



Efeito da População de Plantas no Uso da Eficiência da Terra no Consórcio do Algodoeiro Arbóreo Precoce e das Culturas Alimentares

Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo¹
Dirceu Justiniano Vieira³
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão²
Laudemiro Baldoino da Nóbrega³

O algodoeiro mocó precoce é cultivado exclusivamente no Seridó nordestino, região envolvendo parte dos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará, abrangendo área de aproximadamente 33 mil km² (DUQUE, 1973). Dentre os fatores que condicionam o baixo potencial produtivo deste tipo de algodoeiro destacam-se problemas referentes ao solo, como fertilidade, baixo índice de matéria orgânica, erosão, baixo índice de infiltração de água no solo e ausência de sistemas de cultivo mais apropriados para a referida região. Para ajudar a reverter este quadro, cultivares de algodoeiro mocó precoce foram recomendadas para o Seridó devido à sua precocidade, maior produtividade e qualidade de fibra semelhante ao algodoeiro mocó tradicional.

Muito embora a associação de culturas seja uma prática generalizada no Nordeste brasileiro, os produtores ainda utilizam arranjos, configurações e população de plantas inadequados; por este motivo, o uso da eficiência da terra é inaceitável pelo baixo número de plantas por unidade de área ou pela competição interespecífica muito elevada responsável por reduções drásticas de rendimento da cultura em consórcio. Há evidências de que, em

regime de consórcio, a população total das culturas associadas deverá ser mais elevada que a população individual ótima de cada componente do sistema (WILLEY, 1979 e AZEVEDO, 1990). O objetivo do presente trabalho foi investigar o efeito de população de plantas no índice de uso de eficiência da terra do consórcio do algodoeiro mocó precoce com as culturas alimentares do caupi e do milho.

Dois experimentos foram conduzidos em 1994, 1995 e 1996 na Estação Experimental de Patos, localizada na região fisiográfica do Seridó, com coordenadas geográficas de 37°01' de latitude Sul e 37°06' de longitude Oeste, com 249,4m de altitude (SOVERAL, 1969) e clima BS (semi-árido) segundo a classificação de Köppen (BRASIL, 1972).

O solo foi identificado como Bruno Não Cálculo (EMBRAPA, 1994), com vegetação predominante de caatinga hiperxerófila e relevo suavemente ondulado. O solo foi preparado com aração em gradagens e recebeu adubação na fórmula 30-40-20. No primeiro ensaio, o solo da área experimental apresentou textura franco-arenosa, com características químicas: pH (6,2 em água), P assimilável (10,50 mg dm⁻³), K trocável (0,33 cmolc

¹Eng. agrôn., PhD. da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP 58.107-720, Campina Grande - Pb. E-mail: azevedo@cnpa.embrapa.br;

²Eng. agrôn., D.Sc. da Embrapa Algodão, napoleao@cnpa.embrapa.br;

³Eng. agrôn., M.Sc. da Embrapa Algodão, dirceu@cnpa.embrapa.br; laudemiro@cnpa.embrapa.br

dm^{-3}) $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ trocáveis ($2,50 \text{ cmolc dm}^{-3}$) e M.O. ($6,6 \text{ g kg}^{-1}$). No segundo ensaio, o solo da área experimental apresentou também textura franco-arenosa e características químicas: pH (6,2 em água), P assimilável ($6,75 \text{ mg dm}^{-3}$), K trocável ($0,30 \text{ cmolc dm}^{-3}$), $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ trocáveis ($3,30 \text{ cmolc dm}^{-3}$) e M.O. ($7,7 \text{ g kg}^{-1}$).

Foram utilizadas as cultivares CNPA 5M, para algodão, EMEPA 1, para caupi (*vigna unguiculata* L.Walp. subsp. *unguiculata*) e para milho (*Zea mayz* L.), BR 106. Os espaçamentos e densidades de plantio variaram de acordo com as populações de planta. O plantio foi efetuado manualmente, em covas de aproximadamente 5 cm de profundidade.

