

INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA, FOSFATADA E POPULAÇÕES DE PLANTAS SOBRE ALGUMAS CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DA MAMONEIRA ANÃ - Ricinus communis L. - CULTIVAR I A C - 38, NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL.

GILBERTO DE SOUZA PIRES

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Fitotecnia.

FORTALEZA - CEARÁ

1 9 7 7

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará para obtenção do grau de Mestre em Fitotecnia.

A reprodução parcial, ou total desta dissertação será permitida desde que a fonte seja citada.

Gilberto de Souza Pires

Aprovada em .03./11/77....

Prof. Lindbergue Araujo Crisostomo, M.S. Ph.D
- Orientador -

Prof. Clairton Martins do Carmo, M. Sc.
- Conselheiro -

Prof. José Ferreira Alves, M. Sc.
- Conselheiro -

Prof. Francisco Berilo Façanha Mamede, Mestre
- Convidado -

A minha esposa Erice

A meus pais Genésio e Alzira,

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao professor Francisco José Alves Fernandes Távora, pela orientação dada no início do trabalho.

Ao Comitê de Dissertação, constituído pelos professores Lindbergue Araujo Crisostomo (orientador), Clairton Martins do Carmo e José Ferreira Alves (conselheiros) e Francisco Berilo Façanha Mamede (convidado), pelo estímulo e orientação no trabalho.

Aos Engenheiros Agrônomos João Licínio Nunes de Pinho e Genário Marcolino de Queiróz, pela colaboração prestada no decorrer da realização dos trabalhos de campo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela presteza no atendimento e concessão da bolsa de estudo.

À Secretaria de Agricultura do Estado do Piauí, pela oportunidade oferecida para realização do curso e o apoio financeiro prestado.

Finalmente, a todos aqueles que direta ou indiretamente prestaram ajuda ou estímulo para a concretização deste trabalho.

CONTEÚDO

	PÁGINA
LISTA DE QUADROS	vi
INTRODUÇÃO	1
REVISÃO DA LITERATURA	2
MATERIAL E MÉTODO	7
RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
1. <u>Experimento com Nitrogênio</u>	15
1.1 - Produção de Sementes	15
1.2 - Peso de 100 Sementes	16
1.2.1 - Racemos Primários	16
1.2.2 - Racemos Secundários	16
1.3 - Teor de Óleo das Sementes	16
2. <u>Experimento com Fósforo</u>	17
2.1 - Produção de Sementes	17
2.2 - Peso de 100 Sementes	18
2.2.1 - Racemos Primários	18
2.2.2 - Racemos Secundários	18
2.3 - Teor de Óleo das Sementes	19
RESUMO E CONCLUSÕES	20
LITERATURA CITADA	22
ANEXOS	25

LISTA DE QUADROS

QUADRO	PÁGINA
1 - Precipitação Pluviométrica (mm) Diária Ocorrida na Fazenda Lavoura Seca, Quixadá - Ceará, no Período de 01 de Março a 31 de Julho de 1975.	10
2 - Precipitação Pluviométrica (mm) Diária Ocorrida no Campo de Multiplicação de Sementes de Antonio Diogo, Redenção - Ceará, no período de 16 de Março a 31 de Julho de 1975.	11
3 - Níveis de Nitrogênio, Populações de Plantas e Doses de Nivelamento de Fósforo e Potássio.	12
4 - Níveis de Fósforo, Populações de Plantas e Doses de Nivelamento de Nitrogênio e Potássio.	13
5 - Espaçamentos, Área Útil da Parcela e Número de Plantas (por fileira, parcela e área útil).	14
6 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará, 1975.	26
7 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Redenção, Ceará, 1975.	27
8 - Produção Média (kg/ha) de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.	28
9 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará, 1975.	29

- 10 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Redenção, Ceará. 1975. 30
- 11 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará. 1975. 31
- 12 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará. 1975. 32
- 13 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Redenção, Ceará. 1975. 33
- 14 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará. 1975. 34
- 15 - Teor (%) de Óleo das Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará. 1975. 35
- 16 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará. 1975. 36

QUADRO

PÁGINA

- 17 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Redenção, Ceará. 1975. 37
- 18 - Produção Média (kg/ha) de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará. 1975. 38
- 19 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará. 1975. 39
- 20 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Redenção, Ceará. 1975. 40
- 21 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará. 1975. 41
- 22 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará. 1975. 42
- 23 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Redenção, Ceará. 1975. 43

QUADRO

PÁGINA

- 24 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará. 1975. 44
- 25 - Teor (%) de Óleo das Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar IAC-38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará. 1975. 45

INTRODUÇÃO

A mamoneira, Ricinus communis L., foi considerada lavoura de pouca expressão econômica até a II.^a Guerra Mundial, quando era utilizada com o objetivo de obter óleo para iluminação e uso medicinal. Após isto, passou a ocupar posição de destaque devido ao seu emprego nos mais variados ramos da atividade industrial, quer para fins pacíficos, quer para fins bélicos. O seu uso, atualmente, é muito diversificado, destacando-se principalmente como lubrificante de motores de alta rotação.

Segundo estudo realizado pelo Banco do Nordeste do Brasil S.A. (1973), a produção mundial de óleo de mamona tem crescido continuamente, tendo como maiores produtores o Brasil e a Índia, cujas médias para o triênio 1968/70 representaram, respectivamente, 46 e 15% da oferta mundial. O Brasil contribuiu com 87% do óleo de mamona comercializado no mercado internacional. O Nordeste tem significativa participação na produção brasileira, contribuindo com cerca de 50% do óleo exportado. O Estado da Bahia tem se mantido como principal produtor de sementes e óleo de mamona no País, com aproximadamente 30% da produção brasileira nestes últimos anos, enquanto que o Ceará ocupa o terceiro lugar, com 11,6% da produção nordestina.

O cultivo desta importante oleaginosa apresenta problemas econômicos e técnicos. No que concerne a nutrição mineral, esta tem merecido pouca atenção, principalmente no Ceará. Entre os que estudaram esta cultura é quase unânime a opinião de que para produzir satisfatoriamente, a mamoneira requer solos de boa fertilidade ou bem adubados. Tratando-se de planta de crescimento rápido, de grande produção de massa verde e de sementes, não se poderia esperar que fosse indiferente a fertilidade do solo. O presente trabalho teve por objetivo determinar as necessidades nutricionais da mamoneira em relação ao nitrogênio e ao fósforo, bem como uma população de plantas que possibilite uma maior produtividade. Será estudado, também, o efeito da adubação na produção da cultura, teor de óleo e peso de 100 sementes por categoria de racemos.

REVISÃO DA LITERATURA

A literatura relativa ao uso de fertilizantes na mamoneira no Brasil e no exterior é bastante escassa.

