

INTERAÇÃO GENÓTIPO x AMBIENTE EM SORGO
(Sorghum bicolor (L.) Moench) **NOS ESTADOS DE**
PERNAMBUCO E PARAÍBA - BRASIL

CARLOS ALBERTO D'OLIVEIRA VENTURA

Engenheiro Agrônomo

EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - IPA

Orientador: PROF. DR. JOÃO RUBENS ZINSLY

Dissertação apresentada à Escola Superior de
Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade
de São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Dezembro - 1979

À memória de meu pai

Aurêlio

À minha esposa

Marilene

E ao meu filho

Luis Cláudio,

D E D I C O

BIOGRAFIA DO AUTOR

CARLOS ALBERTO D'OLIVEIRA VENTURA, filho de Aurélio Feitosa Torres Ventura e Maria Dolores Pinto Ventura, nasceu em 30 de janeiro de 1949, em Recife, Pernambuco. Em 1968, ingressou na Universidade Federal Rural de Pernambuco, vindo a diplomar-se em Engenharia Agrônômica, em Dezembro de 1971. Em março de 1972, foi contratado pelo então Instituto de Pesquisas Agronômicas - IPA, hoje Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, para desenvolver trabalhos de pesquisa com a cultura do Sorgo. Atualmente é Chefe da Unidade de Execução de Pesquisa (UEP), de Serra Talhada, em Pernambuco.

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

Os meus sinceros agradecimentos:

- Ao Dr. Mohamed Faris, melhorista de Sorgo e Professor do Mac
donald College, no Canadá, que, com amizade e incentivo
sempre nos acolheu, com constantes sugestões durante a a
nálise estatística, como também pelo apoio e inestimável
confiança durante a jornada que empreendemos;
- Ao Prof. Dr. João Rubens Zinsly, orientador desta disserta-
ção, pelo apoio e sugestões apresentadas, estímulo e ami-
zade constantes, na orientação deste trabalho;
- Ao Prof. Dr. Ernesto Paterniani, Diretor do Instituto de Ge
nética, pelas facilidades concedidas;
- Aos Docentes do Instituto de Genética, pelos ensinamentos re
cebidos;
- Ao Eng^o-Agr^o José Roberto Moro, pelas prestimosas sugestões
e contribuições valiosas sobre vários aspectos do trabal
ho;
- Ao Eng^o-Agr^o Odemar Vicente dos Reis, Chefe da Divisão de A
nálise Estatística e Processamento de Dados da Empresa Per
nambucana de Pesquisas Agropecuária - IPA, pelas suges-
tões e discussões nas análises estatísticas;
- À Empresa Pernambuco de Pesquisa Agropecuária - IPA, na pe
soa do Dr. Antônio Carlos de Souza Reis, que, como Dire-
tor Presidente, proporcionou todas as facilidades para o
término do nosso curso;

- Aos Eng^{os}-Agr^{os} Paulo Ernani Siqueira de Araujo e Mucio de Barros Wanderley, que, quando Diretores da Empresa Pernambuco de Pesquisa Agropecuária - IPA, concederam todo o apoio necessário para a realização do curso;
- À Fundação Ford, pela bolsa de estudos concedida, como também, outras facilidades para a realização do curso de mestrado;
- Aos Dr.^s Mario de Andrade Lira e Lucas Ferraz, pelo apoio na realização do nosso curso;
- A toda equipe do Projeto Cereais do IPA e a Secretaria de Agricultura da Paraíba, pela colaboração na obtenção dos dados;
- Aos Eng^{os}-Agr^{os} Dimas Menezes e Euno Cavalcanti Lapa, pela maneira atenciosa como sempre nos atendeu e pelo incentivo para o término deste trabalho;
- Aos Funcionários do Instituto de Genética, especialmente a Srta. Érica Spruck, pela maneira gentil com que sempre nos recebeu;
- À Bibliotecária Maria Elisabeth Ferreira de Carvalho, pela revisão feita na Literatura Citada.

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 - Número de entrada, número do IPA e outras informações do material de sorgo testado nos Estados de Pernambuco e da Paraíba	42
TABELA 2 - Descrição dos municípios e respectivos Estados, latitudes, longitudes, altitudes, regiões fisiográficas e distâncias de Recife, onde os experimentos foram instalados, nos anos agrícolas de 1974, 1975 e 1976	43
TABELA 3 - Épocas de semeio e de colheita dos experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco	44
TABELA 4 - Épocas de semeio e de colheita dos experimentos instalados nos municípios de Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba	45
TABELA 5 - Modelo de EBERHART e RUSSEL (1966) para análise da variância quando os parâmetros de estabilidade foram estimados ..	46
TABELA 6 - Total de precipitação pluvial (mm) durante o ciclo vegetativo de oito experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco	47

	Página
TABELA 7 - Total de precipitação pluvial (mm) durante o ciclo vegetativo de três experimentos instalados nos municípios de Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba	48
TABELA 8 - Média do número de dias até 50% de floração dos onze experimentos instalados em várias localidades do Estado de Pernambuco e da Paraíba. Experimentos em blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76	49
TABELA 9 - Altura média das plantas em metros, nos onze experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco, e Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba. 1975/76	50
TABELA 10 - Média geral do número de dias até 50% de floração e da altura das plantas nos onze experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco, e Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba, com suas respectivas amplitudes. 1975/76	51

TABELA 11 - Médias relativas à produção de grãos (kg/ha), em oito experimentos localizados no Estado de Pernambuco. Blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76	52
TABELA 12 - Médias relativas à produção de grãos (kg/ha), em três experimentos localizados no Estado da Paraíba. Blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76	54
TABELA 13 - Dados mensais de precipitação pluvial (mm) nas Estações Experimentais de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, nos anos de 1975 e 1976	55
TABELA 14 - Análise conjunta da variância (modelo de EBERHART e RUSSEL (1966) para o caráter produção de grãos, dos experimentos em blocos ao acaso conduzidos em vários locais do Estado de Pernambuco e da Paraíba, nos anos de 1975/76	56
TABELA 15 - Coeficiente de regressão, desvio e média de produção de grãos (kg/ha) das 14 cultivares nas regiões Agreste e Sertão dos Estados de Pernambuco e da Paraíba. Experimentos em blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76 ...	57
TABELA 16 - Caracterização da linha IPA 7300201	58

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1 - Região Nordeste com a localização onde os ensaios foram conduzidos	59
FIGURA 2 - Resposta das cultivares de sorgo e milho para vários ambientes nos Estados de Pernambuco e Paraíba. 1975/76	60
FIGURA 3 - Relação da produção com estabilidade, de treze cultivares de sorgo e uma de milho nos Estados de Pernambuco e Paraíba. 1975/76	61

1 - RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento de 13 genótipos selecionados de sorgo granífero e uma variedade de milho (Centralmex) indicada para o Nordeste do Brasil. Os dados foram obtidos em onze experimentos nos anos agrícolas de 1975 e 1976, em sete localidades: Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco, e Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba.

De uma maneira geral, as condições climáticas não foram muito favoráveis em alguns locais, caracterizando-se pela ocorrência de períodos de estiagens mais ou menos prolongados, como também, ocorrência de ventos fortes.

Com relação à produção de grãos, foi realizado um estudo da regressão das produções individuais dos cultivares sobre os desvios das médias dos vários locais em relação à média geral, tomados como médias ambientais.

Os resultados obtidos revelaram que a cultivar IPA 7300201 apresenta ótima estabilidade de produção, aliada a uma boa produtividade. O mesmo aconteceu com a cultivar IPA 7300040, que, apesar de apresentar uma menor produção que a cultivar IPA 7300201, mostrou boa capacidade de estabilidade fenotípica. Verificou-se também que as cultivares IPA 7300378 e IPA 7301154 mostraram-se com rendimentos altos, sendo que a primeira caracterizou-se por uma forte tendência a responder melhor aos ambientes desfavoráveis, enquanto que a segunda respondeu melhor aos ambientes favoráveis.

Ficou constatado neste trabalho que o milho Centralmex sofreu muito em condições ambientais adversas, o que vem a comprovar a resistência de algumas cultivares de sorgo à escassez de umidade. Entretanto, em condições favoráveis, com umidade adequada, os rendimentos do milho Centralmex e de algumas cultivares de sorgo são geralmente equivalentes. Ficou evidente neste trabalho que a variedade melhorada Centralmex foi superior somente a uma única cultivar de sorgo, a IPA 7301145.

As cultivares IPA 7300201 ; IPA 7300378 ; IPA 7301154 e IPA 7300040 externaram boa capacidade de produção, com uma média geral em todos os locais de 3.847 ; 3.638 ; 3.623 e 3.308 kg/ha, respectivamente. A variedade Centralmex obteve uma média geral de 2.873 kg/ha. Além disso, as cultivares de sorgo apresentaram características agronômicas dese-

jáveis, de maneira que esta adaptação vem ao encontro das necessidades da agricultura nordestina, onde cultivares de sorgo com alta produtividade e adaptação local precisam ser desenvolvidas. Providências, entretanto, devem ser tomadas no sentido de se determinar os parâmetros de qualidade destas novas cultivares, como também, a formação de um composto com essas quatro melhores linhagens de sorgo que tiveram maior produção de grãos.

2 - INTRODUÇÃO

O sorgo tem como centro de origem a África e parte da Ásia.

Apesar de ser uma cultura muito antiga, somente a partir do fim do século passado é que a sua cultura teve um grande desenvolvimento em muitas regiões agrícolas do mundo. Depois, a cultura passou por uma fase de intenso estudo e melhoramento, vindo a se colocar, nos últimos vinte anos, em quarto lugar com relação à produção de grãos no mundo, sendo precedido apenas pelo trigo, arroz e milho.

Os Estados Unidos da América do Norte, Índia, Argentina, Nigéria, México e Sudão, são os países que têm maior área semeada com sorgo e maiores volumes de produção.

Na América Latina, a Argentina lidera a produção de sorgo com aproximadamente cinco milhões de toneladas, seguida pelo México que produz cerca de dois milhões de toneladas.

No Brasil a cultura do sorgo com aproximadamente 800 mil toneladas, começa a se desenvolver aceleradamente podendo facilmente, nos próximos anos, colocar-se entre os grandes produtores de sorgo no mundo.

O Estado do Rio Grande do Sul tem liderado a produção de sorgo no Brasil, com cerca de 70% do total nacional.