O caupi e o milho foram plantados em fileiras alternadas com o algodão apenas no primeiro ano, utilizando-se o modelo aditivo de população de plantas (RAO e WILLEY, 1980). Neste modelo, as combinações foram obtidas através da adição de populações proporcionais de cada cultura ao outro componente no consórcio, seguindo o esquema mencionado a seguir no delineamento estatístico. A população ótima de cada cultura solteira (A_3 - 10.000 plantas/ha, C_3 - 20.000 plantas/ha, M_3 - 20.000 plantas/ha) foi tomada como 100, enquanto as populações componentes foram expressas em uma base relativa. Vide esquema a seguir:

A_1, C_1, M_1 - 25 % da população ótima estimada;

A_2, C_2, M_2 - 50 % da população ótima estimada;

A_3, C_3, M_3 - 100% da população ótima estimada.

Cada parcela constou de 80 m_2 ($8,0 \text{ m} \times 10,0 \text{ m}$) e área útil de 40 m^2 ($4,0 \text{ m} \times 10,0 \text{ m}$). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados completos com 9 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos originaram-se de um fatorial 3×3 , proveniente da combinação dos seguintes fatores: no Experimento I, 3 populações de algodoeiro (A_1 - 2.500 plantas/ha; A_2 - 5.000 plantas/ha e A_3 - 10.000 plantas/ha) e 3 populações de caupi (C_1 - 5.000 plantas/ha; C_2 - 10.000 plantas/ha e C_3 - 20.000 plantas/ha) e no Experimento II, 3 populações de algodoeiro (A_1 - 2.500 plantas/ha, A_2 - 5.000 plantas/ha e A_3 - 10.000 plantas/ha) e 3 populações de milho (M_1 - 5.000 plantas/ha, M_2 - 10.000 plantas/ha e M_3 - 20.000 plantas/ha).

Parcelas com as culturas solteiras foram plantadas em cada bloco. No Experimento I, foram plantados o algodoeiro isolado na população A_3 - 10.000 plantas/ha e o caupi isolado na população C_3 - 20.000 plantas/ha e no Experimento II, foram plantados o algodoeiro isolado na população de A_3 - 10.000 plantas/ha e o milho isolado na população de M_3 - 20.000 plantas/ha.

O controle de plantas daninhas foi efetuado através de três capinas a tração animal seguidas de complementação manual a enxada.

A estimativa da participação de cada componente no rendimento combinado em consórcio foi efetuada através do índice de uso de eficiência da terra (UET) definido como sendo a "área relativa sob monocultivo, necessária para produzir rendimentos equivalentes aos obtidos em regime consorciado". A fórmula utilizada para o cálculo dos UETs é a sugerida por Willey (1979) e Trenbath (1979).

$\text{UET} = \text{Yab}/\text{Yaa} + \text{Yba}/\text{Ybb}$, sendo Yab o rendimento de algodão em consórcio com o caupi ou o milho (b), Yaa o rendimento de algodão isolado e Yba o rendimento de caupi ou milho em regime de consórcio.

A normal climatológica da região é de 711,7 mm, concentrando-se 92,7% do total no semestre compreendido entre os meses de dezembro a maio. Os meses de janeiro a abril constituem o quadrimestre mais chuvoso, com 84,4% do total anual em média (EMBRAPA, 1991). Nos anos de 1994, 1995 e 1996 as precipitações anuais foram de 1.083 mm, 608,9 mm, e 640,8 mm respectivamente.

Nas Figuras 1 e 2 os UETs parciais do algodoeiro foram alocados nos eixos dos y e os UETs parciais do caupi e do milho nos eixos dos x. Os UETs totais foram representados pelas linhas diagonais que ligam os referidos eixos (WILLEY, 1979).

Os resultados mais expressivos descritos na Figura 1 foram: 1) os índices totais de uso de eficiência de uso da terra foram superiores a 1 (unidade), exceto para os sistemas A_1C_1 e A_1C_2 , 2) os UETs totais aumentaram com o aumento dos níveis

populacionais de ambas as culturas, o algodão, porém, teve maior participação no referido efeito; 3) os mais elevados UETs totais foram registrados nos sistemas nos quais o algodoeiro participou com a mais elevada população (10.000 pl/ha) e o caupi com qualquer dos níveis populacional testados (5.000 pl/ha, 10.000 pl/ha ou 20.000 pl/ha), 4) a escolha da mais adequada combinação de população do algodoeiro e do caupi dependerá do interesse do produtor. Se a ele interessar 100% de rendimento de algodão e 50% de rendimento de caupi, o sistema a ser recomendado será 10.000 pl/ha de algodoeiro + 5.000 pl/ha de caupi, se a ele interessar 40% de rendimento de algodão e 100% de rendimento de caupi, o sistema a ser recomendado será (2.500 pl/ha de algodão + 20.000 pl/ha de caupi).

