

CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DO ALGODÃO
NO NORDESTE DO BRASIL
RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido – CPATSA
Petrolina, PE

DOCUMENTOS

Número 33

ISSN 0100-9729

fevereiro, 1985

CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DO ALGODÃO
NO NORDESTE DO BRASIL
RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS

Luiz Balbino Morgado
Meka Ramamohama Rao



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido-CPATSA
Petrolina, PE

EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 33

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA-CPATSA

BR 428 - km 152

Telefone: (081) 961 4411

Telex: (081) 1878

Caixa Postal 23

56300 Petrolina, PE

Tiragem: 3.000 exemplares

Comitê de Publicações:

Edson Lustosa de Possídio - Presidente

Manoel Abílio de Queiroz

Paulo César Fernandes Lima

Luiz Maurício Cavalcante Salviano

Assessoria científica deste trabalho:

Luiz Henrique de Oliveira Lopes

Aldroville Ferreira Lima

Editora: Elisabet Gonçalves Moreira

Composição: Margarida Maria Lima do Nascimento Santiago

Morgado, Luiz Balbino

Consortiação com a cultura do algodão no Nordeste do Brasil; resultados atuais e perspectivas para futuras pesquisas, por Luiz Balbino Morgado e Meka Ramamohama Rao. Petrolina, PE, EMBRAPA-CPATSA, 1985.

36p. ilust. (EMBRAPA-CPATSA. Documentos, 33).

1. Consortiação-Algodão-Brasil-Nordeste. 2. Algodão-Consortiação-Pesquisa. I. Rao, Meka Ramamohama, colab. II. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido, Petrolina, PE, III. Título. IV. Série.

CDD-631.5809813

APRESENTAÇÃO

Economicamente viável, o consórcio de culturas, principalmente nas regiões semi-áridas, pode, se não garantir lucros, pelo menos minimizar as perdas em termos de produção. As condições climáticas do Nordeste brasileiro favorecem ainda mais esta diversificação de culturas, na medida em que o pequeno produtor rural pode prover toda a infraestrutura alimentar da propriedade e planejar sua margem de lucro.

Estudos sobre a produtividade e competitividade das diferentes culturas no consórcio têm sido sistematizadas cada vez com maior frequência. Assim é que este trabalho "Consortiação com a cultura do algodão no Nordeste do Brasil - Resultados atuais e perspectivas para futuras pesquisas" apresenta uma síntese da literatura com trabalhos experimentais, tendo como cultura básica o algodão arbóreo e o algodão herbáceo. A partir dessa síntese é que propõe uma série de estudos para complementar as pesquisas na área, resultando daí sua importância mais significativa.

RENIVAL ALVES DE SOUZA
Chefe do Centro de Pesquisa Agropecuária
do Trópico Semi-Árido.

SUMÁRIO

RESUMO/ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO.....	9
ALGODÃO ARBÓREO.....	10
Competitividade de diferentes culturas e vantagens na produção.....	15
Obtenção de lucros e comparação de diferentes sistemas.....	18
Perspectivas para melhoria dos sistemas.....	21
ALGODÃO HERBÁCEO.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31

CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DO ALGODÃO
NO NORDESTE DO BRASIL
RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS

Luiz Balbino Morgado¹
Meka Ramamohama Rao²

RESUMO - O presente trabalho revisa os sistemas tradicionais de plantio, resultados experimentais e possibilidades para melhorar os sistemas de consórcio com os algodões arbóreo (mocó) e herbáceo. O algodão arbóreo é consorciado no primeiro ano com culturas anuais, como milho e/ou caupi, com palma durante todo o ciclo, ou com culturas forrageiras. Embora as produções de algodão tenham sido prejudicadas com o consórcio, a produtividade como um todo e o retorno total, exceto com gramíneas forrageiras, foram maiores do que aqueles provenientes do plantio isolado. A produção do algodão arbóreo não é afetada pelo aumento do espaçamento entre fileiras em até quatro metros, ou em fileiras duplas distanciadas de três a quatro metros. O espaço proporcionado pelo maior distanciamento entre fileiras oferece condições para o consórcio não só no primeiro ano como também nos anos subsequentes. Portanto, são necessários estudos para que se conheçam as condições ambientais nas quais esta prática poderia ser vantajosa. O algodão herbáceo é consorciado com milho, feijão ou com os dois ao mesmo tempo. A vantagem do algodão herbáceo no plantio consorciado em relação ao plantio isolado variou de 20 a 37%. As futuras pesquisas com a consorciação do algodão poderiam incluir estudos sobre: a) identificação de genótipos compatíveis para o consórcio; b) definição de níveis e métodos eficientes de adubação, principalmente nos sistemas de plantio consorciados envolvendo o algodão herbáceo plantado em áreas que têm maior precipitação pluviométrica; c) efeito do consórcio na ocorrência de pragas e doenças; d) perspectivas para a consorciação do algodão arbóreo com culturas alternativas como sorgo, milho, guar, gergelim e do algodão herbáceo com soja, amendoim, girassol e sorgo; e) possibilidade da consorciação do algodão herbáceo no Sertão; f) comparação de sistemas de plantio alternativos, em conjunto com diferentes práticas e manejo do solo.

Termos para indexação: consorciação de culturas, vantagens do consórcio, algodão arbóreo, algodão herbáceo.

**INTERCROPPING BASED ON COTTON IN THE NORTHEAST OF BRAZIL
CURRENT RESULTS AND PERSPECTIVES FOR FUTURE RESEARCHES**

ABSTRACT - The paper reviews the traditional planting systems, experimental results and possibilities for improving the intercropping systems based on perennial cotton and annual cotton. Perennial cotton is intercropped in the first year with such crops as maize and cowpea, individually or together, with cactus for the whole cycle, or with forage crops. Although the cotton fields were affected by intercropping, the productivity as a whole and the total income, except with forage grasses, were higher than those from sole cropping. Increasing the single row spacing up to four meters or using 3-4 meter spaced double rows do not affect cotton. The space resulted from the larger row spacing offers opportunity for intercropping not only in the first year but also in the subsequent years. However, further studies are necessary to know the best environmental conditions where this practice would be advantageous. Annual cotton is intercropped with maize and cowpea, individually or together. The intercropping advantage for annual cotton in different systems varied from 20 to 37%. According to the available information, further researches are required to a) identify compatible genotypes for intercropping; b) define levels and methods of fertilizer applications, specially on intercropping systems involving annual cotton in good rainfall regions; c) study the effect of intercropping on incidence of pest and disease; d) identify alternative intercrops, such as sorghum, millet, guar and sesame for perennial cotton, and soybean, groundnut, sunflower and sorghum for annual cotton; e) examine the possibility for intercropping annual cotton in "Sertão", under low rainfall conditions; f) compare different alternative planting systems under different practices and soil management.

Index terms: intercropping, intercropping advantage, perennial cotton, annual cotton.

¹ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300, Petrolina, PE.

² Eng. Agr., Ph.D., IICA/EMBRAPA-CPATSA. Endereço atual: ICRISAT, Patancheru P.O. 502.324, Andhra Pradesh, Índia.

