



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA • EMBRAPA

KOL  
03314

REUNIÃO SOBRE PESQUISA  
COM CULTURAS CONSORCIADAS

CPATSA	EPACE
CNPMF	EMPARN
EMEPA	UEPAE-Teresina
IPA	UEPAE-Aracaju
CCA-UEPB	EPEAL
ESAM	EPABA

Petrolina, PE  
10 a 11.11.82



VINCULADA AO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

49023

REUNIÃO DOS PESQUISADORES QUE TRABALHAM COM CONSORCIAÇÃO  
DE CULTURAS NO NORDESTE

PERÍODO: 10 a 11 de novembro de 1982 /

LOCAL: CPATSA, Petrolina-PE. ↙

O Dr. Edson Lustosa de Possídio, Chefe Adjunto Técnico em exercício, abriu a reunião discorrendo sobre a importância de seu objetivo que versou sobre a proposição de um programa integrado de pesquisa para estudar a consorciação de culturas envolvendo todas as entidades de pesquisa da região Nordeste que estudam o comportamento de diferentes culturas dentro do sistema de cultivo consorciado. Ele transmitiu aos presentes que a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) tem interesse que o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), que é um Centro de recursos, coordene todos os projetos de pesquisa que contêm experimentos com consorciação de culturas desenvolvidos pelas Empresas Estaduais do NE.

Os pesquisadores presentes à reunião (Anexo 1) foram unânimes em admitir que um ponto fundamental para o desenvolvimento de um programa integrado para pesquisar a consorciação de culturas no Nordeste é o estabelecimento de uma coordenação para os trabalhos por uma instituição de pesquisa da região, e que o CPATSA seria uma ótima opção. Entretanto, foi levantado uma questão a respeito das possibilidades do Centro assessorar tecnicamente os trabalhos de todas as linhas de pesquisa em estudo. O CPATSA conta atualmente com uma equipe multidisciplinar de pesquisadores trabalhando diretamente com consorciação de culturas, com um consultor especialista nesta área, outro na área de agroclimatologia e outro na área de mecanização agrícola com tração animal. Foi sugerido que os trabalhos básicos referentes a linha de pesquisa melhoramento vegetal, que é específica para cada cultura, poderiam ser desenvolvidos pelos Centros de Produtos que forneceriam os genótipos mais promissores para serem testados em diferentes tipos de consórcio sob diferentes condições de solo e clima da região.

Cada instituição apresentou a atual programação de pesquisa (Anexo 2), e as seguintes conclusões provenientes das pesquisas anteriores:

#### PERNAMBUCO:

##### Consórcio Sorgo x Caupi

- a) Variedades - sorgo: Icapal; caupi: Seridó e Pitiuba.
- b) Arranjo - 3 fileiras de sorgo para uma fileira de caupi.
- c) População - sorgo: 130.000 plantas/ha; caupi: 17.000 plantas/ha.

##### Consórcio Milho x Caupi

- a) Variedades - milho: Centralmex; caupi: Pitiuba
- b) População - milho 20.000 a 25.000 plantas/ha; caupi: 40.000 a 45.000 plantas/ha.
- c) Passos Tecnológicos - melhores fatores: água e fertilizantes.

##### Consórcio de algodão em fileiras duplas com diferentes culturas:

- a) Melhor desempenho consorciado com sorgo.
- b) Consórcio com caupi - melhor arranjo: 2 fileiras de caupi.

#### PIAUI:

##### Consórcio milho x caupi

##### População:

- a) Fertilidade do solo média - milho: 10.000 plantas/ha; caupi: 50.000 plantas/ha.
- b) Fertilidade do solo alta - milho: 50.000 plantas/ha; caupi: 50.000 plantas/ha.

**BAHIA:**

Consórcio com a cultura da mandioca  
Melhor arranjo: fileiras duplas.  
Espaçamento: 2,00 x 0,60 x 0,60 m

**ALAGOAS:**

Consórcio Milho x Feijão  
Variedade de feijão (IPA 74-19) sente bastante a  
competição do milho.

**SERGIPE:**

Consórcio Milho x Feijão  
Tendência da variedade de milho (Centralmex) sofrer no  
consórcio.

Foram feitas sugestões para futuros trabalhos a serem desenvolvidos de acordo com as necessidades para várias linhas de pesquisa.

O CPATSA distribuiu com os participantes um folheto contendo alguns conceitos básicos para a condução e avaliação de estudos com consorciação de culturas, e alguns experimentos para estudos específicos, formulados com base em resultados de pesquisas anteriores disponíveis, a título de sugestão para a próxima programação de pesquisa, sobre as seguintes linhas: população de plantas e arranjo espacial, fertilidade do solo e nutrição de plantas, manejo de água e solo, estabilidade de produção, fisiologia vegetal (Anexos 3 e 4). Foi sugerido a inclusão do uso de tração animal nas práticas culturais dos trabalhos de consórcio (preparo do solo, plantio, cultivo, etc). O Centro colocou-se à disposição das instituições representadas para a orientação necessária no uso dos diferentes implementos agrícolas com tração animal que foram adaptados e testados a nível de campo. Foram feitas algumas considerações sobre a importância das observações meteorológicas para os estudos sobre consórcio, e sugerido que durante a condução dos experimentos fossem tomados, na área expe-

rimental, dados de precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento, radiação solar. Foi proposto ainda um estudo sobre o efeito da variação da latitude no comportamento das culturas mais usadas nos diferentes sistemas de plantio consorciado.

O **IPA**, apresentou como base para os futuros trabalhos as sugestões contidas no relatório de consultoria ao **IPA-Nordeste do Brasil**, 28:07 a 04:08 de 1981, por R. W. Willey, H. Lal e M. A. Faris, que recomendam estudos sobre fisiologia vegetal, identificação de genótipos, arquitetura de plantas, relacionamento de água no manejo solo-água, estabilidade de produção, culturas alternativas para diferentes condições climáticas, população de plantas e espaçamento, fixação de nitrogênio, proteção de plantas, estudos de fertilidade, grupo de pesquisadores. Foi sugerido ainda a) substituição do milho por sorgo no consórcio algodão x milho x caupi; b) estudo do efeito residual da adubação no consórcio sorgo x mamona.

O **CNPMPF**, apresentou sugestões para a consorciação com a cultura da mandioca, a) consorciação sequenciada, b) adubação (diferentes níveis e métodos de aplicação), c) uso de herbicidas, d) consorciação com culturas perenes.

A **EPACE** sugeriu: a) revisão da metodologia dos ensaios regionais de milho x feijão e de milho x caupi, b) poda da mandioca para uso alimentar de animais, c) poda de algodão herbáceo para consórcio no segundo ano.

As sugestões da **UEPAE/Teresina** foram: a) introdução de novas variedades nos ensaios regionais, b) condução de trabalhos de consórcio com a cultura do sorgo por diferentes unidades (vários locais), c) podas dos algodões herbáceo e arbóreo plantados em fileiras duplas para consorciação no segundo ano, d) solicitar assessoria da **DMQ-Brasília** para análise estatística dos dados.

A **EMPARN** e a **ESAM**, sugeriram estudos sobre o efeito residual do fósforo no consórcio e sobre arranjo espacial para a consorciação de culturas em plantio de vazante.

A **UEPAE/Aracaju**, sugeriu a obtenção de genótipos, para consórcio, adequados às condições secas do Nordeste.