Na região Centro-Sul, compreendendo os Estados de São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Sul de Goiás, a cultura está em franco desenvolvimento. Apresenta ainda grandes possibilidades no Nordeste.

O sorgo adapta-se bem, tanto em regiões semi-áridas como nas úmidas e em temperatura do tipo temperado e temperado quente. Como o Brasil apresenta grandes extensões com características favoráveis ao seu cultivo, especialmente do tipo semi-árido, o sorgo é potencialmente uma das culturas que mais pode estender-se no futuro.

Com respeito às perspectivas futuras, ROSTAGNO (1976), prevê que o cultivo do sorgo haverá de expandir-se, pois grandes áreas, atualmente com uma baixa percentagem de cultivos anuais, são aptas para este cereal. Ele afirma ainda que, quase todo o sorgo produzido é utilizado na alimentação, seja como alimento humano ou como alimento para os animais.

O sorgo granífero é relativamente tolerante à inundação. Possui boa tolerância à salinidade, similar à do milho. Pode ser cultivado em solos com pH abaixo de cinco até

pH igual ou superior a oito. Permite duas ou três colheitas, se existir umidade suficiente.

SWEARINGIN *et alii* (1971) afirmam que o sorgo granífero é uma cultura que, não obstante ser negligenciada, goza de bom potencial no Nordeste. Sua excelente adaptação básica a extensas áreas desta região tem sido demonstrada através de pesquisa e observações levadas a efeito até o presente. Os mesmos autores afirmaram, baseados em resultados obtidos por várias instituições do Nordeste, que o sorgo pode ser cultivado em qualquer parte onde se esteja atualmente cultivando o milho, com menos riscos e maior produtividade.

FARIS *et alii* (1976.a) comentam acerca da tolerância do sorgo a períodos intensos de seca. Nestas condições o sorgo consegue dar uma colheita razoável, inclusive de forma nitidamente superior ao milho. Dessa forma, abre-se a possibilidade da cultura do sorgo ser introduzida em amplas áreas do nordeste.

Daí se conclui que, necessário se torna, investir esforços a fim de se obter variedades de sorgo que não sofram grandes flutuações com a variação ambiental, assim como, variedades específicas para determinadas regiões possuindo um alto grau de tolerância à seca, resistentes às pragas e ao acamamento e com elevado percentual de proteína.

Assim sendo, este trabalho tem por objetivo examinar o comportamento de genótipos selecionados de sorgo graní-

fero e determinar quais são os mais estáveis quanto a produtividade em vários anos e locais no Nordeste do Brasil.

3 - REVISÃO DE LITERATURA

Sendo o objetivo principal deste trabalho a avaliação do comportamento de genótipos selecionados de sorgo granífero, nesta revisão serão relatadas as principais pesquisas realizadas com relação a interação genótipo x ambiente em sorgo, assim como em outras culturas.

SPRAGUE e FEDERER (1951) e EBERHART *et alii* (1964), numa reanálise de dados de milho obtidos de vários ambientes, apresentaram evidências de que cruzamentos duplos interagem nos ambientes menos do que cruzamentos simples.

MILLER *et alii* (1959) apresentaram dados da magnitude de componentes da variância da interação genótipo x ambiente em algodão. Para rendimento, a interação variedade x local foi pequena e não significativa. Os autores concluem ser desnecessária a divisão da área estudada para fins de testes de rendimento. Conclusão semelhante foi apresentada por JONES

et alii (1960) e RASMUSSEN e LAMBERT (1961), para fumo e ceva da, respectivamente.

FINLAY e WILKINSON (1963) desenvolveram uma técnica estatística, para comparar o comportamento da produção de um grupo de variedades de cevada, desenvolvidos em vários locais e épocas. Esta técnica envolve a computação da regressão da produção individual para cada variedade, sobre a produção média de todas as variedades, para cada local e época.

ALLARD e BRADSHAW (1964) sugeriram que populações he terozigóticas, oferecem melhor oportunidade para produzir variedades que apresentem pequenas interações genótipo x ambien te.

ROWE e ANDREW (1964) comentam que as interações genótipo x ambiente têm sido de interesse dos melhoristas por muitos anos. Vários procedimentos têm sido utilizados para caracterizar variedades individuais quanto ao comportamento em condições ambientais variáveis. Testes de "comportamento" em uma série de ambientes, quando analisados de maneira convencional, fornecem informações sobre as interações genótipo x ambiente, mas não fornecem medidas de estabilidade para linhas individuais.

ROSS (1965) examinou o comportamento de cinco híbridos de sorgo granífero desenvolvidos individualmente e em com binações de dois componentes em um único local durante cinco anos. Nenhuma das combinações apresentou uma média mais alta do que o melhor híbrido e, apenas em um ano, foi que a média

de todas as combinações mostrou-se significativamente maior do que a média de todos os híbridos desenvolvidos individualmente. O autor salienta ainda, que aquele ano foi extremamente favorável para a produção de sorgo.

LIANG *et alii* (1966) e LIANG e WALTER (1966) estudando a interação genótipo x ambiente em trigo e em sorgo verificaram que a interação variedade x local foi altamente significativa. Os autores concluíram que a divisão da região estudada em sub regiões mais ou menos homogênea é um procedimento lógico.

Segundo EBERHART e RUSSEL (1966), as interações genótipo x ambiente são de grande importância para o melhorista no desenvolvimento de variedades melhoradas. Quando as variedades são comparadas numa série de ambientes, a classificação relativa geralmente difere, causando dificuldades para se demonstrar a superioridade significativa de qualquer variedade. Esta interação geralmente está presente mesmo quando as variedades são linhas puras, híbridos de cruzamentos simples ou de cruzamento duplos, linhas S_1 ou qualquer outro material com o qual o melhorista possa estar trabalhando. Estes mesmos autores afirmam, que os coeficientes de regressão e desvios da regressão são usados como parâmetros para estimar a estabilidade, e que uma variedade para poder ser considerada como ideal, deveria apresentar além de uma média elevada, um coeficiente de regressão igual ou próximo da unidade, e desvios da regressão não diferindo significativamente de zero.

SPRAGUE (1966) comenta que interações genótipo x ambiente constituem um fator limitante na estimativa dos componentes da variância e na eficiência de programas de seleção. Saliencia o autor que "infelizmente conhecemos pouco a respeito dos fatores ambientais".

Estudando a produção de genótipos de milho no Centro-Sul do Brasil, RUSCHEL (1968), constatou que a interação genótipo x local foi altamente significativa. O autor evidencia a necessidade da escolha das melhores populações para cada região antes que seja iniciado qualquer trabalho de melhoramento.

RUSCHEL (1970) analisando a produção de cultivares de milho em locais dos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, concluiu que devido à interação genótipo x ambiente, as variedades sintéticas devem ser recomendadas para regiões carentes de pesquisa agrícola ao invés de criar cultivares híbridos de milho.

SILVA e MAGNAVACA (1970) analisando resultados de produção do Ensaio Nacional de Milho, em 1968/69, na área do Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Centro Oeste (IPEACO), vinculado a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), verificaram substancial redução na interação variedades x local, quando a área foi dividida em três sub-áreas.

ALLARD (1971) afirma que, ensaios de cultivares, conduzidos numa série de anos e em diversos locais oferecem da-

dos que, analisados por métodos estatísticos adequados, permitem estimar a quantidade de variância a ser atribuída a cada tipo de interação genótipo x ambiente. A magnitude relativa destas estimativas permitem ao melhorista concluir sobre o possível sucesso da sua seleção, bem como sobre o grau de adaptação que vão ter os genótipos selecionados.

No Nordeste do Brasil, MIRANDA e COSTA (1970 e 1971) e COSTA (1976), relataram os resultados de 49 ensaios de produção de milho, onde as variedades melhoradas apresentaram maior estabilidade fenotípica do que os híbridos duplos, variedades locais e populações.

Saxena (1970), citado por RAO e HOUSE (1972), estudou uma amostra representativa da coleção mundial de sorgo pertencentes a 70 grupos taxonômicos. A resposta dos diferentes grupos taxonômicos aos ambientes, medidos pelos coeficientes de regressão, foi distintamente diferente para cada um dos caracteres estudados. Estes resultados de classificação, utilizando parâmetros de estabilidade, mostraram-se paralelos àqueles obtidos pela análise multivariada de MURTY *et alii*, 1967.

Do ponto de vista essencialmente prático para os melhoristas, estudos sobre a interação genótipo x ambiente têm proporcionado informações sobre eliminação da tendência de superestimar as variâncias genéticas, o que leva a discrepâncias entre respostas esperadas e obtidas com a seleção (ALLARD, 1971 ; ROBINSON e MOLL, 1959); delimitação de regiões distintas de adaptação de cultivares (HORNER e FREY, 1957) ; testes

mais adequados de avaliação de genótipos (LIANG *et alii*, 1966) e estabilidade de produção, (PLEISTED e PETERSON, 1969).

HILL (1975) fez uma completa revisão sobre a interação genótipo x ambiente, na qual trata das diferentes maneiras de determinar e medir o referido fenômeno. O autor argumenta que, muito tem sido escrito e mencionado acerca da interação genótipo x ambiente e os problemas particulares que elas propõem para os melhoristas de plantas. No trabalho é comentado, que a importância fundamental da interação genótipo x ambiente para geneticistas e melhoristas de plantas não pode ser igualmente calculada, e que o problema tem recebido muito menos atenção do que sua importância possa justificar.

Dois aspectos desta revisão merecem destaque: um deles diz respeito aos trabalhos sobre interação genótipo x ambiente no Brasil os quais estão muito restritos ao milho. O outro, relaciona-se com a decomposição da interação genótipo x ambiente que, apesar da sua utilidade no sentido de informar sobre a natureza da interação, não tem sido utilizado suficientemente pelos pesquisadores.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - Material e Origem

O germoplasma testado nos ensaios incluiu treze linhagens de sorgo granífero, selecionados pelo Programa de Sorgo, da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA. Todas essas linhagens foram introduções provenientes de vários centros, tais como: Uganda, Programa de Sorgo da Universidade de Purdue, Índia e Colômbia. A variedade de milho utilizada em todos os ensaios para servir de comparação com as linhagens de sorgo, foi a Centralmex. É uma cultivar indicada para o Nordeste e de grande aceitação, tendo em vista o seu bom comportamento quando as condições climáticas lhe são adequadas. Esta variedade de milho foi sintetizada no Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da

Universidade de São Paulo (Relatório Científico do Instituto de Genética, ESALQ/USP, 1968). Na Tabela 1, são mostrados as origens e outras informações para cada linhagem selecionada de sorgo e a variedade de milho Centralmex.