CONSORCIAÇÃO COM A CULTURA DO ALGODÃO
NO NORDESTE DO BRASIL
RESULTADOS ATUAIS E PERSPECTIVAS
PARA FUTURAS PESQUISAS

Luiz Balbino Morgado¹
Meka Ramamohama Rao²

INTRODUÇÃO

A consorciação de culturas no Nordeste do Brasil é uma prática muito antiga, predominando até entre os habitantes nativos. Nos dias atuais, a maioria das culturas cultivadas no semi-árido do Nordeste, sob condições de chuva, exceto um número muito pequeno de culturas, como cacau e cana-de-açúcar, é invariavelmente consorciada com a finalidade de aumentar a produção e minimizar os riscos. As pesquisas que têm sido desenvolvidas com o consórcio são poucas e ganharam maior ênfase na década de 70, coincidindo com a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Os trabalhos realizados estudaram, na sua maioria, culturas alimentícias anuais como milho, feijão e caupi (feijão de corda ou macassar). Muitas culturas que estão associadas com o consórcio e não têm recebido a atenção merecida são aquelas de ciclo longo como algodão, mandioca, mamona e palma. O presente trabalho sintetiza os resultados disponíveis sobre os sistemas de consórcio fundamentados na cultura do algodão (arbóreo e herbáceo) e identifica áreas promissoras para futuras pesquisas.

¹ Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, 56300, Petrolina, PE.

² Eng. Agr., Ph.D., IICA/EMBRAPA-CPATSA. Endereço atual: ICRISAT, Patancheru P.O. 502.324, Andhra Pradesh, Índia.

ALGODÃO ARBÓREO

O algodão arbóreo plantado no Nordeste está representado por: a) Rim-de-boi (*Gossypium barbadense*, Var. *brasilienis*); b) Quebradinho (*Gossypium barbadense*); c) Mocô (*G. hirsutum*, Var. *marie-galante* Hutch); e d) Verdão ou Rasga-letra (híbridos indefinidos provenientes do cruzamento dos arbóreos acima citados com tipos herbáceos), (Boulanger 1971). Os dois primeiros são plantados no Centro-Oeste úmido do Maranhão e terras altas do Sul da Bahia. O Mocô e o Verdão são encontrados no semi-árido do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. O Mocô tem baixo potencial produtivo quando comparado com outros arbóreos, especialmente em relação ao Verdão. Devido à sua fibra de qualidade superior e ao alto grau de tolerância às doenças e à seca, o Mocô é um dos mais plantados no Nordeste cobrindo uma área superior a dois milhões de hectares.

O algodão arbóreo é caracterizado por: crescimento inicial lento no primeiro ano, falta de resposta à grande variação de população e espaçamento e grande cobertura vegetal nos últimos anos (Fig. 1 e 2). As produções de fibras não foram afetadas com populações variando de 4.000 a 20.000 plantas/ha, indicando que outros fatores como praticabilidade operacional para plantio, controle de plantas daninhas e colheita poderiam ser usados para determinar o espaçamento (Trellu 1970). A cultura, no primeiro ano, leva de três a quatro meses para formar uma cobertura vegetal razoável, mas cresce de 1,5 a 2 m de altura e de 1 a 2 m lateralmente nos anos subseqüentes, necessitando de um espaçamento maior entre fileiras. Os espaçamentos mais comuns variam de 2 a 2,5 m entre fileiras e de 0,5 a 1 m entre plantas, dentro das fileiras.

As fileiras mais espaçadas e o crescimento lento das plantas oferecem uma excelente oportunidade para o consórcio, no primeiro ano, com culturas anuais, pois a cultura isolada durante este ano não só representa um sistema ineficiente como também expõe o solo aos riscos da erosão. Ao nível de propriedade agrícola, mais ou menos 90% do al

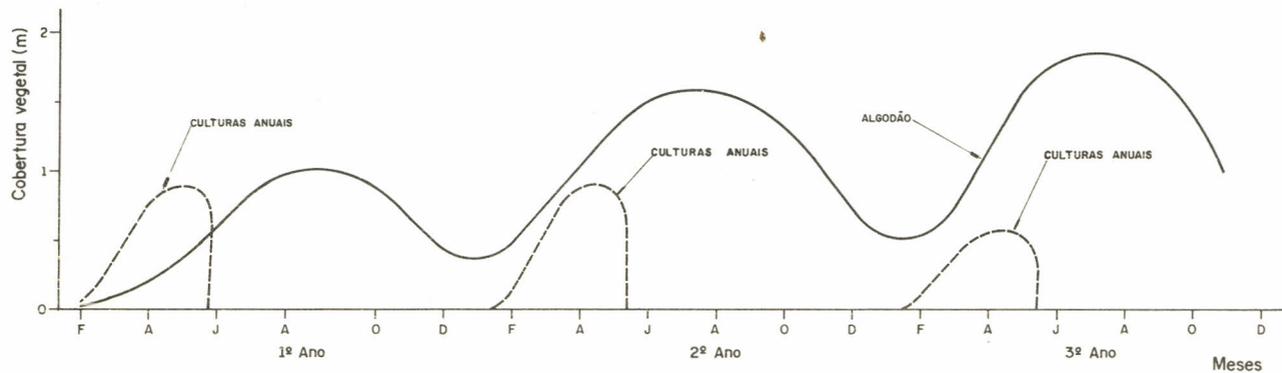
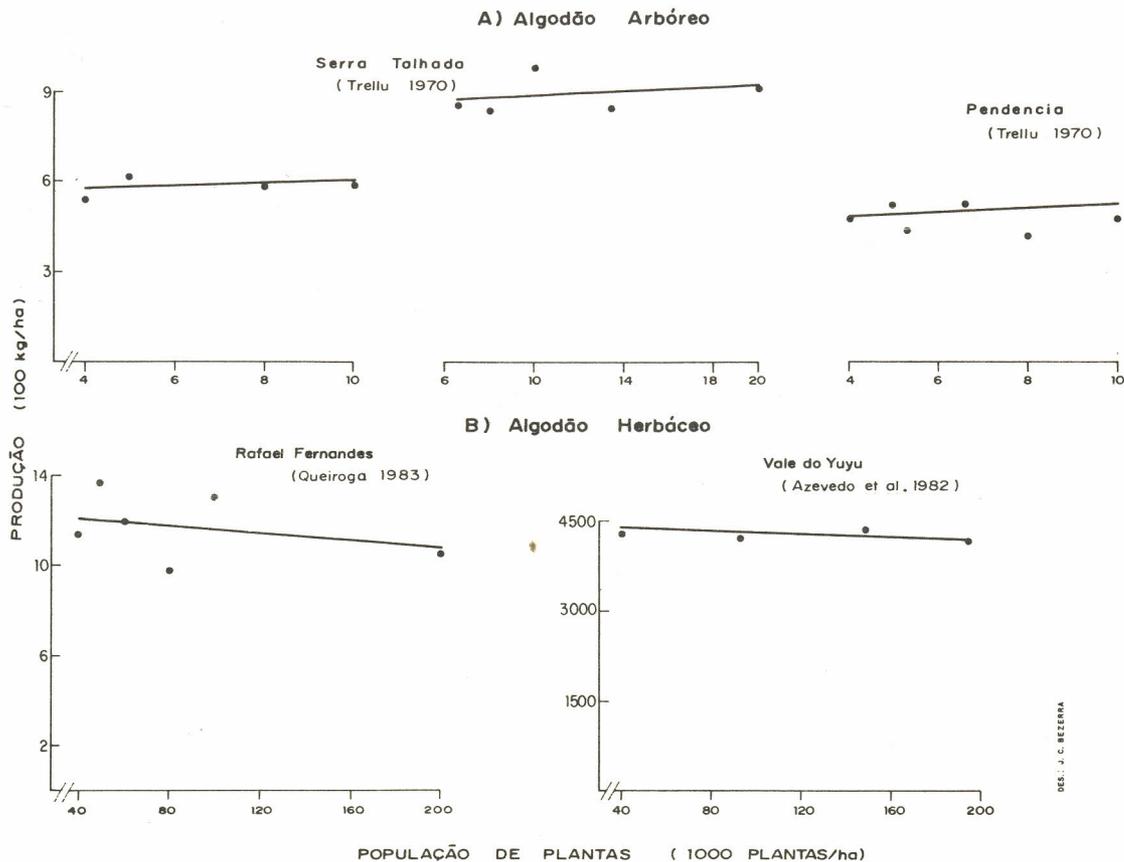


FIG. 1 - Esquema representativo do crescimento vegetativo do algodão arbóreo e possibilidades para consorciação com culturas anuais.



