

MANEJO AGROECOLÓGICO DO ALGODOEIRO ARBÓREO: ALTERNATIVA PARA A AGRICULTURA FAMILIAR NO SEMI-ÁRIDO CEARENSE¹

Iranilde Silva de Sousa²

Teógenes Senna de Oliveira³

Pedro Jorge Bezerra Ferreira Lima⁴

José de Jesus Sousa Lemos⁵

RESUMO

A proposta de bases agroecológicas desenvolvida no município de Tauá-CE, no período de 1994 a 1996, difundiu técnicas de manejo do solo e do algodoeiro arbóreo percebidas como racionais pelos agricultores, a tal ponto que passaram a fazer parte das práticas adotadas rotineiramente nas suas propriedades, apesar do insucesso econômico com a cultura. Para testar esta hipótese, este estudo foi realizado objetivando avaliar a incorporação ou não das técnicas difundidas por esses agricultores. Para tanto, aplicaram-se questionários a uma amostra aleatória de 45 agricultores, com base no total de 153 agricultores que praticaram os consórcios. Os dados de campo foram submetidos à análise descritiva e crítica. As condições sócioeconômicas dos agricultores entrevistados não influenciaram a adoção da proposta, enquanto a posse da terra teve uma contribuição marcante para a continuidade da adoção das técnicas nas unidades dos agregados e parceiros. A não aplicação das técnicas recomendadas de forma conjunta demonstra que ainda estão arraigados às tradições do cultivo do algodão arbóreo, além de não estarem

¹ Aceito para publicação em 14.03.2005. Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, apresentado à Universidade Federal do Ceará, para obtenção do título de Mestre em Agronomia.

² Universidade Estadual do Maranhão, Cidade Universária Paulo VI. 65000-000 São Luís, MA.

³ Dep. de Ciências do Solo da Universidade Federal do Ceará, Bloco 807, Campus do Pici. 60455-760 Fortaleza, CE. E-mail: teo@ufc.br. Bolsista do CNPq.

⁴ ESPLAR. Centro de Pesquisa e Assessoria. Rua Princesa Isabel, 1.960, Bairro Benfica. 6015-061 Fortaleza, CE. E-mail: pedrojorge@esplar.org.br

⁵ Dep. de Teoria Econômica da Universidade Federal do Ceará. Campus do Benfica. Av. da Universidade, 2.431, Benfica. 60020-180 Fortaleza, CE. E-mail: lemos@ufc.br

convencidos da importância da efetivação das práticas previstas pela proposta. As irregularidades climáticas, o baixo nível educacional, a descapitalização dos agricultores, a deficiência de recursos humanos (difusores) e financeiros na época da implementação da proposta contribuíram para o desestímulo dos agricultores quanto à continuação do cultivo do algodoeiro arbóreo, substituindo-o pelo herbáceo. De maneira geral, os problemas que ocorreram não invalidaram totalmente a proposta. A adoção da maioria das práticas recomendadas contribuiu para o uso do solo de forma racional, no que se refere ao manejo das culturas. No entanto, são necessárias maiores demonstrações aos agricultores, o que poderia ser conseguido através de unidades conduzidas pelo agricultor e acompanhadas tecnicamente. A proposta do manejo agroecológico do algodoeiro arbóreo no município de Tauá, mesmo não alcançando todos os resultados previstos quanto à produção, teve resultados bastante positivos quanto ao manejo do solo, principalmente no que se refere ao plantio em nível, uma vez que muitos agricultores foram sensibilizados para a importância da conservação do solo. A não-aplicação das técnicas previstas de forma conjunta e, principalmente, da catação de estruturas reprodutivas do algodão propiciou a maior incidência do bicudo, prejudicando a produção do algodão frustrando toda a expectativa dos agricultores quanto à volta do cultivo do algodoeiro arbóreo.

Palavras chave: manejo do solo, algodoeiro arbóreo, agricultura familiar, agroecologia.

ABSTRACT

AGROECOLOGICAL MANAGEMENT OF COTTON TREES: AN ALTERNATIVE TO SMALL FARMERS IN CEARÁ SEMI-ARID, BRAZIL

The agroecological project developed in Tauá, Ceará, Brazil, from 1994 to 1996, diffused soil and arboreous cotton management techniques perceived by small farmers as more advantageous practices that became used on their lands. The aimed of this study was to evaluate the possibility to incorporate or not the techniques diffused by family farmers in other farms. In order to collect information we randomly selected 45 farmers from a group of 153 who participate in the experience. The data were processed to estimate absolute and relative frequencies of relevant variables. The social-economic situation of the farmers did not affect the adoption of the techniques, but the land title had strong effect on the continuity of the techniques adoption in the selected farms units. The non application of the recommended techniques in group means that the tradition of cotton cultivation is still maintained by the farmers and, they are not convinced by the importance of the new recommended agronomic practices. The climatic irregularities, the low educational level, the farmer's de-capitalization, the human and financial resources at the time of project implantation contributed to farmer's low stimulation in keeping cultivate the arborous cotton, substituting it by the herbaceous cotton. In general, these problems did not invalidate the proposal development. The adoption of most recommended practices contributed to improve the soil management, in terms to cultural management. However, it is necessary to improve the diffusion system to the farmers, which could be archive through demonstrative units administrated by the farmers, with technical support. The agroecological management proposal of the arborous cotton in Tauá County, even not achieving all the expected results about cotton production, had positive results on soil management, mainly about to level cultivation since the farmers were convinced about the importance of soil conservation.

Key words: Agroecology, family farmers, soil management, arboreous cotton, Mocó cotton.

INTRODUÇÃO

Aumento de produtividade na agricultura tem sido conseguido pelo desenvolvimento tecnológico nas diferentes áreas do conhecimento. Porém, são evidentes a extrema dependência de recursos não-renováveis da produção agrícola contemporânea e o uso irracional dos recursos naturais, sempre pelos máximos níveis de produção e produtividade (15). As consequências deste tipo de agricultura são muito relatadas na literatura atual (29).

A economia agrícola nordestina é fortemente sustentada na exploração dos recursos naturais, principalmente o extrativismo da cobertura vegetal, o superpastejo das pastagens nativas e a exploração agrícola, sem qualquer tipo de preocupação conservacionista (34). Araújo Filho e Carvalho (2) comentam que 73% do consumo de energia primária, pela indústria de alguns estados nordestinos, tem como fonte o carvão e a lenha e, em termos globais, o uso destas fontes atende 33% do consumo de energia. Esta demanda e o seu atendimento correspondem a valores que representam proporções de redução anual em torno de 1,2 a 4,3% por ano. Entretanto, como a caatinga leva de 10-15 anos para recuperar aproximadamente 90% da biomassa original, conseqüentemente tal proporção representa áreas totais 10 a 15 vezes maiores. Os autores comentam que tais retiradas, associadas às áreas agrícolas, são responsáveis pela maior parte das áreas desmatadas nesses estados, o que corresponde a 53% no CE, 66% no RN, 49% na PB e 55% em PE, em 1992, tendo crescido 5%, 21%, 9% e 10% respectivamente, em 19 anos (30). Estes dados tornam bastante evidente que as reservas florestais naturais estão sendo utilizadas para o suprimento desta demanda, com graves consequências perfeitamente perceptíveis, a começar pela redução da biodiversidade (flora e fauna), inclusive com espécies ameaçadas de extinção (11); redução do potencial de produção agrícola de solos; e consequências sociopolíticas associadas a esta condição. Todos esses fatores em conjunto culminam com a degradação do ambiente (20).

Sá et al. (32) comprovaram este quadro quando realizaram levantamento de áreas degradadas no nordeste brasileiro, apontando para a Paraíba, o Ceará, o Rio Grande do Norte e Pernambuco, proporções de área equivalentes a 64, 53, 36 e 25%, respectivamente, da superfície desses estados, entre os níveis de degradação moderado, forte a muito forte. Predominantemente, os níveis identificados estão associados a Luvissolos, Planossolos e os Neossolos Litólicos, solos nos quais o binômio algodão-pecuária, juntamente com a exploração da vegetação para produção de lenha, madeira e carvão, foram os principais agentes de degradação.

