

# Essa terra dá mais legume: construindo a qualidade do solo no Sertão Central do Ceará

Teógenes Senna de Oliveira e Ana Leônia de Araújo

**“E**ssa terra dá mais legume”; “A terra daqui tem mais força”; “tem mais bicho”; “tá mais fofa”; “pega mais água”. Essas são algumas das expressões utilizadas por agricultores(as) familiares do sertão cearense quando perguntados a respeito das áreas de cultivo que vêm conduzindo a partir de princípios agroecológicos. Para chegar até esse ponto, um longo caminho foi percorrido, não só por eles, mas também por todos que viveram e vivem essa realidade, no caso por técnicos(as) do Esplar – Centro de Pesquisa e Assessoria, assim como da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Tudo começou em 1989, a partir da observação de um agricultor que constatou a viabilidade da produção de algodão numa época em que todos estavam desestimulados por conta do intenso ataque do bicudo do algodoeiro<sup>1</sup>. Essa observação incentivou o início de uma caminhada em busca de alternativas técnicas para a produção do algodão que tem sido marcada por épocas de grandes expectativas e por outras de frustrações. No

<sup>1</sup> O bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*) é um inseto-praga nativo do México. O primeiro relato oficial de sua ocorrência no Brasil data de 1983. (Nota do editor).

Fotos: Arquivo Esplar



Algodão consorciado

entanto, o acúmulo de conhecimento é a marca principal desses anos de trabalho conjunto.

A cultura do algodão é uma atividade econômica tradicional no estado e no Nordeste brasileiro, mas que atualmente vive um momento de crise. Ela sempre esteve associada à agricultura familiar, seja em suas pro-

priedades ou em parceria com grandes proprietários (nesse caso, com o pagamento de 50% do que as famílias colhiam). Geralmente era integrada à pecuária, já que os restos de cultivo eram utilizados para o pastejo de animais em períodos de escassez de forragem. Caracterizava-se também por ser uma atividade com pouca ou nenhuma preocupação conservacionista. Além disso, sua comercialização costumava ser intermediada por grandes proprietários ou por corretores de usinas de beneficiamento que se apropriavam da maior parte da riqueza gerada pelo trabalho dos produtores familiares. Nesse sentido, pode-se afirmar que se tratava de uma atividade duplamente extrativista: dos recursos naturais e do trabalho do pequeno agricultor sertanejo.

O trabalho descrito neste artigo teve por objetivo revitalizar a atividade na agricultura familiar, só que dessa vez adotando práticas com outras bases técnicas, de forma a reverter o quadro de degradação ambiental no semi-árido, bem como alterar as relações com os mercados, assegurando que os produtores familiares se apropriem de maior parcela das riquezas geradas pelo seu trabalho.

## A alternativa desenvolvida

Um conjunto de inovações de manejo foi proposto ao longo do tempo visando o convívio com os insetos-praga que atacam o algodoeiro e a melhoria da qualidade dos solos. Entre essas inovações, destacamos: a catação dos botões florais afetados pelo bicudo; o controle biológico do curuquerê do algodoeiro e de outras lagartas com o uso de uma vespa parasitóide conhecida como *Trichogramma*<sup>2</sup>; o emprego de extratos vegetais no controle de pragas; a adoção de práticas de conservação do solo, como plantio em nível, uso de cobertura morta, aportes de matéria orgânica, formação de cordões de contenção com restos culturais ou pedras, além da não-utilização do fogo; e o cultivo do algodão em consórcio com as culturas do milho, do feijão de corda, do gergelim e de outras espécies que possam ser de interesse do agricultor.

O emprego dessas medidas de manejo permitiu uma produção de algodão sem uso de qualquer insumo agroquímico, possibilitando assim que o produto pudesse ser valorizado em canais de comercialização diferenciados. Essa possibilidade se concretizou nos últimos dez anos com a formação de uma cadeia do comércio justo do algodão, gerando autonomia dos(as) agricultores(as) familiares em relação aos intermediários. Em 2008, essa cadeia envolveu 245 agricultores(as) dos municípios de Tauá, Quixadá, Choro, Canindé, Massapê, Sobral, Forquilha e Santana do Acaraú, obtendo uma produção total de 43 toneladas de algodão em rama, além de envolver empresas, associações e cooperativas, na transformação e comercialização da matéria-prima (Lima, 2008). Os demais produtos colhidos no sistema são destinados ao consumo das famílias produtoras e à venda local.