As sugestões apresentadas pela **EPABA**, foram sobre tolerância a seca - a) obtenção de variedades tolerantes à seca dentre as culturas tradicionais do consórcio, b) desenvolvimento de novas alternativas para o consórcio, c) estudos referentes a relação solo-água-plantas dentro do consórcio.

Como sugestões o **CCA da UFPB** apresentou: a) levantamento dos tipos de consórcio praticados no Nordeste para detectar os fatores limitantes, classificando-os em ecológicos e sócio-econômicos; b) Fitossanidade - 1) Plantas daninhas, 2) Entomologia: determinação quantitativa das espécies e populações dos insetos presentes nos diferentes consórcios; avaliação dos danos (% de área foliar danificada, número de orifícios-brocas e de plantas atacadas); comparação dos resultados obtidos nos diferentes consórcios; correlacionar os resultados com as ocorrências meteorológicas (precipitação, umidade relativa do ar, temperatura, radiação solar) observadas durante as determinações; correlacionar os dados de população de insetos e dos danos causados com o rendimento das culturas 3) Fitopatologia - determinação das doenças que ocorrem nas culturas usadas no consórcio; avaliação dos danos (número de folhas/plantas atacadas, % de área foliar danificada, número e tamanho de lesões/vagem - leguminosas); comparação dos resultados obtidos nos diferentes consórcios; correlacionar os resultados com as ocorrências meteorológicas observadas durante as determinações.

As conclusões que os participantes da reunião chegaram foram:

1) As pesquisas existentes com o consórcio devem continuar, e intensificadas principalmente nas linhas onde não existem informações suficientes;

2) O **CPATSA**, por ser um Centro Nacional de recursos atuando na região Nordeste, deve coordenar todas as pesquisas

com consorciação de culturas;

- 3) Deverão ser desenvolvidos mais estudos nas áreas de,  
a) avaliação de genótipos para outras culturas além de milho, feijão e caupi; b) fertilidade de solo (efeito residual) e nutrição mineral; c) interação de nutrientes e água; d) pragas e doenças; e) efeito da leguminosa no consórcio; e e) estabilidade de produção;
- 4) Os estudos de fisiologia vegetal deverão ser limitados a um número menor de locais que sejam representativos, devido ao alto custo dos equipamentos necessários e disponibilidade de pessoal; as informações obtidas poderão ser extrapoladas para outras localidades;
- 5) Os estudos com avaliação de genótipos serão desenvolvidos em conjunto com os Centros de produtos através de ensaios com as cultivares e/ou variedades promissoras previamente selecionadas;
- 6) O CPATSA, solicitará dos Centros de produtos materiais com potencialidade para cultivo consorciado para multiplicação e distribuição para as unidades que estiverem interessadas em conduzir experimentos nesta área a partir da programação de 83/84;
- 7) Localizar os experimentos de consórcio com a cultura do milho em locais onde as precipitações sejam regulares;
- 8) Substituir o milho pelo sorgo nos experimentos localizados em locais onde as precipitações sejam irregulares;
- 9) Necessidade de uma reunião anual de caráter regional para apresentação e discussão dos resultados de pesquisa alcançados e desenvolver soluções para os problemas da consorciação de culturas.
- 10) A reunião anual de consórcio ocorrerá sempre na primeira quinzena do mês de novembro a partir do ano de 1983 e o primeiro evento será sediado na UEPAE/Teresina, PI.

11) Os atuais ensaios regionais de milho x feijão e milho x caupi deverão ser paralizados e ter seus resultados analisados.

12) O CPATSA, deverá juntar todos os resultados dos ensaios regionais, obtidos em diferentes locais e anos, para fazer uma análise conjunta e selecionar os materiais com potencial para uso nos próximos trabalhos de estudo de genótipos.

13) Na seleção do material a ser usado nos novos estudos de genótipos deverão ser levado em consideração as seguintes características:

Gramíneas: milho e sorgo

Porte: alto e baixo

Ciclo: curto (precoce) e longo (tardio)

Leguminosas: feijão e caupi

Porte : ereto, semi-ramador e ramador

Crescimento: determinado e indeterminado

Ciclo : curto (precoce) e longo (tardio)

Usar números de genótipos iguais para as espécies usadas e combiná-las em arranjo fatorial (4 a 6 genótipos de cada espécie).

## ANEXO I

RELACÃO DOS PARTICIPANTES  
DA REUNIÃO DE CONSÓRCIO

CARGO:

INSTITUIÇÃO:

PERÍODO: 10 a 11-11-82

LOCAL: Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido  
(CPATSA)

NOME: ANTONIO AUGUSTO TEIXEIRA MONTEIRO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EPACE

ENDEREÇO: Av. José Bernardino, Km 4 - 63.186 - BARBALHA-CEARÁ

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Milho/Fitotecnia

NOME: ANTONIO DA SILVA SOUZA

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE MANDIOCA E FRUTI-  
CULTURA

ENDEREÇO: Rua Lauro Passos, s/nº - Caixa Postal, 07-44380- CRUZ  
DAS ALMAS-BA.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Manejo e Tratos Culturais/Man-  
dioca

NOME: BENEDITO CARLOS LEMOS DE CARVALHO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EPABA

ENDEREÇO: Av. Ademar de Barros, 967, Oudina - SALVADOR-BA.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia

NOME: EDUARDO ASSIS MENEZES

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: CPATSA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Melhoramento/Consórcio

NOME: EDUARDO ZAFFARONI

CARGO/FUNÇÃO: Professor

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal da Paraíba/CCA

ENDEREÇO: UFPB. Centro de Ciências Agrárias, 58397, AREIA-PB.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Sistemas de Culturas Consorcia  
das

NOME: EGBERTO ARAUJO

CARGO/FUNÇÃO: Professor Assistente

INSTITUIÇÃO: CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DA UFPB

ENDEREÇO: Campus III da UFPB 58.397 - AREIA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Entomologia

NOME: FRANCISCO BEZERRA NETO

CARGO/FUNÇÃO: Professor e Pesquisador

INSTITUIÇÃO: ESAM

ENDEREÇO: Km 47 da BR 110 - Bairro Pres. Costa e Silva-59.600 Mos  
soró-RN.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Consorciação

NOME: GERALDO ROBÉRIO DE ARAUJO LIMA

CARGO/FUNÇÃO: Sub-Chefe

INSTITUIÇÃO: IPA - UEP de CARUARU

ENDEREÇO: Caixa Postal, 125, 55.100 - CARUARU-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia

NOME: GILBERTO DE MENEZES LYRA

CARGO/FUNÇÃO: Coord. Fitotecnia

INSTITUIÇÃO: EMPARN

ENDEREÇO: R. Antonio de Melo, 1235 - 59.000 - NATAL-RN

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia

NOME: HARBANS LAL

CARGO/FUNÇÃO: Consultor

INSTITUIÇÃO: CPATSA/EMBRAPA/IICA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Mecanização Agrícola

NOME: JOÃO ERIVALDO SARAIVA SERPA

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EMBRAPA-UEPAE/ARACAJU

ENDEREÇO: Caixa Postal, 44 - 49.000 - ARACAJU-SE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnica (Consortiação)

NOME: JOÃO FELINTO DOS SANTOS

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EMEPA-PB

ENDEREÇO: Rua João da Mata, 90 - PATOS-PB.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Manejo e Conservação do Solo