Opções racionais de uso e de recuperação destas áreas deverão ser estudadas. O cultivo do algodoeiro arbóreo teve grande destaque na

economia regional, na medida em que chegou a ocupar uma expressiva área, que, nos anos 70, oscilou entre 2.118.720 e 2.562.190 ha, com uma oferta total do produto em rama que variou, no mesmo período, entre 236 e 461 mil toneladas anuais. A partir da safra de 1980/81, no entanto, caiu drasticamente tanto a área ocupada quanto a produção total, reduzindo-se, em 1985/86, a apenas 1.163.880 ha, enquanto a produção não atingia mais que 85.600 toneladas. A produtividade média obtida mostrou uma tendência decrescente em todo o período, chegando, na safra de 1979/80, a apenas 100 kg/ha, decaindo ainda mais em 1985/86, quando chegou a 85,6 kg/ha (8).

Os principais determinantes dessa situação situam-se na própria estrutura de produção, pois, para os pecuaristas, o algodoeiro arbóreo é uma lavoura viável, em termos econômicos, na medida em que implica baixo custo de produção, proporcionando, assim, uma receita líquida adicional naquela área, onde, na estação seca, o gado irá dispor das pastagens nativas. Para isso, a tecnologia utilizada é aquela que é intensiva em terra e mão-de-obra, o que explica os baixos rendimentos obtidos, inviabilizando, assim, tecnologias baseadas em aumento dos custos de produção. Os parceiros não têm condições financeiras, muitas vezes nem culturais, de utilizarem qualquer tipo de inovação técnica que implique aumento de custos. Com o aparecimento do bicudo, devido ao tipo de estrutura de produção vigorante, os proprietários estão optando pela pecuária como atividade de substituição do algodoeiro arbóreo, e os pequenos produtores e meeiros estão abandonando este cultivo tradicional, sem terem ainda uma alternativa que proporcione pelo menos igual rentabilidade (27).

A cultura do algodão, por suas características agronômicas de adequação às condições climáticas limitantes, o seu valor histórico e, principalmente, econômico, continua a ser uma alternativa viável para o estado e região. Por isso pesquisadores têm procurado soluções que viabilizem o cultivo do algodão na região. As recomendações técnicas de pesquisas vêm sendo empregadas, com sucesso, em diferentes locais, por agricultores que contam com o acesso ao crédito e à assistência técnica, e conseguem utilizar um conjunto de tecnologias disponíveis, especialmente aquelas relativas ao manejo integrado de pragas (MIP). No entanto, esse conhecimento técnico-científico ainda não foi capaz de mudar o panorama desolador enfrentado pela grande maioria daqueles que se dedicam à produção algodoeira no Nordeste. Configura-se, então, um paradoxo em que o modelo dominante encontrou soluções técnicas para a convivência com o bicudo, mas não resolveu a grave crise da cotonicultura nordestina (21).

Nos países desenvolvidos, a partir dos anos 70, desenvolveram-se inúmeras iniciativas visando à obtenção de produtos ecologicamente saudáveis, livres de resíduos químicos, que provoquem o mínimo possível de

impacto negativo sobre o meio ambiente em que são produzidos e contribuem para a sua sustentabilidade (22). Após um crescimento considerável da produção de frutas, hortaliças e cereais, em bases ecológicas, no final dos anos 80, as atenções de consumidores e ambientalistas voltaram-se para o algodão, considerado um dos campeões mundiais no uso de agroquímicos e, conseqüentemente, de poluição ambiental (22). Os sistemas agroecológicos em geral empregam um conjunto de técnicas de manejo destinados a potencializar a ação benéfica da microfauna e microflora, e elevar os níveis de matéria orgânica e melhorar as condições físicas do solo. Isso produz resultados diretos sobre a nutrição das plantas e, em conseqüência, sobre a sua sanidade (6). São culturas desenvolvidas dentro dos princípios da agroecologia, entendida como a disciplina científica que se aproxima do estudo da agricultura numa perspectiva ecológica. A agroecologia possui uma estrutura teórica destinada a compreender os processos agrícolas da mais ampla maneira. A tendência agroecológica encara os sistemas produtivos como uma unidade fundamental de estudo em que ciclos minerais, transformações energéticas, processos biológicos e relações socioeconômicas são investigadas e analisadas como um todo (1).

O número de países com experiências no cultivo de algodão agroecológico ainda é pequeno, mas cresce ano a ano. Há indicações de que a produção certificada total de algodão orgânico passou de 6.000 a 8.000 toneladas em 1993, de 9.000 a 12.000 toneladas em 1994 e, em 1995, era esperado um crescimento de 50% (28). A iniciativa de passar a produzir algodão em bases orgânicas foi tomada em razão de decisão dos próprios agricultores, em decorrência de problemas com o uso de pesticidas (30, 39); apoio oferecido por organizações não-governamentais (ONG) que já trabalhavam com agricultura ecológica e passaram a estimular a produção de algodão nas mesmas bases (23, 25); a implementação de projetos-piloto apoiados por agências governamentais de cooperação internacional, como a Agência Alemã de Cooperação Técnica (GTZ) (Nicarágua, Equador, Argentina, Índia e Tanzânia), e a Agência Sueca de Desenvolvimento Internacional (SIDA) em Uganda (5, 28); e conseqüência do estabelecimento de parceria entre empresas européias e instituições locais, como foi o caso do Egito (7, 24). Em todos esses casos, foram iniciativas recentes, desenvolvidas nos anos 90.

A proposta em bases agroecológicas para o algodoeiro em Tauá-CE

Muitos agricultores, após a crise da cultura do algodão na região e no estado do Ceará, deixaram de plantar o algodão arbóreo e até abandonaram as áreas cultivadas e já estabelecidas. Porém, em 1989, no município de Madalena, o comportamento do algodão arbóreo em uma

dessas capoeiras chamou a atenção de um agricultor. Observou-se que, mesmo sofrendo o ataque do bicudo (abril a junho), as plantas conseguiram florescer novamente (julho) e produzir outra vez no período seco (novembro) (21).

Essas observações foram também feitas nos municípios de Monsenhor Tabosa e Tauá, o que constituiu o passo inicial para que o ESPLAR, juntamente com os agricultores de outros municípios, iniciassem um projeto de pesquisa participativa (manejo ecológico do algodoeiro mocó (*Gossypium hirsutum* Marie Galante Hutch), visando a convivência produtiva com o bicudo), a fim de avaliar possibilidade da produção do algodão arbóreo com enfoque agroecológico (21).

Este projeto envolveu agricultores de sete municípios (Madalena, Senador Pompeu, Piquet Carneiro, Milagres, Parambu, Tauá e Icó), sendo desenvolvido no período de 1991 a 1995, totalizando 33 experimentos em áreas de agricultores. Oito destes agricultores integravam grupo de pesquisa, acompanhados por técnicos do ESPLAR. A proposta do projeto envolvia a mudança completa do cultivo do algodoeiro arbóreo, pela aplicação integrada de um conjunto de práticas, como a conservação, a manutenção e a recuperação do solo e a melhoria do "stand" de plantas, para a melhoria da qualidade de sementes (21).

Nesse mesmo período, e paralelamente ao desenvolvimento do projeto de pesquisa, foi realizado, em Tauá, um diagnóstico rápido e participativo de agroecossistemas (DRPA). Neste diagnóstico, foram levantadas e analisadas as informações sobre características, problemas e potencialidades dos diferentes agroecossistemas do município. Das evidências encontradas, depreendeu-se que os seguintes fatores contribuíram para a queda da produção de algodão no semi-árido cearense: irregularidade e deficiência das chuvas; acesso limitado à terra, conseqüente da estrutura fundiária do município; manejo inadequado dos recursos (solo, água, vegetação, culturas e animais); erosão e queda de fertilidade dos solos pelos sistemas de cultivo adotados; destruição da vegetação primária em decorrência do sistema de cultivo e de venda de madeira; diminuição do rendimento médio das principais culturas como o algodão; quebra do tradicional sistema de produção e falta de produtos de renda devidas à crise geral de produção de algodão; migração e insuficiência de mão-de-obra nos períodos de maior demanda (10).

