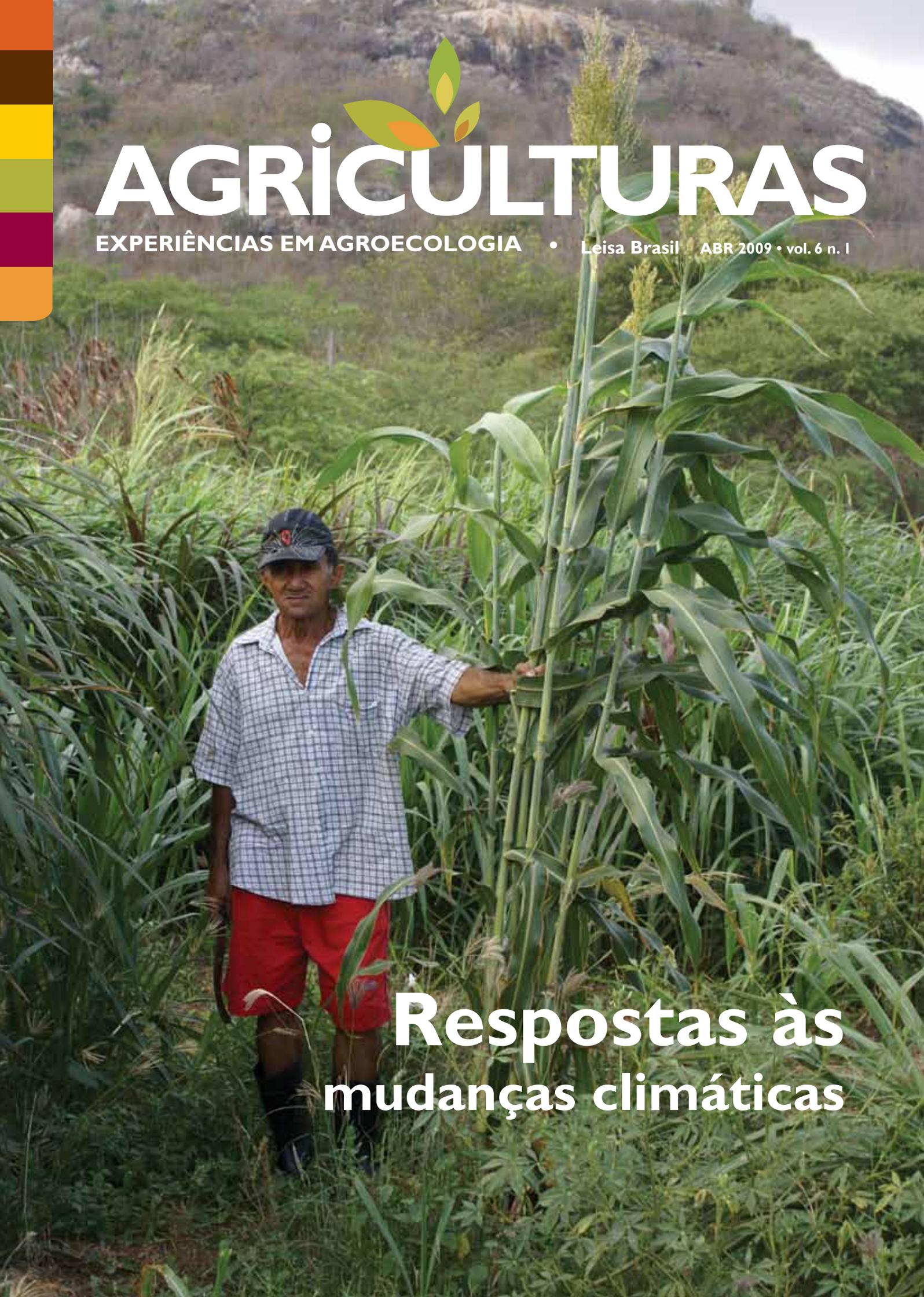




# AGRICULTURAS

EXPERIÊNCIAS EM AGROECOLOGIA • Leisa Brasil ABR 2009 • vol. 6 n. 1



**Respostas às  
mudanças climáticas**



Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas das Nações Unidas, em seu último informe, não deixou margem a dúvidas quanto à responsabilidade humana sobre os processos geradores do aquecimento global. Uma das maiores evidências dessa realidade está no fato de que atualmente a concentração de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera é significativamente superior àquela registrada no período pré-industrial.

A Revolução Verde representou em meados do século passado a transplantação para a agricultura da lógica produtiva inaugurada dois séculos antes, com a revolução industrial. A rápida disseminação da *agricultura industrial* em todas as regiões do planeta se fez com o avanço de modelos de produção e distribuição de alimentos em larga escala subsidiados energeticamente pelo emprego intensivo de combustíveis fósseis. A dinâmica expansiva da agricultura industrial impôs as monoculturas e os sistemas alimentares globalizados sobre os sistemas tradicionais de produção e abastecimento alimentar fundamentados na natureza, nos cultivos locais, na diversidade cultural e em outros fatores endêmicos. Dessa forma, a agricultura fundada no *carbono vivo* e reciclável foi sendo substituída por um estilo de produção e consumo estruturalmente dependente do *carbono morto* e não-reciclável. Resulta desse processo que a agricultura e os sistemas de abastecimento alimentar respondem atualmente por pelo menos um quarto da emissão global dos GEE.

As monoculturas constituem um imperativo da lógica econômica do sistema agroalimentar global, já que só através delas torna-se possível a padronização necessária para o aumento crescente da escala da produção, transformação e transporte de alimentos. Além de contribuir decisivamente para a emissão dos GEE à atmosfera, esse sistema é altamente vulnerável aos extremos climáticos (secas, excessos de chuva e de calor, furacões, etc.) que tenderão a se acentuar com o aquecimento global.

Os artigos publicados nesta edição apontam um princípio fundamental para a reorientação dos sistemas agroalimentares no contexto das mudanças climáticas: a realocação da produção, do comércio e do consumo dos alimentos. Relocalizar significa a refundação da agricultura na natureza por meio do emprego intensivo da biodiversidade. Mais biodiversidade representa mais carbono captado da atmosfera por meio de processos naturais dependentes da energia solar. Esse carbono, na forma de biomassa, cumpre funções importantes na agricultura ao subsidiar a fertilidade e a sanidade dos agroecossistemas, permitindo a completa eliminação do uso de agroquímicos emissores de GEE altamente danosos. A biodiversidade funciona também como uma espécie de *seguro natural* frente à instabilidade climática, já que aumenta a capacidade dos sistemas agrícolas de resistirem aos extremos climáticos. Finalmente, os sistemas agrícolas biodiversificados representam quantidade, qualidade e diversidade de alimentos para o abastecimento das populações que vivem nas proximidades. Dessa forma, torna-se possível a diminuição da necessidade das operações de processamento, embalagem, resfriamento e transporte, reduzindo assim a *carga energética* dos alimentos.

A magnitude do caos climático que já vem se anunciando permite afirmar que estamos diante de uma encruzilhada histórica. A atitude mais ingênua diante desse cenário é a de imaginar que as soluções serão encontradas por meio do progresso tecnológico sem que os padrões de produção e consumo em nossas sociedades sejam profundamente alterados. Problemas dessa ordem cobram mudanças nos paradigmas que orientam o desenvolvimento da civilização. O desafio que se apresenta em questões desse nível de complexidade é que o futuro já está em grande medida condicionado por decisões colocadas em prática no passado ou que estão sendo aplicadas no presente com base em projetos e interesses de curto prazo. Quanto mais se prolongar a vigência da lógica predatória de produção e consumo, maior será a interdependência entre o futuro e o passado, dificultando as correções de rumo pelo aumento da inércia do modelo. Somente a construção de uma vontade coletiva forte e atuante será capaz de reorientar os caminhos pelos quais trilhará a humanidade em sua aventura planetária.