4.2 - Métodos

4.2.1 - Condução dos experimentos

O delineamento experimental empregado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições, em todos os ensaios. Com relação ao sorgo, as parcelas, de três fileiras, foram de 6,0 m de comprimento com 20 plantas por metro linear. O espaçamento foi de 0,75 m entre filas. As parcelas de milho constituídas de três fileiras, foram semeadas em covas espaçadas de 0,40 m, deixando-se duas plantas por cova após o desbaste. Todas as parcelas de sorgo e milho receberam uma aplicação básica de 90 - 90 - 60 de NPK por hectare, sendo que 1/3 da uréia foi aplicado na época do plantio e 2/3 após seis semanas. O superfosfato simples e o cloreto de potássio foram aplicados a lanço e incorporados ao solo por meio de uma gradagem superficial. A fileira central foi considerada como área útil. Todas as plantas foram colhidas e beneficiadas manualmente.

Os ensaios foram instalados em sete localidades dos Estados de Pernambuco e Paraíba, nos anos agrícolas de 1974, 1975 e 1976, nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Ta-

lhada, Araripina, Itabaiana, Soledade e Itaporanga, em áreas pertencentes a órgãos públicos e outros, como Estações Experimentais do Instituto de Pesquisas Agronômicas, atualmente Empresa Pernambucana de pesquisa Agropecuária - IPA, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Diretoria Estadual do Ministério de Agricultura (DEMA), pertencente ao Ministério da Agricultura e fazendas particulares.

A Tabela 2 e Figura 1 apresentam uma descrição sucinta da localização geográfica dos municípios, onde os experimentos foram instalados.

Os dados concernentes às épocas de semeio e de colheita dos ensaios nos diversos ambientes, são apresentados nas Tabelas 3 e 4.

Em cada experimento foram feitas observações relativas a:

- a - Número de plantas existentes em cada parcela, após desbaste e antes da colheita.
- b - Maturidade: estimada pelo número de dias decorridos do plantio até que as plantas atingissem 50% de floração.
- c - Altura das plantas: medidas do solo até o topo da panícula.
- d - Acamamento: expresso em percentagem de plantas que se mostraram completamente tombadas e aquelas outras com 45º ou mais de inclinação, registrando-se através de uma escala de notas de 1 a 9.

- e - Percentagem de perdas de grãos devido ao ataque de passãros e da mosca (*Contarinia sorghicola* Coq.), registradas segundo uma escala de notas, semelhante à de acamamento.
- f - Peso de panículas e grãos por parcela.

4.2.2 - Análise estatística dos dados

Foi feita a análise individual de cada experimento, em blocos ao acaso. De 27 experimentos analisados e conduzidos nos anos agrícolas de 1974, 1975 e 1976, em diferentes localidades dos Estados de Pernambuco e Paraíba, apenas 11 experimentos puderam participar do presente trabalho, permitindo análise conjunta para o estudo da interação genótipo x ambiente.

4.2.2.1 - Análise conjunta da regressão

Somente 11 experimentos instalados nos Estados de Pernambuco e Paraíba, permitiram análise conjunta, pela observação da semelhança dos quadrados médios residuais das análises individuais.

A análise apropriada da variância é dada na Tabela 5.

O teste F foi usado para verificar o contraste entre tratamentos. Para o cálculo das diferenças mínimas signi

ficativas entre as médias do caráter produção de grãos foi utilizado o teste de Duncan a 5% de probabilidade. E para comparar a homogeneidade de variâncias utilizou-se o critério de BOX (1953). É importante assinalar, segundo PIMENTEL GOMES (1970), que de acordo com as investigações de BOX (1953), o teste de Bartlett para comparações de variâncias é tão sensível à falta de normalidade que deve ser abandonado, embora tenha sido aconselhado até há poucos anos.

Em todos os ensaios não foram realizadas correções para umidade e "stand", isto porque, foi preferido conduzir os experimentos nas Estações Experimentais e fazendas particulares, segundo as metodologias de plantio e colheita de milho e sorgo usadas pelos agricultores nordestinos.

5 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - Análise Individual

As Tabelas 6 e 7 apresentam, respectivamente, a precipitação pluvial mensal durante o ciclo da cultura do mês do plantio ao da colheita para os oito experimentos instalados no Estado de Pernambuco e três no Estado da Paraíba. A precipitação acima do normal e a boa distribuição, favoreceram o crescimento e a produção de milho em Caruaru (local nº 2), Arcoverde (local nº 3), Soledade (local nº 10) e Itaporanga (local nº 11), como pode ser visto nas Tabelas 11 e 12. Quando a precipitação foi mal distribuída (Tabela 6), as produções de sorgo apresentaram-se superiores às de milho. Este fato é claramente evidenciado pelos dados obtidos em Arcoverde (local nº 4) e Serra Talhada (local nº 6) conforme pode ser observado na Tabela 11.

Os dados de produção de grãos, em quilograma por hectare para os ensaios de Pernambuco e da Paraíba são apresentados, respectivamente, nas Tabelas 11 e 12.

Dos ensaios conduzidos em Pernambuco (Tabela 11) pode-se observar que a linhagem IPA 7300201 classificou-se no primeiro grupo quanto à produtividade em todos os locais e com uma produção média de grãos de 3.703 kg/ha, ultrapassando todas as demais linhas de sorgo e a cultivar de milho Central - mex. No ano agrícola de 1975, houve precipitação acima do normal na maioria dos locais, como pode ser visto na Tabela 13. Dessa forma, ele foi considerado como um bom ano para a produção de milho, isto porque, a média de precipitação anual em Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, varia de 700 a 1.300 mm. O mesmo não ocorreu em 1976, tendo em vista que, além da precipitação anual ter sido abaixo da média, ela foi muito mal distribuída durante o ciclo vegetativo da cultura (Tabela 6). Contudo ficou evidenciado que a linhagem IPA 7300201 produziu em média 60% mais que o milho naqueles ensaios, bem como apresentou uma boa adaptação no Estado de Pernambuco (Tabela 11). A segunda linhagem de sorgo em relação à capacidade produtiva de grãos foi a IPA 7300378. Esta cultivar ultrapassou a produção do milho em 54%. Outro germoplasma promissor foi a IPA 7301154 que produziu em média 49% a mais que o milho (Tabela 12). Estes resultados estão de acordo com FARIS e FERRAZ (1974).

Dos ensaios conduzidos na Paraíba (Tabela 12), pode-se observar que a cultivar IPA 7300206 e a variedade Centralmex foram as que mais produziram, com uma média de 4.508 e 4.380 kg/ha, respectivamente. A linhagem 7300201, que teve um ótimo comportamento no Estado de Pernambuco, sobressaiu-se também no Estado da Paraíba com uma produção de 4.231 kg/ha. O bom comportamento do milho justifica-se, tendo em vista que a precipitação pluvial no ano agrícola de 1975 foi acima do normal e bem distribuída em Soledade (local nº 10) e Itaporanga (local nº 11) conforme pode-se verificar na Tabela 7. Vale salientar que, o total de precipitação pluvial no ano de 1975 durante o ciclo da cultura nos locais de nºs 10 e 11 foi superior à média anual de precipitação dos anos anteriores, cuja média está em torno de 500 mm nos referidos locais. O bom comportamento do milho em condições ambientais adequadas já era esperado. Segundo SANTOS (1977), em ensaios realizados nas regiões Sudeste e Nordeste brasileiras, por melhores que sejam os genótipos de milho, faz-se necessário dar condições ambientais favoráveis para manifestação do seu potencial genético.

Os ensaios tiveram precisões medidas através do coeficiente de variação que variaram de 16,5% a 45,18% (Tabelas 11 e 12). Alguns locais alcançaram coeficiente de variação acima de 30%. Isto justifica-se pelo forte ataque de pássaros, como também pelo ataque da mosca (*Contarinia sorghicola*

Coq.) em algumas cultivares de sorgo. Além disso várias parcelas em alguns ensaios tiveram "stands" bastante irregulares.

5.2 - Análise Conjunta da Regressão

É uma prática comum, em estudos genéticos e ensaios de variedades, testar uma série de genótipos numa escala ampla de diferentes ambientes. Se todos os genótipos respondem semelhantemente a todos os ambientes testados, seu comportamento relativo em outros ambientes pode ser previsto com certa segurança. Contudo, existem diferenças no comportamento relativo, tornando-se necessário uma análise do padrão de variação tanto entre como dentro dos genótipos, para se determinar quais respondem diferencialmente dos outros.

Várias técnicas estatísticas têm sido usadas para auxiliar na análise da variância. A média de todos os genótipos tem sido utilizada para avaliar o ambiente por uma série de autores, por exemplo YATES e COCHRAN (1938), FINLAY e WILKINSON (1963), EBERHART e RUSSEL (1966) e PERKINS e JINKS (1968). Daí a necessidade e importância da técnica conhecida como análise conjunta da regressão, que consiste na regressão dos efeitos dos genótipos das médias ambientais e do exame da diferença entre genótipos, tanto nos seus coeficientes de regressão linear como nos desvios da linearidade.

De 27 experimentos instalados nos Estados de Pernambuco e Paraíba, nos anos agrícolas de 1974 , 1975 e 1976 , somente 11 , permitiram análise conjunta, pela observação da semelhança dos quadrados médios residuais. Os estudos de BOX (1954) constataram que se todos os experimentos têm o mesmo número de parcelas, a relação entre o maior e o menor quadrado médio poderá ir até 3 ou 4 , sem que isso cause prejuízos sérios à análise. Em consequência dos quadrados médios residuais diferirem muito entre si, os experimentos instalados em 1974 , como também, alguns conduzidos em 1975 e 1976 não entraram na análise conjunta.

A Tabela 14 , mostra a análise conjunta da variância (modelo de EBERHART e RUSSEL) para o caráter produção de grãos, resultante dos experimentos em blocos ao acaso conduzidos em vários locais do Estado de Pernambuco e da Paraíba. Pela análise da variância detectou-se diferenças significativas, ao nível de 5% e 1% de probabilidade para as cultivares. O coeficiente de variação foi de 25,9%.

A diferença significativa entre cultivares mostra que, pelo menos uma cultivar apresentou um potencial genético contrastante com relação à produção de grãos.