DURIGAN (1973) encontrou efeito significativo da adubação nitrogenada na produção de sementes de mamona com a aplicação de 80 kg de N/ha. ZIMMERMAN, MILLER e KNOWLES (1958) citados por NAKAGAWA, NEPTUNE e JAEHN (1974), constataram que a dose de nitrogênio recomendável se situou entre 44,8 a 112 kg/ha.

ANDREOLI (1974) observou um aumento na produção de sementes com incrementos da dose de P_2O_5 até 400 kg/ha, produção esta representada pela seguinte equação: $YE = 1.184,2 + 778,2x - 274,0x^2 - 24,0x^3$. Encontrou ainda, que a dose econômica recomendada era de 47 kg de P_2O_5 /ha. DOMINGOS e CROOKS (1945), citados por NAKAGAWA, NEPTUNE e JAEHN (1974), também encontraram efeito significativo para o fósforo.

ROCHA, CANECCHIO FILHO e FREIRE (1964), comparando superfosfato simples com fosforita de Olinda, fosfato de Araxá e misturas que continham 1/3, 1/2, 2/3, da dose total de P_2O_5 (65 kg/ha) como superfosfato, sendo o restante fornecido por um dos fosfatos naturais, todos na presença de N e K, observaram que a produção do tratamento sem adubo foi 169 kg/ha ao passo que as produções dos melhores tratamentos oscilaram em torno de 650 kg/ha. Verificaram, ainda, que os fosfatos naturais quando empregados isoladamente, mostraram-se muito inferiores ao superfosfato, porém, as misturas não diferiram entre si e nem do superfosfato.

BONO (1973), em experimento conduzido no Estado de São Paulo, para estudar os efeitos do nitrogênio, do fósforo, do potássio e suas interações, observou que não houve efeito significativo para o nitrogênio e para o potássio. Contudo, para o fósforo constatou que os componentes linear e quadrático se apresentavam estatisticamente significativos ao nível de 1% de probabilidade. A interação P x K foi significativa ao nível de 5%, sendo que o nível K_1 dentro de P_2 , induziu efeito quadrático e negativo ao nível de 1% de probabilidade.

SCHROPP (1941), citado por CANECCHIO FILHO e FREIRE (1958), em várias experiências feitas em soluções nutritivas, nas quais as plantas foram colhidas antes da floração (no máximo com 90 dias após o plantio), concluiu que a mamoneira é muito exigente em nitrogênio, porém, necessita de potássio e fósforo em quantidades apreciáveis. No que se refere às fontes de nutrientes foi observado que a mamoneira dá preferência ao nitrogênio na forma amoniacal. Com relação ao fósforo, melhores respostas foram obtidas com superfosfato e quanto ao potássio, verificou que a planta reage indiferentemente a este elemento, quer na forma de cloreto, quer na forma de sulfato.

NAKAGAWA e NEPTUNE (1974), em experimentos conduzidos com N P K, na presença e na ausência de calcário, observaram um aumento na produção de matéria seca e de sementes nos tratamentos N P K + calcário. Por outro lado, constataram que não havia aumento nos teores de N, P, K, Ca e Mg nos tecidos das plantas 120 dias após a semeadura. As quantidades usadas foram de 92,6; 3,6; 88,5; 11,3 e 3,6 kg/ha, respectivamente. Os autores observaram, ainda, que na produção de 1,0 t de sementes eram extraídos do solo 38,4 kg de N, 10,7 kg de P_2O_5 , 7,3 kg de K_2O , 7,3 kg de CaO e 9,5 kg de MgO.

SCHIMIDT (1974), em experimento conduzido para estudar a variabilidade dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio nas folhas da mamoneira usou seis épocas de amostragem e três níveis de adubação. Observou que os teores de fósforo, potássio e cálcio evidenciaram efeitos significativos para épocas de amostragem 47, 75 e 106 dias, com valores de 0,21; 3,35 e 1,97%, respectivamente. Contudo, quando analisou a influência dos níveis dos nutrientes sobre a produção de sementes, verificou que estes não exerciam efeitos significativos sobre o rendimento.

POGOTTO (1974), em experimentos para verificar a ação de N, P, K, Ca e Mg na produção de matéria seca, observou que a absorção daqueles nutrientes ocorria no intervalo de 60 a 91 dias após o plantio e que a maior produção de bagas era obtida com as doses de 120, 240 e 120 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente. Entretanto, BRIGHAN *et al.* (1963), citados por NAKAGAWA, NEPTUNE e JAEHN (1974) constataram melhores produções com a aplicação de 90, 45 e 45 kg ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente.

CANECCCHIO FILHO e FREIRE (1958), relatando resultados obtidos em seis experiências preliminares de adubação (N P K) na mamoneira em quatro tipos de solos do Estado de São Paulo, observaram que o nitrogênio apresentava efeito satisfatório em cinco experimentos, sendo significativo apenas um deles. Constataram, também, que o fósforo não apresentava efeito significativo e que o efeito do potássio era negativo ou praticamente nulo.

CANECCCHIO FILHO, ROCHA e FREIRE (1963), em continuação ao estudo de adubação da mamoneira conduziram de 1957/1958 a 1959/60, duas experiências em terra roxa misturada, duas em terra roxa legítima e uma em arenito Bauru, no Estado de São Paulo, para analisar os efeitos de doses crescentes de nitrogênio, fósforo e potássio. Observaram que na terra roxa misturada, o fósforo limitou a produção de sementes, sendo pequeno o efeito do nitrogênio e nulo ou negativo o do potássio. Nas experiências em terra roxa legítima observaram respostas satisfatórias somente para o potássio e no arenito Bauru, os três elementos aumentaram significativamente a produção. Nas cinco experiências a testemunha produziu em média 656 kg de sementes/ha, ao passo que as menores e as maiores doses de N P K elevaram a produção para 1.176 e 1.650 kg/ha, respectivamente. Encontraram, ainda, que a percentagem de óleo das sementes praticamente não foi alterada pelos nutrientes estudados.

LUCHIARI (1973), em experimento conduzido no Estado de São Paulo para estudar o efeito de doses crescentes de NPK na produção de sementes de mamona, observou efeito significativo para os tratamentos ao nível de 1% de probabilidade, sendo que a maior produção foi obtida no tratamento $N_0P_1K_1$ (2.078 kg./ha.), quando comparado com o tratamento $N_2P_0K_2$ (1085 kg./ha.). Por outro lado, na Índia, AIDURAL *et al.* (1961) citado por NAKAGAWA, NEPTUNE e JAEHN (1974), encontraram melhor resposta para o nitrogênio e regular para o fósforo e potássio.