O editor

ISSN: 1807-491X

Revista **Agriculturas: experiências em agroecologia v.6, n.1**  
(corresponde ao v.24, n.4 da Revista Leisa)

Revista *Agriculturas: experiências em agroecologia* é uma publicação da AS-PTA – Agricultura Familiar e Agroecologia –, em parceria com a Fundação Ileia – Centre of Information on Low External Input and Sustainable Agriculture.



Rua Candelária, n. 9, 6º andar.  
Centro, Rio de Janeiro/RJ, Brasil 20091-020  
Telefone: 55(21) 2253-8317 Fax: 55(21)2233-8363  
E-mail: revista@aspta.org.br  
www.agriculturas.leisa.info  
www.aspta.org.br

Fundação Ileia  
P.O. Box 2067, 3800 CB Amersfoort, Holanda.  
Telefone: +31 33 467 38 70 Fax: +31 33 463 24 10  
www.ileia.info

## CONSELHO EDITORIAL

**Claudia Schmitt**

Articulação Nacional de Agroecologia – ANA

**Eugênio Ferrari**

Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata, MG - CTA/ZM

**Ghislaine Duque**

Universidade Federal de Campina Grande e Patac

**Jean Marc von der Weid**

AS-PTA

**José Antônio Costabeber**

Ass. Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural – Emater, RS

**Maria Emília Pacheco**

Federação de Órgãos para a Assistência Social e Educacional – Fase/RJ

**Romier Sousa**

Grupo de Trabalho em Agroecologia na Amazônia – GTNA

**Sílvio Gomes de Almeida**

AS-PTA

**Tatiana Deane de Sá**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

## EQUIPE EXECUTIVA

**Editor:** Paulo Petersen

**Editor convidado para este número:** Laércio Meirelles

**Produção Executiva:** Adriana Galvão Freire

**Pesquisa:** Adriana Galvão Freire e Paulo Petersen

**Base de dados de assinantes:** Nádia Maria Miceli de Oliveira

**Copidesque:** Rosa L. Peralta

**Revisão:** Gláucia Cruz

**Tradução:** Flávia Londres e Rosa L. Peralta

**Foto da capa:** Luiz Souza, Solânea/PB (fotógrafo: Xirumba)

**Projeto gráfico e diagramação:** I Graficci

**Impressão:** Holográfica

**Tiragem:** 5.700

A AS-PTA estimula que os leitores circulem livremente os artigos aqui publicados. Sempre que for necessária a reprodução total ou parcial de algum desses artigos, solicitamos que a *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia* seja citada como fonte.

**04** Editor convidado • Laércio Meirelles

## ARTIGOS

**06** **Cultivando um clima bom no litoral norte do Rio Grande do Sul**  
André Luiz R. Gonçalves



**10** **Oportunidades e desafios para a agricultura familiar da Serra Catarinense no contexto das mudanças climáticas**  
Natal João Magnanti



**14** **Percepções e reações frente às mudanças climáticas no semiárido brasileiro**  
Carlos Magno Morais, Paulo P. de Carvalho e Joseilton E. de Sousa



**18** **Agricultores andinos enfrentam as mudanças climáticas**  
Stephen Sherwood, Pedro Oyarzun, Ross Borja e Christopher Sacco



**23** **Associando práticas tradicionais e modernas na adaptação às mudanças climáticas**  
Ronak Shah e Nirranjan Ameta

**28** **Lidando com extremos climáticos: análise comparativa entre lavouras convencionais e em transição ecológica no Planalto Norte de Santa Catarina**  
Edinei de Almeida da Silva, Paulo Petersen e Fábio Júnior Pereira



**34** **Mudanças climáticas e agricultura camponesa: impactos e respostas adaptativas**  
Miguel A. Altieri e Clara I. Nicholls

**40** **Publicações**

**42** **Páginas da internet**

**43** **Agroecologia em Rede**

# Esfriando o planeta

O tema tratado nesta edição da *Revista Agriculturas* não poderia ser mais oportuno: a contribuição da agricultura familiar camponesa e dos princípios agroecológicos que ela aplica para a mitigação e/ou adaptação aos efeitos do aquecimento global.

A crise ambiental pela qual passa o planeta tem múltiplas causas, que se manifestam sob diferentes aspectos. Ainda assim, não erramos muito se afirmamos que existe uma causa principal – o padrão de consumo das sociedades contemporâneas – e um efeito mais agudo – o aquecimento global e os impactos que pode ter sobre a vida na Terra.

O aquecimento global é fruto do acúmulo de certos gases na atmosfera, capitaneados pelo gás carbônico (CO<sub>2</sub>). Esses gases diminuem o retorno dos raios solares à estratosfera, fazendo do nosso planeta uma verdadeira estufa. Ainda que o fenômeno venha sendo percebido e mensurado há décadas, apenas nos últimos anos a comunidade científica chegou a um consenso de que suas causas são antropogênicas.

Problema identificado, o comportamento lógico seria a busca de soluções reais. Seria, se os interesses imediatos de alguns grupos econômicos (a indústria petroquímica é apenas um exemplo) não se sobrepusessem. Também é coerente nos perguntar se estamos dispostos a mudar nossos padrões de consumo, condição indispensável para superar ou ao menos minimizar o problema.

Falando em soluções, as que são normalmente alardeadas pela mídia seguem a mesma lógica geradora do problema. Se fomos nós que esquentamos o planeta, podemos esfriá-lo, bradam os arautos da tecnologia sob os auspícios da ciência reducionista. A *geoengenharia* ainda estuda como espalhar minúsculas partículas refletoras sobre os oceanos, levando o calor de volta ao espaço. Outra suposta solução seria colocar uma espécie de para-sol gigante no espaço para bloquear uma quantidade de raios de sol suficiente para esfriar a Terra.

Felizmente, o senso comum aponta que reduzir as emissões de gases de efeito estufa é um caminho mais condizente com a realidade. E existem vários exemplos de modos de vida que pouco ou nada contribuem para o aumento das emissões. Esses exemplos devem ser seguidos ou no mínimo apoiados. A agricultura familiar camponesa é um deles. Na feliz expressão da Via Campesina, ela pode *esfriar o planeta*.

Nesta edição, vamos encontrar artigos concisos, baseados em experiências concretas, que nos mostram como a combinação de saberes contemporâneos com conhecimentos acumulados através dos séculos pelos agricultores e agricultoras gera práticas que tangenciam em maior ou menor grau três elementos fundamentais relacionados com o aquecimento global: a menor emissão dos gases de efeito estufa, o sequestro desses gases que estão na atmosfera e a adaptação aos efeitos já percebidos desse fenômeno.

Do Sul do Brasil, são apresentadas três iniciativas. A experiência do Centro Ecológico no litoral norte do Rio Grande do Sul aponta os sistemas agroflorestais e os circuitos curtos de comercialização como parte importante da reação a esse contexto adverso. O Centro Viane e seus parceiros da Rede de Agroecologia da Serra Catarinense nos mostram como o trabalho de duas décadas com Agroecologia, envolvendo produção, transformação e consumo, traz resultados positivos às famílias agricultoras, além de benefícios ao clima. Já o artigo da AS-PTA compara as lavouras de milho convencional com aquelas em transição agroecológica, demonstrando as vantagens destas últimas em termos de resposta adaptativa às mudanças no clima, bem como para a mitigação de seus efeitos.

Do Nordeste, o artigo elaborado em conjunto pelo Centro Sabiá, Caatinga e Diaconia, ONGs que atuam no semiárido brasileiro, inova e traz, *ipsis literis*, a percepção e a reação de agricultores(as) frente às mudanças climáticas em seu entorno. Os autores se inspiram nos depoimentos colhidos em um esforço conjunto de sistematização para apontar práticas e mecanismos de apoio que deveriam ser implementados **pela** e **para** a agricultura familiar agroecológica.

Saindo das fronteiras do país, o artigo vindo do Equador descreve a situação de famílias agricultoras que vivem nos altiplanos, região naturalmente frágil do ponto de vista ambiental e que teve sua vulnerabilidade ampliada no contexto atual de variações do clima. Com um relato muito concreto, demonstra como um manejo criativo da água pode minimizar o problema, afetando positivamente a vida dessas famílias.