NOME: JOÃO LICÍNIO NUNES DE PINHO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EPACE

ENDEREÇO: Av. Rui Barbosa 1246 - Aldeota - FORTALEZA-CE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia/Mandioca

NOME: JOSÉ LOPES RIBEIRO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: UEPAE DE TERESINA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 01 - 64.000 - TERESINA-PI.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia-Algodão

NOME: JOSÉ SIMPLÍCIO DE HOLANDA

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EMPARN-URP/MOSSORÓ

ENDEREÇO: Km 47 BR-11 - Bairro Pres. Costa e Silva 59.600 MOSSORÓ-  
RN.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fertilidade do Solo

NOME: LUIZ BALBINO MORGADO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: CPATSA - EMBRAPA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fertilidade do Solo/Consórcio

NOME: LUIZ HENRIQUE DE OLIVEIRA LOPES

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: CPATSA - EMBRAPA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia/Consórcio

NOME: MALAQUIAS DA SILVA AMORIM NETO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: CPATSA - EMBRAPA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Agrometeorologia

NOME: MARCONDES MAURÍCIO DE ALBUQUERQUE

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EPEAL S/A

ENDEREÇO: Caixa Postal, 99 - MACEIÓ-AL.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitomelhoramento/Consórcio

NOME: MARIO DE ANDRADE LIRA

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: IPA - SEDE

ENDEREÇO: Av. San Martins, Caixa Postal, 1022 - RECIFE-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Melhoramento

NOME: MEKA RAMAMOHANA RAO

CARGO/FUNÇÃO: Consultor

INSTITUIÇÃO: CPATSA - EMBRAPA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Consórcio

NOME: MATIAS AUGUSTO DE OLIVEIRA MATOS

CARGO/FUNÇÃO: Sub-Chefe

INSTITUIÇÃO: UEPAE DE TERESINA

ENDEREÇO: Av. Duque de Caxias 5650 - Caixa Postal, 01 TERESINA-PI.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Administração/Melhoramento.

NOME: OSVALDO PEREIRA DE MEDEIROS

CARGO/FUNÇÃO: Difusão de Tecnologia

INSTITUIÇÃO: EMPARN

ENDEREÇO: Av. Prudente de Moraes 836 - NATAL-RN.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Produção Vegetal.

NOME: PAULO DIÓGENES BARRETO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EPACE

ENDEREÇO: Av. José Bernardino, Km 4 - 63.186 - BARBALHA-CE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Melhoria de Caupi

NOME: PAULO ROBERTO DE ALBUQUERQUE LIMA

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: UEPAE DE TERESINA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 01 - TERESINA-PI.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia.

NOME: RAIMUNDO NONATO DE LIMA

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: EPACE

ENDEREÇO: Estrada do Cedro, Km 5 - QUIXADÁ-CE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Algodão-Melhoramento

NOME: SAZZALA JEEVANANDA REDDY

CARGO/FUNÇÃO: Consultor

INSTITUIÇÃO: CPATSA - EMBRAPA/IICA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE, BRASIL.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Agrometeorologia.

NOME: SEVERINO PESSOA DE AGUIAR FILHO

CARGO/FUNÇÃO: Pesquisador

INSTITUIÇÃO: CPATSA - EMBRAPA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 23 - PETROLINA-PE.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Fitotecnia

NOME: VALDENIR QUEIROZ RIBEIRO

CARGO/FUNÇÃO: Estatístico

INSTITUIÇÃO: UEPAE DE TERESINA

ENDEREÇO: Caixa Postal, 01 - TERESINA - PI.

ÁREA DE ATIVIDADE (ESPECIALIDADE): Estatística e Experimentação  
Agronômica.

PROGRAMAÇÃO DE PESQUISA  
COM CONSÓRCIO POR UNIDADE

CPATSA:

RESPOSTA DE CULTURAS CONSORCIADAS A NUTRIENTES, ÁGUA E SUAS INTERAÇÕES.

- Adubação Nitrogenada de Culturas Gramíneas em Plantios Isolado e Consorciado com uma Cultura Leguminosa.
- Resposta de Milho e Caupi Isolados e Consorciados a Nutrientes, Água e suas Interações.

ESTUDOS FISIOLÓGICOS EM CONSÓRCIO

- Estudos sobre Crescimento de Plantas e Uso de Recursos no Consórcio Milho x Caupi.

ESTUDOS SOBRE POPULAÇÃO E ESPAÇAMENTO DE PLANTAS EM CULTURAS CONSORCIADAS.

- Resposta da Mamona a Diferentes Populações em Consórcio com Sorgo e Caupi.
- Resposta das Culturas de Milheto e Caupi a Diferentes Populações de Plantas em Plantios Isolado e Consorciado.

AValiação DA ESTABILIDADE DE PRODUÇÃO NO CONSÓRCIO.

ESTABELECIMENTO DE CULTIVOS MÚLTIPLOS ADEQUADOS ÀS CONDIÇÕES DE SEQUEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO.

- Níveis de Adubação para Culturas Consorciadas: Resposta da Cultura do Milho a Doses Crescentes de N em Plantios Isolado e Consorciado com a Cultura do Caupi.
- Estudo de Diferentes Genótipos de Milho e Caupi para Consórcio.

- Ensaio Central de Passos Tecnológicos em Culturas Consorciadas.
- Efeito do Espaçamento da Cultura do Algodoeiro Mocó em Fileiras Duplas, em Consórcio com as Culturas de Caupi e Sorgo.
- Efeito do Espaçamento da Cultura do Algodoeiro Mocó em Fileiras Duplas, em Consórcio com a Cultura do Caupi.

#### ESTUDO SOBRE O CONSÓRCIO DA PALMA COM OUTRAS CULTURAS NO SERTÃO PERNAMBUCANO DO SÃO FRANCISCO.

- Espaçamento da Palma em Consórcio com Feijão "Caupi" e Sorgo Granífero.
- Intensidade de Sombreamento da Palma pela Algaroba no Sertão Pernambucano.

#### CONTROLE DE PRAGAS DO CONSÓRCIO MILHO x FEIJÃO NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO.

#### EMEPA - COORDENADORIA REGIONAL DE PATOS:

- Sistema de Consórcio Algodão Herbáceo x Milho x Feijão Phaseolus no Sudoeste Paraibano.
- Sistema de Consórcio Algodão Arbóreo x Milho x Feijão Vigna no Sudoeste Paraibano.
- Sistema de Consórcio "Boi" x Algodão Arbóreo.
- Sistema de Consórcio Algodão Herbáceo x Milho x Feijão Vigna no Sudoeste Paraibano.
- Consórcio de Mamona x Milho x Feijão Vigna e Feijão Phaseolus no Sudoeste Paraibano.

#### EPEAL:

INTRODUÇÃO, AVALIAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE CULTIVARES DE FEIJÃO PARA O ESTADO DE ALAGOAS.

- Ensaio Preliminar.
- Ensaio de Avaliação de Cultivares em Consórcio com Milho.
- Avaliação das Diferentes Combinações entre Cultivares de Milho e Feijão em Sistema Consorciado.

#### SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA FEIJÃO EM CONSÓRCIO

- Ensaio Regional de Feijão em Consórcio.
- Ensaio Central de Sistema de Produção.