Apesar do forte desestímulo anterior com relação à cultura do algodão e da desistência de alguns agricultores(as) que vinham se engajando na experimentação do algodão agroecológico, constata-se que a alternativa desenvolvida vem fazendo parte da realidade de um número crescente de famílias.

## O aprofundamento dos conhecimentos sobre o manejo dos solos

Com a percepção generalizada por parte dos agricultores dos benefícios técnicos gerados pelas práticas inovadoras, deu-se início a um conjunto de pesquisas destinadas a aprofundar os conhecimentos associados aos processos ecológicos locais, em particular aqueles relacionados à qualidade dos solos. Essas pesquisas deram origem a monografias, dissertações e teses de estudantes da Universidade Federal do Ceará (UFC) que tomaram como referência comparativa o ecossistema natural, no caso a caatinga. Propriedades químicas, físicas e biológicas do solo foram avaliadas em diferentes épocas e situações de manejo. Pelos resultados obtidos, ficou claro que as áreas conduzidas pelos(as) agricultores(as) familiares apresentavam uma qualidade semelhante à natural e, em algumas situações, ainda melhor (Otutumi, 2004; Sousa, 2006; Lima et al. 2007).

Embora esses estudos acadêmicos iniciais tenham aportado conhecimentos importantes para o desdobramento dos trabalhos, eles foram marcados pela participação pouco efetiva dos(as) agricultores(as). De forma geral, a contribuição deles(as) se resumiu a algumas poucas observações acerca das condições das áreas em que as pesquisas foram conduzidas. Nesse momento, não houve a preocupação de incorporá-los mais ativamente no processo de pesquisa, nem mesmo procurou-se compreender quais as suas percepções sobre a melhoria da qualidade dos solos nas áreas manejadas com as inovações agroecológicas. Uma participação mais ativa dos(as) agricultores(as) proporcionaria não só a ampliação do conhecimento gerado, mas também a possibilidade de se adquirir informações importantes para a elaboração de estratégias de disseminação das práticas inovadoras para outras famílias e comunidades.

Tendo constatado essa limitação metodológica, tomou-se a iniciativa de organizar uma oficina para que a continuidade dos trabalhos fosse planejada com a participação efetiva de agricultores(as) que possuem diferentes tempos de experiência na prática de manejo agroecológico, técnicos(as) do Esplar e estudantes e professores(as) da UFC. Ao serem discutidas as vanta-

<sup>2</sup>O *Trichogramma* spp. é um inseto muito pequeno que parasita ovos de várias espécies de lagartas que se tornam pragas na agricultura. É um dos insetos mais utilizados no mundo para o controle biológico de pragas. (N. do Ed.)



Agricultoras do município de Tauá-CE colhendo feijão consorciado com algodão

gens e desvantagens da adoção ou não das práticas agroecológicas, foi possível colher muitas afirmações interessantes, como as apresentadas no início deste texto.

Desde então, as atividades de pesquisa passaram a ser orientadas para melhor explorar essas percepções dos(as) agricultores(as), em particular ao estabelecerem mecanismos para a análise compartilhada das mudanças ocorridas nas áreas de manejo agroecológico. Assim, com a participação dos(as) agricultores(as), construiu-se um amplo quadro de indicadores para a avaliação das transformações.

## O monitoramento participativo

Os indicadores definidos para a avaliação comparativa entre as áreas com manejo agroecológico e aquelas manejadas convencionalmente foram: produtividade/produção de grãos/fibras, biodiversidade, umidade do solo, estrutura do solo e, como consequência dos anteriores, a segurança alimentar da família.

Para cada um desses indicadores foi aplicada e/ou construída uma metodologia de avaliação que pudesse ser empregada pelos(as) próprios(as) agricultores(as). A segurança alimentar foi avaliada por meio de um questionário estruturado. Já os demais indicadores foram monitorados por intermédio de metodologias reconhecidas na comunidade acadêmica e adaptadas para serem aplicadas pelos(as) agricultores(as) de acordo com suas realidades específicas.