Miguel Altieri e Clara Nicholls são precisos ao realçar a capacidade de culturas camponesas ao redor do mundo de se adaptarem aos extremos climáticos. Apontam ainda a necessidade de socializar rapidamente esses conhecimentos, tendo



Agricultor peruano apresenta o tradicional calendário agrícola

nas redes de intercâmbios entre agricultores o método mais apropriado para isso.

Da Índia, a experiência da ONG Seva Mandir nos fala como a combinação de práticas tradicionais e modernas pode ser um instrumento eficaz para ajudar diversas comunidades rurais a se adaptar às novas condições climáticas.

**A partir da leitura desse conjunto de artigos, conheceremos mais sobre a aplicação concreta dos princípios agroecológicos, com relatos sobre a transição para desenhos de agroecossistemas mais complexos, sobre os sistemas agroflorestais, o beneficiamento em pequena escala de alimentos, os circuitos curtos de comercialização. Aprenderemos**

**sobre a percepção e a reação de agricultores(as) frente às crescentes adversidades em seu entorno e sobre como aliam conhecimentos locais à criatividade para se adaptarem às mudanças no clima.**

Vindas de diferentes regiões do planeta, essas experiências e reflexões reforçam aquilo que aprendemos na infância do movimento ambientalista: para problemas globais, soluções locais.

Boa leitura. Que nos inspire. A produzir com eficiência. A consumir com inteligência. A viver com sabedoria.

**Laércio Meirelles**  
coordenador do Centro Ecológico  
[www.centroecologico.org.br](http://www.centroecologico.org.br)  
[laerciomeirelles@terra.com.br](mailto:laerciomeirelles@terra.com.br)

# Cultivando um clima bom no litoral norte do Rio Grande do Sul

André Luiz R. Gonçalves

 aquecimento global é sem dúvida uma questão crítica, que poderá trazer consequências irreversíveis para a vida na Terra. Compensar as emissões do carbono à atmosfera por meio da sua remoção e armazenamento na biomassa tem sido um dos mecanismos preconizados para mitigar as mudanças climáticas. O sequestro do carbono pelos sistemas de produção agrícola, principalmente por meio dos chamados sistemas agroflorestais (SAFs), apresenta-se como importante estratégia para o alcance desse objetivo. Este artigo apresenta o trabalho coordenado pela organização não-governamental (ONG) Centro Ecológico junto a centenas de famílias de pequenos agricultores no Rio Grande do Sul que, através da implantação de SAFs, vêm contribuindo para reduzir os efeitos do aquecimento global, em particular ao diminuir a vulnerabilidade dos sistemas agrícolas aos extremos climáticos que caracterizam esse fenômeno global. A experiência apresentada também demonstra que, além do alcance de maiores níveis de resiliência ecológica, as famílias que implantam os SAFs têm conseguido melhores resultados econômicos quando comparadas com seus pares convencionais. Dessa forma, a combinação desses efeitos positivos obtidos pela adoção do enfoque agroecológico demonstra que as medidas para a mitigação e a adaptação às mudanças climáticas não são necessariamente contraditórias com o objetivo de promover o desenvolvimento econômico e social no meio rural.

## Mudanças climáticas

A região do litoral norte do Rio Grande do Sul está localizada no limite sul da Mata Atlântica, na divisa com o estado de Santa Catarina. A agricultura é tipicamente de base familiar, em propriedades com tamanho médio de 10 hectares, sendo o cultivo da banana a principal atividade econômica no meio rural.

Até alguns anos atrás, o clima costumava ser ameno, com temperaturas médias em torno dos 22 °C no verão e 12 °C no inverno. A distribuição de chuvas se mantinha regular, oscilando entre 1.300 mm e 1.500 mm por ano. Nos últimos anos, porém, os agricultores da região vêm relatando que o clima já não é mais o mesmo: os verões são mais rigorosos, os períodos de seca são mais prolongados e as chuvas já não seguem um regime regular. As consequências para a agricultura são inevitáveis, dificultando o planejamento de atividades tradicionais, tais como preparo do solo, o plantio, a adubação, o controle de pragas e doenças, os tratos culturais e a colheita.

**Além dessas mudanças no cotidiano – que apesar de afetarem as atividades na agricultura podem, de certa forma, ser toleradas –, outro fator assusta a comunidade local. Na virada do dia 27 para 28 de março de 2004, a região foi assolada por um fenômeno climático até então inédito no sul do Oceano Atlântico. Um ciclone extratropical, com rajadas de ventos de até 180 quilômetros por hora, soprou durante toda a madrugada, causando destruição e desabrigando milhares de pessoas. O furacão Cata-**

**rina, como ficou conhecido, deixou dez vítimas fatais no seu rastro, além de um prejuízo direto calculado em R\$ 250 milhões.**

Na área rural o furacão devastou grande parte dos bananais, tirando o sustento de centenas de famílias. Da noite para o dia, alguns municípios da região que têm na agricultura a base de sua economia entraram em estado de calamidade pública. Entretanto, em meio a tanto estrago, um fato chamou

a atenção: alguns bananais manejados na forma de sistema agroflorestal, com árvores intercaladas entre as touceiras de bananeira, quase não sofreram com os fortes ventos. Diversas famílias que trabalham com esse tipo de manejo não tiveram seus sistemas de produção afetados pelo furacão.

### **Sistemas agroflorestais – a resiliência ecológica**

O conceito de resiliência vem sendo cada vez mais empregado para apontar um atributo desejável nos sistemas agrícolas, principalmente em um contexto de mudanças climáticas.



Foto: Cristiano Motter

Sistema agroflorestal na propriedade de Antônio Model, em Dom Pedro de Alcântara (RS)



Visita de intercâmbio à propriedade de Antônio Model

A capacidade de resistir aos choques externos sem ter comprometida sua integridade é uma característica que, face às incertezas do clima, deve ser cada vez mais observada nas áreas de produção agrícola. No caso em questão, os bananais manejados de forma agroflorestal foram capazes de se adaptar a uma nova situação, de extrema intensidade, sem comprometer seu potencial produtivo.

O trabalho de conversão das monoculturas de banana em sistemas agroflorestais, que hoje abrange mais de 150 famílias e aproximadamente 400 hectares, foi iniciado na região em 1991, quando a ONG Centro Ecológico, apoiada pela Pastoral Rural da Igreja Católica, promoveu um curso para jovens líderes rurais. A partir de então, muitos desses jovens começaram a adotar as práticas de manejo preconizadas pelo método agroflorestal. Essas práticas buscam reproduzir os padrões da natureza nos sistemas de produção de alimentos. Assim, os agricultores vêm sistematicamente transformando as áreas onde antes havia produção exclusiva de banana em cultivos multiestratificados e diversos.

O manejo é feito por meio do enriquecimento das áreas de banana com árvores, arbustos e mesmo cultivos anuais. A

dinâmica da sucessão de espécies é um princípio imperativo, de modo que diferentes variedades de plantas são introduzidas, obedecendo a um cronograma da natureza. Periodicamente, as árvores são podadas para renovar o sistema e permitir a entrada de luz para as bananeiras. Essa prática ajuda a melhorar a qualidade do solo devido à incorporação de uma quantidade significativa de matéria orgânica.

Alguns estudos apontam que esses sistemas chegam a ter mais de 30 espécies de árvores típicas da Mata Atlântica, sendo algumas ameaçadas de extinção, como a canela sassafráz (*Ocotea odorifera*) e o palmitero (*Euterpe edulis*), fonte do nutritivo e saboroso açaí de juçara.

Além da importância para a conservação da biodiversidade, esses sistemas têm um relevante papel como sequestradores de carbono atmosférico. De fato, a retenção de carbono na biomassa vegetal e no solo é muito mais significativa nessas áreas de produção do que nas monoculturas de banana. Em aproximadamente 10 anos de manejo, alguns bananais agroflorestais foram capazes de fixar cerca de 50 toneladas de carbono por hectare a mais do que os bananais em monocultura.