A partir do DRPA, foi feito, posteriormente, outro diagnóstico: Plano de Desenvolvimento Agroecológico e Participativo dos Pequenos Produtores de Tauá (PDA-Tauá), com assessoria do ESPLAR e da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA), envolvendo centenas de agricultores, objetivando mudar as tendências de esgotamento econômico e destruição ambiental, contribuidores da maior pobreza e migração dos agricultores familiares. Este diagnóstico conseguiu

tornar evidente que a crise do algodão arbóreo concorreu para agravar os problemas dos agricultores familiares, principalmente as dificuldades de acesso à terra e a falta de aquisição de bens, resultando no aumento da pobreza e migração (10).

Os resultados dos diagnósticos participativos (DRPA e PDA-Tauá) contribuíram efetivamente para o retorno de alguns agricultores ao cultivo do algodão em bases agroecológicas, objeto deste estudo, ampliando a proposta iniciada em 1991.

A partir de 1994 e, especificamente em Tauá, uma proposta de manejo do solo e do algodoeiro foi efetivada com a implantação de 250 hectares de consórcios, sendo executado por 153 agricultores, estendendo-se até 1996. Esta proposta caracterizou-se pela não utilização de agrotóxicos (exceto para o combate a formigas); plantio em nível do algodão; plantio do algodão em fileiras duplas; consórcio do algodão com milho, feijão e leucena; utilização do cultivar de algodão arbóreo precoce 3M ou 4M; catação sistemática de botões e flores do algodoeiro atacados pelo bicudo; poda do algodoeiro no final do ano agrícola; podas da leucena e seu uso como cobertura morta e, ou, alimentação animal. A proposta previa uma certa flexibilidade quanto à aplicação das técnicas, ou seja, depois de cumprida as práticas principais (plantio em nível, uso da cultivar de algodão 3M ou 4M, a catação sistemática de flores e botões atacados pelo bicudo, a poda do algodoeiro, plantio e poda da leucena), as demais ficariam a critério do agricultor.

Através da Associação de Desenvolvimento Educacional e Cultural de Tauá (ADEC), os agricultores inscritos receberam um financiamento para o custeio dos consórcios no valor de US\$130,00 (cento e trinta dólares americanos), por cada hectare plantado. Para isso, os agricultores comprometiam-se a realizar as atividades na forma prevista, bem como permitir as visitas e fiscalizações realizadas pelas entidades responsáveis na execução da proposta, além de pagar o financiamento na forma de equivalência de produto, referenciada em uma cesta de produtos, ou seja, com base nos preços de um conjunto de produtos produzidos na região (milho, mamona, algodão e carne de caprino ou ovino). O prazo era de três anos, sendo um ano de carência e dois para o pagamento, conforme termo de compromisso assinado na ocasião do contato.

O projeto abrangeu sete dos oito distritos de Tauá (Trici, Marrecas, Marruás, Carrapateiras, Inhanmus, Barra Nova e a sede do município), envolvendo os agricultores como executores e principais beneficiários da proposta, técnicos do ESPLAR, que atuaram na orientação técnica, a ADEC, como coordenadora da aplicação dos recursos financeiros e humanos utilizados pela proposta, os difusores (agricultores treinados pelo ESPLAR para fazer o acompanhamento das atividades dos consórcios) e um técnico a

disposição da ADEC, que coordenava as referidas unidades de consórcio de algodão arbóreo e várias outras atividades igualmente financiadas.

No contexto da proposta desenvolvida em Tauá-CE, relatada anteriormente, objetivou-se, neste estudo avaliar a incorporação ou não das técnicas agroecológicas difundidas no período de 1994 a 1996. Observações preliminares indicam que algumas destas práticas foram adotadas rotineiramente nas suas propriedades e outras não.

MATERIAL E MÉTODOS

Descrição geral da área de estudo

Este trabalho foi conduzido no município de Tauá, situado a sudoeste do Estado do Ceará, localizado na microrregião geográfica Sertão dos Inhamuns. Geograficamente, encontra-se a 6° 00' de latitude sul e 40° 18' de longitude a oeste de Greenwich, com a altitude variando de 400 a 500 m (nos pontos mais altos). Abrange uma área de 4.306 km² (2,93 % do território cearense), estando 320 km distante da capital Fortaleza (33).

Apresenta o tipo de clima 4aTh (tropical quente de seca atenuada e seca de inverno) pela classificação de Gaussen, com 7 a 8 meses secos, índice xerotérmico entre 200 e 150 e pela classificação de Köppen, tipo de clima BSw'h' (clima quente e semi-árido, com estação chuvosa, podendo atrasar para o outono), com temperaturas superiores a 18 °C no mês mais frio. O município apresenta precipitação pluviométrica média anual em torno de 550 a 650 mm. O relevo na região apresenta-se plano, suave ondulado e ondulado (4).

A vegetação predominante na região é a caatinga hiperxerófila, que ocupa a maior parte do município com alto grau de xerofitismo; é predominantemente arbustiva, menos densa, com indivíduos de porte baixo, espinhentos e cujas folhas, na época seca, caem totalmente.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos, Luvisolos, Planossolos Solódicos e Neossolos Litólicos são as principais unidades de solo que constituem os diferentes ambientes agrícolas no município de Tauá, conforme BRASIL (4), atualizado de acordo com EMBRAPA (9).

Amostragem, coleta e análise de dados

Para este estudo, utilizou-se uma amostra aleatória simples, selecionando-se 30%, ou seja, 45 do total de 153 agricultores participantes do projeto e que receberam financiamento para o custeio dos consórcios, de acordo com registro da Associação de Desenvolvimento Educacional e Cultural de Tauá (ADEC). Quarenta e dois agricultores do total foram entrevistados. O instrumento de coleta de informações dos dados primários

utilizados na pesquisa foi um questionário individual e pré-codificado, com perguntas fechadas e aplicadas individualmente. Outras informações de caráter secundário foram coletadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (FUNCEME) e ESPLAR.

O questionário aplicado foi composto de 154 perguntas, sendo dividido em cinco partes, sendo: identificação do agricultor e família, tamanho e nível de escolaridade da família, características da unidade produtiva, aspectos socioeconômicos e caracterização da proposta de manejo dos consórcios de algodão arbóreo.

Os questionários pré-codificados foram submetidos a um processo crítico, à homogeneização e padronização das unidades de medida física; os dados foram digitados em planilha eletrônica, posteriormente processados e colocados em tabelas de distribuição de frequências absolutas e relativas. Em seguida, foram estimadas as medidas de tendência central (valores esperados) e de variabilidade (variância absoluta e desvio-padrão) em indicadores quantitativos previamente selecionados, através do *Statistical Package for the Social Sciencies* (SPSS).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aspectos socioeconômicos dos agricultores familiares de Tauá-CE

Pelas informações obtidas dos agricultores amostrados, depreende-se que, na amostra estudada, predominam os agricultores familiares, ou seja, aqueles que exploram a terra utilizando mão-de-obra familiar, com no máximo dois empregados permanentes. A maior parte da renda vem da agropecuária ou pesca e/ou, extrativismo, e moram na propriedade ou nas proximidades (12). Os resultados revelaram que 83,3% dos agricultores exercem suas atividades na própria unidade produtiva, auxiliados por esposas e filhos, não vendendo mão-de-obra, exceto em períodos de seca. Os que apresentam melhores condições financeiras (48,0%) contratam, em média, dois trabalhadores temporariamente, no período de pico de atividades como plantio e capinas.