Um exemplo é a avaliação da produtividade/produção dos consórcios, um aspecto sempre questionado, tanto por agricultores(as) quanto por técnicos(as). Perguntas como: “Vale a pena o consórcio?”, “Ele produz menos ou mais que o cultivo solteiro?”, “É certo que uma área só com uma cultura solteira não produz mais?”.

Para responder a essas perguntas, foi proposta a 24 agricultores(as) de Tauá, Choro, Quixadá e Massapé a condução de áreas com culturas em consórcio e o plantio das mesmas em monocultivo (solteiras). Em cada uma dessas áreas foram demarcadas quatro parcelas, as quais foram utilizadas para avaliação de vários parâmetros: culturas envolvidas, arranjo das culturas no consórcio, espaçamento entre linhas e plantas na linha, número de plantas, covas e plantas por cova. Não houve qualquer tipo de interferência na definição desses parâmetros, assim como todas as demais proposições e tomadas de decisão em relação às áreas ficaram a cargo dos(as) agricultores(as), como, por exemplo, as práticas culturais (desbastes, capinas, aplicações de caldas naturais, etc.).

Por razões diversas, somente 16 agricultores(as) chegaram ao fim dos trabalhos de avaliação, obtendo-se mesmo assim os dados necessários para as conclusões. Comprovou-se que, pelo menos para mais da metade deles, a adoção do cultivo consorciado foi melhor. Para chegar a essa conclusão dividimos a produção colhida de cada cultura no cultivo consorciado pela produção obtida da mesma cultura no cultivo solteiro. Quando os resultados das divisões para cada cultura são somados, tem-se o quanto a área de consórcio foi melhor ou pior que a área de monocultivo. Esse índice expressa a eficiência ou não da área de consórcio e é conhecido tecnicamente como Unidade de Equivalência da Terra (UET).

**Por exemplo, na área cultivada em consórcio pela agricultora Maria Liduína Ferreira da Silva, da comunidade Riacho do Meio, Choro (CE), foram produzidos 122 kg/ha de milho, 674 kg/ha de feijão e 121 kg/ha de algodão em rama. Quando ela plantou cada uma dessas culturas em sistema solteiro (monocultivo), obteve 1.662 kg/ha de milho, 208 kg/ha de feijão e 246 kg/ha de algodão em rama. Para produzir o equivalente aos 122 quilos de milho colhidos em um hectare de consórcio ela necessitaria de 0,07 hectares de plantio de milho solteiro. Para ter a mesma quantidade de feijão colhida em um hectare de consórcio teria que semear 3,24 hectares de feijão solteiro. Um hectare de algodão consorciado produziu o equivalente a 0,49 hec-**

**tares de algodão solteiro. Ou seja: para produzir o mesmo que Maria Liduína produziu em um hectare de consórcio ela precisaria ocupar uma área de 3,8 hectares (0,07 + 3,24 + 0,49) se as culturas fossem plantadas em monocultivo.**

Por que isso acontece? No consórcio o espaço disponível é melhor ocupado pelas plantas cultivadas e com isso o aproveitamento dos nutrientes, da água e da luz é maior. As diferentes culturas apresentam diferentes raízes, alturas e exigências de nutrientes. As plantas espontâneas também têm mais dificuldade de se desenvolverem pelo fato de o espaço estar mais ocupado com espécies do consórcio. Dessa forma, o trabalho com a capina diminui muito. Já nos monocultivos o aumento do número de plantas por área é limitado, uma vez que todas as plantas são iguais e apresentam exigências semelhantes, aumentando muito a concorrência entre elas.

Os dados colhidos por Maria Liduína em sua área de experimento demonstraram que para ela foi muito mais vantajoso plantar em consórcio do que em monocultivo. Além de ter colhido mais em um espaço menor, teve menos trabalho para manter a área. Finalmente, se houvesse algum risco de perda de alguma das culturas plantadas no consórcio por falta de chuvas, por exemplo, outras continuariam a produzir, assegurando alguma renda (como aconteceu em alguns casos).