A resistência aos períodos de seca e calor é outra qualidade que demonstra a eficiência dos SAFs. A abundante biomassa vegetal ajuda a reter umidade no sistema e a criar um microclima mais ameno, reduzindo os efeitos da falta de água e do calor excessivo. Em suma, a implantação de sistemas de produção agrícola que mimetizam a natureza é de fundamental importância para a adaptação dos agricultores familiares a um contexto de crescente incerteza climática.

### **Rede Alternativa de Comercialização – a resiliência econômica**

O termo resiliência também pode ser empregado para descrever os sistemas econômicos que absorvem melhor os choques ou as constantes flutuações do mercado. As estratégias de comercialização e a forma como os agricultores se inserem no mercado são, nesse sentido, fatores determinantes para o sucesso do empreendimento agrícola. Em geral, as redes locais e regionais de comercialização, que aproximam produtores e consumidores, são mais adequadas à realidade dos agricultores familiares e ao chamado desenvolvimento sustentável.

Por essa razão, a construção de uma rede alternativa de comercialização esteve presente desde o início dos trabalhos com agricultura ecológica no litoral norte. Essa rede é formada por diversos pontos (núcleos) de produção, transformação e comercialização, constituindo uma teia solidária de circulação de mercadorias e serviços. Afinal, as relações que se estabelecem no âmbito dessa malha vão muito além do ato de comprar e vender, uma vez que a aproximação entre produtores e consumidores reforça laços de cooperação e amizade – o que dificilmente ocorre no mercado convencional. Assim, a rede constitui um verdadeiro espaço de fomento à Agroecologia.

No campo da produção, as Associações de Agricultores Ecológicos (AAEs) desempenham um importante papel na disseminação das práticas alternativas de manejo em suas respectivas comunidades por estarem espalhadas pela região e congregarem mais de 300 famílias de pequenos agricultores. Já as agroindústrias ajudam a transformar os produtos, agregando-lhes valor e contribuindo para gerar um sistema mais resiliente, na medida em que os agricultores podem estocar a produção e escolher o melhor momento de vendê-la. Entre as iniciativas de comercialização destacam-se as feiras ecológicas, as cooperativas de consumo, os pontos de venda e, mais recentemente, a venda através de programas governamentais, como a merenda escolar do estado de Santa Catarina e o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) do Governo Federal.

**Um sistema de comercialização dessa natureza tem efeitos importantes também do ponto de vista do clima. A grande diminuição na distância percorrida pelos produtos, desde o produtor até o consumidor final, implica reduções proporcionais na emissão de gases de efeito estufa. No mercado convencional esses caminhos são longos, chegando muitas vezes a alcançar milhares de quilômetros. No mercado local ecológico, esses caminhos são curtos – muitas vezes não chegam a 30 quilômetros –, o que contribui para atenuar o aquecimento global.**

### **Próximos passos**

A agricultura familiar, principalmente a de base ecológica, é, sem dúvida, um setor muito eficiente no uso responsável dos recursos naturais. Um pequeno agricultor, em qualquer canto do Brasil, libera para a atmosfera muito menos carbono do que qualquer habitante urbano. Entretanto, para que esse setor possa ser dinamizado e contribuir de forma significativa para a promoção do desenvolvimento sustentável, faz-se necessário o devido reconhecimento. A criação de um sistema de certificação dos serviços ambientais prestados por esses empreendimentos e a elaboração de políticas públicas de apoio e fomento são condições básicas para que milhões de pequenos agricultores desenvolvam sistemas de produção mais resilientes, ou seja, menos vulneráveis às mudanças climáticas e que ao mesmo tempo contribuam para a mitigação da emissão dos gases de efeito estufa.

**André Luiz R. Gonçalves**  
coordenador técnico do Centro Ecológico  
andreluiz64@yahoo.com

# Oportunidades e desafios para a agricultura familiar da Serra Catarinense no contexto das mudanças climáticas

Natal João Magnanti

**A**gricultura familiar de Santa Catarina tem sido considerada um modelo que deu certo em função dos resultados econômicos, da estrutura fundiária e social, bem como pela organização dos agricultores em forma de cooperação agrícola. Contrariando essa percepção consagrada, tem-se verificado nas últimas décadas o avanço das unidades de produção vegetal e animal especializadas em detrimento dos sistemas compostos por policultivos associados a criações mantidos pela agricultura familiar. A produção industrial de suínos, aves e fumo vem trazendo consequências nada salutares para o meio ambiente e, comprovadamente, vem excluindo milhares de famílias agricultoras da atividade produtiva. Além disso, a crescente litoralização da população de Santa Catarina, assim como a masculinização e o envelhecimento da população rural, chamam a atenção para a necessidade de revisão de conceitos e ações por parte do poder público e das entidades da sociedade civil que interagem com o meio rural catarinense.

Nesse mesmo contexto de acirramento da crise socioambiental no meio rural catarinense, a temática das mudanças climáticas vem adquirindo evidência crescente. Fenômenos como o ciclone Catarina que abalou o sul do estado, as cíclicas e cada vez mais frequentes secas no oeste, bem como a dimensão sem precedentes das enchentes no Vale do Itajaí são a prova cabal de que o clima está sofrendo transformações. Já existe um amplo consenso científico de que essas alterações vêm sendo provocadas pela ação humana sobre a biosfera e que a mitigação do aquecimento global exige profundas mudanças nos padrões de produção e de consumo das sociedades modernas.

Além das mudanças nos padrões climáticos globais, o desmatamento e a subsequente ocupação das áreas pela agricultura convencional que ocorreram no oeste e no sul de Santa Catarina contribuíram para que fenômenos como os vendavais se convertessem em ciclones e que os períodos de estiagem se prolongassem e passassem a ser caracterizados como secas. Embora as cheias no Vale do Itajaí sejam registradas desde o período colonial, o que chama atenção nos dias de hoje é a intensidade e a frequência com que vêm ocorrendo.

**No quadro de crise generalizada do modelo de desenvolvimento vigente, a emergência dos debates sobre mudanças climáticas pode servir como oportunidade para a explicitação da inviabilidade econômica, ecológica e social dos padrões tecnológicos da Revolução Verde, bem como para a disseminação de propostas alter-**



Visita de intercâmbio à propriedade de Aleida Pereira Lemahnn, da comunidade de Fundo do Campo no município de Otacílio Costa em janeiro de 2009

**nativas que vêm sendo construídas no estado há algumas décadas a partir de iniciativas locais.**

### **A Agroecologia como paradigma de uma nova matriz da agricultura familiar no estado de Santa Catarina**

Partindo do pressuposto de que “o novo nunca vive sem o velho” e de que a Agroecologia fundamenta-se no conhecimento local, podemos afirmar que uma interessante opção para a revitalização da agricultura familiar é a manutenção de tradições já consolidadas, tais como policultivos, associativismo e cooperativismo, agroindustrialização artesanal, entre outros aspectos da nossa cultura rural. Dessa forma, é possível e desejável preservar os aspectos positivos encontrados no modus vivendi da agricultura familiar catarinense e aliar um novo paradigma, que é justamente a Agroecologia, para superar a falsa contradição entre produção de alimentos e preservação ambiental, contribuindo para a adaptação às mudanças climáticas globais.

É bem verdade que o desequilíbrio que ocorre em escala global não pode ser freado pelo que se pode fazer em um estado pequeno como Santa Catarina, que possui tão-somente 1,13% da superfície do Brasil. Porém, uma atitude

propositiva pode ser instigadora para o desencadeamento de ações similares em outros contextos do Brasil e do mundo. É nesse cenário que a Rede de Agroecologia do Território Serra Catarinense se insere.

Na última década, as entidades que compõem a Rede de Agroecologia do Território têm sido proponentes de projetos e protagonistas de ações conjuntas ou individuais que visam promover e consolidar a Agroecologia como meio e modo de vida para a agricultura familiar. Esse trabalho se traduz em sistemas manejados segundo os princípios agroecológicos, que emitem menos gases de efeito estufa, sequestram esses mesmos gases da atmosfera e ainda mitigam os impactos causados por eventos climáticos extremos. Esses efeitos positivos são obtidos por meio da diminuição drástica do uso de combustíveis fósseis, da eliminação de adubos nitrogenados sintéticos, assim como pelo manejo cuidadoso do solo que, com isso, aumenta seu estoque de carbono. Além desses fatores, a convivência de várias espécies por unidade de área, em múltiplos estratos, aumenta a biomassa dos sistemas.