NAKAGAWA, NEPTUNE e JAEHN (1974) conduziram experimentos para verificar os efeitos isolados e combinados do nitrogênio, fósforo e potássio nos cultivares I A C - 38 e Campinas. Observaram que o nitrogênio e o potássio quando empregados isoladamente não aumentaram a produção de sementes. Contudo, o fósforo apresentou efeito significativo quando aplicado na pre-

sença do potássio. Com a aplicação de 80 kg de P_2O_5 /ha. houve aumento na produção de sementes de 22,56% o cultivar I A C - 38 e 111,51% para o Campinas. Constataram, ainda, que o fósforo contribuiu para aumentar o peso das sementes.

FAZECAS (1973), em ensaios conduzidos de 1967 a 1969 para estudar os efeitos da adubação e densidade de plantio na produção dos racemos primários e secundários de algumas variedades de mamona, observou que a aplicação de 120kg de N, 60 kg de P_2O_5 e 130 kg de K_2O /ha aumentou a produção de sementes de 0,44 t /ha e que as melhores produções foram obtidas com 40.000 ou 50.000 plantas/ha. Verificou, ainda, que a produção de matéria seca variou com os cultivares e com a densidade de plantio e que as primeiras inflorescências contribuíram com 40,26 a 76,69% da produção total.

ROCHA et al. (1964), com o objetivo de estudarem a influência da densidade de plantio sobre a produção da mamoneira, cultivar IAC-38, conduziram dois experimentos com três níveis de N P K, com espaçamentos de 1,00; 1,50 e 2,00 m entre linhas e 0,50; 1,00 e 1,50 m, entre covas. Observaram que sem adubação as melhores produções foram conseguidas com os espaçamentos de 1,00m x 1,00m e 1,50m x 0,50m. Encontraram, também, que no espaçamento de 2,00m x 0,50m a produção correspondeu a 69% da obtida no espaçamento de 1,00m x 1,00m, embora com a mesma densidade de plantio. Já com o nível de N P K (30-60-30) a maior produção foi obtida com o espaçamento de 1,50m x 1,00m. No entanto, os autores acreditam que o espaçamento da ordem de 1,25m x 0,80m seria o mais recomendável.

CANECCHIO FÍLHO e FREIRE (1959) apresentaram resultados de quatro experimentos de espaçamento x adubação, realizados em quatro municípios do Estado de São Paulo. Observaram que os experimentos de Ribeirão Preto, Jaú e Mococa, os quais se desenvolveram em condições relativamente favoráveis, as produções foram bem menores com espaçamento largo do que no médio ou estreito, pouco diferindo das obtidas nos dois últimos. Dos três nutrientes estudados (N, P e K), constataram grande influência do nitrogênio e do potássio na determinação do melhor espaçamento. Na ausência deles, verificaram que o aumento da densidade de plantio apresentou pequeno efeito sobre a produção de sementes, enquanto que, na presença ela se tornou considerável. Na experiência de Campinas, realizada em condições desfavoráveis, sobretudo por deficiência de umida-

de, o fósforo e o potássio proporcionaram melhores respostas com o espaçamento mais largo (1,50m x 1,20m) do que com o médio (1,00m x 0,90m) ou estreito (1,00m x 0,45m).

SALATENKO et al. (1973), estudando o efeito de fertilizantes, espaçamentos e profundidades de aração na produção de sementes de mamona sob condições de irrigação e de chuvas, obtiveram maior produção com um "stand" de 20.000 plantas/ha, com a aplicação de 120 kg de N e 120 kg de P_2O_5 sob condições de irrigação. Verificaram, também, que a profundidade de aração teve pouca influência na produção de sementes.

LOBANA, TIRAHT e AMAN (1974), constataram que as produções no espaçamento de 75,0cm x 37,5cm foram maiores que as obtidas no de 60,0 cm x 30,0 cm ou 90,0cm x 45,0cm. Verificaram, também, que com a aplicação de @ a 100,8 kg de N/ha a produção passou de 226 para 866 kg /ha.

TÁVORA et al. (1974) em experimentos conduzidos em três municípios do Estado do Ceará, para estudar os efeitos de diferentes densidades de plantio em mamoneira anã, observaram que não houve influência das diferentes populações estudadas na produção de sementes. Constataram, ainda, que a densidade de plantio não parece afetar a qualidade da semente, expressa em termos de percentagem de casca, teor de óleo e proteína.

MATERIAL E MÉTODO

Um experimento envolvendo adubação nitrogenada x densidade de plantio e outro combinando níveis de fósforo com populações de plantas foram instalados no ano agrícola de 1975, tanto na Fazenda Lavoura Seca, Quixadá, como no Campo de Multiplicação de Sementes da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado do Ceará, distrito de Antônio Diogo, Redenção, Ceará.

Os dados pluviométricos referentes ao período de execução dos experimentos foram obtidos através de pluviômetros instalados em cada local e se encontram nos quadros 1 e 2.

Em ambos os locais, os solos pertenciam ao mesmo grande grupo e foram descritos por JACOMINE, ALMEIDA e MEDEIROS (1973), como Podzolicos.

Foram utilizadas sementes do cultivar IAC - 38 oriundas de campos de multiplicação do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em 1974.

Em cada ensaio foram empregadas doses de nivelamento que não constituíam variáveis. Evitou-se assim que o efeito daquele que se apresentava como variável fosse limitado pelos demais. As doses de nivelamento para cada nutriente estudado foram (80 - 100 - 80). Os níveis dos nutrientes, bem como as doses de nivelamento e as populações de plantas, encontram-se indicados nos Quadros 3 e 4. Nos dois ensaios foi empregado um arranjo fatorial 5 x 3 num delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, perfazendo portanto, quinze tratamentos e sessenta unidades experimentais. As parcelas dos ensaios apresentavam área total de 32m^2 (4m x 8m) e continham quatro fileiras de plantas com espaçamento variável entre covas dentro da fileira. Dados referentes a área útil e número de plantas por parcela são encontrados no Quadro 5. As fontes de nitrogênio, fósforo e potássio foram uréia (45% de N), superfosfato simples (20% de P_2O_5) e cloreto de potássio (60% de K_2O), respectivamente.

O preparo do solo constituiu-se de uma gradagem cruzada no início

da estação chuvosa.

O plantio foi realizado em covas com 5 - 8cm de profundidade colocando-se em cada 4 - 5 sementes. As sementes foram previamente tratadas com "Granosan", na razão de 1g /kg, a fim de protegê-las do ataque de fungos patogênicos, por ocasião da germinação. Os ensaios foram instalados em 12/03/75 e 14/03/75 em Quixadá e Redenção, respectivamente.

Os fertilizantes foram aplicados em faixas laterais de aproximadamente 15cm de largura e 10 - 15cm de profundidade. Por ocasião do plantio, empregou-se metade da dose de nitrogênio, todo o fósforo e o potássio. A outra metade da dose de nitrogênio foi aplicada, em cobertura, 46 dias após.

O desbaste foi realizado 25 dias após o plantio, deixando-se uma planta por cova para "stand" final.