O coeficiente de determinação (Tabela 14), nos diz quanto por cento da variação do ambiente pode ser atribuído ou associado à produção. No caso da cultivar IPA 7300201 , o $r^2 = 93\%$ indica que 93 é o percentual da variância total do

ambiente, que é explicada pela variável exata de produção. Já o coeficiente de alienação ($a = 1 - r^2$), no caso vertente, indica que 7% da variância total do ambiente não é explicada pela variável exata de produção.

Na Figura 2 são apresentadas as diferenças na estabilidade e seus comportamentos das três cultivares de sorgo que tiveram as melhores médias, ou seja, a IPA 7300201 ; IPA 7300378 e IPA 7301154 , como também, a cultivar que obteve a pior média (IPA 7301145), além do milho Centralmex para servir de comparação.

A IPA 7300201, é uma cultivar ideal, como pode ser observado na Tabela 15. Isto porque, seu comportamento foi uniformemente superior a todas as outras cultivares, com a média mais elevada ($\bar{X} = 3.847$ kg/ha) , coeficiente de regressão $b = 1,01$ e desvio $s_d^2 = 0,06$. Esses dados, segundo E-BERHART e RUSSEL (1966), se aproximam da condição mais favorável para uma variedade, que deve ter média alta, coeficiente de regressão igual ou próximo da unidade, e desvios de regressão que não difira significativamente de zero.

Em condições desfavoráveis (Figura 2), a variedade IPA 7300201 apresentou bom comportamento, sendo sobrepujada apenas pela IPA 7300378. Quando houve melhoria no ambiente a variedade em apreço apresentou um comportamento consistentemente superior a todas as outras cultivares. Na Figura 3 , a IPA 7300201 (V_4) é a mais aceitável estando situada na seção

central à direita, apresentando-se como uma variedade de ótima estabilidade, estando plenamente dentro dos padrões desejados.

A Figura 3 mostra as médias de produção e os coeficientes de regressão, que foram vantajosos na seleção de variedades estáveis. As linhas verticais são desvios padrões acima e abaixo da média geral, enquanto que as linhas horizontais correspondem a desvios padrões acima e abaixo do grau de inclinação da média ($b = 1,0$).

Com relação a variedade IPA 7300378, é especialmente aceitável sob condições ambientais desfavoráveis, mas, ficou demonstrado que ela não satisfaz sob condições favoráveis, já que foi ultrapassada pela IPA 73000201, IPA 7301154 como também pelo milho Centralmex (Figura 2). Isto justifica-se, tendo em vista que a IPA 7300378 por apresentar um porte elevado, sofreu um forte acamamento em vários locais. A variedade em apreço, apesar de ter apresentado uma média elevada e uma boa adaptabilidade sob más condições, é inaceitável com relação aos coeficientes de regressão (b) e o desvio (s_d^2), já que os mesmos foram, respectivamente, menores e maiores do que o desejável (Tabela 15).

Já a variedade IPA 7301154, mostrou boa adaptabilidade sob condições ambientais favoráveis, mesmo com um desvio inaceitável ($s_d^2 = 1,25$), sendo ultrapassada apenas pela variedade IPA 7300201. Em condições desfavoráveis (Figura 2) a

IPA 7301154 mostrou bom comportamento, sendo ultrapassada no entanto pelas IPA 7300201 e IPA 7300378.

Uma outra bastante desejável que está dentro dos padrões estabelecidos por EBERHART e RUSSEL (1966) é a IPA 7300040, no que diz respeito aos parâmetros, desvios e coeficiente de regressão (Tabela 15). Esta variedade, além de ter apresentado uma média relativamente elevada ($\bar{x} = 3.308$ kg/ha) teve um coeficiente de regressão ($b = 1,01$) e um desvio ($s_d^2 = 0,04$) não diferindo significativamente de zero. Em síntese, a variedade em apreço, é bastante aceitável, estando situada na seção central à direita (Figura 3) mostrando ótima estabilidade e estando plenamente dentro dos padrões desejados.

Uma cultivar de péssima adaptação é a IPA 7301145 (Figura 2) porque, além de ter apresentado um coeficiente de regressão ($b = 0,09$) e um desvio ($s_d^2 = 3,94$) inaceitáveis, apresentou-se como a cultivar de menor média ($\bar{x} = 2.674$ kg), conforme pode ser observado na Tabela 15. Isto justifica-se, já que foi uma cultivar reconhecidamente bastante susceptível ao ataque da mosca (*Contarinia sorghicola* Coq.) como também, ao ataque de pássaros, sofrendo sérios danos em todos os locais onde foram conduzidos os ensaios.

A variedade melhorada Centralmex foi tomada como testemunha com o valor de 100% (Tabela 15) e quando se fez o confronto desta testemunha com as outras cultivares, observou-se

que a mesma foi superior somente em 7% a variedade IPA 7301145. Houve coincidência de produtividade da testemunha com as variedades IPA 7300116 e IPA 7301138. O restante das cultivares de sorgo produziram em média 7 a 33% mais que a testemunha, sendo que, a variedade que mais produziu foi a IPA 7300201 (33%). Ficou constatado também, que o milho sofre muito em condições ambientais adversas, conforme pode ser observado na Figura 2 . Isto vem a comprovar a resistência de algumas variedades de sorgo, à escassez de umidade, o que foi verificado por SWEARINGIN *et alii* (1971) e FARIS *et alii* (1976.a). Entretanto, o mesmo não ocorre à medida que o ambiente melhora, já que, em condições favoráveis, com umidade adequada, os rendimentos do milho Centralmex e de algumas cultivares de sorgo são geralmente equivalentes.

Analisando-se em conjunto os resultados obtidos, observa-se claramente a superioridade das variedades IPA 7300211; IPA 7300040 ; IPA 7300378 e IPA 7301154. A boa capacidade de produção e de adaptabilidade das mesmas foram demonstradas nos ensaios conduzidos em Pernambuco, em 1973 e 1974. (FARIS e FERRAZ, 1974 e FARIS *et alii*, 1976.b).

Os dados obtidos para 50% de floração e altura média das plantas para cada local são apresentados nas Tabelas 8 e 9 . As médias gerais de todos os locais para 50% de floração e altura das plantas por cultivar são mostrados na Tabela 10.

A IPA 7300201 é uma cultivar medianamente tardia (Tabela 8), levando em média 62 dias para atingir 50% de floração com amplitude de 56 - 72 dias (Tabela 10). A altura desta variedade variou de 1,72 a 1,90 m (Tabela 9), com uma média de 1,80 m (Tabela 10). Apresentou ainda resistência ao acamamento e ao ataque de pássaros provavelmente devido ao alto teor de tanino.

Dos estudos realizados na Universidade de Purdue, Estados Unidos da América do Norte, esta variedade apresentou características agrônômicas desejáveis. Com relação ao parâmetro qualidade, mostrou em vários locais diferentes um elevado teor de proteína, o qual variou de 10,3 a 15,3 conforme pode ser observado na Tabela 16.

A IPA 7300040 é uma cultivar medianamente precoce (Tabela 8) levando em média 57 dias para atingir 50% de floração e com amplitude de 51 - 60 dias (Tabela 10). A altura desta cultivar variou de 1,68 a 2,05 m com uma média de 1,85 m. Apresentou também resistência ao acamamento e uma boa capacidade de resistência ao ataque de pássaros e possivelmente com alto teor de tanino.

A IPA 7300378 é uma cultivar relativamente precoce (Tabela 8), levando em média 57 dias para atingir 50% de floração e com amplitude de 51 a 61 dias (Tabela 10). A altura desta cultivar variou de 1,60 a 2,08 m (Tabela 9), com uma média

dia de 1,85 m (Tabela 10). Mostrou-se resistente ao acamamento, como também, ao ataque de pássaros, possuindo provavelmente alto teor de tanino.

A IPA 7301154 é uma cultivar medianamente precoce (Tabela 8), levando uma média de 60 dias para atingir 50% de floração e amplitude de 53 - 65 dias (Tabela 10). É de porte baixo, já que teve uma altura média de 1,18 m e amplitude de 1,13 a 1,31 m. A variedade em apreço não apresentou acamamento e mostrou-se resistente ao ataque de pássaros, possivelmente devido ao teor de tanino.

Verifica-se que providências devem ser tomadas no sentido de se determinar os parâmetros de qualidades destas novas cultivares, sob as condições dos Estados de Pernambuco e Paraíba, já que, nenhuma determinação de qualidade foi realizada com relação a estas cultivares e baseados nos resultados iniciar um programa de melhoramento, objetivando encontrar variedades com baixo teor de tanino, elevado percentual de proteína, resistência ao ataque de pássaros e da mosca (*Contarinia sorghicola* Coq.), aliadas a uma alta produtividade.

Considerando também, que o sorgo é uma planta autógama seria de bom alvitre cruzar as quatro melhores linhagens de sorgo com o intuito de formar um composto.

5 - CONCLUSÕES

Dos resultados obtidos chegou-se às seguintes conclusões:

- 1 - Foram evidenciadas significâncias estatísticas para cultivares e interação $G \times E$, nas análises individuais e conjuntas.
- 2 - O estudo dos parâmetros de estabilidade, mostrou que, a cultivar IPA 7300201 além de apresentar a maior média de produção caracterizou-se por uma maior estabilidade fenotípica em relação às outras cultivares de sorgo e a variedade de milho Centralmex, isto porque, além de ter apresentado um coeficiente de regressão próximo da unidade ($b = 1,01$), apresentou um desvio próximo de zero ($s_d^2 = 0,06$).

- 4 - A cultivar IPA 7300040 , apesar de apresentar uma produção média de grãos menor do que a IPA 7300201, mostrou uma boa estabilidade fenotípica , enquadrando-se dentro dos padrões desejados com relação ao desvio e o coeficiente de regressão.
- 5 - Apesar da boa produtividade, as cultivares IPA 7300378 e IPA 7301154 apresentaram um comportamento instável, sendo que a primeira se caracterizou por uma forte tendên - cia a responder melhor aos ambientes desfavoráveis, enquanto que, a segunda por apresentar uma forte tendência a responder melhor aos ambientes favoráveis.
- 6 - Ficou evidente que a variedade melhorada de milho Central mex foi superior somente à IPA 7301145. Ficou constatado que o milho Centralmex sofreu muito em condições ambientais adversas, o que vem a comprovar a resistência de algumas variedades de sorgo à escassez de umidade. Entretanto, ficou comprovado também que, em condições favoráveis, com umidade adequada os rendimentos do milho Centralmex e de algumas cultivares de sorgo são geralmente equivalentes.
- 7 - Tendo-se em vista os objetivos do presente trabalho, sugere-se o uso das cultivares IPA 7300201 ; IPA 7300040 ; IPA 7300378 e a IPA 7301154 para os Estados de Pernambuco e da Paraíba, isto devido à superioridade comprovada em termos de produção de grãos. Entretanto necessário se

torna determinar alguns parâmetros de qualidade para se iniciar um programa de melhoramento visando objetivos específicos.