Da porteira para fora, essas experiências têm sido construídas no sentido de promover o desenvolvimento de mercados locais que, além de possibilitar relações solidárias e de confiança mútua entre produtores e consumidores, evitam o transporte dos alimentos a grandes distâncias, diminuindo o consumo de combustíveis e a emissão de carbono.



Foto: Arquivo Centro Vianeí

Viveiro de produção de mudas de araucária no Centro Vianeí, em Lages

### Valorização sociocultural dos produtos da sociobiodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas

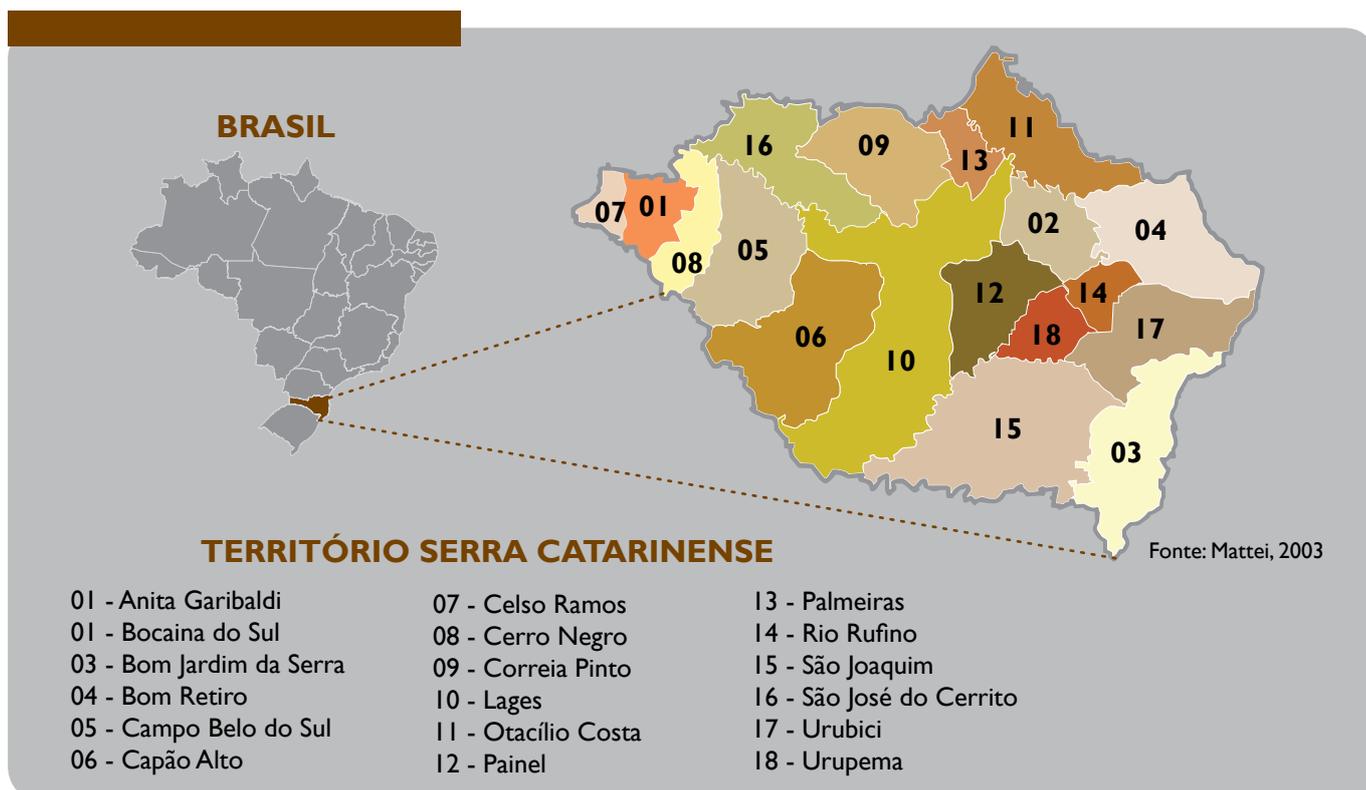
A experiência de diversos projetos e ações tem demonstrado que é possível promover processos de desenvolvimento e ao mesmo tempo melhorar as condições ambientais das propriedades familiares, fazendo com que, inclusive,

possam se adequar à legislação ambiental vigente. Para tanto, é necessário um trabalho continuado de assessoria técnica e a criação de políticas públicas apropriadas para a reconversão agroecológica.

A Agência de Cooperação Internacional da Igreja Católica Alemã (Misereor), por exemplo, com apoio igualmente decisivo da Diocese de Lages, há 26 anos vem apoiando projetos de desenvolvimento agroecológico no Território da Serra Catarinense. Mais recentemente, o Ministério do Meio Ambiente, por intermédio do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) e do Programa de Projetos Demonstrativos (PDA), vem contribuindo para a implantação de ações de promoção de sistemas agroflorestais. Outro importante agente dos últimos anos tem sido o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) que, através da Secretaria de Desenvolvimento Territorial (SDT) e da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF), vem aportando recursos para implementar ações de desenvolvimento sustentável. Já o Ministério do Desenvolvimento Social e o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, por meio da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), vêm auxiliando nos processos de comercialização da produção agroecológica dentro e fora do território. O conjunto de projetos implantados tem contribuído para a reconversão agroecológica de centenas de propriedades da agricultura familiar.

A partir disso, é possível contabilizar um conjunto bastante expressivo de exemplos de boas práticas ambientais, mitigadoras das mudanças climáticas, realizadas pelos agricultores familiares agroecologistas do território. Entre elas, destacamos:

- 1) De 2008 até o fim de 2009, serão plantadas cerca de 50 mil mudas de espécies nativas para aumentar a diversidade



de dos quintais agrofloretais, implantar quebra-ventos e ampliar a mata ciliar e a proteção de fontes.

- 2) Estão sendo conduzidas ações de agregação de valor sociocultural e econômico dos produtos da Floresta Ombrófila Mista. Um dos exemplos nesse sentido é o processo em andamento voltado para a Indicação Geográfica do Pinhão. Desde a safra 2005/06, a Cooperativa Ecológica Ecoserra realiza a comercialização de pinhão e outros produtos agrofloretais, embora ainda de forma tímida, considerando o potencial existente (ver Quadro).
- 4) Em busca de uma melhor inserção comercial, a Cooperativa Ecoserra já vende aproximadamente R\$ 1,5 milhão em produtos agroecológicos para vários tipos de mercados. O desafio é ampliar e qualificar a atuação nesses mercados já conquistados e ingressar em novos nichos, inclusive podendo contribuir para a criação de uma nova matriz

de abastecimento alimentar para a população rural e urbana nas próximas décadas, que seja fundada em circuitos curtos de comercialização de produtos da agrobiodiversidade.

- 5) Na área da agroindustrialização, está em andamento um projeto de beneficiamento do pinhão e de outros produtos agrofloretais no município de Urubici. A agroindústria será construída em um terreno público na comunidade de São Pedro e contará com recursos públicos para as obras e para a aquisição dos equipamentos de processamento. Além disso, o Movimento Slow Food, por meio da Região do Vêneto, fará uma doação que será investida na criação e impressão de rótulos e embalagens da linha de produtos oriundos da agroindústria do pinhão.

### Buscando inspirações e soluções

Sabemos que casos isolados não têm o poder de afetar positivamente o clima, diminuindo os impactos do aquecimento global sobre a sociedade em geral e a agricultura em particular. Porém, sabemos também que exemplos como os aqui descritos não são uma particularidade da Serra Catarinense. Portanto, como dito anteriormente, o desenho de agroecossistemas com base nos princípios agroecológicos, ainda que em escala reduzida, pode ser uma estratégia decisiva para a geração de referências inovadoras que permitam que a agricultura possa dar sua parcela de contribuição para mitigar o problema. Dessa forma, ao adaptarem os agroecossistemas a esta nova dinâmica do clima, os agricultores poderão reduzir o impacto sobre o conjunto da sociedade.