O controle das ervas daninhas foi realizado manualmente e consistiu de três limpas a enxada, no período de abril a junho.

A floração ocorreu em média aos 95 dias após o plantio porém, variações foram observadas devidas aos diferentes níveis de fertilizantes aplicados.

A colheita das quatro séries de racemos foi realizada no intervalo de noventa dias, com coletas semanais a fim de se evitar perdas motivadas pela deiscência e/ou queda dos frutos. Após a colheita, os frutos foram destacados dos cachós, secos ao sol, beneficiados e pesados. As sementes das quatro repetições de cada tratamento foram reunidas num lote, homogeneizado e uma amostra foi coletada para análise do teor de óleo.

De cada parcela escolheu-se ao acaso, quatro plantas para determinação do peso de 100 sementes dos racemos primários e secundários, segundo classificação adotada por ZIMMERMAN (1958).

Para a determinação do teor de óleo utilizou-se o aparelho de Soxhlet, de acordo com o método descrito por LEES (1969).

A análise da variância foi aplicada aos dados de produção e peso

de 100 sementes. Para os dados de produção de sementes ajustou-se uma equação de regressão pelo método dos polinômios ortogonais (PIMENTEL GOMES, 1973). A comparação das médias foi feita através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quadro 1 - Precipitação Pluviométrica (mm) Diária Ocorrida na Fazenda Lavoureira Seca, Quixadá - Ceará, no Período de 01 de Março a 31 de Julho de 1975.

Dias	Março	Abril	Maio	Junho	Julho
1	48,5	0,0	0,0	2,5	0,0
2	16,5	34,0	0,0	5,0	0,0
3	17,5	0,0	12,5	0,0	0,0
4	2,5	10,0	12,0	5,5	0,0
5	0,0	0,0	9,5	0,0	0,0
6	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	30,0	0,0	0,0
8	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	14,0	16,5	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	10,0	8,5	5,5	0,0	0,0
13	8,5	0,0	2,2	0,0	5,5
14	29,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	7,2	0,0	13,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	3,9	27,5	0,0
19	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	16,5	0,0	19,2	0,0	0,0
22	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0
23	9,0	11,5	5,1	21,0	0,0
24	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	12,0	36,0	30,7	3,5	0,0
26	13,5	53,0	0,0	7,0	0,0
27	0,0	0,0	0,0	0,0	20,5
28	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0
29	0,0	32,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	21,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	-	9,5	-	0,0
Total	246,5	232,0	158,5	72,0	39,0

Quadro 2 - Precipitação Pluviométrica (mm) Diária Ocorrida no Campo de Multiplicação de Sementes de Antônio Diogo, Redenção - Ceará, no Período de 16 de Março a 31 de Julho de 1975.

Dias	Março	Abril	Maió	Junho	Julho
1	-	0,0	6,0	0,0	0,0
2	-	8,5	0,0	15,5	0,0
3	-	2,0	2,0	6,0	0,0
4	-	2,5	6,0	5,3	0,0
5	-	0,0	3,0	0,0	3,0
6	-	0,0	0,0	0,0	0,0
7	-	8,0	0,0	0,0	8,0
8	-	11,9	34,9	0,0	3,0
9	-	0,3	0,0	0,0	2,3
10	-	0,0	0,0	0,0	0,0
11	-	0,0	7,0	0,0	3,0
12	-	12,2	1,0	0,0	19,0
13	-	54,0	4,0	0,0	2,0
14	-	15,0	9,0	0,0	0,0
15	-	7,4	0,0	0,0	0,0
16	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	23,9	0,0	1,0	0,0	10,0
18	0,2	0,0	13,0	0,0	2,0
19	1,4	0,0	0,0	26,5	4,0
20	0,0	18,0	5,1	2,7	3,0
21	4,5	14,5	0,3	6,2	5,0
22	2,0	9,5	18,0	3,3	3,0
23	10,6	15,8	30,0	3,0	13,0
24	5,1	12,5	18,7	0,0	0,0
25	0,0	0,8	10,4	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0
27	8,0	0,0	10,5	3,6	0,0
28	1,5	4,6	8,0	4,0	0,0
29	0,0	8,8	28,0	0,0	5,6
30	0,0	22,5	2,2	0,0	6,4
31	1,8	-	0,0	-	0,0
Total	62,0	228,8	218,1	85,3	92,3

Quadro 3 - Níveis de Nitrogênio, Populações de Plantas e Doses de Nivelamento de Fósforo e Potássio.

Níveis de Nitrogênio (kg /ha)	Populações (nº de plantas/ha)	Doses de Nivelamento	
		$P_{2}O_{5}$	$K_{2}O$
		(kg /ha)	
0	10.000	100	80
	13.333		
	20.000		
40	10.000	100	80
	13.333		
	20.000		
80	10.000	100	80
	13.333		
	20.000		
120	10.000	100	80
	13.333		
	20.000		
160	10.000	100	80
	13.333		
	20.000		

Quadro 4 - Níveis de Fósforo, Populações de Plantas e Doses de Nivelamento de Nitrogênio e Potássio.

Níveis de Fósforo (kg/ha)	Populações (nº de plantas/ha)	Doses de Nivelamento	
		N	K ₂ O
		(kg/ha)	
0	10.000	80	80
	13.333		
	20.000		
50	10.000	80	80
	13.333		
	20.000		
100	10.000	80	80
	13.333		
	20.000		
150	10.000	80	80
	13.333		
	20.000		
200	10.000	80	80
	13.333		
	20.000		

Quadro 5 - Espaços, Área Útil da Parcela e Número de Plantas (por fileira, parcela e área útil).

Espaçamentos (m)	Área Útil (m ²)	Número de Plantas		
		Fileira	Parcela	Área Útil
A - 1,00 x 0,50	14	16	64	28
B - 1,00 x 0,75	12	10	40	16
C - 1,00 x 1,00	12	8	32	12

1 - Experimento com Nitrogênio

1.1 - Produção de Sementes

A produção de sementes da mamoneira anã, cultivar IAC - 38, nos ensaios instalados em Quixadá (I) e Redenção (II), variou com os incrementos das doses de nitrogênio e com a população de plantas.

A análise estatística dos dados de produção de sementes nos ensaios I e II apresentou coeficientes de variação de 30,30% e 23,42%, respectivamente. Pela análise da variância do ensaio I (Quadro 6), observou-se apenas significância estatística para população de plantas. Com relação a não significância para o nitrogênio, BONO (1973), NAKAGAWA, NEPTUNE e JAEHN (1974) obtiveram, também, resultados semelhantes em alguns solos do Estado de São Paulo. Contudo, vale destacar que a melhor produção foi obtida com a dose de 80 kg de N/ha e uma população de 20.000 plantas (Quadro 8). Por outro lado, no que concerne ao nitrogênio, o comportamento observado no experimento II (Quadro 7), foi bem diferente, uma vez que foi obtido significância estatística ao nível de 1% de probabilidade, tanto para regressão linear, quanto para a quadrática, o mesmo ocorrendo ao nível de 5% com respeito a população de plantas. A equação de regressão calculada foi: $y = 183,50 + 15,49x - 0,008x^2$.