Ainda na Figura 1, as linhas interrompidas perpendiculares ao eixo dos x representam o patamar mínimo exigido de 50% e 75% de rendimento de caupi. Este produto faz parte da dieta diária do produtor nordestino e de sua família. Com base neste critério, os sistemas $A_3 C_1$ e $A_3 C_2$, satisfizeram as condições mínimas de 50% de rendimento de feijão. Os sistemas nos quais o caupi entrou com 20.000 plantas/ha (C_3) além da associação $A_2 C_2$ satisfizeram as condições mínima de 75% de rendimento de caupi.

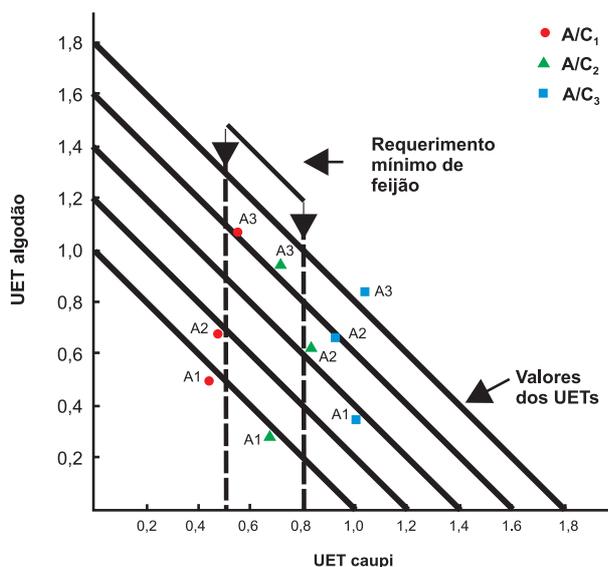


Figura 1. Diagrama de índice de uso de eficiência da terra (UET) do consórcio algodoeiro/caupi. Patos, PB, 1994.

A Figura 2 ilustra o efeito do algodoeiro, do milho e de ambos os componentes na definição da vantagem biológica do consórcio sobre o monocultivo. Para os dados deste ensaio, todos os sistemas em consórcio apresentaram índices de UET superiores a 1, o que reflete a superioridade do sistema consorciado em relação ao isolado. A Figura 2 evidencia, ainda, que o aumento de população de algodoeiro e de milho proporcionou aumentos consideráveis nos índices de UET do consórcio. Os mais elevados índices foram registrados nos sistemas nos quais o algodão entrou com a mais elevada população (10.000 pl/ha).

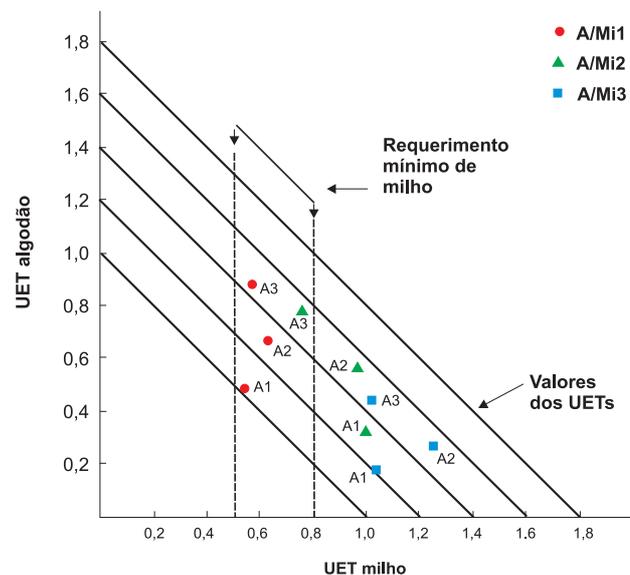


Figura 2. Diagrama de índice de uso de eficiência da terra (UET) do consórcio algodoeiro/milho. Patos, PB, 1994.