#### SISTEMA DE PRODUÇÃO PARA O CAUPI EM CONSÓRCIO

- Ensaio Regional de Caupi em Consórcio com Fumo.
- Ensaio Regional de Caupi em Consórcio com Sorgo.
- Teste de Sistema de Produção de Caupi, em Consórcio com Fumo.

#### VARIÁVEIS E SUAS INTERAÇÕES NO CONSÓRCIO MILHO/FEIJÃO

- Ensaio de Passos de Tecnologia.

#### MANDIOCA

- Ensaio de Passos de Tecnologia.

#### MÉTODOS DE CONTROLE DE ERVAS DANINHAS NO CONSÓRCIO MILHO E FEIJÃO:

#### CNPMF:

#### CONSORCIAÇÃO DE MANDIOCA COM CULTURAS DE CICLO CURTO NO SISTEMA DE FILEIRAS DUPLAS.

- Mandioca x Amendoim
- Mandioca x Batata-Doce
- Mandioca x Feijão Phaseolus
- Mandioca x Feijão Vigna

- Mandioca x Girassol
- Mandioca x Milho
- Mandioca x Soja

CONTROLE DA EROÇÃO DO SOLO ATRAVÉS DA CONSORCIAÇÃO MANDIOCA x  
FEIJÃO VIGNA x MILHO.

- Fileiras Simples
- Fileiras Duplas.

**EMPARN/ESAM:**

DIFERENTES MODALIDADES DE CONSORCIAÇÃO DE ALGODÃO HERBÁCEO x  
FEIJÃO MACASSAR x SORGO.

- Avaliação do Cultivo Consorciado Caupi x Sorgo Granífero em Diferentes Níveis de População de Plantas.
- Arranjos e População de Plantas para o Consórcio Feijão Macassar e Batata-Doce em Cultivo de Vazantes.
- Comparação de Sistemas Melhorados x Produtor para Algodão Herbáceo e Rasga Letra. (um Sistema é Consorciado Algodão, Feijão Macassar e Sorgo).
- Avaliação Econômica de Tipos de Algodoeiro Arbóreo, Herbáceo e Rasga Letra. (Os Arbóreos Consorciados no 1º Ano com Sorgo e Feijão Caupi).
- Competição de Cultivares de Mandioca em Consórcio com Feijão Macassar e Sorgo.
- Níveis Econômicos de Doses de  $P_2O_5$  para o Consórcio Feijão Macassar x Algodão Arbóreo e Efeito Residual no Algodoeiro de 2º e 3º Anos.
- Exploração do Coqueiro em Associações com as Culturas de Guar, Caupi, Mamona, Amendoim e Mandioca.

- Otimização de Fatores para Agrossistemas Agrícolas do PDRI - Serra do Mel. (Envolve Consórcio Feijão Macassar e Mandioca).
- Alternativas Bio-Econômicas de Sistemas de Produção Agropecuários na Migroregião Açú-Apodi para Pequenos Produtores.
- Alternativas de Consorciação de Jojoba com Sorgo e Feijão.

#### UEPAE/TERESINA:

#### INTRODUÇÃO, AVALIAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE GERMOPLASMAS DO CAUPI (MILHO).

- Avaliação de Sistema de Produção de Caupi (Sorgo e Milheto).
- Melhoramento do Milho em Associação com o Feijão Macassar no Piauí.
- Avaliação de Sistema de Produção de Mandioca (Feijão Macassar).
- Avaliação de Cultivares de Mandioca em Diferentes Ecossistemas no Estado do Piauí (Feijão Macassar).
- Consorciação de Mandioca com Cultivos de Ciclo Curto em Sistema de Fileiras Duplas. (Feijão Macassar).
- Avaliação de Sistema de Produção nas Culturas dos Algodoeiros Arbóreo e Herbáceo Consorciados (Milho e Feijão Macassar).
- Competição de Cultivares de Algodoeiro Herbáceo Consorciados com Milho.
- Sistema de Cultivo do Milho em Consórcio com Outras Culturas no Estado do Piauí. (Milho, Feijão Macassar, Gergelim, Algodão Herbáceo, Soja e Arroz).
- Estudo de Prática de Conservação de Solo (Milho e Feijão Macassar).
- Estimativa do Tamanho e Forma das Parcelas para Uso em Ensaios de Culturas Consorciadas (Milho e Feijão Macassar).
- Avaliação de Plantas Forrageiras sob Babaçuais - (Babaçu e Plantas Forrageiras).

UFPb - CCA:

AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE AGROSSISTEMAS COM MILHO E FEIJÃO NO BREJO PARAIBANO.

- Efeito do Consórcio Milho x Feijão na Umidade do Solo.
- Influência do Consórcio na Infestação de Ervas Daninhas.
- Incidência de Pragas e Doenças no Consórcio Milho x Feijão.
- Efeito da População de Plantas no Consórcio Milho x Feijão na Variação de Pragas e Doenças.
- Avaliação Agroeconômica do Consórcio Sorgo x Feijão Macassar.
- Estabilidade dos Rendimentos de Milho x Algodão, Feijão e Mandioca em Sistemas Isolados e Consorciados no Estado da Paraíba.

EPACE:

MILHO E FEIJÃO VIGNA

- Ensaio Regional de Milho em Consórcio.
- Arranjo e População de Milho e Feijão Consorciados.

MANDIOCA

- Configuração de Plantio de Mandioca com Diferentes Populações de Plantas Consorciadas com Caupi.
- Consorciação da Mandioca com 2 Tipos de Caupi.
- Consorciação do Sorgo Forrageiro com a Cultura da Mandioca.

SORGO X FEIJÃO VIGNA E SORGO X MANDIOCA

- Estudo da Viabilidade Técnica do Consórcio Sorgo Granífero x Feijão Vigna.
- Estudo da Viabilidade Técnica do Consórcio Sorgo Versus Mandioca.

## UEPAE/ARACAJU:

IDENTIFICAÇÃO DE CULTIVARES DE MILHO, DE FEIJÃO E DE ALGODÃO QUE MELHOR SE ADAPTAM AO CULTIVO CONSORCIADO.

- Identificação de Cultivares de Milho que Melhor se Adaptam ao Cultivo Consorciado com o Feijão.
- Identificação de Cultivares de Feijão que Melhor se Adaptam ao Cultivo Consorciado com o Milho.
- Identificação de Cultivares de Algodão Herbáceo que Melhor se Adaptam ao Cultivo Consorciado com o Feijão e o Milho.

MANEJO CULTURAL NAS CULTURAS DO MILHO, DO FEIJÃO E DO ALGODÃO EM SISTEMA CONSORCIADO.

- Avaliação de Populações de Plantas e de Cultivares de Milho em Sistema Consorciado com o Feijão.
- Avaliação de Épocas Relativas de Plantio de Algodão e de Arranjos Espaciais no Consórcio Milho, Feijão e Algodão.

INTRODUÇÃO DO SORGO EM SISTEMA DE CULTIVO CONSORCIADO COM O FEIJÃO E O ALGODÃO

- Introdução do Sorgo no Consórcio com o Feijão.
- Introdução do Sorgo no Consórcio com o Algodão e o Feijão.

AVALIAÇÃO DO EFEITO RESIDUAL DO FÓSFORO NO SOLO PARA AS CULTURAS DO MILHO E FEIJÃO (Phaseolus vulgaris L.) PLANTADOS ISOLADAMENTE E EM CONSÓRCIO.