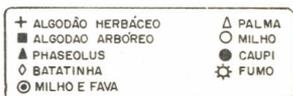
DES.: J. C. REZERVA

FIG. 2 - Resposta de algodão arbóreo e herbáceo a diferentes populações de plantas em plantio isolado.

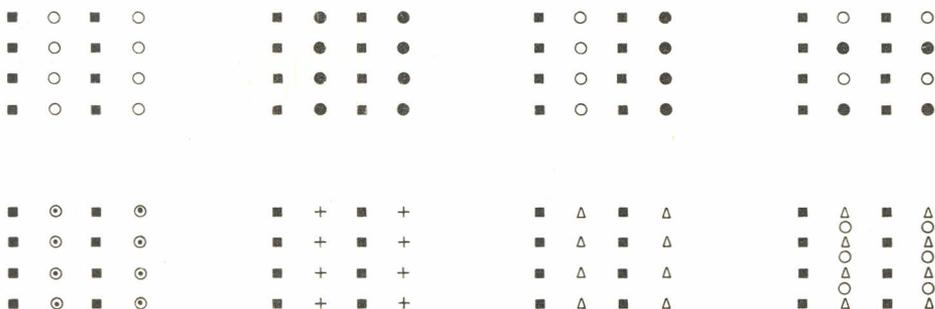
godão arbóreo é consorciado no primeiro ano. Geralmente ele não é consorciado a partir do segundo ano porque, além da cultura já estar estabelecida, cobrindo o solo logo no início da estação chuvosa, corre-se o risco de competição das culturas consorciadas durante seu período produtivo, no segundo e terceiro anos. Mas, a partir do segundo ano, a criação de gado é associada com o tipo Mocó durante o período seco e isto é denominado de "consórcio de Mocó com boi". Após a colheita do algodão, nos meses de junho e julho, o gado é posto a pastar a vegetação natural e folhas do algodão até poucas semanas antes do início das chuvas.

As culturas que são consorciadas com o algodão arbóreo incluem culturas alimentícias de ciclo curto como milho e caupi, culturas de ciclo longo como gramíneas forrageiras, palma ou algodão herbáceo. Nos sistemas tradicionais, cada fileira de algodão é alternada com uma ou duas fileiras de milho ou caupi, uma fileira de palma ou algodão herbáceo (Fig. 3). Quando ambos, milho e caupi, são consorciados simultaneamente com o algodão, eles são plantados juntos na mesma fileira ou em fileiras separadas. Algumas vezes o milho e o caupi aparecem alternados dentro das fileiras de algodão. O consórcio envolvendo estas três culturas é o sistema mais usado pelos agricultores que plantam algodão (Braga Sobrinho & Freire 1983). Outros sistemas de plantio envolvendo três culturas são algodão x palma x milho, e algodão x milho x fava, com a palma e o milho em covas alternadas na mesma fileira e a fava plantada na mesma cova do milho. Enquanto os sistemas acima citados são observados com uma grande variação de estado para estado em todo o Nordeste, o algodão, especificamente nos estados de Piauí e Maranhão, é também consorciado com arroz, arroz e milho, arroz e mandioca, ou arroz, mandioca e milho.

A maioria dos agricultores planta uma nova área com algodão a cada ano, para que seja possível a consorciação com culturas que supram as necessidades alimentares da família, enquanto que a cultura mais velha fornece material para alimentar o gado. Em algumas regiões, um novo plan



SISTEMAS BASEADOS EM ALGODÃO ARBÓREO



SISTEMAS BASEADOS EM ALGODÃO HERBÁCEO

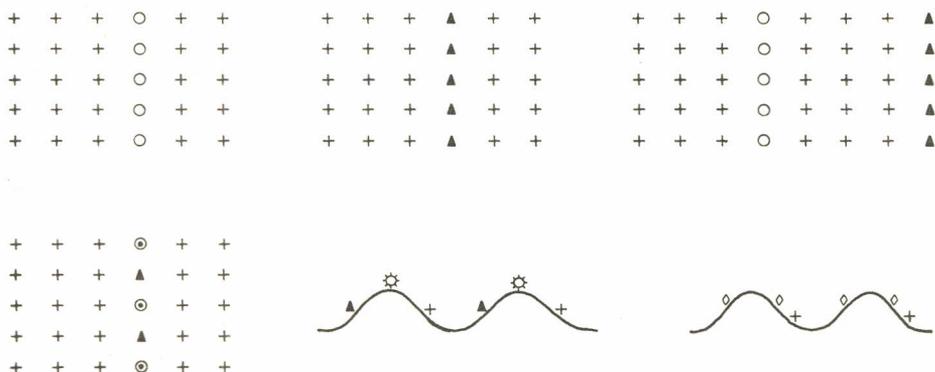


FIG. 3 - Sistemas tradicionais de consórcio com algodão usados no semi-árido do Nordeste brasileiro (EMATER - RN 1979).

tio é feito dentro do algodão existente, no quarto ou quinto anos, continuamente ano após ano, como alternativa de alimento para o gado. Pelo exposto, esta prática apresenta como desvantagem a impossibilidade do consórcio no primeiro ano.

Os primeiros pesquisadores que estudaram a consorciação de culturas tiveram algumas dúvidas quanto à validade do uso de algodão arbóreo no consórcio, especialmente em relação a pragas e produção (Mangueira et al. 1979). Eles acharam que culturas como melancia, abóbora, quiabo, milho e caupi servem de hospedeiros às pragas que atacam o algodão. Sugeriram que a consorciação com estas culturas poderia ser praticada somente em locais onde não houvesse grande incidência de pragas e onde culturas alimentícias e forrageiras fossem prioritárias em relação ao algodão. Entretanto, estudos mais recentes mostraram que mesmo afetando o crescimento do algodão no primeiro ano, a prática do consórcio, em termos de produção total, aumentou a produtividade de terra e os lucros; nos anos subsequentes o algodão apresentou produções similares às aquelas do plantio isolado. Obviamente isto depende da cultura consorciada com o algodão, do seu potencial produtivo e do arranjo de plantio.

Competitividade de diferentes culturas e vantagens na produção

A competitividade observada para algumas culturas em consórcio com o algodão foi: gramíneas forrageiras > mamona > sorgo ~ gergelim > caupi > palma (Tabela 1).

O caupi, por ser uma cultura de ciclo curto, é colhido antes de exercer qualquer competição para o algodão, por isto, é o menos competitivo, com redução na produção de fibra variando de 11 a 35%. A maior vantagem em relação à produtividade da terra, média de quatro ensaios do consórcio algodão x caupi, comparado com o plantio isolado, foi de 50% (BRASIL. SUDENE 1971, Ribeiro & Mesquita 1978, IPA 1981, EMBRAPA-CNPA 1981).