**Natal João Magnanti**

engenheiro agrônomo, mestre em Ciências do Solo  
vianeil0@brturbo.com.br

## Valorização da sociobiodiversidade

Na safra passada, um pinheiro araucária adulto possibilitou para a agricultora Emília uma renda média de R\$ 300,00 a partir da coleta, beneficiamento e comercialização do pinhão. Para a safra 2008/09, a projeção é comercializar 50 toneladas de pinhão e iniciar o processamento e a venda de frutas nativas. A proposta é a da complementaridade das ações no campo da adequação ambiental das propriedades, da formação e capacitação, do armazenamento, da agroindustrialização, bem como da comercialização dos produtos oriundos dos sistemas agrofloretais (sobretudo do pinhão e, a médio prazo, das frutas nativas, como butiá, uvaia, araçá e jabuticaba).

Ao contrário do raciocínio dominante no território de que “se deve eliminar as plantas jovens de pinheiro para que não se tornem um estorvo no futuro”, os agricultores familiares da Rede de Agroecologia consideram a Mata de Araucárias e, em particular, o pinheiro brasileiro, uma saída econômica e uma forma de valorizar aspectos socioculturais da região. Dessa forma, a Indicação Geográfica certamente poderá coroar um processo já em andamento e auxiliar na demonstração de que é possível a geração de renda e a agregação de valor por meio da comercialização de produtos florestais, assim como a valorização do saber cultural das populações tradicionais da Serra Catarinense.

# Percepções e reações frente às mudanças climáticas no semiárido brasileiro

Carlos Magno Morais, Paulo Pedro de Carvalho e Joseilton Evangelista de Sousa



Foto: Arquivo Caatinga



Centro Agroecológico Sabiá, o Caatinga e a Diaconia, ONGs que atuam no semiárido dos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, tomaram a iniciativa de sistematizar a percepção de agricultores e agricultoras familiares com quem trabalham sobre os efeitos das mudanças climáticas em suas vidas e sobre como eles vêm fazendo para se adaptar a elas.

Essa iniciativa, realizada em 2007, foi denominada Jornada de Sistematização e envolveu as equipes técnicas das entidades num processo participativo, durante o qual foram visitadas e entrevistadas 18 famílias. Os resultados da pesquisa foram posteriormente apresentados em duas publicações: a *Agenda da Parceria 2008* e o *II Caderno de Experiências Agroecológicas: agroecologia e mudanças climáticas*.

As duas publicações tornaram-se instrumentos pedagógicos utilizados por essas instituições nos processos de construção de conhecimentos junto às famílias agricultoras e suas organizações. Atualmente, já fazem parte dos materiais que subsidiam as atividades de planejamento e implementação do Plano de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (PAN Brasil) e do atual processo de elaboração dos Planos de Ação Estaduais de Combate à Desertificação (PAEs).

Este artigo sintetiza as principais conclusões desse esforço interinstitucional. Com base nas experiências concretas das famílias, destacamos algumas propostas que podem contribuir para a construção de sistemas produtivos familiares mais resilientes no semiárido brasileiro.

Estratégias de diversificação da produção (criação de abelhas)

## A vivência concreta das mudanças climáticas

*“Se não houver uma mobilização por parte dos governantes para melhorar a região com tecnologias de armazenamento de água, dando condições de trabalho para muitas famílias, ela poderá virar um deserto, com as pessoas indo morar nas cidades.”*

O depoimento do sr. Oliveiros Costa da Silva, agricultor residente na comunidade de São Pedro, município de São José do Egito (PE), explicita a gravidade atribuída pelos agricultores locais às alterações nos padrões climáticos observadas em suas lidas cotidianas com a natureza.

**De fato, as mudanças climáticas estão sendo sentidas com cada vez maior intensidade, em particular quando interferem nos meios de vida da agricultura familiar. Constatata-se, por exemplo, uma acentuação das dificuldades para a produção devido ao aumento na escassez e na irregularidade das chuvas, à elevação das temperaturas e à perda da fertilidade dos solos.**

João Batista e sua esposa Iracema, da comunidade de Saco Verde, em Trindade (PE), são categóricos ao afirmar que: *“A queimada do sol está muito maior e chega a queimar as folhas de fruteiras. As chuvas estão cada vez mais descontroladas, estragam o solo e não mantêm a terra molhada durante todo o período de cultivos temporários. A gente percebe um grande descontrole no clima, especialmente de 2000 para cá.”*

Apesar dos avanços dos sistemas de previsão meteorológica, muitos agricultores já não depositam tanta confiança nos mesmos, já que, nos últimos anos, têm sido surpreendidos pelas mudanças bruscas do clima e pela irregularidade nas chuvas.

*“Tem alguns meses que chove mais que outros. A má distribuição de chuvas vem aumentando. Por exemplo, em janeiro de 2006, choveu pelo inverno todinho, enquanto que fevereiro, abril e maio foram secos, só vindo a chover em junho e julho”,* relata o agricultor Antonio Sabino, do município de Santa Cruz da Baixa Verde (PE).

Mesmo os indicadores biológicos (floração de plantas nativas, comportamento de insetos e animais silvestres e

domésticos) e astrológicos (posição de constelações, surgimento da lua nova, observação da lua cheia, etc.), que são tradicionalmente empregados para prever as chuvas, já não vêm sendo efetivos. *“Antes, se a formiga trabalhasse de dia, era sinal de chuva. Hoje, ela trabalha de dia e de noite e o ano é seco”,* relata o agricultor Luiz Morato, do município de Flores (PE).

## Efeitos diferenciados das mudanças climáticas

Atualmente, existe um conjunto expressivo de famílias agricultoras na região que vêm inovando nas formas de gestão técnica de suas propriedades a partir da incorporação de práticas coerentes com o princípio da “convivência com o semiárido”. A revitalização da chamada *cultura de estocagem*, por exemplo, realimenta uma estratégia tradicional dos agricultores na região. Por meio da estocagem de determinados recursos essenciais para a reprodução das famílias que são produzidos nos períodos chuvosos, tais como alimentos para o consumo familiar, forragens para os animais, sementes e água, os mesmos tornam-se disponíveis para o uso nos períodos secos, estabilizando a oferta durante o ano e entre os anos.

Também associado ao espírito da convivência com o semiárido está o fato de que muitas famílias vêm se conscientizando da importância da conservação e recuperação da caatinga. O agricultor Oséias Ramalho, do município de Caruarú (RN), por exemplo, alega que: *“Hoje eu tenho consciência de que a terra é um organismo vivo. Enxergo que as plantas existentes em meus cajueiros e a mata nativa são minhas aliadas. Se não mudarmos o jeito de pensar e agir, o sertão vai virar deserto, pois só temos extraído do meio ambiente e não se repõe nada.”*

Na mesma linha de raciocínio, Geraldo Neto, agricultor da comunidade de Caiçara, Umarizal (RN), diz que: *“Nossas plantas continuam a sofrer com a seca, mas agora que sabemos que a mudança no clima é uma realidade devemos colocar em prática o que aprendemos sobre o manejo de plantas e animais no semiárido como uma coisa necessária para melhorar nossas condições de vida.”*

Adão de Jesus Oliveira, agricultor residente na Agrovila Nova Esperança, em Ouricuri (PE), tendo aprendido com a natureza semiárida, optou por adotar a agrofloresta como forma de produção sustentável de alimentos e forragem. Além disso, implantou mecanismos de estocagem de alimentos, forragem, água e sementes em sua propriedade. Atualmente, sua experiência tem sido referência para intercâmbios com outras famílias do Sertão do Araripe e de outras regiões.