- 8 - Sugere-se a formação de um composto com essas quatro melhores linhagens de sorgo que tiveram maior produção de grãos.

7 - SUMMARY

The behavior of 13 selected grain sorghum genotypes and one variety of maize (Centralmex) indicated for northeastern Brazil was evaluated. The data were obtained from 11 experiments in 1975 and 1976, at seven locations: Caruaru , Arcoverde , Serra Talhada and Araripina in the state of Pernambuco and Itabaiana, Soledade and Itaporanga in the state of Paraiba.

The climatic conditions were not favorable in some locations. Long drought periods as well as strong winds were common in many locations.

Grains yields were studied with regressions of the individual yields of the cultivars with the deviations of the mean of the various locations taken as environmental means.

Results obtained indicated that the cultivar IPA 7300201 presented a good yield stability allied with high pro

ductivity. IPA 7300040 showed a smaller yield when compared to IPA 7300201 but it also showed a high phenotypic stability. Both IPA 7300378 and IPA 7301154 showed high yield. The former behaved better on unfavorable environments while the latter responded better to favorable ones.

The maize cultivar (Centralmex) suffered greatly in adverse environmental conditions, which proves the superiority of sorghum in drought conditions. Nevertheless, in favorable conditions, with adequate humidity, the yields of Centralmex and some sorghum cultivars were equivalent. Centralmex was superior to only one sorghum cultivar: IPA 7301145.

Yields of the cultivars IPA 7300201, IPA 7300378, IPA 7301154 and IPA 7300040 were considered good. Their mean yield range for all locations was 3.847, 3.638, 3.623 and 3.308 kg/ha respectively. The maize variety Centralmex yielded, on the average 2.873 kg/ha. The sorghum cultivars also presented desirable agronomic characteristics which suggest these sorghum cultivars, with high yields and high local adaptation, can play an important part in the agriculture of northeastern Brazil. However before this is accomplished one needs to determine quality parameters of these new cultivars, as well as form a composite cross with the four best grain yielding cultivars.

8 - LITERATURA CITADA

ALLARD, R. W., 1971. Princípios do Melhoramento Genético das Plantas. São Paulo, Edgard Blucher. 381 p.

ALLARD, R. W. e A. D. BRADSHAW, 1964. Implications of genotype - environmental interactions in applied plant breeding. Crop Science, Madison, 4: 503-508.

BOX, G. E. P., 1953. Non-normality and tests on variances. Biometrics, Raleigh, 40: 318-335.

BOX, G. E. P., 1954. Some theorems on quadratic forms applied in the study of analysis of variance problems. I. Annals of Mathematical Statistics, Baltimore, 25: 290-302.

COSTA, S. N. da, 1976. Interação cultivares de milho (*Zea mays*, L.) x anos x localidades nos Estados do Piauí e Maranhão, Brasil. Piracicaba, ESALQ/USP. 82 p. (Dissertação de mestrado).

- EBERHART, S. A. e W. A. RUSSEL, 1966. Stability parameters for comparing varieties. Crop Science, Madison, 6: 36-40.
- EBERHART, S. A. ; W. A. RUSSEL e L. H. PENNY, 1964. Double cross hybrid prediction in maize when epistases is present. Crop Science, Madison, 4: 363-366.
- FARIS, M. A. ; M. A. LIRA e C. A. VENTURA, 1976.a. Programa de pesquisa com a cultura do sorgo e milho no Nordeste do Brasil. Boletim IPA / PSM , Recife, (3): 15-19.
- FARIS, M. A. e L. FERRAZ, 1974. Relatório Anual de 1973. Boletim IPA / PSM, Recife, nº 2.
- FARIS, M. A. ; H. P. LYRA ; A. AZEVEDO ; M. R. ARAUJO e C. A. VENTURA, 1976.b. Competição de linhas puras de sorgo granífero. Boletim IPA / PSM , Recife (3): 43-56.
- FINLAY, K. W. e G. N. WILKINSON, 1963. The analysis of adaptation in a plant - breeding program. Australian Journal of Agricultural Research, Melbourne, 14: 742-754.
- HILL, J., 1975. Genotype-environment interactions - a challenge for plant breeding. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 85: 477-493.
- HORNER, T. W. e K. J. FREY, 1957. Methods for determining natural areas for oat varietal recommendations. Agronomy Journal, Madison, 49: 313-315.

- JONES, G. L. ; D. F. MATZINGER e W. K. COLLINS, 1960. A comparison of flue-cured tobacco varieties over locations and years with implications on optimum plot allocation. Agronomy Journal, Madison, 52: 195-199.
- LIANG, G. H. L. e T. L. WALTER, 1966. Genotype x environment interactions - from yield tests and their application to sorghum breeding programs. Canadian Journal of Genetics and Cytology, Ottawa, 8: 306-311.
- LIANG, G. H. L. ; E. G. HEYNE e T. L. WALTER, 1966. Estimates of variety x environmental interaction in yield tests of three small grains and their significance on the breeding programs. Crop Science, Madison, 6: 135-139.
- MIRANDA, P. e S. N. DA COSTA, 1972. Competição de cultivares de milho no Nordeste (1969 , 1970 , 1971). In: IX Reunião Brasileira do Milho. Recife, p. 170-184.
- MIRANDA, P. e S. N. DA COSTA, 1970. Competição de cultivares de milho no Nordeste (1967 , 1968). In: Seminário Brasileiro de Sementes, Recife, p. 214-231.
- MILLER, P. A. ; J. C. WILLIAMS e H. F. ROBINSON, 1959. Variety x environment - interactions in cotton variety tests and their implications on testing methods. Agronomy Journal, Madison, 51: 132-134.
- MURTY, B. E. ; V. ARUNACHALAM e M. SAXENA, 1967. Cataloging and classifying genetic stocks of sorghum. Indian Journal of Genetics, New Delhi, 27: 1-312.

- PERKINNS, J. M. e J. L. JINKS, 1968. Environmental and genotype - environmental components of variability. III. Multiple lines and crosses. Heredity, London, 23: 339-356.
- PIMENTEL GOMES, F., 1970. Curso de Estatística Experimental. 4^a ed. São Paulo, Livraria Nobel, 430 p.
- PLEISTED, R. L. e L. C. PETERSON, 1969. A technique for evaluating the ability of selections to yield consistently in different locations or seasons, Agronomy Journal, Madison, 36: 381-385.
- RAO, N. G. P. e L. R. HOUSE, 1972. Sorghum in Seventies. New Delhi, Oxford. p. 14-38.
- RASMUSSEN, D. C. e J. W. LAMBERT, 1961. Variety x environment interactions in barley variety tests. Crop Science, Madison, 1: 261-262.
- ROSS, W. M., 1965. Yield of grain sorghum (*Sorghum vulgare* Pers.) hybrids alone and in blends. Crop Science, Madison, 5: 593-594.
- ROBINSON, H. F. e R. H. MOLL, 1959. Implications of environmental effects on genotypes in relation to breeding. Proceedings of the Annual Hybrid Corn Industry Research Conference, Washington, 14: 24-31.
- ROSTAGNO, H. S., 1976. Comentários sobre o uso do sorgo na ração para aves. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 5: 119-140.

- ROWE, P. R. e R. H. ANDREW, 1964. Phenotypic stability for a systematic series of corn genotypes. Crop Science, Madison, 4: 563-567.
- RUSCHEL, R., 1968. Interação genótipo x localidades na região Centro-sul em milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ/USP, 60 p. (Dissertação de mestrado).
- RUSCHEL, R., 1970. Influência das condições ambientais na produção de cultivares de milho originados por diferentes métodos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 5: 243-250.
- SANTOS, M. X., 1977. Interação genótipos x localidades em híbridos cripticos de milho $s_1 \times s_1$, nas regiões Sudeste e Nordeste Brasileiras. Piracicaba, ESALQ/USP. 84 p. (Dissertação de Mestrado).
- SILVA, J. e R. MAGNAVACA, 1970. Determinação de áreas para indicação de variedades de milho. In: VIII Reunião Brasileira de Milho, Porto Alegre, p. 30-32.
- SPRAGUE, G. F., 1966. Quantitative genetics in plant improvement. In: FREY, K. J. ed. Plant Breeding: a symposium. Ames, Iowa State University, p. 315-354.
- SPRAGUE, G. F. e W. T. FEDERER, 1951. A comparison of variance components in corn yield trials. II. Error, year x variety location x variety, and variety components. Agronomy Journal, Madison, 43: 535-541.

SWEARINGIN, M. L. ; J. R. FOLEY ; W. M. MORRIS e J. D. NEVES, 1971. Sorgo Granífero para o Nordeste Brasileiro; Estudo de Viabilidade. Washington, DC, AID / University of Purdue / SUDENE, 148 p.

YATES, F. e W. G. COCHRAN, 1938. The analysis of groups of experiments. Journal of Agricultural Science, New York, 28: 556-580.

9 - APÊNDICE

TABELA 1 - Número de entrada, número do IPA e outras informações do material de sorgo testado nos Estados de Pernambuco e da Paraíba

Entrada	Número do IPA	Outros	Origem *
1	7300003	IS2740	Uganda
2	7300040	932181	Programa de sorgo da Universidade de Purdue
3	7300116	954071	Programa de sorgo da Universidade de Purdue
4	7300201	IS9826	Uganda
5	7300206	IS8236	Índia
6	7300261	954075	Programa de sorgo da Universidade de Purdue
7	7300378	IS8093	Programa de sorgo da Universidade de Purdue
8	7301138	954062	Programa de sorgo da Universidade de Purdue
9	7301145	954164	Programa de sorgo da Universidade de Purdue
10	7301154	Icapal	Colômbia
11	7301155	1 - B	Desconhecida
12	7301183	AF - 112	Introdução desconhecida
13	7301348	164 - D	Desconhecida
14	Centralmex	Milho	América Central x Piramex

(*) Relatório anual de 1976 IPA / PSM , Boletim número 4 .