O milho afetou o algodão de 27 a 46% com vantagem de

apenas 29% (BRASIL. SUDENE 1971, Ribeiro & Mesquita 1978, IPA 1981).

Os poucos estudos desenvolvidos com sorgo e gergelim mostraram que ambos foram mais competitivos que o milho, com o sorgo reduzindo a produção de 33 a 70% e o gergelim até 45% (BRASIL. SUDENE 1971, IPA 1981, Beltrão et al. 1982). A vantagem do algodão consorciado com o sorgo foi de apenas 20% (média de dois ensaios). A substituição de uma fração de milho ou sorgo por caupi reduziu a competição para o algodão.

O efeito do plantio misto de uma ou duas fileiras de milho e caupi variou de 10 a 61%, e a vantagem, para uma média de seis ensaios, de 40%, foi considerada como intermediária entre os valores para o milho e caupi isolados, (Schuler 1962, IPA 1981). Da mesma maneira, o consórcio com ambos, sorgo e caupi, aumentou a vantagem em relação ao consórcio somente com sorgo (IPA 1981). O aumento de número de fileiras de um para dois, independente das culturas, melhorou as produções das culturas consorciadas mas houve mudança na vantagem total da produção devido ao decréscimo correspondente na produção de algodão.

As culturas consorciadas com algodão, quando plantadas simultaneamente com ele, foram mais competitivas do que aquelas plantadas duas ou três semanas depois do seu estabelecimento (EMBRAPA - CNPA 1981, IPA 1981). O efeito benéfico do atraso no plantio foi mais marcante quando a cultura usada era o competitivo sorgo (EMBRAPA - CNPA 1981). Entretanto, esta prática não resultou em vantagem substancial devido a uma queda na produção das culturas.

Nos exemplos citados anteriormente o algodão foi consorciado somente no primeiro ano e, na maioria dos casos, recuperou-se no segundo ano e produziu aproximadamente a mesma quantidade de fibra que a cultura isolada. Foram observadas reduções onde a cultura usada no consórcio era dominante, como 15% para milho, 25% para o sorgo, 12% para gergelim e de 5 a 20% para milho e caupi juntos.

Foram encontrados somente dois estudos com o consórcio algodão x mamona (IPA 1981). Nestes trabalhos a mamona

foi consorciada com o algodão por dois anos e sua competitividade variou em função da variedade e do ano. Os dois tipos de mamona, porte alto e porte baixo, foram muito competitivos no primeiro ano; enquanto estes produziram aproximadamente a mesma produção do plantio isolado, o algodão sofreu um decréscimo de 74 a 85%. A competição mudou no segundo ano; enquanto o algodão produziu tão bem quanto no plantio isolado, a mamona, por ter porte alto, produziu 77% do isolado e a de porte baixo somente 11%. A vantagem do consórcio para o período de dois anos foi de 69% para o tipo porte alto e de 38% para o tipo porte baixo. Em outro ensaio a mamona porte baixo não apresentou nenhuma vantagem. A mamona tipo porte alto pode ser indicada para o consórcio devido à sua melhor produção no segundo ano.

A palma, cultura perene e de crescimento lento, foi a mais compatível, no consórcio, para o algodão. Apesar de permanecer no campo por todo o ciclo do algodão, ela não causa nenhuma redução marcante na produção deste (BRASIL. SUDENE 1971, Alves et al. 1972, IPA 1981). Quando ocorreu efeito negativo, isto se deu no terceiro ano, época em que a palma atinge o estágio de colheita e a redução na produção de algodão não ultrapassou 11%. Nenhum estudo incluiu a palma em plantio isolado e, por esta razão, não foi possível medir o efeito do algodão na palma ou calcular a vantagem em termos de Uso Eficiente da Terra (UET).

Dentre as culturas consorciadas com o algodão, as gramíneas forrageiras de vários tipos foram as mais competitivas. Como resultado, as produções de algodão foram severamente reduzidas no primeiro ano. A cultura recuperou-se até certo ponto nos anos subseqüentes, mas não mostrou produções semelhantes àquelas do plantio isolado devido à permanência das gramíneas até os últimos anos de produção do algodão. A perda total na produção de algodão, durante todo o ciclo, é em média 60% (BRASIL. SUDENE 1971). Alves et al. (1972) observaram uma redução de 52% no algodão devido à consorciação com *Panicum Maximum* Jacq. no primeiro ano. Por outro lado, *Panicum Maximum* e *Cenchrus ciliaris* consorciados com o algodão do segundo ou tercei

ro anos em diante não afetaram a produção; a produtividade de de *Cenchrus* foi muito baixa comparada com a de *Panicum*.

O roço de plantas daninhas, que tem um efeito competitivo semelhante às gramíneas forrageiras, foi muito mais prejudicial, causando no período de cinco anos uma redução de 61% na produção de algodão (IPA 1981).

Obtenção de lucros e comparação de diferentes sistemas

Apesar do decréscimo na produção de cada componente individual, o lucro total do consórcio foi maior do que aquele das culturas isoladas, principalmente em comparação com o algodão isolado (Tabela 1). A vantagem monetária depende da produção das culturas e do seu preço. Nem todos os consórcios foram avaliados simultaneamente nos mesmos experimentos, mas um bom número deles avaliou ao mesmo tempo duas ou mais combinações (Tabela 1). Com exceção do consórcio algodão x gramíneas forrageiras, todas as combinações mostraram vantagem econômica substancial à consorciação. O consórcio algodão x milho x caupi foi mais econômico do que algodão x milho ou algodão x caupi. Outra vantagem foi a melhora da estabilidade do sistema. Mesmo com o milho não produzindo nada, o caupi apresentou alguma produção. Mas não houve uma tendência definida para se plantar uma ou duas fileiras das culturas entre as de algodão ou, se se deve ou não plantar milho ou caupi na mesma fileira. Alguns estudos indicaram uma maior vantagem com duas fileiras mistas de milho e caupi, mas outros mostraram maior vantagem com uma só fileira (Riveiro & Mesquita 1978, IPA 1981).

Comparando o lucro para todo o ciclo do algodão, o consórcio com a palma, com ou sem milho no primeiro ano, foi mais vantajoso do que o consórcio com culturas anuais somente no primeiro ano. Entretanto existe uma diferença básica entre estes dois tipos de consórcio; enquanto a palma proporciona o lucro extra na fase final do algodão, as culturas anuais apresentam o lucro no primeiro ano, quando a produção do algodão é baixa. Mas, se forem considerados os juros ou outros benefícios que possam ser conseguidos

TABELA 1. Efeito do consórcio na produção do algodão e vantagem econômica.