No Quadro 8, encontram-se as produções médias e as porcentagens dos diversos tratamentos em relação à testemunha para os dois locais acima referidos. A comparação das médias do experimento II (Quadro 8), feita através do teste de Tukey, mostrou que a dose 0 quando comparada com 40, 80, 120 e 160 kg de N/ha diferiu significativamente, não sendo contudo, encontrada diferença significativa para os contrastes envolvendo 40, 80, 120 e 160 kg de N/ha. Observou-se ainda, que a melhor resposta foi obtida com 80 kg de N/ha, com acréscimo de 82,00% em relação à testemunha. Este resultado concorda com o encontrado por DURIGAN (1973). De outra parte, considerando-se as doses de nitrogênio dentro de cada população parece-nos que 40 kg de

N/ha e 20.000 plantas seria a combinação recomendável para o local considerado, até que novas pesquisas fossem realizadas. Os resultados obtidos concordam em parte com os encontrados por SALATENKO *et al.* (1973), os quais conseguiram as melhores respostas com 120 kg de N/ha e 20.000 plantas, porém em cultura irrigada.

1.2 - Peso de 100 Sementes

1.2.1 - Racemos Primários

As análises da variância (Quadros 9 e 10) revelam para os dois locais ausência de significância tanto para níveis de nitrogênio quanto para população de plantas e interação. Os coeficientes de variação foram 6,65 e 8,44% nos ensaios I e II, respectivamente, os quais revelaram boa precisão.

1.2.2 - Racemos Secundários

Os Quadros 12 e 13, apresentam as análises de variância do peso de 100 sementes dos racemos secundários, referentes aos experimentos I e II, respectivamente, com diferentes níveis de nitrogênio e populações de plantas. O exame destes quadros, mostrou que houve significância apenas para níveis de nitrogênio (ensaio I) e para interação níveis de nitrogênio x população de plantas (ensaio II). O emprego do teste de Tukey na comparação das médias do ensaio I, revelou que somente a dose de 40 kg de N/ha diferiu estatisticamente de 120 kg de N/ha, conforme mostra Quadro 14. A aplicação de 40, 80 e 160 kg de N/ha, permitiu obter acréscimos da ordem de 6,57, 4,78 e 4,27% respectivamente. Por outro lado, vale salientar que a adubação nitrogenada no experimento II, embora não tenha revelado efeito significativo, apresentou contudo, respostas superiores as obtidas no ensaio I, assim é que a aplicação de 40, 80, 120 e 160 kg de N/ha, revelou incrementos de 7,98, 4,78, 8,32 e 9,28% respectivamente, quando comparados com a testemunha. Os coeficientes de variação para os ensaios I e II foram pela ordem 5,70 e 9,20%, cujos valores revelaram boa precisão.

1.3 - Teor de Óleo das Sementes

No Quadro 15 encontram-se as médias dos teores de óleo das semen-

tes de mamoneira submetida a diferentes tratamentos.

Dos resultados obtidos, observou-se que no experimento I a aplicação de 40 kg de N/ha teve influência no teor de óleo das sementes com incremento de 2,60%. Nos demais níveis verificou-se que o teor de óleo decresceu com o aumento da dose de nitrogênio. Por outro lado, no ensaio II, embora o nitrogênio tenha apresentado efeito negativo, o teor de óleo das sementes foi em geral superior ao obtido no ensaio I. Estes resultados concordam com os obtidos por CANECCHIO FILHO, ROCHA e FREIRE (1963). Para população de plantas obteve-se maior teor de óleo das sementes no ensaio II, com uma população de 13.333 plantas.

2 - Experimento com Fósforo

2.1 - Produção de Sementes

A análise da variância para o experimento III (Quadro 16), revelou significância estatística apenas para população de plantas e regressão linear para níveis de fósforo. No experimento IV (Quadro 17), esta mostrou significância para os efeitos linear, quadrático e cúbico para os níveis de fósforo, não havendo contudo, significância para as demais causas de variação. As equações de regressão calculadas foram: $Y = 1.233,20 + 2,20x$ e $Y = 1.679,80 + 38,70x + 0,24x^2 - 0,0006x^3$, ensaios III e IV, respectivamente.

No Quadro 18 são apresentadas as médias de produção de sementes e as porcentagens dos diversos tratamentos em relação a testemunha, para os dois ensaios considerados. A comparação das médias deste quadro, feita através do teste de Tukey, mostrou que no experimento III os níveis 150 e 200 kg de P_2O_5 /ha, foram superiores ao nível 0 (sem adubo). No ensaio IV constatou-se que o nível 0 foi inferior a todos os outros, ao nível de 5% de probabilidade. Diante dos resultados obtidos nos dois locais, observou-se que o fósforo teve acentuada influência sobre a produção de sementes uma vez que os acréscimos variaram de 19,59 a 229,41%. A este respeito, ANDREOLI (1974), BONO (1973), NAKAGAWA, NEPTUNE e JAEHN (1974) também encontraram respostas significativas para adubação fosfatada.

Considerando-se os diferentes níveis de fósforo dentro de uma mesma população de plantas, constatou-se, nos experimentos III e IV, que as melhores respostas foram obtidas com 10.000 e 13.333 plantas, com 50 kg de P_2O_5 /ha.

2.2 - Peso de 100 Sementes

2.2.1 - Racemos Primários

Pela análise da variância do ensaio III (Quadro 19) observou-se ausência de significância estatística para as diferentes fontes de variação. Entretanto para o ensaio IV, a análise da variância (Quadro 20) revelou significância estatística ao nível de 1% de probabilidade para os efeitos de adubação fosfatada, população de plantas e interação níveis de fósforo x população de plantas. A significância para a interação indica que as populações de plantas se comportaram diferentemente em presença dos níveis de fósforo.

A comparação das médias para níveis de fósforo (Quadro 21), feita pelo teste de Tukey, revelou que, em Redenção (ensaio IV), o nível 0 foi estatisticamente inferior aos demais. Os acréscimos obtidos variaram de 13,45 a 18,30%, quando comparados com a testemunha tomada como 100%. Quando se considerou os níveis dentro de cada população verificou-se que o maior peso de 100 sementes correspondeu a dose de 50 kg de P_2O_5 /ha e 10.000 plantas.