O agricultor João Ribeiro, do município de Bom Jardim (PE), também vem desenvolvendo a prática agroflorestal e ressalta os benefícios dela para a sua família e para a natureza. *“É preciso ter consciência de melhorar cada vez mais para mudar*

*a situação, combatendo de todas as formas o aquecimento global, plantando mais árvores. Já percebo essa mudança no meu dia-a-dia, pois quando estou trabalhando numa área sem planta o sol é mais forte. E, quando estou numa área de agrofloresta, é mais agradável.”*

A família de dona Teresa de Oliveira, também do município de Bom Jardim (PE), juntou a criação animal e a agrofloresta. Com uma grande diversidade de frutas e plantas nativas, beneficia a produção fazendo a ciclagem de todos os nutrientes produzidos dentro da propriedade. Além disso, está articulada a um processo de comercialização em uma feira agroecológica em Recife. Para dona Teresa: “A gente vai no roçado e traz uma macaxeira, já tem o ovo e a galinha, tem o leite e o queijo e muita fruta, tudo do nosso sítio. Por isso a gente não precisa comprar nada.”

Já a família de João Batista e Iracema, de Trindade (PE), tem como principal atividade a criação de abelhas. Segundo eles, a apicultura tem ajudado na renda e na alimentação da família, além de tê-los ensinado a melhor se organizar para manejar bem os recursos da propriedade. Com isso, preservam a mata de caatinga, empregam práticas de conservação de solo e água e diversificam os cultivos. A conjugação dessas práticas tem garantido boas colheitas e um ambiente mais saudável, mesmo nos anos de maior escassez de chuvas.

Essas famílias estão descobrindo, na prática, que seus sistemas de produção estão mais resistentes às mudanças climáticas, como observa seu Antônio Alves, do município de Triunfo (PE): “Com as práticas agroecológicas percebe-se a melhoria da fertilidade do solo, o aumento da diversificação de plantas e o surgimento de animais que estavam quase extintos.”

**Pela dimensão e expressão das estratégias atualmente existentes, que apontam para uma convivência digna com as condições de semi-aridez, podemos afirmar que o desenvolvimento sustentável, com base na agricultura familiar, é possível. Entretanto, a mobilização e a organização social são elementos indispensáveis para que experiências como as aqui relatadas se disseminem a partir do apoio decisivo de políticas públicas.**

### **Que caminho seguir?**

A agricultura familiar agroecológica tem prestado grande serviço ambiental no que se refere à conservação de solos, à preservação de espécies vegetais e ao manejo equilibrado dos agroecossistemas. Tais serviços sempre foram considerados de extrema importância para a natureza, mas nunca são valorados economicamente. Infelizmente a agricultura familiar não recebe os incentivos necessários para que se afirme, perante a sociedade, como a base social de um modelo de de-



Construção de conhecimento entre agricultores e técnicos

Foto: Arquivo Centro Agroecológico Sabiá

envolvimento sustentável capaz de assegurar a produção de alimentos e a oportunidade de trabalho e renda para milhões de pessoas. Nesse contexto, e inspirados no que pudemos colher da percepção dos agricultores e agricultoras entrevistados, elencamos os seguintes desafios:

- Recompôr paisagens agrícolas a partir da prática da agricultura familiar agroecológica por meio de uma política de reforma agrária, assessoria técnica e crédito para famílias agricultoras.
- Tornar os sistemas de produção mais estáveis e resilientes por meio do uso de práticas agroecológicas de produção: diversificação de cultivos; conservação de cobertura morta e viva do solo; eliminação do uso de agrotóxicos das queimadas e dos desmatamentos; preservação das plantas nativas; conservação de fontes de água.
- Desenvolver um mecanismo de pagamento dos serviços ambientais prestados pela agricultura familiar agroecológica, que vem desempenhando funções na conservação da biodiversidade e da agrobiodiversidade, das matas ciliares, das nascentes, bem como na manutenção de sistemas pouco emissores de gases de efeito estufa que têm a capacidade de, ao mesmo tempo, sequestrar e concentrar o carbono na biomassa.
- Alcançar o mais rápido possível um nível de complexidade da agrobiodiversidade dos sistemas familiares que garanta uma alta capacidade de resistência e resiliência às perturbações climáticas, gerando referenciais para a construção de políticas públicas e distribuindo benefícios sociais, econômicos, culturais e ambientais a toda sociedade.

**Carlos Magno Morais**

médico veterinário, técnico do Programa Social do Centro Agroecológico Sabiá  
carlos@centrosabia.org.br

**Paulo Pedro de Carvalho**

engenheiro agrônomo, coordenador do Programa de Políticas Públicas do Caatinga  
paulo@caatinga.org.br

**Joseilton Evangelista de Sousa**

técnico em agropecuária e coordenador-geral do Programa de Apoio à Agricultura Familiar de Diaconia  
joseilton@diaconia.org.br



Foto: Arquivo Diaconia

Agricultores trocando experiências e construindo conhecimento

---

## Referências Bibliográficas

---

SABIÁ; DIACONIA; CAATINGA. **II Caderno de Experiências Agroecológicas: agroecologia e mudanças climáticas.** Recife, 2008.

\_\_\_\_\_. **III Caderno de Experiências Agroecológicas: agroecologia transforma paisagens desertificadas.** Recife, 2009.

ALMEIDA, S. G; FERNANDES, G. B. **Sustentabilidade econômica na transição agroecológica: estudo de caso em um sistema familiar no semi-árido brasileiro.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 2003.

TEARFUND/DIACONIA (2008). **Pesquisa incorporando dentro do cotidiano a adaptação à mudança climática em planejamento de gestão de recursos hídricos: uma política de informação com ação prática.** Recife: Tearfund/Diaconia, 2008 (mimeo).



# Agricultores andinos enfrentam as mudanças climáticas

**Stephen Sherwood,  
Pedro Oyarzun, Ross Borja e  
Christopher Sacco**

**D**urante séculos, por meio de muitas tentativas, acertos e erros, os agricultores andinos desenvolveram conhecimentos sofisticados que lhes permitiram interpretar e prever o clima e assim adaptar seus projetos de plantio e suas práticas culturais ao meio ambiente local. Aprenderam a ler os padrões do tempo pela observação da floração de certas espécies, do brilho das estrelas e do comportamento dos animais. Também domesticaram espécies rústicas de plantas e animais – por exemplo, a batata; o chocho ou tarwi, um tipo de tremoço (*Lupinus mutabilis*); a quinua; e as lamas – que se adaptaram às difíceis condições das zonas de altitude. No entanto, frente às mudanças nos padrões meteorológicos, essas práticas, fundamentadas em um tempo passado, estão se tornando menos úteis e até obsoletas. Agricultoras e agricultores andinos, como Alejandrina, vêm obtendo colheitas cada vez piores, colocando em risco seus meios de sustento nas regiões de altitude.

## **O desafio**

O relatório mais recente do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas apresenta um panorama sombrio para o futuro de 28 milhões de agricultores que lutam para ganhar a vida nas altamente vulneráveis e íngremes terras dos Andes. A menos que algo seja feito, os agricultores da região, que já estão se vendo em apuros para lidar com as condições severas e imprevisíveis, não poderão suportar a crescente crise do clima.

Paisagem agrícola nos Andes peruanos

**As previsões sobre o desaparecimento das geleiras na maior parte dos Andes passaram de 30 para 15 anos. A perda dessa fonte de água afetará os microclimas e o fluxo dos riachos, impondo um grande desafio para as populações urbanas e rurais que dependem justamente dessas águas para viverem e produzirem. Além disso, com o derretimento das geleiras, que capturam a umidade atmosférica e liberam lentamente água fresca que forma os riachos, a importância de outras fontes de água aumentará. Estudos complementares nos Andes indicam que a tendência é chover menos, ainda que mais intensamente, o que produzirá tanto secas quanto inundações.**

Também preveem que haverá mais ventos e ciclones, surtos de doenças e pragas, assim como a aceleração da erosão da terra e do consumo de matéria orgânica do solo. Este último aspecto é especialmente preocupante, dada a importância dos solos para a captura e infiltração da água nos terrenos de maior altitude. Em suma, as mudanças climáticas alterarão substancialmente o acesso à água e acentuarão a já inerente vulnerabilidade da agricultura e da vida rural nos Andes.