Fonte	Milho	Caupi	Milho e caupi	Sorgo	Gergelim	Palma	Palma e milho	Gramíneas ou roço
<u>Perdas na produção de algodão (%)</u>								
SUDENE (1971) ^a	27(6)		33(6)	58	45(0)	6(4)		79(60)
SUDENE (1971) ^b	46(15)		31(4)			8(9)		
SUDENE (1971) ^c			33(5)		44(8)		17(0)	
SUDENE (1971)			52(5)		42(4)			29(57)
IPA (1981)			52(5)			13(5)		91(61)
IPA (1981)	1	29	61	33				
IPA (1981)	38	0	50					
Alves et al. (1972) ^d			10			11		51
Alves et al. (1977)	21	35	25	33				
Ribeiro & Mes quita (1978) ^e	30	12	28					
Bezerra et al. (s.n.t) ^e & ^f	76(14)	11(3)	63(30)					
Alves (1973) ^f	-		31(9)	55(25)		20(3)		
<u>Vantagens econômicas (%)</u>								
Ribeiro & Mes quita (1978) ^e	19	27	20					
SUDENE(1971) ^b	18(7)		44(20)			8(38)		
SUDENE(1971) ^c			366(27)		131(10)		152(68)	
SUDENE(1971)			353(18)		434(22)			18(-31)
IPA (1981)			1262(16)			19(47)		-94(-55)
SUDENE (1971)			(14)			(46)		(-47)
Alves (1973) ^f			(24)	(0)		(97)		
IPA (1981)	45	152	190					

As perdas na produção e vantagens econômicas são dadas para o primeiro ano e para um ciclo de cinco anos do algodão (entre parênteses).

a) Média de vários ensaios.

b) Consorciação com culturas anuais nos primeiros três anos.

c) Ciclo vegetativo do algodão de quatro anos.

d) Média de três ensaios.

e) Média de dois ensaios.

f) Ciclo vegetativo do algodão de três anos.

com o investimento do lucro obtido com o consórcio no algodão do primeiro ano, as culturas anuais podem ser comparadas com a palma.

As produções de milho e caupi, quando consorciados, geralmente variaram de 200 a 700 kg/ha e de 100 a 400 kg/ha, respectivamente. Os lucros dos sistemas de plantio consorciados foram maiores do que aqueles do milho e caupi isolados em anos secos, quando as culturas anuais apresentam baixas produções, mas foram menores que os lucros das culturas isoladas em anos de boa precipitação pluviométrica (Schuler 1962, Duarte 1975). Porém, o lucro do consórcio foi menos variável ao longo do tempo do que o lucro das culturas isoladas (Duarte 1975). Estas comparações não consideram, no entanto, o valor da forragem do algodão que, além de ser muito importante para o animal, é um componente da propriedade rural. Estudos têm mostrado que um hectare de algodão pode manter dois bovinos durante o período seco do ano sem sofrer nenhum efeito negativo na produção do ano subsequente. Estimou-se que a prática do pastejo aumenta em 13% o retorno por ano, a partir do segundo ano em diante, comparado com a cultura sem pastejo (Boulanger 1980).

O uso do sorgo em consórcio com o algodão é uma prática de desenvolvimento recente e as diretrizes para a comercialização da produção de grãos do sorgo ainda não estão definidas. Como resultado, os sistemas de consórcio com sorgo, mesmo proporcionando boa produtividade, não apresentam nenhuma vantagem econômica (Alves et al. 1972). Mas, onde o valor desta cultura é reconhecido, o consórcio algodão x sorgo proporciona um lucro de 70% a mais do que o consórcio tradicional algodão x milho x caupi (Barbosa et al. 1976, EMATER-RN 1979).

Nenhum estudo planejado foi feito com o consórcio do algodão arbóreo com o algodão herbáceo ou com os tipos semi-perenes (Verdão ou Rasga-letra), embora esta seja uma prática notada em todo o Nordeste (Braga Sobrinho & Freire 1983). O consórcio destes dois tipos de algodão é válido porque genótipos melhorados de algodão herbáceo têm-se comportado melhor do que o arbóreo, mesmo em regiões mui

to áridas. Parcelas de observação indicaram que o arbóreo consorciado com o herbáceo foi 100% mais rentável do que com milho e caupi (Boulanger 1980, Azevedo & Ribeiro 1982). O algodão herbáceo e o Verdão, em plantios isolados, apresentaram vantagens semelhantes, mas o consórcio dos dois proporcionou uma alta produção do herbáceo e uma fibra de qualidade superior e menos risco para o arbóreo. Para evitar polinização cruzada entre estes algodões e reduzir a competição para o arbóreo, o algodão herbáceo poderia ser plantado um mês após o arbóreo.

Perspectivas para melhoria dos sistemas

Conforme foi indicado anteriormente, o algodão arbóreo é consorciado somente no primeiro ano, embora existam algumas possibilidades para a consorciação nos anos seguintes. As culturas consorciadas com o algodão poderiam desenvolver-se bem nesses anos se este tivesse um mal desempenho no primeiro ano mas, onde ele se desenvolvesse bem, essas culturas poderiam apresentar baixa produtividade a não ser que o espaçamento tradicional fosse modificado.

Maior espaço para as culturas a serem consorciadas com o algodão pode ser obtido com: a) eliminação de algumas fileiras de algodão; b) uso de fileiras duplas; e c) aumento do espaçamento entre fileiras. Desde que a produção do algodão arbóreo não seja afetada com a variação da população de plantas, o espaço a ser usado para o plantio das outras culturas não depende da população do algodão. O procedimento lógico seria a escolha de uma população mínima, assegurando produções normais de algodão, com alteração no arranjo espacial.

Alguns trabalhos desenvolvidos pelo Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ) indicaram que o algodão plantado no espaçamento de três metros entre fileiras não apresentou perda na produção no primeiro ano, enquanto que com quatro metros houve uma redução de 35%. Entretanto, nos anos subsequentes, houve uma compensação e, no final do ciclo, não apresentou diferença entre o espaçamento normal e os dois espaçamentos maiores. As fileiras mais

espaçadas, além de permitir a consorciação no segundo ano, poderiam melhorar a produção das culturas consorciadas com o algodão no primeiro ano e facilitar a capina e a colheita (EMBRAPA-CNPA 1981).

Estudo conduzido no Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) mostrou que o espaçamento em tre fileiras duplas de três a quatro metros, com um metro dentro das fileiras e população constante, não afetou a produção (Aguiar Filho 1984). O espaço proporcionado permitiu o consórcio no segundo e terceiro anos com caupi, sorgo e ambos, mas estas culturas não apresentaram produção, embora tenham se estabelecido bem. A redução do número de fileiras destas culturas de quatro para um não ajudou muito. Aparentemente não houve competição por luz mas a competição por umidade pareceu ser o principal fator no desempenho das culturas anuais. A precipitação pluviométrica para o período do trabalho foi de 350 mm e as culturas anuais não tiveram condições de competir com o algodão já estabelecido. Este estudo mostrou a viabilidade da consorciação com o algodão após o primeiro ano, especialmente em áreas com baixa precipitação pluviométrica. Entretanto são necessários mais estudos, abrangendo outras regiões agroclimáticas de importância para o algodão, antes que se chegue a conclusões concretas.

Como alternativa para a alimentação animal, forrageiras leguminosas e gramíneas mais tolerantes à seca poderiam ser plantadas no segundo ano do algodão. Isto é válido para locais onde o animal é o principal componente da propriedade. Culturas para adubação verde e outras forrageiras leguminosas como mucuna preta (*Stizolobium*), guar (*Cyamopsis* sp.), feijão-de-porco (*Canavalia ensiforme*), *Centrosema* sp., e gramíneas como *Cenchrus* sp. podem ser plantadas no primeiro ou segundo anos (Bezerra et al. 1980). Espécies exóticas poderiam substituir as espécies nativas de má qualidade, a fim de melhorar o valor nutritivo da forragem ou do adubo verde a ser incorporado ao solo para melhorar a fertilidade do mesmo.