2.2.2 - Racemos Secundários

A análise da variância (Quadro 22) revelou ausência de significância estatística para as fontes consideradas no experimento III (Quixadá). Por outro lado, no ensaio IV, análise da variância (Quadro 23) revelou significância estatística para os efeitos da adubação fosfatada e interação níveis de fósforo x população de plantas, ao nível de 1%. Constatou-se através do teste de Tukey que o nível 0 foi estatisticamente inferior aos demais, exceto para a aplicação de 100 kg de P_2O_5 /ha (Quadro 24).

Considerando-se o peso de 100 sementes dentro de cada população, observou-se que o maior peso médio foi obtido com 100 kg de P_2O_5 /ha e uma população de 10.000 plantas para o ensaio III (Quixadá). No ensaio IV (Redenção), embora o maior peso de 100 sementes tenha sido obtido com 150 kg de

P_2O_5 /ha e 20.000 plantas, sugere-se a combinação de 50 kg de P_2O_5 /ha e 10.000 plantas.

2.3 - Teor de Óleo das Sementes

No quadro 25 encontram-se os teores de óleo, as médias e as porcentagens dos diversos tratamentos em relação a testemunha.

Pelos resultados obtidos, observou-se que em ambos os ensaios a adubação fosfatada praticamente não teve influência no teor de óleo das sementes. Estes resultados concordam em parte com os obtidos por CANECCHIO FILHO, ROCHA e FREIRE (1963).

RESUMO E CONCLUSÕES

No ano agrícola de 1974/75, nos municípios de Quixadá e Redenção, Ceará, conduziu-se em cada local, dois experimentos com o objetivo de estudar a influência da adubação nitrogenada x densidade de plantio e adubação fosfatada x densidade de plantio em mamoneira anã, Ricinus communis L., cultivar I A C - 38, na produção de sementes, peso de 100 sementes por categoria de racemos e teor de óleo.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições, num arranjo fatorial 5 x 3. As doses de nitrogênio foram 0, 40, 80, 120 e 160 kg de N/ha, enquanto que as de fósforo eram 0, 50, 100, 150 e 200 kg de P_2O_5 /ha. Usou-se populações de 10.000, 13.333 e 20.000 plantas/ha. Em cada experimento, empregou-se doses de nivelamento na seguinte formulação 80 - 100 - 80. Os fertilizantes foram empregados na forma de uréia (45% de N), superfosfato simples (20% de P_2O_5) e cloreto de potássio (60% de K_2O).

Em Quixadá, embora não tenha havido diferença significativa para a adubação nitrogenada a maior produção de sementes foi obtida quando se utilizou a dose de 80 kg de N/ha e uma população de 20.000 plantas. Contudo, em Redenção houve diferença significativa para níveis de nitrogênio, sendo que, a melhor combinação consistiu da aplicação de 40 kg de N/ha com a mesma população de plantas do local anterior.

No que concerne a adubação fosfatada, constatou-se diferença significativa em ambos os locais. A dose de 50 kg de P_2O_5 /ha, mostrou-se superior às demais, sendo que em Quixadá a maior produção de sementes foi obtida com uma população de 10.000 plantas, enquanto que em Redenção o mesmo foi conseguido com uma população de 13.333 plantas.

O peso de 100 sementes dos racemos primários não respondeu significativamente à adubação nitrogenada nos dois locais. Quanto à adubação fosfatada, evidenciou-se resposta significativa para aquela característica, apenas em Redenção. Considerando-se os racemos secundários, verificou-se influência da adubação nitrogenada e fosfatada em Quixadá e Redenção, respectivamente.

Com relação ao teor de óleo não foi observada nenhuma influência da aplicação de fertilizantes nitrogenado e fosfatado.

Em face dos resultados obtidos sugerimos:

- Continuidade do trabalho em diferentes locais e solos, procedendo-se o fracionamento das doses de nitrogênio.
- Analisar o teor de óleo das sementes por parcela e categoria de racemos.

LITERATURA CITADA

- ANDREOLI, A., 1974. Efeitos de Níveis de Fósforo na Produção de Mamoneira (Ricinus communis L.) Cultivada em Latossol Roxo. Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. São Paulo. 21 p.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL S.A., 1973. Tendências da Produção e Mercado dos Principais Óleos Vegetais do Nordeste. ETENE. Fortaleza. 226 p.
- BONO, G.M., 1973. Efeitos da Fertilização Nitrogenada, Fosfatada e Potássica na Produção da Mamoneira (Ricinus communis L.) Cultivada em um Latossol Roxo. Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. São Paulo. 10 p.
- CANECCHIO FILHO, V. e E.S. FREIRE, 1958. Adubação da Mamoneira (Ricinus communis L.). I - Experiência Preliminar. Bragantia. São Paulo. 17:243-254.
- _____ e _____, 1959. Adubação da Mamoneira (Ricinus communis L.). II - Experiências de Espaçamentos x Adubação. Bragantia. São Paulo. 18:77 - 99.
- CANECCHIO FILHO, V., J.L.V. ROCHA e E.S. FREIRE, 1963. Adubação da Mamoneira (Ricinus communis L.). III - Experiências com Doses Crescentes de Nitrogênio, Fósforo e Potássio. Bragantia. São Paulo. 22:765 - 775.
- DURIGAN, J.C., 1973. Efeitos da Fertilização Nitrogenada na Mamoneira (Ricinus communis L.). Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. São Paulo. 12 p.
- FAZECAS, I., 1973. Investigation of some Aspect of Chemical Fertilizer and Sowing and the Primary and Secondary Agricultural Production of some CV. of Castor. Field Crop Abstracts. 26:609.
- JACOMINE, P.K.T., J.C. ALMEIDA e L.A.R. MEDEIROS, 1973. Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará. Convênio de

Mapeamento de Solos MA/DNPEA/SUDENE/DRN. Boletim Técnico nº 28. vol. II. 502 p.

LEES, R., 1969. Manual de Análisis de Alimentos. Editorial Acribia, Espanha. 183 - 187.

LOBANA, K., S. TIRATH e S. AMAN, 1974. A Study on the Effect of Manuring and Spacing on the Yield of Short-Statured Castor Variety and its Economic Analysis. Field Crop Abstracts. 27:604.

LUCHIARI, A. J., 1973. Adubação N P K na Cultura da Mamoneira (Ricinus communis L.) em Latossol Roxo. Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. São Paulo. 10 p.

NAKAGAWA, J. e A.M.L. NEPTUNE, 1974. Absorption of Nitrogen, Phosphorus, Potassium, Calcium and Magnesium During Growth of Castor (Ricinus communis L.) Cultivar I A C - 38. Field Crop Abstracts. 27:143.

NAKAGAWA, J., A.M.L. NEPTUNE e A. JAEHN, 1974. Efeitos Isolados e Combinados de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em Mamoneira (Ricinus communis L.), Cultivar I A C - 38 e Campinas. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". São Paulo. 28:323 - 337.

PIMENTEL GOMES, F., 1973. Curso de Estatística Experimental. 5a. Edição. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Piracicaba. São Paulo. pp 299 - 322.