TABELA 2 - Descrição dos municípios e respectivos Estados, latitudes e longitudes, altitudes, regiões fisiográficas e distâncias de Recife, onde os experimentos foram instalados, nos anos agrícolas de 1974, 1975 e 1976.

Municípios *	Estado	Latitude Sul	Longitude W. Gr.	Altitude (m)	Região Fisiográfica	Distância para Recife (km)
Caruaru	PE	8º14'18"	35º55'17"	527	Agreste	138
Arcoverde	PE	8º25'00"	37º03'00"	664	Sertão	265
Serra Talhada	PE	7º58'00"	38º19'46"	500	Sertão	415
Araripina	PE	7º33'00"	40º34'00"	620	Sertão	715
Itabaiana	PB	7º20'00"	35º20'00"	80	Agreste	156
Soledade	PB	7º04'00"	36º21'00"	588	Sertão	288
Itaporanga	PB	7º10'20"	38º04'25"	280	Sertão	576

(*) De acordo com a "Enciclopédia dos Municípios Brasileiros de 1958 e 1960".

TABELA 3 - Épocas de semeio e de colheita dos experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco

Município	Épocas		
	Semeio	Colheitas	
		Sorgo	Milho
Caruaru	28/04/75	18/08/75	19/09/75
	29/04/75	11/09/75	19/09/75
Arcoverde	05/05/75	09/09/75	09/09/75
	12/05/76	14/09/76	14/09/76
Serra Talhada	02/05/75	28/08/75	05/09/75
	09/03/76	26/06/76	26/06/76
Araripina	17/02/75	30/06/75	30/06/75
	12/03/75	11/07/75	11/07/75

TABELA 4 - Épocas de semeio e de colheita dos experimentos instalados nos municípios de Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba

Municípios	Épocas		
	Semeio	Colheitas	
		Sorgo	Milho
Soledade	26/03/75	05/08/75	05/08/75
Itaporanga	12/03/75	09/07/75	09/07/75
Itabaiana	02/06/76	30/09/76	20/10/76

TABELA 5 - Modelo de EBERHART e RUSSEL (1966) para análise da variância quando os parâmetros de estabilidade foram estimados

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Variedades (v)	(v - 1)	$\frac{1}{a} \sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - C$	QM ₁	QM ₁ / QM ₃
Ambiente (a)	(a - 1)	$\frac{1}{v} \sum_j Y_{.j}^2 - C$		
Interação (v x a)	(v - 1)(a - 1)	$\sum_i (\sum_j (Y_{ij}^2 - \frac{Y_{i.}^2}{v})) - \frac{Y_{.j}^2}{a} + C$		
Ambiente + interação (v x a)	v(a - 1)	$\sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - \sum_i Y_{i.}^2 / n$		
Ambiente (linear)	1	$\frac{1}{v} (\sum_j Y_{.j} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$		
V x A (linear)	(v - 1)	$\sum_i ((\sum_j Y_{ij} I_j)^2 / \sum_j I_j^2) - S.Q.A. (linear)$	QM ₂	QM ₂ / QM ₃
Desvio global	v(a - 2)	$\sum_i \sum_j \delta_{ij}^2$	QM ₃	
Variedade 1	a - 2	$(\sum_j Y_{1j}^2 - \frac{(Y_{.1})^2}{a}) - (\sum_j Y_{1j} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$		
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Variedade v	a - 2	$(\sum_j Y_{vj}^2 - \frac{(Y_{.v})^2}{a}) - (\sum_j Y_{vj} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$		
Erro global	a(r - 1)(v - 1)			
Total	a v - 1	$\sum_i \sum_j Y_{ij}^2 - C$		

TABELA 6 - Total de precipitação pluvial (mm) durante o ciclo vegetativo de oito experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco

Local	Caruaru		Arcoverde		Serra Talhada		Araripina	
	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976
Ano	Local 1 (*)	Local 2	Local 3	Local 4	Local 5	Local 6	Local 7	Local 8
Mês	Local 1 (*)	Local 2	Local 3	Local 4	Local 5	Local 6	Local 7	Local 8
Fevereiro								
Março						100,8	186,6	102,8
Abril	90,3	90,3				186,3	110,8	103,0
Mai	92,4	92,4	133,9	74,4	112,5	0,0	69,8	52,7
Junho	75,9	75,9	77,4	33,3	73,5	0,0	73,4	61,1
Julho	255,0	255,0	227,7	60,4	129,7	0,0		27,5
Agosto	33,8	33,8	16,7	3,1	0,0			
Setembro	29,9	29,9	24,4	11,1	5,5			
Total	577,3	577,3	480,1	182,3	321,2	287,1	720,8	347,1

(*) Local 1 = Fazenda Normandia

Local 2 = Fazenda Leão Rei

Locais 3, 4, 6 e 8 = Estação Experimental

Local 5 = D.N.O.C.S.

Local 7 = Posto Agropecuário

O Local 1 dista, aproximadamente, 8 km do local 2, assim, a precipitação do local 2 foi considerada como uma estimativa

TABELA 7 - Total de precipitação pluvial (mm) durante o ciclo vegetativo, de três experimentos instalados nos municípios de Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba

Local	Itabaina	Soledade	Itaporanga
Ano	1976	1975	1975
Mês	Fazenda Santa Lúcia Local nº 9	Fazenda Pendência Local nº 10	Fazenda Veludo Local nº 11
Março		190,9	375,1
Abril		177,0	257,1
Maio		24,9	39,5
Junho	89,2	49,6	90,0
Julho	143,0	78,5	95,7
Agosto	5,4		
Setembro	1,2		
Outubro	51,8		
Total	290,6	520,9	857,4

TABELA 8 - Média do número de dias até 50% de floração dos onze experimentos instalados em várias localidades do Estado de Pernambuco e da Paraíba. Experimentos em blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76

Número do Tratamento	Variedade	Média do número de dias até 50% de floração por local									
		Caruaru	Arco-verde	Serra Talhada	Arari-pina	Itabaiana	Solidade	Itapora-ranga			
1	7300003	60	61	52	63	58	51	60			
2	7300040	60	60	54	58	60	51	57			
3	7300116	80	64	65	77	73	69	55			
4	7300201	64	68	58	70	63	56	57			
5	7300206	60	62	53	59	58	51	61			
6	7300261	70	68	60	64	64	50	56			
7	7300378	59	61	51	60	58	52	55			
8	7301138	70	68	60	69	64	52	59			
9	7301145	77	83	66	77	69	65	55			
10	7301154	61	63	57	65	60	53	62			
11	7301155	78	82	66	77	70	56	56			
12	7301183	66	65	58	64	62	59	60			
13	7301348	77	82	62	76	68	57	59			
14	Centralmex	65	74	70	73	66	≠	55			

(*) Média de dois experimentos
 (**) Dados de um experimento

(≠) Dados não disponíveis

TABELA 9 - Altura média das plantas, em metros, nos onze experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripe, no Estado de Pernambuco, e Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba. 1975/76

Tratamento Número	Variedade	Altura média em metros, por município									
		Caruaru	Arco-verde	Serra Talhada	Araripe	Itabaiana	Soledade	Itaporanga			
1	7300003	1,50	1,59	1,60	1,71	1,48	1,61	1,65			
2	7300040	1,81	1,73	2,05	1,67	1,68	2,00	1,98			
3	7300116	2,39	2,38	2,59	2,21	2,42	2,53	2,50			
4	7300201	1,72	1,76	1,75	1,74	1,77	1,90	1,96			
5	7300206	1,49	1,58	1,67	1,45	1,53	1,55	1,68			
6	7300261	1,63	1,74	1,62	1,60	1,77	1,70	1,74			
7	7300378	1,79	1,60	1,95	1,76	1,70	2,08	2,05			
8	7301138	1,68	1,70	1,69	1,60	1,90	1,78	1,76			
9	7301145	1,80	1,76	2,04	1,50	2,20	1,81	1,91			
10	7301154	1,18	1,19	1,17	1,13	1,19	1,31	1,10			
11	7301155	1,75	1,75	1,67	1,47	1,69	1,71	1,70			
12	7301183	2,36	2,25	2,70	2,51	2,22	2,43	2,85			
13	7301348	2,05	2,09	2,26	1,79	2,12	1,89	1,94			
14	Centralmex	2,38	2,61	2,92	2,39	2,77	2,41	2,70			

(*) Média de dois experimentos

(**) Dados de um experimento

TABELA 10 - Média geral do número de dias até 50% de floração e da altura das plantas dos onze experimentos instalados nos municípios de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, no Estado de Pernambuco e Itabaiana, Soledade e Itaporanga, no Estado da Paraíba, com suas respectivas amplitudes. 1975/76

Tratamento Número	Variedade	Altura média em todos os locais (m)	Média Geral do número de dias até 50% de flo- ração	Altura (m)	Amplitude
1	7300003	1,59	58	1,71 - 1,48	63 - 51
2	7300040	1,85	57	2,05 - 1,68	60 - 51
3	7300116	2,43	69	2,59 - 2,38	80 - 55
4	7300201	1,80	62	1,90 - 1,72	70 - 56
5	7300206	1,56	58	1,67 - 1,45	62 - 51
6	7300261	1,68	62	1,77 - 1,60	70 - 50
7	7300378	1,85	57	2,08 - 1,60	61 - 51
8	7301138	1,73	63	1,90 - 1,60	70 - 52
9	7301145	1,86	70	2,20 - 1,50	83 - 55
10	7301154	1,18	60	1,31 - 1,13	65 - 53
11	7301155	1,68	70	1,75 - 1,47	82 - 56
12	7301183	2,47	62	2,70 - 2,22	66 - 58
13	7301348	2,02	69	2,12 - 1,89	82 - 57
14	CentraImex	2,60	67	2,92 - 2,38	74 - 55

TABELA 11 - Médias relativas à produção de grãos (kg/ha), em oito experimentos localizados no Estado de Pernambuco. Blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76

Tratamento	Número	Variedade	Produção de grãos kg/ha																																																																																										
			Caruaru				Arcoverde																																																																																						
			Fazenda Nor- mandia Local nº 1	Fazenda Rei Leão Local nº 2	Estação Experi- mental nº 3	Estação Experi- mental nº 4	Fazenda Nor- mandia Local nº 1	Fazenda Rei Leão Local nº 2	Estação Experi- mental nº 3	Estação Experi- mental nº 4																																																																																			
1	7300003	3.750 abc	4.161 abcd	4.392 b	1.750 a	2	7300040	3.688 abc	4.368 abcd	4.550 b	1.875 a	3	7300116	4.179 ab	3.592 bcd	4.122 bc	1.210 ab	4	7300201	4.399 ab	4.941 a	4.695 ab	2.343 a	5	7300260	3.894 ab	4.466 abc	4.056 bc	2.158 a	6	7300261	3.650 abc	4.255 abcd	4.218 bc	1.578 a	7	7300378	4.589 a	4.568 ab	3.117 c	2.043 a	8	7301138	3.350 abc	3.282 cd	4.734 ab	1.525 a	9	7301145	2.472 cd	2.085 e	5.725 a	1.163 ab	10	7301154	3.200 bc	3.590 bcd	5.768 a	1.765 a	11	7301155	4.121 ab	2.157 e	4.822 ab	2.345 a	12	7301183	3.266 abc	4.888 a	3.855 bc	2.070 a	13	7301348	3.742 abc	3.189 de	4.511 b	1.268 ab	14	Centralmex	1.724 d	4.372 abcd	3.717 bc	0.393 b	Média	3.573	3.851	4.448	1.677	C. V. (%)	22,36	19,06	16,59	42,40

continua ...