Porém, observa-se que há uma tendência de diminuição da quantidade de mão-de-obra jovem nos estabelecimentos, identificada não só pela predominância de componentes das famílias com idade entre 36 e 50 anos (52,5%), mas também pela redução da presença dos filhos nas atividades com a saída de até três filhos (53,7% das famílias entrevistadas), em caráter definitivo, para uma média de 5 filhos por família. Este quadro está associado à busca de melhor qualidade de vida a partir da migração de grandes centros, principalmente no sudeste do País, como comentado por alguns dos entrevistados.

As emigrações constituem um preocupante e atual problema para os pequenos agricultores do município de Tauá, para o qual contribuem as secas periódicas e a falta de políticas públicas adequadas. Segundo Bazin (1992), citado por Tourrant (38), além das secas, o declínio dos sistemas de cultivo do algodoeiro induziu a modificações no comportamento e estratégias dos agricultores. Com o rompimento dos contratos de parceria, surgiram novas dificuldades de acesso à terra e renda e, por consequência, a mecanismos fomentadores de renda associados às atividades agrícolas. Esses agricultores foram obrigados a migrar para a sede do município ou para grandes centros urbanos e tentar uma vida totalmente diferente da que estavam acostumados. Esses dados são confirmados por Santos e Barros (37), que, estudando os aspectos econômicos e sociais da produção do algodoeiro arbóreo no nordeste do Brasil, observaram que a maior parte das emigrações de produtores no município de Acopiara-CE ocorreu após 1984, quando o bicudo já havia se propagado no estado do Ceará. Observou-se, assim, que, entre os agricultores que permaneceram nas áreas de produção agrícola, predominaram os adultos com mais de 50 anos e os menores de 15 anos de idade, ou seja, ficaram os mais idosos, adolescentes e crianças. O pessoal em plena fase ativa tende a migrar.

As famílias dos agricultores apresentam baixo nível educacional. A maioria (64,3%) dos chefes de família é analfabeto ou frequentou a escola menos de um ano. Somente 33,4% cursaram o ensino fundamental de forma incompleta. Entre as esposas, mais da metade (57,1%) declararam que não haviam completado o ensino fundamental. Com relação aos filhos maiores de 14 anos, o índice de semi-analfabetos era de 42,9%, enquanto os demais (57,1%) não concluíram o primeiro grau. Esses resultados são de grande importância tanto no que se refere à adoção das tecnologias, quanto ao próprio desenvolvimento da comunidade, pois, segundo Lemos e Mera (18), quanto mais baixo o grau de escolaridade, menor o desenvolvimento de uma comunidade, região, etc. É importante ressaltar o melhor padrão educacional das mulheres da amostra estudada, em relação aos agricultores e seus filhos, o que provavelmente está relacionado à maior permanência das esposas dos agricultores no local de residência, pois, de acordo com o IBGE (19), o número médio de mulheres que permaneceram no município, num período de um a nove anos, é 1,3 vez maior que o de homens. Portanto, esse resultado demonstra que as mulheres têm mais oportunidade de estudar que os homens. Foi também constatada, porém não quantificada, a participação do trabalho feminino nas unidades produtivas da amostra. Verificou-se que algumas esposas e até filhas mais velhas, além dos afazeres domésticos, na ausência do chefe da família, têm participação ativa, nas tarefas, e em tomadas de decisões na atividade agropecuária. Algumas filhas participam também das reuniões de associações e até de treinamento, em substituição aos pais.

Pelos resultados obtidos, verificou-se ainda, pelo Censo Agropecuário do IBGE de 1995/1996 (16), que, no município, há uma concentração de áreas com menos de 10 hectares (59,8%), e uma menor com áreas em extratos de 83 a 272 hectares. Por um lado, entre os agricultores, predominam aqueles que não detêm a posse da terra, constituindo 31,0% de agregados (geralmente filho ou parente próximo), 21,4% dos parceiros, e os proprietários, que, por sua vez, totalizam 47,6% dos entrevistados. O fator posse da terra é muito importante em relação aos aspectos ambientais, pois, de acordo com Lemos et al. (18), a forma de apropriação da terra ou de uma certa região pode constituir um preocupante e importante indicador do tipo de exploração e dos cuidados que estão sendo tomados para sua preservação. Por outro lado, o fato de quase a metade dos agricultores entrevistados ser de proprietário confere-lhes maior poder de decisão sobre o que plantar e maiores opções de atividades em suas propriedades. Isso não foi observado, devido a fatores como falta de chuvas, de culturas alternativas, dificuldades de acesso ao crédito bancário, entre outros. Esses agricultores ficaram desestimulados a ocupar maiores áreas da propriedade com culturas.

Quanto à forma como os agricultores usam a terra, constatou-se que os proprietários ocupam pequena parte (10,4%) com culturas anuais, enquanto os agregados e parceiros utilizam 54,5% e 37,5%, respectivamente, com este tipo de atividade. Os resultados evidenciam um certo desestímulo dos proprietários, não só devido à crise do algodão, mas também pela instabilidade climática e pela falta de culturas alternativas que garantam uma renda que satisfaça suas necessidades básicas, além dos baixos preços dos produtos como milho e o feijão, entre outros. Entre as culturas anuais predomina as lavouras com milho e feijão, principalmente depois do declínio da cultura de algodão, a maioria em sistema de consórcio com baixo nível de tecnologia. A maior representação de áreas dos parceiros e agregados com culturas anuais está relacionada ao tamanho da unidade produtiva explorada, pois, tendo uma pequena área, aproveitam-na toda, ou quase toda, com culturas anuais, tendo em vista a necessidade de alimentos para o sustento da família, a não-posse do terreno, e a não necessidade de estruturas fixas (depósito, curral, etc.). A inexpressividade das áreas com culturas perenes revela a falta de estímulo para o cultivo dessas lavouras, provavelmente pela falta de água para irrigação nesses estabelecimentos nos períodos de estiagem.

As pastagens nativas representam 38,7% das áreas dos proprietários, 15,1% dos agregados e 12,35% dos parceiros. Enquanto isso, as pastagens plantadas, incluindo capineiras, ocupam um percentual bastante inferior nas áreas estudadas, mesmo nas áreas dos proprietários que têm maior número de cabeças de gado. Já as áreas com vegetação nativa são maiores entre a categoria dos proprietários (23,1%), assim como também as áreas

em pousio e áreas improdutivas, representando 17,4% e 4,7% respectivamente. Comparando o uso da terra adotado pelos integrantes da proposta agroecológica com o dos demais agricultores do município, a partir dos dados disponíveis no Censo Agropecuário do Ceará de 1995/1996 (16), observou-se o grau de representatividade da amostra de 0,4% em relação às demais áreas cultivadas do município de Tauá. O rebanho de ovino predomina nas terras de todas as classes de produtores da amostra, vindo em seguida o total de aves. O gado bovino constitui o terceiro destaque entre as propriedades, enquanto nas dos agregados e parceiros sobressai acriação de caprinos.

Com relação à comercialização, os dados referem-se ao período de 1997, oportunidade em que 78,6% dos entrevistados comercializaram milho, feijão, algodão, ovinos e bovinos. A grande maioria (63,6%) vendeu seus produtos para os intermediários, 27,3% para cooperativas e os demais (9,1%) diretamente para o consumidor. O armazenamento do produto é feito de forma bem simples pela grande maioria dos agricultores (95,2%), em tambores de zinco, latas e garrafas, sendo os dois últimos destinados ao plantio do ano seguinte. Esses resultados demonstram a deficiência na estrutura de armazenamento e comercialização nestas áreas.

A implementação da proposta agroecológica

O algodão representava para os agricultores familiares a única saída para obter renda que proporcionasse o vestuário, aparelhos eletrodomésticos e algumas criações para suas áreas de produção. De acordo com informações de vários entrevistados, o algodão era chamado de "o ouro branco" e a principal fonte de renda do agricultor.

Os agricultores amostrados foram questionados sobre seu conhecimento da crise do algodão, e a maioria declarou ser devido à ocorrência do bicudo. Segundo eles, antes de aparecer esta praga, as colheitas eram boas, não havia outro problema. Há agricultores que atribuem a outros fatores a causa da crise do algodão.