Algumas das práticas que podem ser usadas para melhorar os sistemas tradicionais de consórcio com o algodão

são: adubação, plantio das culturas em datas diferentes e identificação de genótipos apropriados. Uma adubação adequada ajuda o algodão a suportar a competição, quando consorciado. Alves et al. (1977) observaram que milho, caupi, sorgo e milho x caupi afetaram a produção do algodão sem adubação em 38, 36, 43 e 44%, comparado com 5, 34, 23 e 7% para o algodão adubado (40 kg/ha de N, 60 kg/ha de P_2O_5 e 40 kg/ha de K_2O), respectivamente. O efeito benéfico da adubação foi observado até no segundo ano, quando a produção do algodão no consórcio, para todas as culturas, foi similar àquela do isolado, enquanto que o algodão sem adubo apresentou reduções de 12 a 23% em relação ao plantio isolado. Em outro estudo conduzido em Serra Talhada, a adubação com 50, 135 e 90 kg/ha de N, P_2O_5 e K_2O , respectivamente, ajudou o algodão a se recuperar da competição do consórcio com sorgo e caupi e a produzir 100% nos anos subseqüentes (IPA 1981). Portanto, a adubação do algodão no primeiro ano é mais lógica do que no segundo ano, como alguns estudos têm sugerido. A adubação de uma cultura já estabelecida e com o sistema radicular profundo, como o algodão, não é recomendável no segundo ano porque, além de ser difícil, sabe-se que a cultura usa o resíduo do adubo nos anos subseqüentes.

O efeito competitivo das culturas consorciadas com o algodão pode ser reduzido através do plantio realizado alguns dias após o estabelecimento deste. Estudos do CNPA mostraram que o atraso do plantio de milho e/ou caupi de 30 a 45 dias proporcionou uma produção correspondente a 75% do plantio isolado, enquanto que o plantio simultâneo proporcionou apenas 44% (Beltrão et al. 1982). O atraso do plantio também permitiu ao algodão uma recuperação rápida no segundo ano. O algodão plantado entre quinze e vinte dias antes do sorgo apresentou uma produção de 52% do plantio isolado, comparado com apenas 31% para o plantio simultâneo. Entretanto, nas regiões de clima semi-árido, onde as precipitações pluviométricas são muito irregulares e as chances para plantio são poucas, o intervalo de plantio do algodão para as culturas a serem consorciadas não pode ser muito longo devido ao risco total destas culturas. Além disso, o plantio em escala operacional de

uma ou mais culturas dentro de uma cultura já estabelecida se torna impraticável. Nas regiões em que o plantio é feito manualmente e os ganhos com o algodão compensam o sacrifício das outras culturas, o intervalo de plantio pode variar de duas a três semanas.

Poucos estudos foram feitos com genótipos diferentes das culturas que são consorciadas com o algodão. Em um trabalho desenvolvido pelo CNPA foi observado que os tipos ramadores de caupi, Pitiúba, por exemplo, muito embora tenham apresentado boas produções, afetaram severamente o algodão. Os melhores genótipos para o consórcio são aqueles que não afetam muito o algodão e que mantenham uma boa produção. Alguns genótipos de caupi do tipo ereto e semi-ereto têm produzido até 60% da produção do Pitiúba e, ao mesmo tempo, têm permitido ao algodão 90% da produção isolada, mostrando-se como melhor opção que os tipos ramadores. A produção do caupi tipo ereto pode ser aumentada com o plantio de populações maiores. São necessários, também, estudos para identificar genótipos de milho e sorgo adequados para a consorciação com o algodão.

No momento, embora o risco de perda seja muito alto, o milho é a gramínea alimentícia (cereál) mais usada no consórcio com o algodão em todo o Sertão. Pouquíssimos trabalhos foram conduzidos para delimitar regiões apropriadas para diferentes culturas usadas no consórcio. Através dos resultados disponíveis, observa-se que o milho poderia ser cultivado nas áreas em que a precipitação pluviométrica fosse de pelo menos 500 mm e que poderia ser substituído pelo sorgo em muitas das áreas de plantio onde as precipitações variam de 300 a 500 mm. Em áreas com precipitação muito instável e solos rasos, a alternativa de plantio seria caupi ou milheto. Outras culturas com potencial para o consórcio com o algodão são: guar, guandu (*Cajanus cajan*, (L) Mill sp.) e gergelim (*Sesamum indicum* L.)

Não é conhecido o efeito das culturas consorciadas com o algodão no primeiro ano, a respeito de pragas e doenças neste e nos anos subseqüentes. Portanto, são necessários estudos em condições controladas e não controladas para se observar a vantagem do consórcio nestas duas condições

e se dimensionar a dinâmica populacional das principais pragas e doenças do algodão comparado com seu plantio isolado. São necessários, também, trabalhos que avaliem diferentes alternativas de manejo de solo como sulcos e camalhões de diferentes configurações para uma conservação de umidade "in situ" mais eficiente. O valor da folhagem do algodão como forrageira deve ser quantificado e levado em conta nas comparações dos sistemas consorciados do algodão em relação aos demais.

ALGODÃO HERBÁCEO

O algodão herbáceo (*G. hirsutum* Var. *latifolium*) é plantado no Agreste, onde se tem maior precipitação pluviométrica, nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Sergipe, nos aluviões do Maranhão, Piauí e Ceará e nas baixadas do sul da Bahia e Norte de Minas Gerais. Ultimamente tem sido explorado como cultura bianual e está se estendendo para algumas partes da zona do Sertão onde tem mostrado melhor potencial que o arbóreo. Ele pode, em parte, satisfazer propósitos para os quais o arbóreo é plantado, tais como baixo risco de perda e produção de forragem. Existem perspectivas para uma provável substituição dos semi-perenes (tipos Verdão) pelo algodão herbáceo (EMBRAPA-CNPA 1982). Ele cresce rápido, requer populações maiores que o arbóreo e tem grande flexibilidade para diferentes populações de plantas (Fig. 3). Os espaçamentos entre fileiras de 0,6 m a 1 m não afetam a produção (EMBRAPA-CNPA 1982, Freire et al. 1976). Isto dá margem para o consórcio com culturas de ciclo curto sem afetar a população.

As culturas mais usadas no consórcio com o algodão herbáceo são milho, feijão e caupi, com uma ou duas delas ao mesmo tempo. O feijão é mais comum no Agreste, enquanto que o caupi é encontrado na zona de transição entre o Agreste e o Sertão. Outras culturas usadas no consórcio com o herbáceo, em áreas específicas, são: batata inglesa na Paraíba, fumo em Alagoas, sisal na Paraíba e na Bahia e milho e arroz no Piauí. O feijão-fava, às vezes, é plan

tado na mesma cova do milho. Os sistemas tradicionais de arranjos de plantios de várias combinações de culturas são mostrados na Fig. 3.

Os estudos com a consorciação do algodão herbáceo são relativamente poucos. O milho foi o mais competitivo dentre todas as culturas testadas, reduzindo substancialmente a produção do algodão, com uma pequena vantagem em relação ao plantio isolado, que variou de 20 a 32% (Kakidā et al. 1982, Laca-Buendia et al. 1982). Devido à pequena cobertura vegetal e ao ciclo vegetativo menor, as leguminosas foram menos competitivas, mas, comparadas com o milho, não mostraram grande aumento em relação à vantagem do consórcio por causa de suas baixas produções (Carvalho et al. 1982, Laca-Buendia et al. 1982, Nóbrega et al. 1982, IPA 1981, Queiroga 1983). A inclusão de uma leguminosa substituindo parte do milho no consórcio algodão x milho reduziu a competitividade do milho e aumentou os efeitos complementares entre culturas (Laca-Buendia et al. 1982, Rocha & Campo 1982, Beltrão et al. 1980).