TABELA 11 - Continuação

Tratamentos	Variedade	Produção de grãos kg/ha								Média	% relação teste-munha
		Serra Talhada				Ararapina					
		D.N.O.C.S.		Estação Experimental		Posto Agropecuário		Estação Exper.			
Número		Local nº 5	Local nº 6	Local nº 7	Local nº 8	Local nº 5	Local nº 6	Local nº 7	Local nº 8		
1	7300003	2.783 bcd	1.788 abc	4.124 abc	1.605	3.044	132				
2	7300040	2.580 cd	2.325 ab	3.559 abcd	1.772	3.090	134				
3	7300116	3.746 abc	1.963 abc	3.421 bcd	1.850	3.010	130				
4	7300201	3.740 abc	2.340 ab	4.461 abc	2.708	3.703	160				
5	7300206	3.564 abc	2.468 ab	3.747 abcd	1.405	3.220	139				
6	7300261	2.937 bc	1.940 abc	4.094 abc	2.750	3.178	138				
7	7300378	3.229 abc	2.883 a	4.284 abc	3.755	3.558	154				
8	7301138	2.535 cd	1.623 bc	3.215 cd	1.878	2.768	120				
9	7301145	2.838 bcd	1.115 cd	2.476 d	3.188	2.633	114				
10	7301154	3.805 ab	2.378 ab	4.944 a	2.175	3.453	149				
11	7301155	1.694 d	1.705 bc	4.270 abc	1.955	2.884	125				
12	7301183	4.367 a	2.685 ab	4.751 ab	1.595	3.435	149				
13	7301348	2.745 bcd	1.703 bc	4.743 ab	2.316	3.027	131				
14	Centralmex	3.102 bc	0.198 d	2.697 d	2.261	2.308	100				
Média		3.119	1.936	3.913	2.229	3.093					
C.V. (%)		23,12	35,38	21,29	45,18						

(*) F não significativo

TABELA 12 - Médias relativas à produção de grãos (kg/ha), em três experimentos localizados no Estado da Paraíba. Blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76

Tratamento	Variedade	Produção de grãos kg/ha						Média	% relação à testemunha
		Itabaiana *		Soledade		Itaporanga			
		Fazenda Lúcia nº 9	Fazenda Santa dência nº 10	Fazenda Pen-dência nº 10	Fazenda Veludo nº 11	Fazenda Veludo nº 11	Local nº 11		
1	7300003	3.082	4.047 a	4.047 a	3.747	bcdef	3.625	85	
2	7300040	3.884	4.084 a	4.084 a	3.708	bcdef	3.892	89	
3	7300116	2.737	1.881 bc	1.881 bc	2.939	def	2.519	57	
4	7300201	4.429	4.184 a	4.184 a	4.081	bcd	4.231	96	
5	7300206	5.492	4.183 a	4.183 a	3.850	bcde	4.508	102	
6	7300261	3.676	2.809 abc	2.809 abc	2.992	def	3.159	72	
7	7300378	3.962	3.809 a	3.809 a	3.783	bcde	3.851	87	
8	7301138	3.880	1.686 c	1.686 c	3.927	bcd	3.164	72	
9	7301145	3.647	2.078 bc	2.078 bc	2.628	ef	2.784	63	
10	7301154	3.566	4.385 a	4.385 a	4.280	bc	4.077	93	
11	7301155	4.127	4.169 a	4.169 a	2.505	f	3.600	82	
12	7301183	3.384	3.311 abc	3.311 abc	4.642	ab	3.779	86	
13	7301348	4.689	3.419 ab	3.419 ab	3.189	cdef	3.766	85	
14	Centralmex	3.612	4.041 a	4.041 a	5.488	a	4.380	100	
Média		3.869	3.435	3.435	3.697		3.667		
C.V. (%)		27,32	31,15	31,15	20,85				

(*) F não significativo

TABELA 13 - Dados mensais de precipitação pluvial (mm) nas Estações Experimentais de Caruaru, Arcoverde, Serra Talhada e Araripina, nos anos de 1975 e 1976

Ano	Caruaru		Arcoverde		Serra Talhada		Araripina	
	1975	1976	1975	1976	1975	1976	1975	1976
Janeiro	20,0	5,1	25,0	15,9	121,6	27,3	72,6	24,2
Fevereiro	14,6	54,0	54,1	109,1	212,1	310,7	186,6	197,0
Março	62,4	123,2	113,5	94,4	348,5	100,8	280,2	114,4
Abril	90,3	87,0	161,2	87,0	407,2	186,3	110,8	90,6
Mai	92,4	69,1	133,9	74,4	112,5	0,0	69,8	2,6
Junho	75,9	41,0	77,4	33,3	73,5	0,0	73,4	0,0
Julho	255,0	46,7	227,7	60,4	129,7	1,3	44,2	7,3
Agosto	33,8	24,9	16,7	3,1	0,0	0,1	0,0	0,0
Setembro	29,9	2,5	24,4	11,1	5,5	112,0	0,0	46,2
Outubro	3,0	77,1	1,2	72,3	6,1	9,0	7,2	7,4
Novembro	2,5	82,3	7,2	53,2	0,0	47,0	32,7	125,4
Dezembro	70,7	21,7	31,4	15,5	34,5	27,0	29,2	29,4
Total	750,5	634,6	873,7	629,7	1.451,2	821,5	906,7	644,5

TABELA 14 - Análise conjunta da variância (modelo de EBERHART e RUSSEL) para o caráter produção de grãos, dos experimentos em blocos ao acaso, conduzidos em vários locais do Estado de Pernambuco e da Paraíba. 1975/76

Fontes de Variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F	C. D. R ²
Repetições	3	1,045	0,348		
Tratamentos combinados	153	782,153	5,112		
Variedade	13	71,383	5,491	2,95 **	
Variedade x ambiente + ambiente	140	710,770	5,077		
Ambiente (linear)	1	460,084	460,084		
Variedade x ambiente (linear)	13	15,684	1,206	0,65 ns	
Desvio global	126	235,002	1,865	2,64 **	
V ₁	9	6,450	0,717	1,01 ns	0,858
V ₂	9	5,958	0,662	0,94 ns	0,849
V ₃	9	16,611	1,846	2,61 **	0,604
V ₄	9	2,187	0,243	0,34 ns	0,939
V ₅	9	16,454	1,828	2,58 **	0,689
V ₆	9	5,410	0,601	0,85 ns	0,832
V ₇	9	14,209	1,579	2,23 *	0,399
V ₈	9	12,347	1,372	1,94 *	0,743
V ₉	9	37,120	4,124	5,83 **	0,422
V ₁₀	9	12,883	1,431	2,02 *	0,781
V ₁₁	9	30,759	3,418	4,83 **	0,474
V ₁₂	9	20,552	2,283	3,23 **	0,576
V ₁₃	9	8,765	0,974	1,38 ns	0,839
V ₁₄	9	45,297	5,033	7,11 **	0,577
Repetição x ambiente	30	33,616	1,120		
Bloco / ambiente	33	34,661	1,050		
Erro global	429	303,551	0,708		
Total	615	1.120,365			

C.V. (%) = 25,9

(*) Significância ao nível de 5% de probabilidade

(**) Significância ao nível de 1% de probabilidade

(ns) Não significativo

(C.D.) Coeficiente de Determinação

TABELA 15 - Coeficiente de regressão, desvio e média de produção de grãos (kg/ha) das 14 cultivares nas regiões do Agreste e Sertão dos Estados de Pernambuco e da Paraíba. Experimentos em blocos casualizados com quatro repetições. 1975/76

Tratamento Número	Variedade	Coeficiente de regressão b	Desvio s_d^2	Média	% relação \bar{a} Testemunha
4	7300201	1,0111	0,0660	3,847	133
7	7300378	0,0535	1,4019	3,638	127
10	7301154	1,1808	1,2545	3,623	126
5	7300206	1,0528	1,6513	3,571	124
12	7301183	0,0920	2,1066	3,528	123
2	7300040	1,0102	0,0485	3,308	115
13	7301348	1,1792	0,0796	3,228	112
1	7300003	1,0882	0,0539	3,202	111
6	7300261	0,0903	0,0424	3,172	110
11	7301155	0,0918	3,2408	3,079	107
3	7300116	0,0878	1,6687	2,876	100
8	7301138	1,0412	1,1949	2,876	100
14	Centralmex	1,3723	4,8561	2,873	100
9	7301145	0,0974	3,9476	2,674	93

TABELA 16 - Caracterização da linha IPA 7300201 *

	Média	Mínimo	Máximo
Época de floração	87 dias	52 dias	146
Altura	152 cm	112 cm	190
Escala de produção	4	1	9
Acamamento	1	0	5
Escala de doenças e pragas	4	0	6
Proteína	13,1	10,3	15,3

(*) Dados obtidos pela Universidade de Purdue, U.S.A.