DISPONIBILIDADE DE NITROGÊNIO, FÓSFORO E POTÁSSIO PARA O CONSÓRCIO TRIPLO MILHO x FEIJÃO x ALGODÃO.

IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS PATOLÓGICOS NAS CULTURAS DE MILHO, DE FEIJÃO E DE ALGODÃO EM CONSÓRCIO EM MICRORREGIÕES 123, 125 e 130 EM SERGIPE.

**EPABA:**

EFEITO DE DIFERENTES TECNOLOGIAS NO INCREMENTO DA PRODUÇÃO DO CONSÓRCIO MILHO x FEIJÃO.

AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE CULTIVOS CONSORCIADOS NO SEMI-ÁRIDO BAIANO.

- Agroeconomicidade do Sistema de Cultivo Exclusivo e Consorciado Milho x Feijão.
- Combinações de Arranjos e Populações no Consórcio Milho x Feijão.
- Equilíbrio Populacional no Consórcio Milho x Feijão.
- Combinações de Populações de Milho e Feijão no Consórcio.
- Combinações de Arranjos e Populações no Consórcio Milho x Caupi.

AVALIAÇÃO REGIONAL DE GENÓTIPOS PROMISSORES DE MILHO E FEIJÃO EM SISTEMA CONSORCIADO.

- Identificação Regional de Combinações Milho x Phaseolus Promissores ao Cultivo Consorciado.
- Produtividade de Genótipos de Milho e/ou Feijão (Phaseolus vulgaris);
- Produtividade de Genótipos de Milho e/ou Feijão-de-Corda (tipos Moita e Ramador).

SISTEMA DE PRODUÇÃO DE PALMA EM CONSÓRCIO COM GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS.

**IPA**

- Consorciação de leucena com gramíneas forrageiras tropicais.
- Consorciação de mandioca com culturas de ciclo curto em sistema de fileiras duplas.

- Estudo de culturas isoladas e consorciadas com algodão herbáceo, milho e feijão de arranca.
- Consorciação da palma "Gigante" com sorgo granífero.
- Densidade e disposição das plantas de feijão e milho.
- Arranjo espacial no consórcio milho x feijão x fava.
- Ensaio regional de milho-NE em consórcio com o feijão Phaseolus.
- Consorciação do algodoeiro "Mocô" com outras culturas.
- Densidade das plantas de caupi e milho no consórcio
- Estudo do consórcio mandioca x feijão macassar em diferentes arranjos com a maniçoba.
- Ensaio regional de milho-NE em consórcio com o feijão Vigna.

## INFORMAÇÕES BÁSICAS PARA PESQUISAS COM CULTURAS CONSORCIADAS.

A necessidade de pesquisa com a consorciação de culturas nos Trópicos Semi-Áridos está muito bem comprovada, desde que a maioria dos pequenos e médios agricultores praticam o plantio consorciado das culturas. No Nordeste brasileiro nós encontramos um grande número de combinações de culturas, mas é recomendável que os nossos esforços sejam concentrados inicialmente nos sistemas de consórcio que são mais usados e têm vantagem definida na produção. Estes sistemas podem ser: a) milho e feijão; b) milho e caupi; c) algodão perene e caupi e/ou milho; d) algodão anual e caupi ou feijão, e) mandioca e outras culturas. Os objetivos pelos quais os sistemas tradicionais de consórcio são usados devem ser entendidos antes que qualquer tentativa seja feita para melhorá-los. Como nos sistemas de plantio de culturas isoladas, as pesquisas com consórcio requerem estudos em fisiologia vegetal, vários aspectos agrônômicos (arranjos populacionais e espacial, genótipos, nutrientes e seus efeitos) e controle de pragas, doenças e ervas daninhas. Existem alguns estudos adicionais específicos para a consorciação que são: estabilidade de produção e efeito das culturas leguminosas. Embora várias instituições de pesquisas agropecuárias do Nordeste tenham problemas semelhantes e interesse comuns, as pesquisas com o consórcio estão sendo desenvolvidas independente por cada uma delas. Um meio lógico de se atuar seria o desenvolvimento de um trabalho cooperativo multidisciplinar com uma coordenação central. O CPATSA, sendo um Centro de recursos para o Nordeste, é uma organização apropriada para coordenar as pesquisas com consórcio e outros trabalhos relacionados com sistemas de cultivos.

O programa coordenado ajudaria em:

1. Iniciar experimentos em um programa comum para diferentes localidades, cujos resultados poderiam ser analisados e resumidos para recomendações gerais de maior abrangência.

2. Obter informações em um menor espaço de tempo sobre várias áreas de pesquisa em diferentes condições agro-climáticas.
3. Tomar conhecimento de novas experiências, novos equiparamentos e materiais, e resultados das entidades participantes.

Existem sistemas específicos para determinadas regiões que podem não ser de interesse para todos os participantes como áreas prioritárias; nestes casos as instituições interessadas deverão ficar responsáveis diretas pelos trabalhos. Como exemplo, temos: fumo e caupi em Alagoas, milho e arroz no Maranhão, abacaxi e caupi ou mandioca na Paraíba ou Pernambuco.

O consórcio com culturas perenes é também importante, mas para evitar dispersão de esforços e situações complexas, no momento os estudos se limitariam ao consórcio com culturas anuais e bianuais, culturas alimentares, culturas forrageiras e algodão perene.

Algumas sugestões que podem orientar os pesquisadores da área de consórcio são dadas a seguir:

#### I - **Cr**itérios para **avaliação de sistemas de consórcio**

Um único critério não é suficiente para analisar os diferentes tipos de consorciação de culturas; deve-se usar mais de um critério de análise.

1. **Produção** - produção de grãos e produção de matéria seca devem ser consideradas. A produção das culturas que compõem o sistema deve ser considerada separadamente junto com a produção das culturas isoladas respectivas.
2. **U.E.T.** - O Uso Eficiente da Terra facilita a combinação das produções das diversas culturas consorciadas. Serve para medir as vantagens biológicas resultantes do uso complementar dos recursos naturais de crescimento. Normalmente o U.E.T. é calculado através do uso das melhores produções das culturas isoladas. Entretanto, no caso de estudos de

adubação, o U.E.T. deve ser calculado para cada nível dos fertilizantes usando a cultura isolada correspondente. Isto permite a determinação da vantagem de produção para os agricultores sob condições de diferentes níveis de fertilidade.

