀ = 695
 K₁ = 672
 K₂ = 693

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos (E)	7	17.382.680		
Blocos d. Experimentos	40	1.571.378		
Calcário linear (C')	1	310.879	310.879	5,91*
Calcário quadrático (C'')	1	469.400	469.400	14,17**
Interação ExC'	7	368.234	52.605	2,02
Interação ExC''	7	231.893	33.128	1,27
Resíduo Médio	80	2.083.328	26.042	
T o t a l	143	22.417.792		

C.V. = 20,77%

 $\Delta_{5\%} = 111 \text{ kg/ha}$ Médias de produção em kg/ha

C₀ = 680
 C₁ = 858
 C₂ = 793

Tabela 19 - Análise Conjunta dos Ensaio do Grupo III.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos (E)	6	34.896.018		
Nitrogênio linear (N')	1	1.855.888	1.855.888	18,15**
Nitrogênio quadrático (N'')	1	525.825	525.825	11,54**
Fósforo (P)	2	3.474.865	1.737.443	3,58
Potássio linear (K')	1	421.401	421.401	6,40*
Potássio quadrático (K'')	1	8.340	8.340	0,47
Interação ExN'	6	715.607	102.230	2,14*
Interação ExN''	6	319.022	45.575	0,95
Interação ExP	12	5.824.985	485.412	10,15**
Interação ExK'	6	394.869	65.812	1,38
Interação ExK''	6	106.425	17.737	0,37
Resíduo Médio	168	8.036.547	47.837	

C.V. = 26,51%

Médias de produção em kg/ha

N₀ = 713
 N₁ = 878
 N₂ = 884

P₀ = 690
 P₁ = 884
 P₂ = 901

K₀ = 787
 K₁ = 818
 K₂ = 869

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos (E)	6	16.958.984		
Blocos d. Experimentos	35	1.346.379		
Calcário linear (C')	1	2.755	2.755	0,14
Calcário quadrático (C'')	1	1.084.158	1.084.158	34,21**
Interação ExC'	6	118.769	19.795	0,77
Interação ExC''	6	190.162	31.694	1,23
Resíduo Médio	70	1.797.706	25.682	
T o t a l	125	21.497.909		

C.V. = 16,57%

 $\Delta_{5\%} = 93 \text{ kg/ha}$ Médias de produção em kg/ha

C₀ = 896
 C₁ = 1.098
 C₂ = 907

Tabela 20 - Análise Conjunta dos Ensaios do Grupo IV.

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos (E)	5	5.664.755		
Nitrogênio linear (N')	1	611.523	611.523	15,27*
Nitrogênio quadrático (N'')	1	135.808	135.808	12,76*
Fósforo (P)	2	17.728	8.864	0,51
Potássio linear (K')	1	143.016	143.016	7,26*
Potássio quadrático (K'')	1	22.260	22.260	0,73
Interação ExN'	5	200.272	40.054	1,24
Interação ExN''	5	53.201	10.640	0,33
Interação ExP	10	175.028	17.503	0,54
Interação ExK'	5	98.526	19.705	0,61
Interação ExK''	5	152.585	30.517	0,94
Resíduo Médio	144	4.657.893	32.346	

C.V. = 45,42%

Médias de produção em kg/ha

$N_0 = 329$
 $N_1 = 425$
 $N_2 = 435$

$P_0 = 390$
 $P_1 = 393$
 $P_2 = 407$

$K_0 = 376$
 $K_1 = 385$
 $K_2 = 428$

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Experimentos (E)	5	2.140.892		
Blocos d. Experimentos	30	1.630.292		
Calcário linear (C')	1	219.564	219.564	8,33*
Calcário quadrático (C'')	1	726	726	0,10
Interação ExC'	5	131.757	26.351	1,97
Interação ExC''	5	35.566	7.113	0,53
Resíduo Médio	60	801.272	13.355	
T o t a l	107	4.960.069		

C.V. = 26,63%

 $\Delta_{5\%} = 84$ kg/haMédias de produção em kg/ha

$C_0 = 377$
 $C_1 = 438$
 $C_2 = 487$

Tabela 21 - Quadrados Médios Residuais dos Ensaios dos 4 Grupos
Com os Respectivos Valores de \underline{C} do Teste de Cochran.

Ensaio de N, P e K

ENSAIOS	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
1	120.155	32.211	46.730	56.209
2	267.180	14.833	85.114	12.680
3	121.722	17.036	70.543	28.521
4	87.336	45.879	19.618	37.222
5	41.899	48.176	41.588	9.697
6	238.814	53.951	24.234	49.749
7	265.173	16.785	47.028	-
8	-	16.677	-	-
Valor de C	0,2339	0,2197	0,2542*	0,2896*

Ensaio de Calcário

ENSAIOS	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
1	96.498	12.702	33.702	8.341
2	180.200	4.613	54.244	5.790
3	201.774	12.067	35.958	11.060
4	46.632	19.255	14.171	10.897
5	32.848	34.111	7.128	18.338
6	139.531	61.524	3.867	25.701
7	144.485	49.387	30.700	-
8	-	14.674	-	-
Valor de C	0,2396	0,2953*	0,3017	0,3208

Tabela 22 - Relação dos Ensaio.

GRUPO	ENSAIO	LOCAL	Ano Agrícola
I	1	Belém	72
	2	Belém	74
	3	Petrolândia	72
	4	Petrolândia	74
	5	Belém	72
	6	Belém	73
	7	Belém	74
II	1	Surubim	72
	2	Surubim	73
	3	Surubim	74
	4	Vertentes	72
	5	Vertentes	73
	6	Vertentes	74
	7	Lagedo	73
	8	Águas Belas	72
III	1	Glória do Goitá	72
	2	Glória do Goitá	73
	3	Glória do Goitá	74
	4	Bom Conselho	73
	5	Timbauba	72
	6	Timbauba	73
	7	Vicência	72
IV	1	Limoeiro	72
	2	Limoeiro	73
	3	Limoeiro	74
	4	Correntes	72
	5	Correntes	74
	6	Garanhuns	73