Dados semelhantes aos de Maria Liduína foram obtidos em pelo menos metade das áreas dos(as) agricultores(as). Como o ano de 2007 foi caracterizado

por poucas chuvas, o desenvolvimento das culturas de ciclo longo e sensíveis ao déficit hídrico, como o milho, foi muito prejudicado. Já o feijão, com um ciclo de vida mais curto, e o algodão, mais tolerante ao déficit hídrico, tiveram produções mais satisfatórias mesmo com a falta de chuvas.

## A valorização dos resultados

**Os resultados dos experimentos possibilitaram uma discussão mais consistente sobre os efeitos das inovações de manejo, uma vez que foram obtidos pelos(as) próprios(as) agricultores(as). Podem também ser utilizados em atividades individuais ou em grupo, estimulando debates sobre as razões das mudanças verificadas e as possíveis alternativas para a melhoria dos índices de produtividade. Os arranjos dos consórcios, as culturas utilizadas e as condições climáticas são algumas das ponderações dos(as) agricultores(as) para justificar os seus resultados. Cabe ainda ressaltar que a possibilidade de incentivar os(as) agricultores(as) a serem avaliadores e críticos das medidas inovadoras e, ainda mais, a utilizarem seus novos conhecimentos para ajustar suas práticas visando à melhoria de produ-**



Agricultor José Wilson Gomes de Sousa observando a produção de milho consorciado – Quixadá-CE



Coleta de dados na comunidade de Pitombeiras, Canindé-CE



Visão da distribuição das culturas consorciadas na área do agricultor José Wilson Gomes de Sousa do município de Quixadá-CE

**ção das áreas tem sido um fator importante para fomentar o debate entre eles. Nessas condições, a disseminação das técnicas se torna muito mais segura e ampla.**

## Outros indicadores avaliados

Outros indicadores monitorados também suscitaram muitos debates importantes. A retenção de umidade no solo, por exemplo, foi avaliada de forma sim-

ples, a partir da determinação da umidade remanescente em agregados umedecidos e deixados para secar à sombra por certo período. O tempo de secagem, o tamanho dos agregados, assim como a determinação da umidade residual foram definidos previamente em laboratório a partir de amostras das áreas dos(as) agricultores(as) participantes da pesquisa e da adaptação de métodos para aplicação por eles próprios.

A estrutura do solo foi avaliada com o uso de garrafa PET, onde foi colocada uma certa quantidade de agregados (torrões) e água. Após um tempo de agitação pré-definido, os agregados que sobraram foram separados do restante com o uso de uma peneira. Quanto maior a quantidade de agregados após a agitação melhor, ou seja, quanto maior a resistência à destruição com água e agitação, melhor estruturado estaria o solo. A estrutura também foi avaliada pela imersão de agregados em uma vasilha de água e análise da dispersão ou não do agregado após determinado tempo. Testou-se ainda o uso de uma alavanca do tipo usado em construção, a sua soltura a certa altura e a determinação da penetração no solo, à semelhança das avaliações utilizando penetrômetros.

**A diversidade de animais e vegetais foi avaliada em áreas sob manejo agroecológico e naturais a partir do uso de armadilhas (macrofauna, por exemplo), coletas, contagem e observação (de pássaros, animais, árvores e arbustos, por exemplo). Todas essas metodologias não poderiam ter sido aplicadas sem a participação efetiva dos(as) próprios(as) agricultores(as), no caso do município de Choro (CE).**

## Algumas dificuldades

Algumas das metodologias implementadas foram consideradas bastante trabalhosas pelos(as) agricultores(as), sendo essas colocações importantes para a readequação das mesmas.

**De forma geral, entretanto, o desenvolvimento desses trabalhos gerou expectativas e impressões positivas, tanto**

Visite a página eletrônica da  
*Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*  
[www.agriculturas.leisa.info](http://www.agriculturas.leisa.info)

entre agricultores(as) quanto entre técnicos(as), uma vez que propiciou a valorização do saber acumulado pelos(as) agricultores(as) ao longo das gerações, bem como a sua integração com o conhecimento científico. Assim, percebemos que aliar conhecimentos tradicionais e capacitação técnica à crítica de agricultores(as) e técnicos(as) é uma estratégia valiosa na busca de melhores condições de produção de alimentos e na construção de autonomia nas comunidades rurais. É preciso, portanto, evitar exageros, como a crença unilateral de que existe um conhecimento melhor que outro, seja de agricultores(as) ou de pesquisadores(as), ou que há uma única fonte na busca de soluções. Esse posicionamento não contribui para a evolução do conhecimento.