Antes da implantação da proposta, a grande maioria dos agricultores costumava plantar não só o algodão arbóreo em sistema consorciado, como também o cultivo o tipo em herbáceo em monocultivo. Com o início da crise, muitos agricultores continuaram plantando algodão até o começo da década de 90, e como de costume, colocando os animais para pastar nos restos culturais da roça.

Quando os agricultores foram questionados a respeito da proposta de plantio em bases agroecológicas, quase a totalidade afirmou tê-la conhecido por meio do ESPLAR e ADEC, nas reuniões do PDA, nas visitas às suas propriedades, ou ainda pelo STR-Tauá. A decisão de voltar a cultivar o algodão arbóreo em bases agroecológicas, afirmaram os

agricultores, foi em virtude principalmente da garantia do financiamento, ao contrário das agências de crédito, onde é feita a proposta para posterior aprovação, ou não. A maioria acreditou na proposta com as técnicas previstas e outros aceitaram devido à garantia do financiamento. Portanto, no anseio de voltar a produzir o algodão arbóreo em um novo sistema e a certeza do financiamento, muitos agricultores se inscreveram, aceitando a proposta em bases agroecológicas, ultrapassando as expectativas da sua equipe. Assim, dividiram-se os agricultores em duas categorias: os que haviam participado do PDA e, portanto, estavam esclarecidos sobre a proposta, e os que não a conheciam.

No que se refere à aplicação das técnicas constantes da proposta, constatou-se que nenhum dos agricultores entrevistados empregou o conjunto das técnicas que haviam se comprometido adotar. Entre as culturas componentes do consórcio, mais da metade dos agricultores (57,1%) plantou milho, feijão e leucena, outros (19%) só plantaram o milho e o feijão e 9,5% plantaram o milho e a leucena. Alguns (9,6%) além de milho e feijão, ainda colocaram o gergelim ou a fava. Outros, por falta de semente suficiente de feijão, plantaram só o milho ou vice-versa. No caso da leucena, os motivos alegados para o não-plantio, por 26,2% dos entrevistados, foram a falta de semente na época do plantio e a não-posse da terra.

Os resultados revelaram que quase metade (45,4%) dos agricultores fez principalmente o plantio em nível, usaram do cultivar de algodão arbóreo precoce 3M ou 4M e cataram estruturas reprodutivas do algodão. Uma outra parte (40,7%) realizou, além das anteriormente citadas, o plantio do algodão em linhas duplas e a poda do algodão, embora alguns tenham deixado para depois da pastagem do gado; 14,4% executaram a maioria, faltando apenas o espaçamento do algodão em fileiras duplas. A proposta previa uma certa flexibilidade quanto à aplicação das técnicas, ou seja, após cumprida as práticas principais (plantio em nível, uso do cultivar de algodão 3M ou 4M, a catação sistemática de flores e botões atacados pelo bicudo, a poda do algodoeiro, plantio e poda da leucena), as demais ficariam a critério do agricultor. De forma geral, as técnicas mais aplicadas foram o uso do cultivar de algodão arbóreo 3M ou 4M por 93,3% dos agricultores, o uso do plantio em nível por 90,4%, a catação sistemática de estruturas produtivas do algodão atacadas pelo bicudo (57,4%), e a poda do algodão por 48% dos agricultores.

Entre as classes de agricultores, 25% dos proprietários, 30,8% dos agregados e 33,3% dos parceiros realizaram entre cinco e sete das técnicas previstas, dentre elas o plantio em nível, a poda do algodão e da leucena e o uso dos cultivares de algodão 3M ou 4M. De acordo com as observações, acredita-se que o maior índice do uso do plantio em nível está relacionado essencialmente ao preparo do solo, uma das fases que parece ter sido mais acompanhada.

O plantio em nível constitui uma prática conservacionista de grande importância, pois, além de diminuir as perdas de solo e água, contribui para maior retenção dos nutrientes e produtividade das culturas (3), especialmente nas condições do município de Tauá, de relevo bastante irregular.

Com relação ao uso dos cultivares de algodão arbóreo precoce 3M ou 4M, a sua distribuição foi realizada através da ADEC, já que não tinham semente própria para o plantio. Os cultivares precoce 3M ou 4M, além de apresentarem maior produtividade que os tradicionais, pela sua precocidade, favorecem produções antes que os níveis populacionais do bicudo fossem elevados (27).

Para a não-catação sistemática de órgãos do algodoeiro atacados pelo bicudo, os agricultores citaram os seguintes motivos: o maior dispêndio e a insuficiência de mão-de-obra e de recursos financeiros para realizar esta atividade; a falta de tempo em decorrência de outras atividades concomitantes; a falta de produção de algodão pelo seu desenvolvimento vegetativo exagerado; o não-estabelecimento da leucena e, conseqüentemente, a utilização dessas áreas como pasto, antes do completo desenvolvimento das plantas.

A catação sistemática de estruturas do algodão constitui uma das mais importantes estratégias para a convivência com o bicudo e recuperação da produção do algodão arbóreo no Nordeste (27). Se realizada de acordo com as recomendações, contribui significativamente para a redução do crescimento populacional da praga. Para obter êxito na aplicação desta técnica, são necessárias vistorias constantes na área para detectar o momento de iniciar a catação (37). Portanto, acredita-se que a deficiência nesse acompanhamento ocorreu não só por parte do agricultor, mas também pelos difusores da ADEC, sendo os principais responsáveis pelo aumento populacional do bicudo nas unidades de consórcios.

Já a poda do algodão depois da colheita também tem sua importância para um bom manejo da cultura do algodão e para a convivência com o bicudo. Mesmo após os animais terem se alimentado das ramas do algodão, a poda e a queima dos ramos podados devem ser feitas para evitar a fuga de insetos adultos da lavoura (13). Portanto, a falta dessa prática favorecerá a permanência de maior número de indivíduos adultos do bicudo no período de entressafra de algodão arbóreo.

Entre as técnicas menos aplicadas, o espaçamento de algodão em fileiras duplas foi utilizado apenas por 4,8% dos entrevistados, e só agricultores que não realizaram esta atividade afirmaram não lembrar desta recomendação. A não-aplicação dessa prática levou a menor aproveitamento da área com os consórcios e conseqüentemente menor produção. Segundo Freire et al. (13), esse sistema tem a vantagem de

permitir a consorciação por vários anos, além de oferecer maior área disponível para as culturas consorciadas e pastagens.

Uma outra técnica pouco utilizada, foi a poda da leucena, que foi realizada por 26,4% dos agricultores da amostra, uma vez que só 28,5% conseguiram estabelecer a cultura (seja na área total ou parcial). Em decorrência da falta de poda da leucena, só 19,2% a usaram para a cobertura morta, enquanto 16,8% para alimentação dos animais. A razão citada para a não-realização desta prática foi o lento desenvolvimento inicial da leucena, levando os agricultores a não acreditarem e não esperarem o desenvolvimento total das plantas. Este fato, aliado à necessidade de forragem e à falta de produção do algodão, contribuiu para que utilizassem a área para pastejo dos animais. Por outro lado, quando as leucenas não são podadas, há um crescimento muito rápido, com pouca formação de massa verde para cobertura do solo e, por conseguinte, diminuição da produção de forragem para os animais.

Quanto à leucena, houve uma certa expectativa por ser uma espécie nova para os agricultores, no entanto só 9,5% dos entrevistados conseguiram estabelecer a cultura na área como um todo, e 19% apenas em parte da área do consórcio. Com respeito ao uso da leucena, os resultados demonstraram que apenas 4,8% dos agricultores fizeram cobertura morta, como previsto na proposta; 31% utilizaram-na como forragem, ou seja, 26,2% em pastejo direto; e 4,8% colocaram para os animais como ração (a maioria prefere utilizá-la assim).

Isso evidencia que fatores como dificuldades financeiras para custear a mão-de-obra; as migrações dos agricultores, especialmente dos mais jovens, gerando deficiência de mão-de-obra na família as condições climáticas e, conseqüentemente, maior incidência do bicudo foram os principais responsáveis pela não-aplicação das técnicas pela maioria dos agricultores integrantes da amostra.