O desempenho das culturas no consórcio depende da população de plantas, do arranjo de fileiras, dos genótipos e da época de plantio. Nos sistemas de consórcio com algodão herbáceo, diferentes daqueles do algodão arbóreo, não se pode usar populações aditivas (100% da população isolada) por causa da alta densidade e menor espaçamento usados. Contudo, foi observado uma grande vantagem do consórcio, independente do número de culturas envolvidas, quando a população total do sistema excedia os 100% de qualquer uma das culturas em plantio isolado (IPA 1981). Uma fileira de uma cultura pode ser plantada entre duas de algodão, espaçadas de um metro, mas este arranjo não proporciona produções razoáveis para leguminosa de baixo porte. Outros arranjos, com alta proporção de algodão, tais como duas a cinco fileiras de algodão para uma fileira de feijão ou caupi, chegaram a produzir 80% para o algodão, mas as produções das leguminosas foram baixas (Nóbrega et al. 1982, Queiroga 1983). Aumentando o espaçamento entre fileiras de algodão para 1,80 m e plantando duas fileiras de leguminosa para cada fileira de algodão aumentou-se a

vantagem na produção como também aumentaram os lucros (Rocha & Campo 1982). Uma das fileiras da leguminosa pode ser substituída por uma gramínea (cereal), quando se usar três culturas diferentes. Serpa & Barreto (1982) observaram uma alta vantagem, de 43%, quando uma fileira de algodão foi alternada com uma de milho e uma de feijão, comparado com todos os outros arranjos por eles testados. Mas a substituição das duas fileiras de caupi por uma gramínea como o milho não apresentou grande vantagem, devido à maior competição para o algodão. A proporção de algodão deve ser necessariamente alta, quando consorciado com o milho, para que não seja severamente afetado. Portanto, arranjos, como três a quatro fileiras de algodão alternadas com uma fileira de milho, apresentaram melhor desempenho em comparação com pouca ou nenhuma vantagem do plantio com ambas as culturas na mesma fileira ou em fileiras simples alternadas (Kakida et al. 1982, Laca-Buendia et al. 1982). Nos locais onde proporções iguais de algodão e milho são usadas, o plantio de faixas alternadas de quatro fileiras de cada cultura foi melhor do que fileiras simples alternadas (Faria et al. 1980). O sistema de consórcio milho x caupi x algodão deu os melhores resultados com quatro fileiras de algodão alternadas com quatro fileiras mistas de milho e caupi (Faria et al. 1980, Laca-Buendia et al. 1982).

As culturas consorciadas com o algodão, quando plantadas simultaneamente, foram muito competitivas. Mas caupi, por exemplo, plantado dez dias após o algodão, aumentou a produção deste sem ser afetado. Por outro lado, um atraso maior de 20 a 30 dias, embora tenha aumentado a produção de algodão em cinco vezes, resultou em uma produção muito baixa do caupi. Nos locais onde o plantio é feito manualmente e a precipitação pluviométrica é regular, as culturas a serem consorciadas com o algodão podem ser plantadas uma ou duas semanas após o estabelecimento deste.

Semelhante aos estudos com o algodão arbóreo, os genótipos ramadores de caupi foram os mais competitivos para o herbáceo. Entretanto, existem possibilidades para a seleção de tipos eretos e semi-eretos que têm potencial pro

duto igual aos tipos ramadores, e são ainda menos competitivos para o algodão (Laca-Buendia et al. 1982). Estudos com diferentes genótipos de outras culturas, inclusive o algodão, são necessários para que sejam identificadas cultivares apropriadas para o consórcio. Algumas características de plantas que têm relação com competição tais como: altura, ciclo vegetativo, taxa de crescimento e cobertura vegetal, poderiam ser quantificadas com o uso de um número representativo de materiais genéticos, para que os melhores genótipos para o consórcio com o algodão fossem selecionados.

Não existe nenhum registro sobre estudos da consorciação do algodão com culturas como fumo, batata e sisal. A maturação destas culturas é mais tardia do que a do milho e do caupi, que têm menor efeito sobre o algodão. Porém, pode haver algum efeito benéfico como a menor ocorrência de pragas e doenças ou o uso mais eficiente dos recursos naturais abaixo da superfície do solo, os quais só podem ser conhecidos através de estudos planejados. São necessárias, ainda, pesquisas que testem a possibilidade da consorciação do algodão herbáceo no Sertão. Um trabalho desenvolvido no Piauí mostrou que o consórcio deste algodão com milho, caupi ou arroz, embora tenha apresentado maiores retornos do que o consórcio tradicional arbóreo (Rim de boi) x milho x arroz, não foi tão econômico quanto o herbáceo isolado (Azevedo & Ribeiro 1982). As chances para a consorciação do herbáceo no Sertão são mínimas, devido às baixas precipitações pluviométricas que ocorrem, mas estudos devem ser desenvolvidos usando-se diferentes arranjos de fileiras e populações de plantas. Do mesmo modo que o algodão arbóreo, faltam informações sobre os aspectos de pragas e doenças na consorciação com o algodão herbáceo. Desde que este algodão seja plantado em áreas com precipitação pluviométrica melhor, ele pode responder à adubação. Mas, são indispensáveis mais informações referentes às quantidades de nutrientes e métodos de aplicação de adubos para diferentes sistemas de consórcio. Devem ser examinadas, também, as possibilidades da consorciação com culturas alternativas como amendoim, soja e sorgo. Para se fazer uma análise dos métodos relativos dos

systemas é aconselhável que se avalie, simultaneamente, todos os sistemas alternativos possíveis durante um período de crescimento comparável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR FILHO, S.P. de. Efeitos do espaçamento do algodoeiro "mocô" em fileiras duplas em consórcio com caupi e sorgo. In: REUNIÃO SOBRE CULTURAS CONSORCIADAS NO NORDESTE, 1, Teresina, 1983. (Anais...) Teresina, PI, EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1984. v.2. p.184-9.
- ALVES, A.Q. Consorciação de culturas. João Pessoa, PB, Secretaria da Agricultura Indústria e Comércio, Departamento de Produção, 1973. 10p.
- ALVES, J.F.; MOREIRA, J.A.N.; PITOMBEIRA, J.B.; SILVA, F. P. da & BEZERRA, F.F. Efeitos do emprego da consorciação em cultura de algodão mocô (*Gossypium hirsutum*, *marie galante* Hutch) no Estado do Ceará, Brasil. Ci. agron., Fortaleza, 2(2):139-44, 1972.
- ALVES, J.F.; PAULA, P.H.F. de; MOREIRA, J. de A.N. & SILVA, N.M. Efeitos da adubação em algodão mocô consorciado. In: CEARÁ. Universidade Federal. Departamento de Fitotecnia. Estudos básicos, melhoramento genético e experimentação com o algodoeiro mocô; relatório de pesquisa - 1975/76. Fortaleza, 1977. p.95-104.
- AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N.E. de M.; NÓBREGA, L.B. da; VIEIRA, D.J. & CAVALCANTI, F.B. Espaçamento e densidade de plantio na cultura do algodoeiro herbáceo, *Gossypium hirsutum*, var. *latifolium* L., para as condições do vale do Yuyu, no sudoeste baiano, In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. Resumo dos trabalhos... Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. 72p.
- AZEVEDO, N.N. & RIBEIRO, J.L. Sistema de produção de algodoeiro herbáceo consorciado com culturas alimentares. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. Resumo dos trabalhos... Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. 77p.