POGOTTO, L.C., 1974. Marcha de Absorção de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio e Magnésio na Mamoneira (Ricinus communis L.). Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. São Paulo. 31 p.

ROCHA, J.L., V. CANECCHIO FILHO, E.S. FREIRE, H. SCARANARI, A.PETTINNELI, 1964. Adubação da Mamoneira. IV - Experiências de Espaçamento x Adubação. Bragantia. São Paulo. 23:257 - 269.

ROCHA, J.L.V., V. CANECCHIO FILHO, E.S. FREIRE, 1964. Adubação da Mamoneira. V - Experiências com Vários Fosfatos em Solo de Arenito Botucatu. Bragantia. São Paulo 23:291 - 297.

- SALATENKO, V.N., I.O. GURTAVOI, A.N. MEL'NICHENKO, K.V. DEM'YANENKO, 1973. Effect of Mineral Fertilizers Applied to Castor Grown under Irrigated and Rain-Fell Conditions. Field Crop Abstracts. 27:609.
- SCHIMIDT, J.F., 1974. Variabilidade nos Teores de Nutrientes na Mamoneira (Ricinus communis L.). Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. São Paulo. 18 p.
- TÁVORA, F.J.A.F., J.F. ALVES, G.M. QUEIROZ, J.L.N. PINHO, 1974. Estudo de Densidade de Plantio em Mamoneira Anã (Ricinus communis L.) Ciência Agronômica. Fortaleza. 4(1 e 2):89 - 93.
- ZIMMERMAN, L.H., 1958. Castorbeans. New Oil Crop for Mechanized Production. Advance in Agronomy. 10:257 - 288.

A N E X O S

Quadro 6 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá - Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	842.247,73	
Níveis (N)	4	1.200.242,61	300.060,65 ns
População de Plantas (PP)	2	1.304.591,07	652.295,54 *
N x PP	8	2.459.463,85	307.432,98 ns
Resíduo	42	7.134.524,07	169.869,62

CV = 30,30%

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns - não significativo.

Quadro 7 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Redenção, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	596.811,69	
Níveis (N)	4	(3.002.675,50)	750.669,13 **
Linear	1	2.033.963,58	2.033.963,58 **
Quadrática	1	852.577,52	852.577,52 **
Cúbica	1	112.912,22	112.912,22 ns
Regressão do 4º	1	3.223,18	3.223,18 ns
População de Plantas (PP)	2	717.177,73	358.588,87 *
N x PP	8	1.016.242,94	127.030,37 ns
Resíduo	42	3.004.176,67	71.528,02

CV = 23,42%

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns - não significativo.

Quadro 8 - Produção Média (kg/ha) de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha, nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Nitrogênio	Quixadá (I)					Redenção (II)				
	Populações (plantas/ha)					Populações (plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	%T	10.000	13.333	20.000	Médias	%T
0	1.237	875	1.578	1.230	100,00	583	774	775	711 ^a	100,00
40	1.230	1.266	1.141	1.212	98,54	931	1.065	1.414	1.137 ^b	159,92
80	871	1.466	1.846	1.394	113,33	1.133	1.440	1.309	1.294 ^b	182,00
120	1.504	1.107	1.473	1.361	110,65	1.191	1.445	1.182	1.273 ^b	179,04
160	1.703	1.344	1.769	1.605	130,49	1.200	1.654	1.024	1.293 ^b	181,86
MÉDIAS	1.309	1.211	1.561			1.008	1.277	1.141		

* Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Quadro 9 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	13,11	
Níveis (N)	4	51,69	12,92 ns
População de Plantas (PP)	2	29,41	14,71 ns
N x PP	8	55,02	6,88 ns
Resíduo	42	298,23	7,10

CV = 6,65%

ns - não significativo

Quadro 10 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Redenção, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	37,61	
Níveis (N)	4	3,84	0,94 ns
População de Plantas (PP)	2	30,50	15,25 ns
N x PP	8	34,73	4,34 ns
Resíduo	42	462,80	11,02

CV = 8,44 %

ns - não significativo

Quadro 11 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Nitrogênio	Quixadá (I)					Redenção (II)				
	Populações (plantas/ha)					Populações (plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	% T	10.000	13.333	20.000	Médias	% T
0	42,00	41,80	39,10	40,96	100,00	40,50	37,00	39,30	38,93	100,00
40	38,90	43,40	41,20	41,16	100,48	41,00	39,40	37,60	39,33	101,02
80	38,90	39,80	38,60	39,10	95,45	40,30	39,10	39,00	39,46	101,36
120	39,70	38,80	39,70	39,40	96,19	40,00	39,00	37,80	38,93	100,00
160	38,20	40,80	38,20	39,06	95,36	39,10	40,10	38,70	39,30	100,95
MÉDIAS	39,54	40,93	39,36			40,18	38,92	38,48		

Quadro 12 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	96,69	
Níveis (N)	4	101,49	25,37 **
População de Plantas (PP)	2	16,55	8,28 ns
N x PP	8	71,75	8,96 ns
Resíduo	42	223,29	5,32

CV = 5,70%

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - não significativo.

Quadro 13 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Rendção, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	92,16	
Níveis (N)	4	72,15	18,04 ns
População de Plantas (PP)	2	52,00	26,00 ns
N x PP	8	456,89	57,11 **
Resíduo	42	576,20	13,72

CV = 9,20%

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - não significativo

Quadro 14 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Nitrogênio	Quixadá (I)					Redenção (II)				
	Populações (plantas/ha)					Populações (plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	%T	10.000	13.333	20.000	Médias	%T
0	40,20	38,50	38,50	39,60 ^{ab}	100,00	40,00	36,60	38,80	38,46	100,00
40	40,10	43,70	41,10	41,63 ^a	106,57	39,30	43,40	41,90	41,53	107,98
80	41,80	41,40	39,60	40,93 ^{ab}	104,78	38,70	41,10	41,10	40,30	104,78
120	35,30	40,20	40,80	38,76 ^b	99,23	41,90	41,30	41,80	41,66	108,32
160	43,60	43,10	35,50	40,73 ^{ab}	104,27	40,70	42,00	43,40	42,03	109,28
MÉDIAS	40,20	41,38	39,10			40,12	40,88	41,40		

* Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Quadro 15 - Teor (%) de Óleo das Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Nitrogênio e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Nitrogênio	Quixadá (I)					Redenção (II)				
	Populações (plantas/ha)					Populações (plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	%T	10.000	13.333	20.000	Médias	%T
0	44,49	45,96	43,62	44,69	100,00	44,91	47,71	48,03	46,88	100,00
40	46,27	47,47	43,82	45,85	102,60	44,68	47,29	47,62	46,63	99,47
80	45,19	44,26	44,44	44,63	99,86	43,50	47,62	46,38	45,83	97,76
120	43,26	44,43	43,88	43,86	99,16	44,87	47,03	44,21	45,37	96,78
160	43,80	44,72	44,95	44,49	99,55	45,41	46,49	45,47	45,79	97,67
MÉDIAS	46,60	45,38	44,14			44,67	47,22	46,34		

Quadro 16 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	359.752,66	
Níveis (N)	4	(1.581.590,46)	359.397,62 **
Linear	1	1.412.084,20	1.412.084,20 **
Quadrática	1	48.358,40	48.358,40 ns
Desvio de Regressão	2	60.574,00	30.287,00 ns
População de Plantas (PP)	2	348.935,42	174.467,71 *
N x PP	8	200.918,59	25.114,82 ns
Resíduo	42	2.079.592,94	49.513,71

CV = 15,30%

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns - não significativo.