Os agricultores foram questionados sobre o conhecimento e uso das técnicas antes de aceitarem a proposta, suas vantagens, desvantagens, e a continuação do uso delas outras atividades agrícolas. Com respeito ao plantio em nível, os resultados indicaram que só uma pequena parte dos agricultores (23,8%) conhecia essa técnica e que, aqueles que a usavam, não o faziam com todo o rigor, mas apenas revolviam o solo perpendicularmente à maior declividade do terreno. Percebe-se que a não-adoção dessa tecnologia está diretamente relacionada com falta de recursos financeiros e humanos (custo da mão-de-obra e falta de pessoal qualificado para operar o trator).

Não se usam sementes melhoradas nas áreas da amostra estudada. Com efeito, só 9,5% dos entrevistados declararam usar sementes selecionadas na própria comunidade. No caso dos cultivares 3M ou 4M

nas áreas dos consórcios, a aceitação da grande maioria se deve à germinação e precocidade da variedade. Alguns agricultores (12%) esclareceram que cultivar não é boa, porque produz muita rama e tem baixa produção, além de apresentar resistência ao bicudo.

A catação sistemática de estruturas reprodutivas do algodão também era desconhecida pela grande maioria dos entrevistados (88,1%), que afirmaram não ter orientação sobre essa atividade. O único ponto positivo apresentado dessa técnica foi a diminuição da população de inseto. Resultados negativos da catação também foram observados pelos agricultores, onde 16,7% dos entrevistados declararam que esse sistema não controla o bicudo, além de dar muito trabalho e não haver mão-de-obra suficiente para esta atividade. A anormal ocorrência de chuvas durante o ciclo do algodão poderia ter contribuído para maior incidência dessa praga. Contudo, percebeu-se que 50% dos agricultores da amostra que não realizaram a catação consideraram-na desnecessária.

Uma outra técnica desconhecida para a maior parte dos entrevistados era a poda do algodão. Antes da proposta, alguns agricultores (17,1%) afirmaram fazer a poda no início das chuvas, quando iam realizar um novo plantio, com a finalidade de evitar o sombreamento da espécies anuais. Os ramos podados ficavam na própria área ou eram queimados como uma forma de eliminar pragas e doenças, mas isso sempre era deixado para depois da pastagem do gado. Os que não faziam poda preferiam deixar as ramas para a alimentação dos animais. Os principais resultados positivos observados foram a diminuição do porte da planta e o aumento da produção de capulhos, enquanto entre as principais desvantagens declaradas estava o maior dispêndio de mão-de-obra, assim como a eliminação da forragem para os animais. Esses resultados evidenciam que esta técnica não está em conformidade com os costumes dos agricultores, que é a utilização dos restos culturais como forragem.

Já o sistema do plantio do algodão em fileiras duplas somente era aplicado por uns poucos agricultores (7,1%), com o objetivo de aproveitar mais a área. Nos consórcios, a grande maioria dos agricultores não lembrava dessa recomendação.

Com relação à leucena, trata-se de uma espécie desconhecida para a grande maioria dos entrevistados, os quais mostraram um certo interesse em cultivar essa leguminosa, mas deixaram claro que é difícil estabelecer a cultura em ambientes mais altos como a chapada, devido à falta de umidade, segundo relato abaixo. Também demonstraram que preferem utilizá-la para alimentação dos animais, porque aumenta a produção de leite e os animais engordam mais, embora alguns reconheçam sua importância para o solo, devido ao sombreamento e ao fornecimento de matéria orgânica.

Repercussões da proposta após 1997

O plantio de algodão foi efetuado de 1994 a 1996. Nos anos seguintes, os agricultores plantaram só o milho e o feijão. Houve uma expectativa muito grande dos agricultores quanto à produção de algodão, principalmente porque nos dois primeiros anos, durante o desenvolvimento do projeto de pesquisa participativa (1994 a 1996), não houve muito ataque do bicudo, o que eles atribuem à ocorrência de poucas chuvas nesse período. Mas no período de 1994 a 1995, confirmado pelos dados disponíveis pela FUNCEME (14), choveu bastante, o que favoreceu a explosão populacional do bicudo prejudicando muito a produção do algodão.

Os resultados constantes no Quadro 1 mostram que, em 1994, a produção total do algodão nos consórcios foi de 7.148 kg. No entanto, a produção média foi de 171 kg/ha, conseguidos por apenas 22 agricultores, o que corresponde a 52,4% do total de agricultores financiados.

Com os resultados do primeiro ano, muitos agricultores ficaram desestimulados com a pequena produção do algodão e com grande incidência do bicudo em 1994. Alguns agricultores ainda continuaram plantando, mas, com as chuvas constantes e o ataque do bicudo, a produção novamente foi comprometida e só 14 agricultores (21,4%) produziram 515 kg de algodão.

Em 1996, os agricultores declararam que não houve produção de algodão. A maioria abandonou os consórcios e, em 1997, somente um agricultor obteve uma produção de 150 kg. Porém, em 1996, foi o ano de maior explosão populacional do bicudo.

Convém ressaltar que quatro anos após a implementação da proposta, muitos agricultores não lembravam mais da quantidade de algodão produzida e nenhuma anotação tinha sido feita. Esses dados não estavam completos nos relatórios da ADEC, dificultando a apresentação de toda a produção dos consórcios. Esses resultados indicam, de certa forma, o acompanhamento deficiente das unidades de consórcio de algodão pelos difusores.

Com relação à produção do milho na área dos consórcios, em 1994, houve uma produção de 23.700 kg; em 1995 foi de 13.980 kg; em 1996 colheram 17.700 Kg; e em 1997 obtiveram 17.800 kg de milho.

Quanto à produção de feijão, foi sempre menor que a do milho em todos os anos: no primeiro ano 32 agricultores (76,2%) colheram 14.277 kg; no segundo ano, 13 agricultores (31%) produziram 5.340 kg; no terceiro ano, 2.100 kg para um total de 5 agricultores (11,9%); e em 1997, apenas 6 agricultores (14,3%) apresentaram uma produção de 2.580 kg.

No que diz respeito ao uso atual das áreas dos consórcios, os

resultados indicaram que 49,8% dos agricultores conservam a área com o algodão plantado em 1994, e 12,1% deles continuam plantando culturas anuais (milho e feijão) nas mesmas áreas colocando gado; outros 23,8% arrancaram o algodão ou deixaram o gado destruir, mas cultivam milho e, ou, feijão e utilizam os restos culturais para o gado. Este também foi um dos objetivos da proposta: tornar as áreas dos consórcios cultiváveis por um tempo maior.

Quanto à decisão de continuar plantando algodão subsequente aos consórcios, 40,5% dos entrevistados prosseguiram com o cultivo do algodão herbáceo, principalmente em sistema de consórcio, utilizando o plantio no sentido contrário à declividade do terreno, sempre colocando os animais na área após a colheita, nos meses de setembro até dezembro ou janeiro. Portanto, após a implementação da proposta, somente 2,4% dos agricultores entrevistados continuaram plantando algodão arbóreo. Com respeito ao treinamento das técnicas recomendadas, a maioria (61,9%) dos agricultores afirmou ter recebido treinamento para a marcação e o plantio em nível, para a catação sistemática de estruturas atacadas pelo bicudo, poda do algodão e leucena, assim como para sua utilização.