3. **Economia** - através do valor econômico pode-se combinar as produções das culturas. O valor econômico da produção permite ao agricultor notar as vantagens do consórcio sobre as culturas isoladas. Uma análise econômica real não pode ser feita em áreas experimentais pequenas ( $25a100\text{ m}^2$ ) devido aos problemas de estimativa de custos operacionais como, preparo do solo, plantio, colheita, beneficiamento de grãos, etc. O produto (lucro) resultante do consórcio pode ser interpretado erroneamente devido aos gastos diferentes para cada tratamento. Nestes casos é melhor subtrair pelo menos os gastos com sementes, fertilizantes, capina\$ ou aplicação de herbicidas. O lucro depende dos preços que variam muito no tempo e de local para local. Portanto, é recomendável que se calcule os lucros com diferentes preços para cada uma das culturas consorciadas. Pode ocorrer que sistemas economicamente viáveis não são vantajosos do ponto de vista de produtividade da terra (U.E.T.), e vice-versa. Deve-se ter muito cuidado ao se analisar as vantagens do consórcio.
4. **Objetivos do agricultor** - é importante observar se os novos sistemas satisfazem os objetivos específicos do agricultor. Por exemplo, alimentação para a família, forragem para o gado, problemas de manejo, etc. Caso não seja observado este pormenor, os sistemas melhorados, embora sejam vantajosos, podem não ser aceitos.
5. **Outros Critérios** - caloria total, proteína, restolho, são critérios de avaliação em certos casos. Estabilidade de desempenho ou risco de perda são con-

siderações importantes para se avaliar as práticas melhoradas. Os pequenos agricultores plantam as culturas em consórcio devido a grande estabilidade em relação ao plantio isolado. Os sistemas melhorados poderiam ter melhor estabilidade do que os sistemas tradicionais, ou pelo menos a mesma estabilidade. Para se fazer análise de estabilidade deve-se dispor de resultados provenientes de várias localidades com o máximo de variações edafoclimáticas possíveis. Alguns métodos de avaliação são dados por Rao & Willey (1980) e Mead & Riley (1981).

6. **U.E.T.T.** - O Uso Eficiente da Terra e do Tempo é importante para avaliar os sistemas consorciados baseados em culturas de ciclo longo, como: mamona, mandioca, etc., principalmente com sistemas sequenciais alternativos ( McCullum 1982).

## II - Seleção de Tratamentos

1. **Número de culturas no sistema** - os sistemas de consórcio com duas culturas são os mais simples, e a complexidade aumenta à proporção que aumentamos o número de culturas. Quando se tem mais de duas culturas a possibilidade de se observar mais fatores com diferentes níveis diminui devido a necessidade de grandes áreas experimentais. Interpretação dos resultados também se torna difícil. Deve-se considerar primeiramente os sistemas com duas culturas. Os sistemas com três culturas podem ser considerados somente quando comprovarem vantagens definitivas sobre os sistemas com duas culturas.
2. **As parcelas com culturas isoladas** são importantes para o estágio inicial de experimentação para determinar o grau de vantagem na produção. Mead & Stern (1980) sugerem que para identificar os melhores tratamentos em um estágio mais adiantado não é neces-

sário a inclusão de culturas isoladas. As produções de culturas isoladas provenientes de áreas próximas e com manejo semelhante àquele do consórcio podem ser usadas como unidades padrão. Mas, considerando que os tratamentos isolados são poucos em relação ao número total de tratamentos, a exclusão deles do experimento deve ser considerado, particularmente quando eles se tornam inconvenientes para se estabelecer o croqui de campo, plantio ou análise estatística.

3. No caso de estudos de adubação deve-se incluir culturas solteiras para cada nível dos fertilizantes testados no consórcio. Isto facilita o cálculo do U.E.T. para cada nível de cada fertilizante, como também a determinação das diferentes necessidades nutricionais do consórcio em relação às culturas isoladas.
4. Para qualquer fator considerado (população de plantas, adubação, etc) deve-se estudar um número suficiente de níveis de maneira que se possa estabelecer relações quantitativas entre a produção e o fator especificado. Sem esta relação torna-se difícil extrapolar resultados e muitas perguntas permanecerão sem respostas. Portanto, para os fatores quantitativos deve-se examinar de três a quatro níveis dependendo da situação.
5. Os fatores de produção normalmente apresentam interações. Geralmente os benefícios de uma interação positiva não aumentam o valor da produção. Para se obter o máximo de benefícios, as interações devem ser conhecidas o melhor possível e o nível ótimo de um dos fatores deve ser definido em relação ao nível ótimo de um ou demais fatores. Alguns dos fatores que são de interesse para todos são: população

de plantas x arranjo espacial, nutrientes x água, população x diferentes genótipos, população de cultura A x população de culturas B, práticas culturais x sistemas de plantio x manejo de solo, etc. Este tipo de estudo pode ser focado como um experimento multidisciplinar (experimento multifatorial com o uso de matrizes). A escolha dos tratamentos deve ser feita de modo que se possa estimar os efeitos independentes como também os efeitos de interações dos fatores envolvidos. É bastante importante lembrar o comentário de Dr. Willey no seu relatório de consultoria do ano de 1979: "A maioria dos experimentos que são conduzidos no Nordeste apresentam tratamentos que confundem diferentes populações e arranjo espacial, dificultando a interpretação dos resultados". Para os estudos de população de plantas, sugere-se que tipos de experimentos com arranjo fatorial sejam usados em vez de experimentos do tipo de substituição.

6. **Tamanho de parcela** - o tamanho ideal da parcela experimental para experimento de consórcio tem sido um sério problema devido ao número de diferentes culturas envolvidas. Toma-se difícil se ter tamanho de parcelas igual para plantios isolados e consorciados, especialmente onde culturas de ciclo mais longo e culturas com espaçamento de fileiras maior, como mamona e algodão, são usadas, e também no caso de estudos de diferentes proporções de fileiras das culturas no consórcio. Poucos trabalhos foram feitos nesta área (Davis et al. 1981), mas, de um modo geral, para culturas como milho, caupi, etc, uma área útil de 15 a 20 m<sup>2</sup> poderia ser suficiente. Para culturas como mamona e algodão, a área útil deverá ter pelo menos duas fileiras de 8 m de comprimento, independente do espaçamento de fileiras. Deve-se deixar pelo menos uma fileira em cada lado e um metro em cada cabeceira da parcela como bordadu-

ra. Quando se tiver culturas de requerimentos e alturas diferentes, plantadas em parcelas muito próximas, deve-se deixar pelo menos duas fileiras como bordadura da cultura de menor porte (exemplo: milho e caupi). Quando se tem no mesmo experimento parcelas de tamanhos diferentes, a variação entre as parcelas não é uniforme. O efeito de tamanho de parcelas sobre os diferentes tratamentos deve ser estudado pelos estatísticos.

### III - Parâmetros que devem ser medidos

Nos experimentos agronômicos as seguintes observações são necessárias:

1. Produção de grãos
2. Matéria seca final
3. Dias para emergência, floração, maturação
4. Cobertura do solo pelas plantas
5. Ocorrência de pragas e doenças
6. Precipitação pluviométrica durante o experimento

Algumas observações adicionais são necessárias em alguns estudos específicos de consórcio:

1. Estudo de genótipos - diferentes caracteres para plantio isolado e plantio consorciado.
2. Estudo de adubação - fertilidade inicial e final, absorção de nutrientes durante o ciclo das culturas.
3. Estudo de controle de ervas daninhas - intensidade de infestação, matéria seca das ervas daninhas.
4. Estudo de umidade do solo - observações periódicas da umidade do solo (7 a 10 dias); quando não

for possível, pelo menos no plantio, na floração, na formação de grãos e após a colheita.

5. **Estudo fisiológico** - amostragem de plantas para determinação de matéria seca (7 a 10 dias), área foliar, interceptação de luz, absorção de água e nutrientes.

Dados meteorológicos como precipitação pluviométrica diária, temperatura, radiação total, evaporação de tanque classe A, umidade relativa do ar, ajudarão na integração das observações biológicas nos estudos de simulação de culturas e clima.

6. **Estudos de pragas e doenças** - incidência de ataque, número de insetos.