- BARBOSA, A.R.; SANDERS JÚNIOR, J. & LYRA, H.J.A. de.
Opções tecnológicas para a região semi-árida do Rio Grande do Norte. Natal, RN, CEPA, 1976. 3p. (CEPA - RN. Publicação, 4).
- BELTRÃO, N.E.M.; AZEVÊDO, D.M.P. de & NÓBREGA, L.B. da.
Manejo do consórcio algodão herbáceo, milho e feijão para zonas do Agreste e Sertão dos Estados nordestinos. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 1, Londrina, PR, 1980. **Resumo dos trabalhos...** Londrina, PR, IAPAR, 1980. p.53.
- BELTRÃO, N.E.M. de; AZEVÊDO, D.M.P. de & NÓBREGA, L.B. da.
Época relativa de plantio do sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench no consórcio com o algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum*, *marie galante* Hutch). Efeito no 3º ano. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. **Resumo dos trabalhos...** Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.68.
- BELTRÃO, N.E.M. de; NÓBREGA, L.B. da & AZEVÊDO, D.M.P. de.
Época relativa do plantio do milho e do feijão no consórcio com o algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum*, *marie galante* Hutch). In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. **Resumo dos trabalhos...** Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.96.
- BEZERRA, J.E.S.; SILVA, O.R.R.F. da & CARVALHO, O.S. de.
Efeito do cultivo de leguminosas na produção do algodoeiro mocô (*Gossypium hirsutum* (L.) *marie galante* Hutch). In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 1, Londrina, 1980. **Resumo dos trabalhos...** Londrina, PR, IAPAR, 1980. p.55.
- BEZERRA, R.B.; ARAÚJO, F.E. de; LIMA, A.R. da C.; ARAGÃO JÚNIOR, T.C.; MELO, F.I.O. & BARRETO, A.I. de S.
Estudo do cultivo isolado e em consórcio do algodão mocô, milho e feijão macassar. s.n.t., 9p.

- BOULANGER, J. Histórico da cultura algodoeira no Nordeste. **Pesq. agropec. Nord.**, Recife, PE, 3(1):15-24, 1971.
- BOULANGER, J. **Seleção do algodoeiro no Nordeste do Brasil em 1978**; I- a zona semi-árida. Recife, PE, SUDENE, Departamento de Agricultura e Abastecimento, 1980. 15p.il.
- BRAGA SOBRINHO, R. & FREIRE, E.C. **Distribuição dos algodoeiros no Nordeste do Brasil**. Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1983. 38p.il. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 19).
- BRASIL. SUDENE. Departamento de Agricultura e Abastecimento. **Resultados dos trabalhos em pesquisas algodoeira em convênio com os órgãos regionais de pesquisa do Nordeste 1969**. Recife, PE, 1971. 199p.il. (Brasil. SUDENE. Agricultura, 17).
- CARVALHO, J.M.F.C.; CARVALHO, O.S.; BEZERRA, J.E.S.; SILVA, O.R.R.F. da; VIEIRA, D.J. & CAVALCANTE, F.B. Influência do plantio intercalar de cultivares de feijão na cultura do algodoeiro herbáceo *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. **Resumo dos trabalhos...** Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.58.
- DUARTE, P.A. **Análise econômica da cultura pura e consorciada do feijoeiro sob condições de risco**. Fortaleza, CE, Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, 1975. 72p. Tese Mestrado.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, Campina Grande, PB. **Relatório técnico anual 1979**. Campina Grande, 1981. 208p.

- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Algodão, Campina Grande, PB. **Relatório técnico anual 1980**. Campina Grande, 1982. 262p.
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL, Natal, RN. **Subsídios para elaboração de manuais técnicos de consórcios**. Natal, RN, 1979. 17p.
- EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Recife, PE. **Ação de pesquisa em associação de culturas 1966-1981**. Recife, PE, 1981. 292p.
- FARIA, A.E.; LACA-BUENDIA, J.P. del C. & CASTRO, E. da M. Consórcio de algodão herbáceo, milho e feijão vigna no norte de Minas. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 1, Londrina, PR, 1980. **Resumo dos trabalhos...** Londrina, PR, IAPAR, 1980. p.61.
- FREIRE, E.C.; SOUZA, L. da S. & ALVES, E.J. **Experimentação algodoeira nos Estados da Bahia e Sergipe 1971-1974**. Salvador, BA, EMBRAPA, 1976. 186p. (EMBRAPA. Comunicado Técnico, 1).
- IPA (Ver Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária).
- KAKIDA, J.; LACA-BUENDIA, J.P. & GONÇALVES, N.P. Estudo de consorciação entre algodão e milho no norte de Minas. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. **Resumo dos trabalhos...** Campina Grande, PB, EMBRAPA, CNPA, 1982. p.89.
- LACA-BUENDIA, J.P.; FARIA, A.E. & CASTRO, E.M. Consórcio de algodão herbáceo, milho e caupi no norte de Minas. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. **Resumo dos trabalhos...** Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.93.

- MANGUEIRA, O.B.; PEREIRA, J.T. & DANTAS, A.P. Vantagens da consorciação na cultura do algodoeiro mocô (*Gossypium hirsutum* var. *marie galante* Hutch). **Pesq. agropec. Nord.**, Recife, PE, 2(2):39-51, 1970.
- NÓBREGA, L.B. da; AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N.E. de. M. & PIMENTEL, C.R.M. Consorciação do algodoeiro herbáceo, *Gossypium hirsutum* L., com os feijoeiros, *Phaseolus* e *Vigna*, em duas regiões nordestinas. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. **Resumo dos trabalhos...** Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.63.
- QUEIROGA, V. de P. **Cultura do algodão herbáceo no Rio Grande do Norte**. Natal, RN, EMPARN, 1983. 51p. (EMPARN. Boletim Técnico, 13).
- RIBEIRO, J.L. & MESQUITA, R.C.M. **Conсорciação do algodão arbóreo** (*Gossypium hirsutum* L. var. *marie galante* Hutch) **com culturas alimentares no Estado do Piauí**. Teresina, PI, EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1978. 10p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 7).
- ROCHA, R. de C. & CAMPOS, C.O. Comportamento do algodoeiro herbáceo, milho e feijão em cultivos exclusivos e consorciados no Estado da Bahia. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2, Salvador, BA, 1982. **Resumo dos trabalhos...** Campina Grande, PB, EMBRAPA-CNPA, 1982. p.87.
- SCHULER, A.L. Experimento de consorciação e de associação de lavouras. In: REUNIÃO DE INVESTIGAÇÃO AGRONÔMICA DO NORDESTE, 2, Recife, PE, 1960. **Anais...** Recife, SUDENE, 1962, v.7, p.96-8.

SERPA, J.E.S. & BARRETO, A.C. Avaliação de cultivares de algodão herbáceo e de arranjos espaciais na consorciação com o milho e o feijão, na microrregião homogênea 130 do Estado de Sergipe. Aracajú, SE, EMBRAPA-UEPAE de Aracajú, 1982. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Aracaju. Pesquisa em Andamento, 4).

TRELLU, A. Espaçamento e densidade de plantio do algodoeiro mocô. *Pesq. agropec. Nord.*, Recife, PE, 2(1):31-47, 1970.