QUADRO 1 – Número de produtores (NP), frequência relativa (FR) e produção (P) de algodão em caroço, milho e feijão nos consórcios adotados pelos agricultores familiares do município de Tauá-CE, participantes do projeto Manejo Agroecológico do Algodoeiro Mocó, desenvolvido no período de 1994 a 1996

Ano	Algodão			Milho			Feijão		
	NP	FR (%)	P (kg)	NP	FR (%)	P (kg)	NP	FR (%)	P (kg)
1994	22	52,4	7.148	35	83,3	23.790	32	76,2	14.277
1995	9	21,4	515	14	33,3	13.980	13	31,0	5.340
1996	-	-	-	4	9,6	17.700	5	11,9	2.100
1997	1	2,4	150	8	19,2	17.880	6	14,3	2.580

O fato de terem ocorrido alguns problemas durante a fase de implantação e implementação da proposta, como o plantio de leucena em 26,2% das unidades da amostra, o não-estabelecimento da leucena em 71,5% das áreas, as precipitações pluviométricas que, no período de 1994-1995, estiveram acima da média normal, contribuiu para que ocorresse maior incidência do bicudo e, conseqüentemente, prejudicando seriamente a produção do algodão, o que não significa que a sua performance tenha sido totalmente comprometida.

Os resultados que se encontram no Quadro 2 demonstram que, de

certa forma, houve um incremento no uso do plantio em nível, e que a maioria o fez em sentido contrário à declividade do terreno (90.0%). Apesar desses agricultores não disporem de recursos financeiros para realizar a técnica conforme a recomendação, nota-se, na maioria, uma certa mudança de comportamento quanto a maiores cuidados para conservação do solo onde trabalham.

QUADRO 2 - Frequência relativa e percentual do aumento do uso das técnicas pelos agricultores familiares, antes e após a implantação do projeto Manejo Agroecológico do Algodoeiro Mocó, em Tauá-CE, desenvolvido no período de 1994 a 1996

Especificação	Frequência relativa (%)		
	Antes	Depois	Aumento (%)
Plantio em nível	23,8	45,2	90,0
Catação sistemática	9,5	12,0	26,3
Poda do algodão	16,7	2,4	-88,6
Plantio da leucena	4,8	14,3	198,0
Fileiras duplas	7,1	2,4	-66,2

Quanto à catação sistemática de estruturas reprodutivas do algodoeiro, antes da proposta 9,5% usavam essa técnica, passando posteriormente para 12,0%, representando um aumento de 26,3%. Esses agricultores perceberam que, fazendo a catação, há diminuição na população de bicudos e, conseqüentemente, um menor ataque de plantas e maior produção.

Com relação à poda do algodão ao final da colheita, houve um decréscimo de 88,6%. Pela necessidade de aproveitar a forragem, a maioria dos agricultores continua deixando que apenas os animais sejam colocados a pastar nos algodoais, substituindo o homem na operação de poda.

Quanto ao plantio de algodão em fileiras duplas, antes da proposta era usado por 7,1% dos agricultores, passando depois a 2,4%, havendo, portanto, um decréscimo de 66,2% na aplicação dessa técnica. Os agricultores da amostra afirmaram não lembrar da recomendação. Ao que parece, se foi utilizada esta técnica na pesquisa participativa, não foi difundida entre os agricultores da proposta agroecológica.

O plantio dos cultivares de algodão 3M e 4M só foi utilizado pelos agricultores da área estudada, no período de execução da proposta. Todavia, segundo informação pessoal de técnico do ESPLAR, em 1991 o algodão arbóreo 3M foi introduzido no município de Tauá através, do STR, que adquiriu 1500 kg de sementes e distribuiu para os associados. Mas à partir de 1997, houve uma tendência de abandono da cultura do algodão arbóreo, e hoje está totalmente substituído pelo herbáceo.

Com relação ao plantio da leucena, 4,8% dos entrevistados já haviam plantado essa leguminosa antes do projeto, e, após as observações dos consórcios, passou para 14,3%, o que constitui um incremento de 198,0%.

Os agricultores demonstraram um grande interesse em plantar leucena, mas encontram muita dificuldade quanto ao estabelecimento da cultura, principalmente pela falta de umidade e pelo ataque de formigas, que dificultaram o desenvolvimento das plantas.

No que se refere à falta de umidade na maioria das áreas da amostra, pode estar ocorrendo baixa infiltração da água no solo, relacionadas as classes de solo nas áreas da amostra. De acordo com BRASIL (4), as principais classes de solo que se apresentam na área estudada são o Argissolos Vermelho-Amarelos, Luvisolos, Planossolos Solódicos e Neossolos Litólicos, que, à exceção dos Neossolos Litólicos, atualizados conforme EMBRAPA (9), apresentam horizonte B textural, ou seja, horizontes com acumulação de argila.

Segundo Bertoni e Lombardi Neto (3), esse acúmulo de argila no horizonte B em relação ao A, nesses tipos de solo, cria um gradiente de drenagem entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, dando, por isso, uma baixa permeabilidade e, conseqüentemente, tornando a camada superficial mais susceptível à erosão. A elevada atividade da argila nos Luvisolos e Planossolos Solódicos, segundo Resende (31), também dificulta a infiltração da água no solo, facilitando a perda de água por fluxo superficial, e também ajuda a desenvolver estruturas prismática e em blocos, que dificultam a penetração das raízes das plantas e, por conseguinte, o seu desenvolvimento. Os Neossolos Litólicos, por serem muito rasos e muitas vezes com afloramentos de rocha, associados a uma vegetação rala, tornam-se muito susceptíveis à erosão, que pode arrastar toda ou parte da camada superficial desses solos, dificultando a infiltração de água.

Apesar da difusão da proposta, alguns costumes ainda permanecem entre os agricultores, tais como: a utilização das roças como pasto, talvez pela própria situação econômica do agricultor, principalmente daqueles que não são proprietários; e a falta de terra e a falta de estrutura suficiente para assegurar forragem o ano todo para os animais. As unidades de consórcios foram utilizadas de imediato para pastejo dos animais, não dando tempo para realização da poda tanto do algodão como da leucena.

É importante ressaltar o trabalho dos técnicos do ESPLAR, STR, diretoria da ADEC e agricultores familiares de Tauá, que, através da pesquisa participativa, das reuniões do PDA e da implementação da proposta do manejo agroecológico do algodoeiro Mocó, repassaram e praticaram um conjunto de técnicas recomendadas pela pesquisa, com a participação ativa e o envolvimento de todos os integrantes. Além do vivenciamento de problemas importantes dentro da realidade local, este rebanho proporcionou melhor engajamento na busca, do aumento da

produtividade, de soluções para o desenvolvimento da agricultura local, de melhores condições de trabalho, maior autonomia dos agricultores e melhores condições de vida no campo.

CONCLUSÕES

Os resultados da pesquisa permitem concluir que:

1) As condições socioeconômicas dos agricultores entrevistados não influenciaram na adoção da proposta, enquanto que a posse da terra teve uma contribuição marcante para a continuidade da adoção das técnicas nas unidades dos agregados e parceiros.

2) A não-aplicação das técnicas recomendadas de forma conjunta demonstra que ainda estão arraigados às tradições do cultivo do algodão arbóreo, além de não estarem convencidos da importância da efetivação das práticas previstas pela proposta.

3) As irregularidades climáticas, o baixo nível educacional, a descapitalização dos agricultores, a deficiência de recursos humanos (difusores) e financeiros na época da implementação da proposta contribuíram para o desestímulo dos agricultores quanto à continuação do cultivo do algodoeiro arbóreo, substituindo-o pelo herbáceo.

4) De maneira geral, os problemas que ocorreram não invalidam o desempenho total da proposta. A adoção da maioria das práticas recomendadas contribuiu para o uso do solo de forma racional, no que se refere ao manejo das culturas. No entanto, são necessárias maiores demonstrações aos agricultores, o que poderia ser conseguido através de unidades demonstrativas conduzidas pelo agricultor e acompanhadas tecnicamente.

5) A proposta do manejo agroecológico do algodoeiro arbóreo no município de Tauá, mesmo não alcançando todos os resultados previstos quanto à produção do algodão, teve resultados bastante positivos quanto ao manejo do solo, principalmente no que se refere ao plantio em nível uma vez que muitos agricultores foram sensibilizados sobre a importância da conservação do solo.