Quadro 17 - Análise da Variância da Produção de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Redenção, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	
Blocos	3	251.606,54		
Níveis (N)	4	(7.416.403,02)	1.854.100,76	**
Linear	1	2.605.678,50	2.605.678,50	**
Quadrática	1	3.790.637,40	3.790.637,40	**
Cúbica	1	1.010.883,30	1.010.883,30	**
Regressão de 4º	1	9.203,82	9.203,82	ns
População de Plantas (PP)	2	307.493,24	153.746,62	ns
N x PP	8	291.536,24	36.442,01	ns
Resíduo	42	3.111.563,37	74.084,84	

CV = 24,30%

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - não significativo.

Quadro 18 - Produção Média (kg/ha) de Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Fósforo	Quixadá (III)					Redenção (IV)				
	Populações (plantas/ha)					Populações (plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	%T	10.000	13.333	20.000	Médias	%T
0	1.165	1.221	1.166	1.184 ^a	100,00	456	539	281	425 ^a	100,00
50	1.630	1.316	1.317	1.421 ^{ab}	120,02	1.197	1.440	1.319	1.319 ^b	310,35
100	1.548	1.438	1.263	1.416 ^{ab}	119,59	1.419	1.406	1.374	1.400 ^b	329,41
150	1.683	1.620	1.537	1.613 ^b	136,23	1.224	1.377	1.137	1.246 ^b	293,18
200	1.724	1.635	1.534	1.631 ^b	137,75	1.019	1.338	1.248	1.202 ^b	282,82
MÉDIAS	1.550	1.446	1.364			1.063	1.220	1.072		

* Duas Médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Quadro 19 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Pri-
mários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento
com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em
Quixadá, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	26,92	
Níveis (N)	4	54,67	13,67 ns
População de Plantas (PP)	2	9,30	4,65 ns
N x PP	8	88,95	11,12 ns
Resíduo	42	338,45	8,06

CV = 7,21 %

ns - não significativo.

Quadro 20 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Redenção, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	47,80	
Níveis (N)	4	302,83	75,71 **
População de Plantas (PP)	2	147,01	73,51 **
N x PP	8	295,15	36,89 **
Resíduo	42	387,79	9,23

CV = 7,82%

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 21 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Primários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Fósforo	Quixadá (III)					Redenção (IV)				
	Populações (plantas/ha)					Populações (plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	% T	10.000	13.333	20.000	Médias	%T
0	42,30	45,50	37,80	41,86	100,00	35,30	40,00	27,90	34,40 ^a	100,00
50	37,80	37,90	38,70	38,13	91,08	44,60	39,60	37,90	40,70 ^b	118,30
100	38,50	40,00	38,10	38,86	92,83	41,80	38,60	37,70	39,36 ^b	114,41
150	35,90	39,60	39,90	38,46	91,87	39,10	40,00	38,00	39,03 ^b	113,45
200	39,40	40,20	40,50	40,03	95,62	39,10	40,30	41,10	40,16 ^b	116,74
MÉDIAS	38,78	40,56	39,00			39,98	39,70	36,52		

* Duas médias não seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Quadro 22 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas, em Quixadá, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Blocos	3	68,68	
Níveis (N)	4	50,01	12,50 ns
População de Plantas (PP)	2	15,37	7,69 ns
N x PP	8	19,74	2,47 ns
Resíduo	42	237,38	5,65

CV = 5,64%

ns - não significativo.

Quadro 23 - Análise da Variância do Peso de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38, no Experimento com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Redenção, Ceará, 1975.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	
Blocos	3	22,84		
Níveis (N)	4	178,18	44,55	**
População de Plantas (PP)	2	17,53	8,77	ns
N x PP	8	195,36	21,92	**
Resíduo	42	251,30	5,98	

CV = 6,25%

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns - não significativo.

Quadro 24 - Peso Médio (g) de 100 Sementes dos Racemos Secundários da Mamoneira Anã, Cultivar IAC - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Fósforo	Quixadá (III)					Redenção (IV)				
	Populações (Plantas/ha)					Populações (Plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	% T	10.000	13.333	20.000	Médias	%T
0	40,10	40,20	40,60	40,30	100,00	34,00	34,30	39,40	35,90 ^a	100,00
50	42,10	41,70	40,90	41,56	103,12	42,20	40,60	36,70	39,83 ^b	110,94
100	44,30	41,90	42,10	42,76	106,10	39,30	38,50	38,20	38,66 ^{ab}	107,68
150	43,40	43,30	41,30	42,66	105,85	38,00	41,30	43,50	40,93 ^b	113,92
200	42,70	43,00	41,40	42,36	105,11	39,60	38,80	41,20	39,86 ^b	111,03
MÉDIAS	42,52	42,02	41,26			38,62	38,70	39,80		

* Duas médias seguidas pela mesma letra diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo Teste de Tukey.

Quadro 25 - Teor (%) de Óleo das Sementes da Mamoneira Anã, Cultivar I A C - 38 e as Porcentagens dos Diversos Tratamentos em Relação à Testemunha nos Experimentos com Diferentes Níveis de Fósforo e Populações de Plantas em Quixadá e Redenção, Ceará, 1975.

Níveis de Fósforo	Quixadá (III)					Redenção (IV)				
	Populações (Plantas/ha)					Populações (Plantas/ha)				
	10.000	13.333	20.000	Médias	%T	10.000	13.333	20.000	Médias	% T
0	46,36	43,79	47,17	45,77	100,00	46,12	43,19	45,26	44,85	100,00
50	45,68	44,05	48,67	46,13	100,08	46,80	43,27	43,90	44,65	99,55
100	46,92	45,38	46,70	46,33	101,20	47,12	45,24	43,25	45,20	100,78
150	45,68	45,64	49,03	46,78	102,20	47,04	46,91	44,53	46,16	102,92
200	46,68	45,51	48,60	46,93	102,50	47,14	44,32	44,64	45,36	101,11
MÉDIAS	46,26	44,87	48,03			46,84	44,58	44,31		