Ainda na Figura 2, as linhas interrompidas e perpendiculares ao eixo dos x representam o patamar mínimo de 50% e 75% de rendimento de milho. Todos os sistemas em que o milho participou com o nível populacional M_1 (5.000 pl/ha), satisfizeram as condições mínimas de 50% de rendimento de milho e aqueles nos quais o milho participou com populações mais elevadas (M_2 - 10.000 e M_3 - 20.000pl/ha) satisfizeram a condição de 75% de rendimento de milho. A escolha, portanto, da combinação de níveis populacionais no consórcio algodão/milho, dependerá da prioridade de interesse do produtor; assim se ao produtor que interessar maior rendimento de algodão que de milho, o sistema $A_3 M_1$ garantirá 90% de rendimento de algodão e 60% de milho; caso ao produtor interesse maior rendimento de milho, 98%, e menor colheita de algodão, 42%, por exemplo, o sistema recomendado deverá ser o $A_1 M_2$.

Dos dados analisados e discutidos podem retiradas as seguintes conclusões:

- No consórcio algodoeiro/caupi, os mais elevados índices de uso de eficiência da terra foram registrados nos sistemas no quais o algodoeiro participou com 10.000 pl/ha e o caupi com qualquer dos níveis testados;

- Para se obter 50% de rendimento de caupi foi necessário se utilizar um dos sistemas A_3C_1 ou A_3C_2 ;

- Para se alcançar um mínimo de 75% de rendimento de caupi, deve-se utilizar sistemas nos quais o caupi participe com a mais elevada população (20.000 pl/ha) e o algodoeiro com qualquer dos níveis testados;

- No consórcio algodoeiro/milho, o mais elevado índice de uso de eficiência da terra foram obtidos pelos sistemas nos quais o algodoeiro contribuiu com 10.000 pl/ha e o milho com 5.000 pl/ha (A_3Mi_1);

- Os sistemas nos quais o milho participou com 5.000 pl/ha e o algodoeiro com qualquer dos níveis testados satisfizeram a condição de 50% de rendimento de milho;

- Os consórcios nos quais o milho participou com populações iguais ou superiores a 10.000 pl/ha (Mi_2 e Mi_3) satisfizeram as condições mínimas de 75% de rendimento de milho.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, D.M.P. de. **The influence of plant population on weed suppression in maize/bean intercropping**. Norwich Norfolk, England: The University of East Anglia, 1990. 280 p. Ph.D. Thesis.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Estado da Paraíba**. Rio de Janeiro, 1972. 683 p. (Boletim Técnico, 15).

DUQUE, G. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. 2.ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 1973. 143 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. (Campina Grande, PB). **Relatório técnico anual 1987 - 1989**. Campina Grande, 1991. 629 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão. **Relatório técnico anual 1992-1993**. Campina Grande, 1994. 513 p.

RAO, M. R.; WILLEY, R. W. Preliminary study on intercropping combinations based on pigeon pea or sorghum. **Experimental Agriculture**, v. 16, p. 29-40, 1980.

SOVERAL, A. B. M. de. **Enciclopédia universal**. São Paulo: Pedagógica Brasileira, 1969. p. 1910.

TRENBATH, B. R. Plant interactions in mixed crop communities. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRONOMY. **Multiple cropping**. Madison, 1979. p. 129- 169. (ASA. Special Publication, 27).

WILLEY, R. W. Intercropping - its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. **Field Crop Abstracts**, v. 32, n. 1, p. 1- 10, 1979.

Comunicado Técnico, 109

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Algodão
Rua Osvaldo Cruz, 1143 Centenário, CP 174
58107-720 Campina Grande, PB
Fone: (83) 3315 4300 Fax: (83) 3315 4367
e-mail: sac@cnpa.embrapa.br
1ª Edição
Tiragem: 500

**Ministério da Agricultura
Pecuária e Abastecimento**

Comitê de Publicações

Presidente: Alderí Emídio de Araújo
Secretária Executiva: Nivia Marta Soares Gomes
Membros: Eleusio Curvelo Freire
Francisco de Sousa Ramalho
José da Cunha Medeiros
José Mendes de Araújo
José Wellingthon dos Santos
Lúcia Helena Avelino Araújo
Malaquias da Silva Amorim Neto

Expedientes: Supervisor Editorial: Nivia Marta Soares Gomes
Revisão de Texto: Nisia Luciano Leão
Tratamento das ilustrações: Oriel Santana Barbosa
Editoração Eletrônica: Oriel Santana Barbosa