REFERÊNCIAS

1. ALTIERI, M. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro, PTA-FASE, 1989, 240p.
2. ARAUJO FILHO, J.A. & CARVALHO, F.C. Desenvolvimento sustentado da caatinga. In: ALVAREZ V., V.H.; FONTES, L.E.F. & FONTES, M.P.F., eds. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, DPS/UFV, 1996. p. 125-34.
3. BERTONI, J. & LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. Piracicaba, LIVROCERES, 1985, 392p.
4. BRASIL. Ministério da Agricultura e do Interior. Levantamento exploratório reconhecimento de

- solos do Estado do Ceará I. Rio de Janeiro, MA/CONTAP/USAID/ETA, 1973. 301p.
5. BUSTILLO C.J.C. Manejo de algodón orgánico y sus efectos sobre la calidad de fibra. In: REUNION DE ALIDA, 5. Manágua, 1995. Memorial. Manágua, ALIDA, 1995. p. 84-90.
6. CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos: a teoria da trofobiose. Porto Alegre, L&PM, 1987. 253 p.
7. CHAUDRY, M.R. Status of Organic Cotton Production. Washington, International Cotton Advisory Committee, 1994. (s.n.p.)
8. EMBRAPA. Relatório econômico de produtos agrícolas. Campina Grande, CNPA. 1996.
9. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. EMBRAPA Produção de Informação, Brasília, 1999, 412 p.
10. ESPLAR. Centro de Pesquisa e Assessoria. Plano de desenvolvimento agroecológico e participativo dos pequenos agricultores do município de Tauá. Fortaleza, ESPLAR, 1993. 21 p.
11. FIGUEIREDO, M.A., VERDE, L.W.L., CORRÊA, H.B., MIRANDA, P.T.C.; FERNANDES, A., BRAID, E.C.M., SILVA, E.V. & CAMPOS, J.A. Relatório técnico-científico sobre recursos biológicos e condições de biodiversidade. In: Recursos biológicos e condições de biodiversidade. Fortaleza, Projeto Áridas, [s.n.], 1994. p. 142-55. (Projeto Áridas).
12. FLORES, M. X. & SILVA, J.B. da. Agricultura familiar, uso da terra e planejamento Municipal. In: Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 26., Rio de Janeiro, 1997. Palestra proferida. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira Ciência do Solo, 1997.
13. FREIRE, E.C., AZEVEDO, D.M.P., VIEIRA, D.J. & ANDRADE, F.P. Cultura dos algodoeiros mocó precoce e algodão 7MH. Campina Grande, EMBRAPA/CNPA, 1997. 26 p.
14. FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e recursos Hídricos. Relatório de pluviometria por faixa de anos. Fortaleza, 1996-1998.
15. GLIESSMAN, S.R. Agroecology: ecological process in sustainable agriculture. Chelsea, Ann Arbor Press, 1998. 357 p.
16. IBGE. Censo Agropecuário 1995-1996. Rio de Janeiro, IBGE, 1995 1996. 247 p.
17. IBGE. Censo Demográfico 1991. Rio de Janeiro, IBGE, 1991. 189p.
18. LEMOS, J. de J.S., & MERA, R.D.M. Pobreza Rural Desenvolvimento sustentado no Ceará. Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1992 p. 1-7.
19. LEMOS, J. de J.S., FRAZÃO, J.M.F, BRANDÃO, R.J.B. & ARAÚJO, M.E. Diagnóstico para implantação de programas de Desenvolvimento sustentável em áreas de pobreza absoluta no Estado do Maranhão: o caso do município de São Domingos. São Luís, Instituto do Homem, 1997. p. 15-45 (Relatório de pesquisa).
20. LEMOS, J.J.S. Desertificação e pobreza no semi-árido do nordeste. In: Oliveira, T.S., Assis Jr., R.; Romero, R.E., Silva, J.R.C. (Eds.). Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido. Fortaleza, UFC, SBCS, p. 114-36, 2000.
21. LIMA, P.B.F. & JOCA, T.H. de. P Manejo ecológico do algodoeiro mocó (*Gossypium hirsutum* Marie Galante Hutch.) Visando a convivência produtiva com o bicudo (*Anthonomus grandis* Boheman), Fortaleza, ESPLAR, 1990. 20 p. (Projeto de Pesquisa).
22. LIMA, P.J.B.F. Algodão Orgânico: bases técnicas da produção, certificação, industrialização e mercado. In: Reunião Anual do Algodão, 8, Londrina, 1995. Londrina, IAPAR, 1995a. (s.n.p.) (Mimeografado).
23. LIMA, P.J.B.F. Algodão Orgânico: uma experiência no Nordeste brasileiro. In: REUNION DE ALIDA, 5. Manágua, 1995. Memorial. Manágua, ALIDA, 1995b. p. 84-90.

24. MERCKENS, G., ARABY, A.El, EL MOITY, T.H., AFIFI, Y. Biodinamic cultivation of cotton. In: International Ifoam Conference on Organic Cotton. 1. Cairo, 1993. Cairo, IFOAM, 1993. 6 p.
25. MIRANDA, R.I. El algodón Organico y sus perspectivas en el Chaco. Chaco, INDES, 12 p. 1994.
26. MOREIRA, J.A.N., BELTRÃO, N.E.M., FREITAS, E.C., NOVAES FILHO, M.B., SANTOS, R.F. DOS., & AMORIM NETO, M.S. Decadência do algodoeiro mocó e medidas para o seu soerguimento no nordeste brasileiro Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1997. 20 p. (Documentos, 43).
27. MOREIRA, J.A.N., FREIRE, E.C., SANTOS, R.F. & BARREIRO NETO. Algodoeiro mocó: uma lavoura ameaçada de extinção. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1989, 20 p.
28. MYERS, D. The Cotton Chiai. Pesticites News, 28:24-35, 1995.
29. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Alternative agriculture. Washington, National Academy Press, 1989. 448 p.
30. NEMATOLLAHI, M. Organic cotton acreage is on the rise. The Cultivar, Santa Cruz, 12, 1994.
31. PNUD-FAO-IBAMA-SUDENE. Documentos e relatório final: I Reunião sobre o Desenvolvimento do Setor Florestal do Nordeste. Recife, 1993.
32. RESENDE, M. Bruno não cálcio, interpretação de um perfil. Mossoró, ESAM, 1983. 165 p. (Coleção Mossoroense, 218).
33. SÁ, I.B.; FOTIUS, G.A. & RICHÉ, G.R. Degradação ambiental e reabilitação natural do Trópico Semi árido brasileiro. In: Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação. Fortaleza, ESQUEL, Governo do Ceará, 1994.
34. SAMPAIO, D. & XAVIER, R.P. Municípios do Ceará. Fortaleza: Stylos, 1994.
35. SAMPAIO, E.V.S.B. & SALCEDO, I. Diretrizes para o manejo sustentável dos solos brasileiros: região semi-árida. In: Congresso Brasileiro de Ciências do Solo, 26., Rio de Janeiro, 1997. Anais. Rio de Janeiro, SBSCS, 1997. (CD ROOM).
36. SANTOS, W. J. Estratégias para o combate do bicudo no Estado Paraná. In: Bicudo do Algodoeiro: Manejo Integrado, Dourados, UFMS/EMBRAPA/CNPA, 1997. p. 53-8.
37. SANTOS, D., BAHIA, V.G. & TEIXEIRA, W.G. Queimadas e erosão do solo. Inf. Agrop. 16: 62-8, 1992.
38. SANTOS, R.F. dos & BARROS, M.A.L. Aspectos econômicos e sociais da produção de algodão arbóreo no nordeste do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Algodão (Algodão irrigado), 1., Fortaleza, 1997. Anais. Campina Grande, EMBRAPA/CNPA, 1997. p. 82-4.
39. TOURRAND, J.F., CARON, P., BONNAL, PH. Pesquisa sobre sistemas de pecuária no semi-árido: o caso do município de Tauá-CE. Sobral, EMBRAPA/CNPC, 1993. p. 12-4.
40. WEBER, C. The Importance of Organic Cotton for Humanity and Ecology. International Ifoam Conference on Organic Cotton, 1., Cairo, 1993. Cairo, IFOAM, 1993.