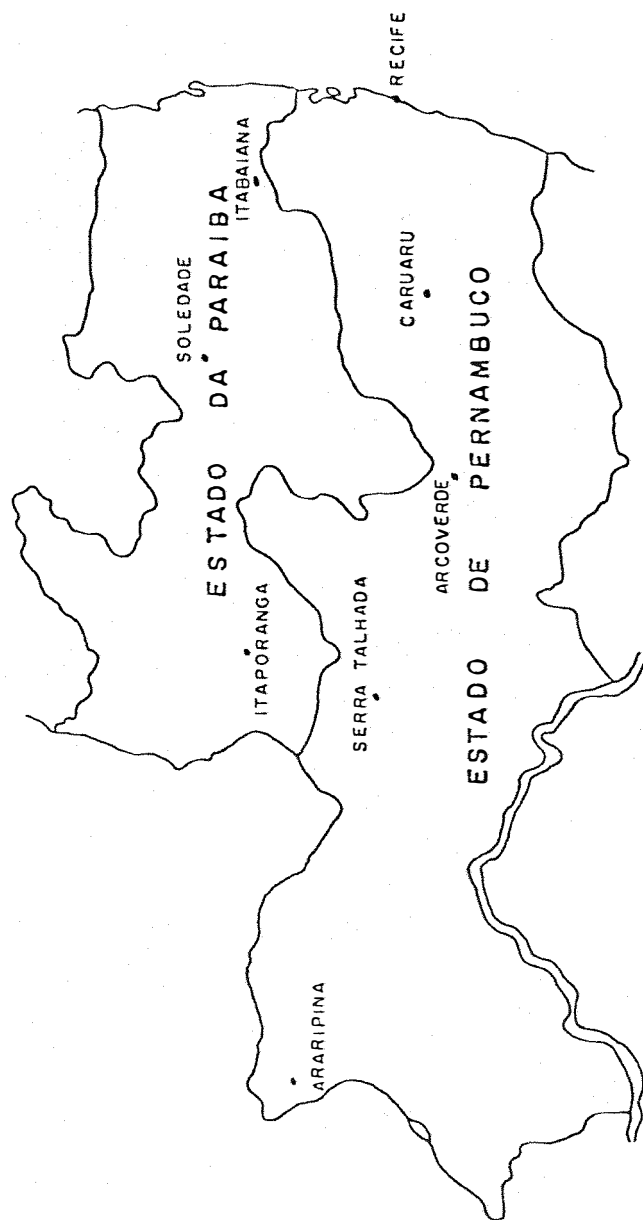


FIGURA 1 - Região Nordeste com a localização onde os ensaios foram conduzidos.

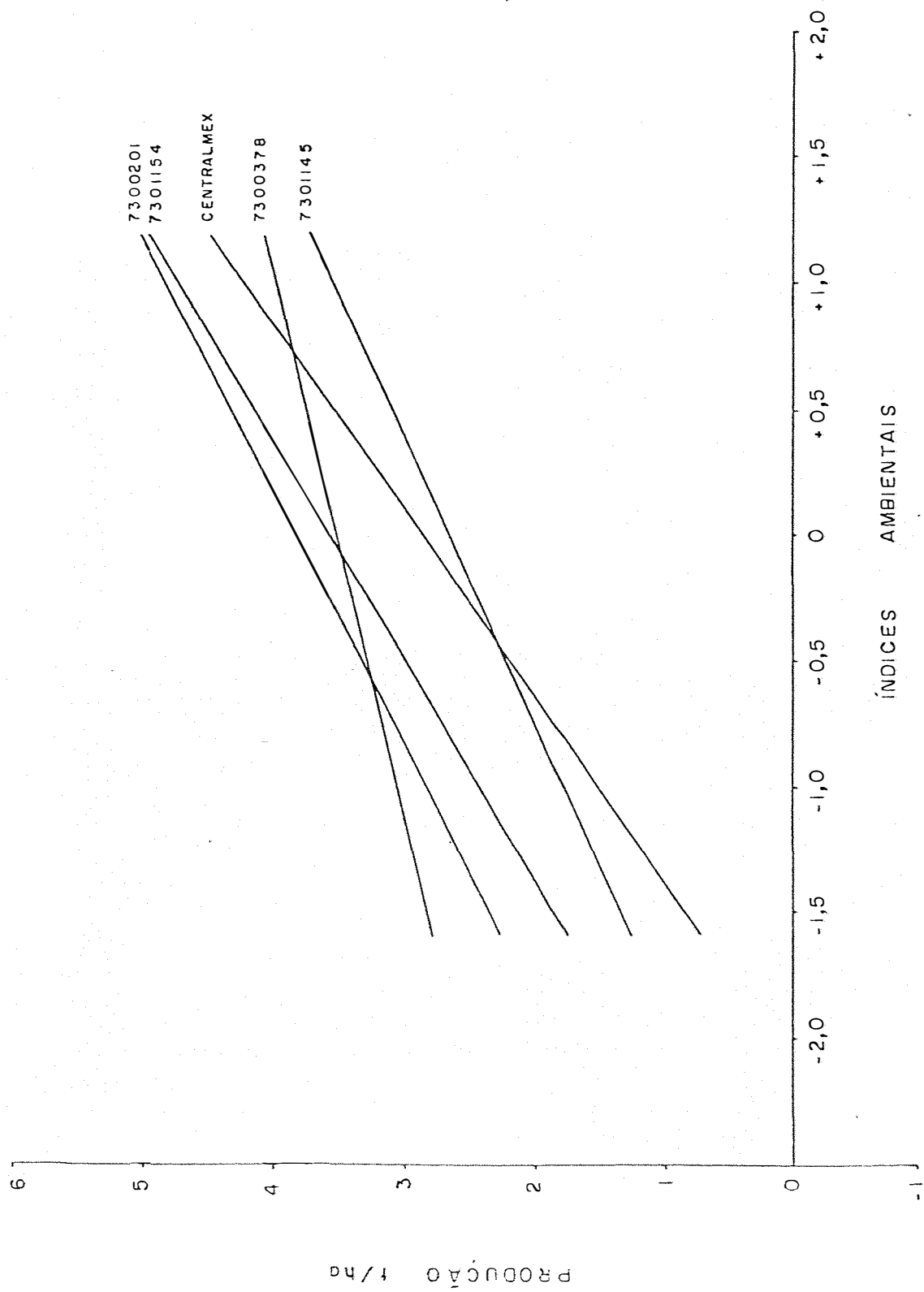


FIGURA 2 - Resposta das cultivares de sorgo e milho para vários ambientes nos Estados de Pernambuco e Paraíba. 1975/76.

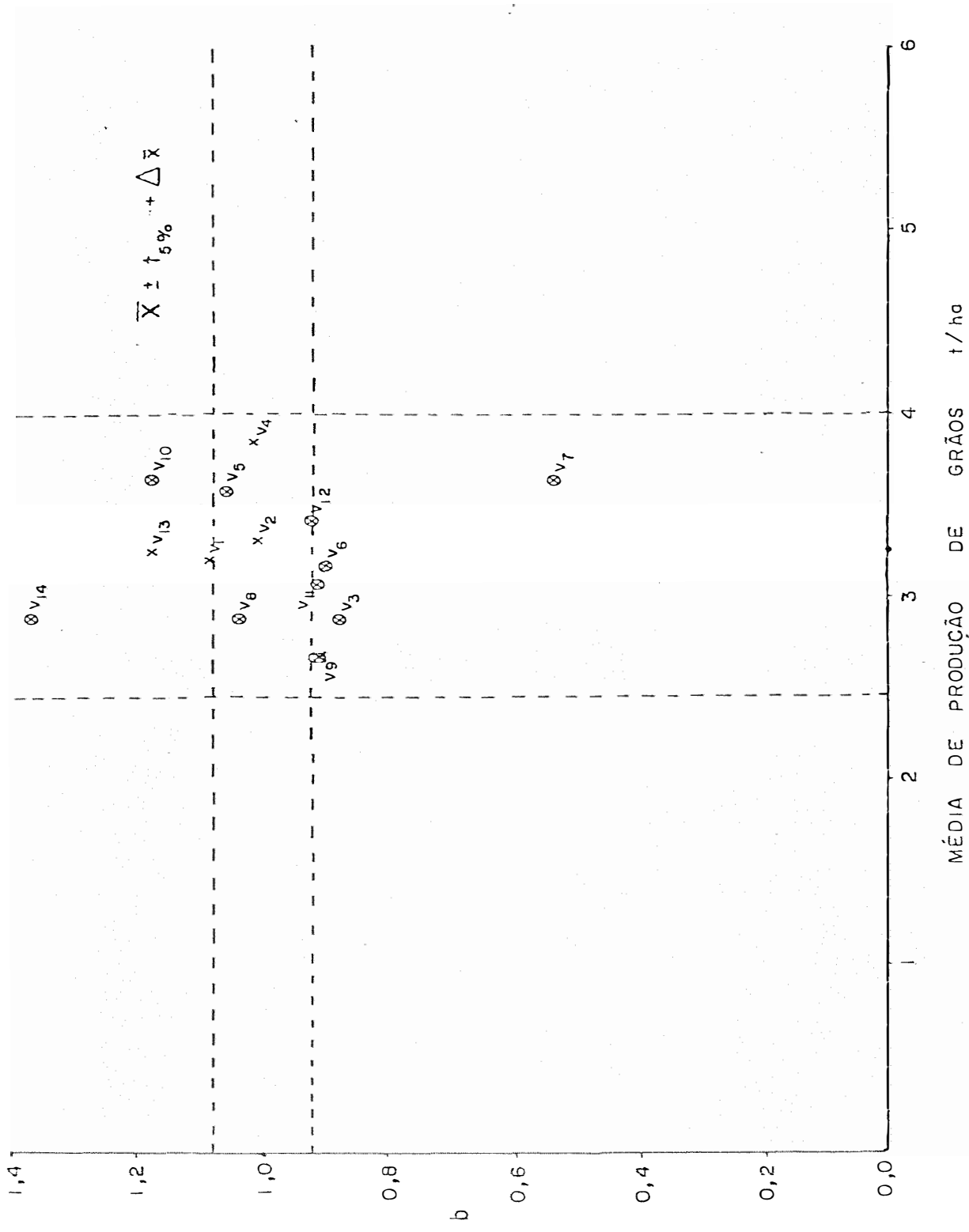


FIGURA 3 - Relação da produção com estabilidade, de treze cultivares de sorgo e uma de milho nos Estados de Pernambuco e Paraíba. 1975/76.
 & - 0 desvio (s_D^2) é significativo para as variedades indicadas.