A grande variabilidade dos solos no semi-árido cria empecilhos para a transferência de conhecimentos entre agricultores(as) e para a condução de trabalhos técnico-científicos, uma vez que com isso há a necessidade de um número maior de repetições (o que é difícil de ser compreendido por agricultores(as) e por alguns técnicos). Outra dificuldade refere-se à resistência de aceitação de trabalhos dessa natureza na academia, pelo fato de que geralmente não são considerados científicos. Por último, é preciso citar a existência de um preconceito com o semi-árido, muitas vezes considerado não-adequado para a agricultura. Modificar essa percepção negativa é fundamental para que suas potencialidades sejam identificadas e valorizadas numa estratégia de convivência com o ecossistema.

## Dos limites aos avanços

O avanço dos trabalhos desse tipo e mesmo a própria consolidação do enfoque agroecológico são limitados em função da ampla disseminação do enfoque reducionista nos sistemas de pesquisa e Ater mais orientados à transferência de tecnologias pontuais. A adoção de práticas isoladas, porém, não vai garantir que esses sistemas se tornem sustentáveis e nem promoverá mudanças significativas na paisagem agrícola. Nesse sentido, torna-se essencial considerar o agroecossistema como um todo, e não somente uma área de cultivo isolada, como acontece usualmente. O manejo dos diversos componentes do agroecossistema deve se dar pela busca da eficiência energética, minimizando saídas e proporcionando entradas. Tais pressuposições se refletirão na qualidade do solo e na autonomia e eficiência produtiva do

agroecossistema. Os(as) agricultores(as) fazem parte disso e, portanto, têm muito a contribuir.

*Teógenes Senna de Oliveira*

*Engenheiro agrônomo e professor associado do Departamento de Ciências do Solo da UFC*

*teo@ufc.br*

*Ana Leônia de Araújo*

*Engenheira agrônoma  
analeonia@yahoo.com.br*

## Referências bibliográficas:

- ALMEIDA, M.V.R. **Biodiversidade em sistemas agroecológicos conduzidos por agricultores familiares no município de Choró-CE**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará.
- ARAÚJO, A.L. **Umidade e estrutura do solo: comportamento e metodologias alternativas em áreas de consórcio agroecológico**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal do Ceará.
- LIMA, H.V.; OLIVEIRA, T.S.; OLIVEIRA, M.M.; MENDONÇA, E.S.; LIMA, P.J.B.F. Indicadores de qualidade do solo em sistemas de cultivo orgânico e convencional no semi-árido cearense. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v. 31, p. 1085-1098, 2007.
- LIMA, P.J.B.F. Algodão agroecológico no comércio justo: fazendo a diferença. **Revista Agrícolas**, v. 5, n. 2, p. 37-41, 2008.
- OTUTUMI, A.T.; OLIVEIRA, T.S.; MENDONÇA, E.S.; LIMA, P.J.B.F. Qualidade do solo em sistemas de cultivo agroecológicos no município de Tauá - CE. In: T.S. Oliveira; E.S. Mendonça; F.A.S. Xavier; P.L. Libardi; R.N. Assis Júnior (Org.). **Solo e água: aspectos de uso e manejo com ênfase no semi-árido**. Viçosa: Editora Folha de Viçosa, 2004. p. 1-30.
- SOUSA, A.F. **Indicadores de sustentabilidade em sistemas agroecológicos conduzidos por agricultores familiares do semi-árido cearense**. 2006. 81 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia /Solos e Nutrição de Plantas) – Universidade Federal do Ceará.
- SOUZA, I. S.; OLIVEIRA, T.S.; LIMA, P.J.B.F.; LEMOS, J. J. S. Manejo agroecológico do algodoeiro arbóreo: alternativa para a agricultura familiar no semi-árido cearense. **Revista CERES**, v. 52, n. 303, p. 787-809, 2005.