#### IV - Análise Estatística

1. A produção e outros componentes de cada uma das culturas podem ser analisados separadamente ignorando-se a presença de outras culturas.
2. As produções podem ser combinadas se os produtos das culturas têm o mesmo valor biológico (exemplo: restolho de milho e palma; grãos de mamona e amendoim, etc), ou baseado no valor econômico, emergência e U.E.T.; a partir da combinação das produções pode-se fazer a análise estatística sem problemas. Para cálculos do U.E.T. de cada parcela deve-se usar a produção média das culturas isoladas em vez das produções das repetições correspondentes (Oyejola & Mead 1982).
3. Para os fatores quantitativos, como população de plantas, fertilidade de solos, etc, curvas de respostas apropriadas podem ser ajustadas e os níveis ótimos podem ser determinados (Willey & Heath 1969 e Wright 1981).

4. Para determinar a competição entre culturas existem várias fórmulas que podem ser usadas de acordo com a necessidade (Willey 1979 e Rao & Willey 1980).
5. Atualmente o método estatístico da análise biva<sup>riada</sup> tem sido sugerido (Pearce & Gilliver 1978 e 1979).

## LITERATURA CITADA

01. DAVIS, J.H., AMEZQUITA, M.C., & MUÑOZ, J.E. 1981 Border effects and optimum plotsizes for climbing beans (*P. vulgaris*) and maize in association and monoculture. *Expl. Agric.* 17: 127-135.
02. McCOLLUM, R.E. 1982 Dynamics of soil nutrients in multiple cropping systems in relation to efficient use of fertilizers. Presented at Expert Consultation on Fertilizer Use Under Multiple Cropping, Feb. 1982, New Delhi.
03. MEAD, R. & RILEY, J. 1981. A review of statistical ideas relevant to intercropping research. *J. Royal Statistical Soc.* 144: 462-509.
04. MEAD, R. & STERN, R. 1980. Designing experiments for intercropping research. *Expl. Agric.* 16: 329-342.
05. PEARCE, S.C. & GILLIVER, B. 1978. The statistical analysis of data from intercropping experiments. *J. Agric. Sci., Camb.*, 91: 625-632.
06. PEARCE, S.C. & GILLIVER, B. 1979. Graphical assessment of intercropping methods. *J. Agric. Sci., Camb.* 93: 51-58.
07. OYEJOLA, B.A. & MEAD, R. 1982. Statistical assessment of different ways of calculating land equivalent ratios (LER). *Expl. Agric.* 18: 125-138.
08. RAO, M.R. & WILLEY, R.W. 1980. Evaluation of yield stability in intercropping: studies on sorghum/pigeonpea. *Expl. Agric.* 16: 105-112.
09. WILLEY, R.W. & RAO, M.R. 1980. A competitive ratio for quantifying competition between intercrops. *Expl. Agric.* 16: 117-125.
10. WILLEY, R.W. 1979. Intercropping - its importance and research needs. I. Competition and yield advantages. II. Agronomy and research approaches. *Field Crop Abstracts* 32: 1-10, 32: 73-85.
11. WILLEY, R.W. & HEATH, S.B. 1969. The quantitative relationships between plant population and crop yield. *Advances in Agron.* 21: 281-321.
12. WRIGHT, A.J. 1981. The analysis of yield-density relationships in binary mixtures using inverse polynomials. *J. Agric. Sci., Camb.* 96: 561-567.

## ANEXO 4

## SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

## 1. EFEITO DE POPULAÇÃO DE PLANTAS E ARRANJO ESPACIAL NO CONSÓRCIO MILHO x CAUPI

População de Milho (plantas/ha)		População de Caupi (plantas/ha)	Arranjo de fileiras		Nº de Tratamento
<u>Conso</u>		<u>Conso</u>	<u>M</u>	<u>C</u>	
25.000		20.000	1	: 1	
50.000	x	40.000	1	: 2	= 18
75.000		60.000			
<u>Isolado</u>		<u>Isolado</u>			
50.000		40.000			= $\frac{2}{20}$

O espaçamento entre fileiras para o consórcio, será constante (50a75 cm) e para as culturas isoladas será aquele comumente usado. O delineamento experimental será blocos ao acaso com três repetições.

## 2. EFEITO DE POPULAÇÃO DE PLANTAS E ARRANJO ESPACIAL NO CONSÓRCIO SORGO x CAUPI

População de sorgo (plantas/ha)	Arranjo de fileiras		Espaçamento entre plantas	Nº de Tratamento
	<u>S</u>	<u>C</u>		
<u>Consortiado</u>				
20;40;80 e 120.000	1	: 1	50;25;12,5 e 8,3 cm	4
13,3;26,6;53,2 e 80.000	1	: 2	50;25;12,5 e 8,3 cm	4
10;30;40 e 60.000	1	: 3	50;25;12,5 e 8,3 cm	4
<u>Isolado</u>				
150.000			13 cm	1
<u>Caupi isolado</u>				
40.000			50 cm	<u>1</u>
				14

A população de plantas para caupi consorciado será a mesma do isolado em todos os arranjos. O espaçamento entre fileiras será constante (50 cm). O delineamento experimental será de blocos ao acaso com três repetições.

## 3. POPULAÇÃO DE PLANTAS E ARRANJO ESPACIAL DE SORGO E CAUPI EM PLANTIO CONSORCIADO

População de sorgo (plantas/ha)	População de caupi (plantas/ha)	Arranjo de fileiras		Espaçamento entre plantas de sorgo	Nº de Tratamento
		<u>S</u>	<u>C</u>		
32.000 (24.000)	20.000	1	: 2	7 cm	18
48.000 (36.000) x	40.000 x			14 cm	
95.000 (72.000)	60.000	1	: 3	21 cm	

Tratamentos Adicionais:

	<u>População</u>
Sorgo isolado	150.000 plantas/ha
Caupi isolado	40.000 plantas/ha
Milho isolado	50.000 plantas/ha
Milho x Caupi	M 25.000 plantas/ha
	C 40.000 plantas/ha

O tratamento adicional milho x caupi servirá para comparar o sistema de consórcio tradicional com o sistema sorgo x caupi. O delineamento experimental será blocos ao acaso com três repetições.

4. POPULAÇÃO DE PLANTAS E ARRANJO ESPACIAL DE MILHETO E CAUPI EM PLANTIO CONSORCIADO. Os tratamentos serão os mesmos do Experimento 3, com milho em lugar do sorgo.
5. RESPOSTA DA MAMONA A DIFERENTES POPULAÇÕES DE PLANTAS EM CONSÓRCIO COM SORGO (OU MILHO) E CAUPI.

População de Mamona (plantas/ha)	População de Sorgo (plantas/ha)	População de Caupi (plantas/ha)	Nº de Tratamento
<u>Consoiciada</u>	120.000	40.000	
750			
1500			11
3000			
4500			
<u>Isolada</u>			
2000			
<u>Tratamentos adicionais:</u>			
Mamona	x	Sorgo (ou milho)	1
1500 plantas		120.000 (30.000)	
Mamona	x	Caupi	
1500 plantas		40.000	<u>1</u>
			13

O arranjo será uma fileira de mamona para cinco fileiras da outra cultura. O espaçamento entre fileiras de mamona será de 3 m. e de 50 cm para a outra cultura. A mamona será consorciada em todos tratamentos por dois anos, exceto para os tratamentos adicionais. O delineamento experimental será blocos ao acaso com três repetições.

6. ADUBAÇÃO NITROGENADA DE CULTURAS GRAMÍNEAS (MILHO OU SORGO) EM PLANTIOS ISOLADO E CONSORCIADO COM UMA LEGUMINOSA (FEIJÃO OU CAUPI).

Níveis de Nitrogênio kg/ha)	Sistema de Plantio	Nº de Tratamentos
0		
30	Gramínea isolada	4
60	Gramínea consorciada	4
90	Leguminosa isolada	1
	Pousio	1
		10

O nitrogênio será aplicado somente na gramínea. O arranjo das fileiras será 1 : 2 (caupi) ou 1 : 3 (feijão). Será observado o efeito residual da leguminosa no segundo ano de plantio. O delineamento experimental será blocos ao acaso no primeiro ano e parcelas subdivididas no segundo ano, com três repetições. O tamanho das parcelas no primeiro ano deverá ser suficiente para que no segundo ano possam ser subdivididas.

7. RESPOSTA DE MILHO E CAUPI ISOLADOS E CONSORCIADOS A NUTRIENTES, ÁGUA E SUAS INTERAÇÕES.

Níveis de Nitrogênio	Níveis de Fósforo	Sistema de Plantio	Níveis de água	Nº de Tratamento
$N_1$	$P_1$	Milho isolado	Lâmina 1	30
$N_2$	$P_2$	Caupi isolado	Lâmina 2	
		Milho x caupi	Lâmina 3	

O nitrogênio será aplicado somente no milho, diminuindo dois tratamentos. O delineamento experimental será blocos ao acaso em parcelas subdivididas, com três repetições.

## 8. RESPOSTAS DE CULTURAS CONSORCIADAS A APLICAÇÃO DE FÓSFORO

Níveis de fósforo para culturas isoladas	-	0, 50, 100 kg/ha de $P_2O_5$
Níveis de fósforo para culturas consorciadas	-	0, 50, 100, 150 " "

O número de tratamentos dependerá do número de culturas consorciadas: dez para duas culturas (milho x caupi), treze para três culturas (mandioca x milho x caupi). O delineamento experimental será blocos ao acaso com três repetições.

O efeito residual dos níveis de fósforo poderá ser observado no segundo ano, com o plantio das mesmas culturas, e comparado com novas aplicações em tratamentos adicionais.

## 09. AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE DE PRODUÇÃO DE CULTURAS CONSORCIADAS

### Tratamentos

#### A. Culturas isoladas

01. Gramínea (milho ou sorgo)
02. Leguminosa (feijão ou caupi)
03. Mamona
04. Mandioca
05. Algodão

#### B. Culturas consorciadas

06. Gramínea x leguminosa
07. Mamona x gramínea
08. Mamona x leguminosa
09. Mamona x gramínea x leguminosa
10. Mandioca x gramínea
11. Mandioca x leguminosa
12. Mandioca x gramínea x leguminosa
13. Algodão x gramínea
14. Algodão x leguminosa
15. Algodão x gramínea x leguminosa

A leguminosa e a gramínea serão escolhidas de acordo com a importância para a localidade. O delineamento experimental será blocos ao acaso, com três repetições.

A mamona, a mandioca e o algodão têm o ciclo prolongado por mais de um ano, enquanto que os sistemas consorciados que têm milho como cultura básica completam o ciclo em um ano. Para que todos os sistemas ocupem a área por um mesmo período de tempo, o experimento será conduzido no mesmo local e os sistemas de milho ou culturas solteiras anuais podem permanecer nas mesmas parcelas ou serem permutadas até que as culturas de ciclo longo completem pelo menos um ciclo.

#### 10. ESTUDOS FISIOLÓGICOS NAS CULTURAS DE MILHO E CAUPI EM PLANTIO CONSORCIADO.

População de Milho (plantas/ha)	População de Caupi (plantas/ha)	Nº de Tratamentos
<u>Consortiado</u>	<u>Consortiado</u>	
25.000	25.000	6
50.000	40.000	
	60.000	
<u>Isolado</u>	<u>Isolado</u>	
50.000	40.000	2
		8

Arranjo: 1 fileira de Milho para 2 fileiras de caupi (1M : 2C)

Observações a serem feitas:

1. Dados fenológicos (emergência, floração, maturação fisiológica).
2. Amostragem periódica (intervalos de 10 a 15 dias) para determinação da matéria seca das partes individuais das plantas (folhas, caule, etc), da matéria seca total e área foliar.
3. Determinação da absorção e concentração de nitrogênio, fósforo e potássio nas plantas durante o ciclo vegetativo.

4. Intercepção de luz.
5. Unidade de solo.
6. Produção e componentes da produção.

O delineamento experimental será blocos ao acaso com 4 repetições.

Estudos fisiológicos semelhantes a este podem ser feitos com outras combinações de culturas

11. ESTUDOS DE CONSÓRCIOS CUJAS CULTURAS BÁSICAS SÃO ALGODÃO PERENE, ANUAL E MANDIOCA ALGODÃO

Arranjo de Fileiras	População de Plantas	Nº de Tratamentos
<u>Sistema Isolado</u>		
<u>Cultura Principal</u>		
Fileiras simples (espaçamento normal)	$P_2$	1
Fileiras simples (espaçamento maior)	$P_2$	1
Fileiras duplas	$P_2$	1
<u>Culturas Secundárias</u>		
Cultura 1		1
Cultura 2		1
<u>Sistema Consorciado - 2 Culturas</u>		
(sistema consorciado com a cultura mais importante e população constante)		
Fileiras simples (espaçamento normal)	$P_1$	3
Fileiras simples (espaçamento maior)	$P_2$	3
Fileiras duplas	$P_3$	3

Sistema Consorciado - 3 Culturas

Fileiras simples (espaçamento maior)	P <sub>2</sub>	1
Fileiras duplas	P <sub>2</sub>	1
	<b>Total</b>	<b>16</b>

O delineamento experimental para este tipo de experimento pode ser blocos ao acaso com 3 repetições.

12. ESPAÇAMENTO E POPULAÇÃO DE PALMA EM CONSÓRCIO COM CAUPI E SORGO

Sistemas	População de Palma (1.000 plantas/ha)	Nº de Tratamentos
<u>Palma Isolada</u>		
Sistema tradicional (1,0m)	5	1
Fileiras simples (2,0m)	5, 7.5 e 10	3
Fileiras duplas (3,0m x 1,0m x 0,50m)	10	1
<u>Palma Consorciada</u>		
Sistema tradicional x sorgo	5	1
Sistema tradicional x caupi	5	1
Fileiras simples (2,0m) x sorgo	5, 7.5 e 10	3
Fileiras simples (2,0m) x caupi	5, 7.5 e 10	3
Fileiras duplas (3,0m x 1,0m x 0,50m) x sorgo	10	1
Fileiras duplas (3,0m x 1,0m x 0,50m) x caupi	10	1
Fileiras duplas (3,0m x 1,0m x 0,50m) x sorgo x caupi	10	1
		<u>16</u>

População de sorgo isolado - 120.000 plantas/ha

População de caupi isolado - 40.000 plantas/ha

A população de sorgo e caupi no consórcio será a mesma do isolado, exceto para o sistema palma x sorgo x caupi que dependerá da importância de cada uma destas culturas.

O delineamento experimental será blocos ao acaso, com três repetições.

A palma deve ser consorciada nos anos subsequentes até quando for possível.