## ***Katalysis: descobrindo a água que nos rodeia***

Até o momento, as propostas apresentadas para lidar com as mudanças climáticas são centradas em soluções de origem externa, particularmente em modelos de previsão e variedades tolerantes à seca que são de uso muito limitado em ambientes montanhosos tão variáveis. As bem documentadas críticas à Revolução Verde nos ensinam que essas soluções manejadas por especialistas, por mais bem-intencionadas que sejam, não são capazes de resolver problemas tão inconstantes e altamente específicos que os agricultores enfrentam em suas propriedades e comunidades.

Há iniciativas, entretanto, que seguem outra direção. Durante os últimos três anos, a Rede de Manejo Comunitário de Recursos Naturais (Macrena) e a ONG Vizinhos Mundiais, com uma pequena subvenção do Programa Desafio pela Água e a Alimentação (Challenge Program on Water and Food, em inglês), têm trabalhado com grupos de agricultores em regiões remotas do Equador e da Bolívia para desenvolver soluções locais. O resultado tem sido um processo interativo de aprendizagem ativa que foi chamado Katalysis (Figura 1).

Durante uma série de encontros e intercâmbios, os agricultores declararam que a gestão da água representava o maior desafio frente às mudanças climáticas. Em vez de nos empenhar em trazer água para os agricultores desde fontes distantes – uma proposta que pode ser proibitivamente cara e difícil de replicar –, decidimos



Figura 1. O enfoque Katalysis baseia-se na constituição de grupos de auto-aprendizagem sobre a gestão da água e do clima. Por meio de um processo interativo voltado à resolução de problemas e de ações coordenadas sobre assuntos prioritários, a agenda de debates progride a partir de temas relacionados aos campos de cultivo, chegando a abordar o manejo da bacia hidrográfica.

focar nossa atenção na água já disponível nas comunidades. Esse processo consistiu sobretudo em ajudar as comunidades a avaliarem as grandes quantidades de chuva que caem sobre seus campos, casas e caminhos, mas que não eram utilizadas. A proposta também incluiu o uso criativo de plantas e animais.

Os primeiros exercícios se basearam em estudos sobre as chuvas. Por exemplo, medimos o volume de água que escorria dos telhados, que em geral somava milhares de litros em uma única casa a cada chuva. Depois, lhe atribuímos valor, aplicando o preço da água engarrafada no mercado local. Por meio desse exercício, os agricultores perceberam que essa água correspondia a milhares de dólares por ano. Estudos posteriores mediram os milhões de litros que escorriam em seus campos a cada ano.

Como muitos participantes queriam investir em depósitos de armazenamento muito caros, tomamos a iniciativa de por em debate a capacidade de retenção de água da matéria orgânica do solo. Para tanto, enchemos meias com matéria orgânica e as pesamos antes e depois de molhá-las em um balde com água. Dessa forma, os participantes descobriram que seus campos retinham milhões de litros de água e que se aumentassem a matéria orgânica do solo em um por cento poderiam reter 100 mil litros a mais em cada hectare a cada vez que chovesse.

Há muitas maneiras de aumentar a matéria orgânica nos solos. Os agricultores podem reduzir a aração, aplicar esterco e manter o solo coberto com adubos verdes, os quais efetivamente *colhem* luz solar e a depositam como matéria vegetal nos solos. Depois de avaliar as opções, os agricultores com quem trabalhamos determinaram que os adubos verdes representavam a forma mais eficiente de aumentar a matéria orgânica, assim como a capacidade de reter água nos solos. Outros estudos sobre o uso eficiente da água, além da comparação entre canais de irrigação, aspersores e mangueiras de gotejamento, por exemplo, ajudaram os agricultores a

valorizar alternativas de irrigação aparentemente caras, mas que na realidade eram 20 vezes mais eficientes que os aspersores. Essa aprendizagem permitiu aos agricultores a entender como podem fazer para melhor se adaptarem às mudanças climáticas.

### *Transformando o deserto num oásis*

As palavras de Alfonso Juma, um agricultor do semiárido Vale de Chota, ao norte do Equador, revelam o potencial do método de aprendizagem Katalysis:

“Quando eu soube onde estava a água, pude plantar esse pequeno lote de alfalfa. Com a alfalfa, pude criar porquinhos-da-índia. Esses animais produzem adubo para meus solos. Ainda temos um longo caminho a percorrer, mas os porquinhos-da-índia já me proporcionaram de volta os U\$ 200,00 investidos na criação. Quando comecei, não tinha nenhum animal. Hoje temos 300, que valem U\$ 5,00 cada, ou seja, U\$ 1,5 mil no total. Isso é muito mais do que eu ganhava na cidade. Agora posso ficar em casa com a família. Usando o

**Nas áreas de alta vulnerabilidade, a utilização mais criativa da água pode ser a única maneira para os agricultores enfrentarem os desafios presentes e futuros das mudanças climáticas.**

esterco, plantei 75 mangueiras e abacateiros. Minha propriedade se converteu num oásis. A cada ano ficará mais e mais verde.”

Lançando mão de um investimento relativamente pequeno para a aquisição de tubulação, filtro e mangueira de gotejamento e a utilização criativa de plantas e animais, o Katalysis ajudou Alfonso e sua esposa Olga a explorarem e aproveitarem o potencial existente em sua propriedade. Em apenas 18 meses, transformaram um deserto num oásis. Na Bolívia, há comunidades rurais que têm obtido resultados similares.

### Planos para o futuro

A variabilidade do clima tem sido sempre um problema inerente à agricultura nos Andes. As mudanças climáticas prometem acentuar essa instabilidade – sobretudo da chuva – a tal ponto que põem em xeque os atuais sistemas de produção e

os meios de subsistência na agricultura. Como resultado, os agricultores não mais poderão se dar ao luxo de desperdiçar ou ignorar a água que os rodeia. Em áreas de alta vulnerabilidade, a utilização mais criativa da água pode ser a única maneira para que os agricultores enfrentem os desafios presentes e futuros das mudanças climáticas.

Ao contrário de outras propostas para irrigação em situação de mudanças climáticas, não se pode depender de altos investimentos, mas sim da mobilização de conhecimentos e criatividade



Seu Alfonso relata como seu aprendizado e suas inovações (por exemplo, este tanque feito com pneus reciclados) ajudaram a transformar sua propriedade e sua família no Vale de Chota, ao norte do Equador



Alejandrina, presidente do Comitê de Irrigação, em Wapage, ao norte de Potosi, Bolívia

locais. A experiência Katalysis pode ajudar os agricultores a encontrarem e a revalorizarem a enorme reserva de água não usada que geralmente os rodeia.

Começamos a investir em um conjunto de mecanismos de apoio, tais como visitas a campo, experimentações conduzidas pelos próprios agricultores e intercâmbios entre eles. Com isso, esperamos contribuir para que essa abordagem de gestão da água possa se disseminar de agricultor a agricultor e de comunidade a comunidade nos Andes. Iniciamos também estratégias para ajudar o estabelecimento de grupos que mantêm seus próprios fundos de inovação no manejo da água, os quais têm demonstrado ser um meio muito viável de gerar uma poupança local e criar sistemas de crédito. Além disso, estamos investindo em diferentes formas de Agricultura de Apoio Comunitário, como o crescente movimento Cesta Comunitária, visando assegurar que os agricultores continuem desenvolvendo os vínculos que necessitam com os mercados para converter os aumentos na produção em rendas maiores. Até o momento, temos apoiado comunidades a criarem dezenas desses fundos de

**A variabilidade do clima tem sido sempre um problema inerente à agricultura nos Andes. As mudanças climáticas prometem acentuar essa instabilidade.**

inovação, sendo que 90% dos quais se sustentaram e vários deles cresceram de forma significativa a partir da gestão feita pelas comunidades.

Estamos também trabalhando com parceiros nacionais e regionais, tais como o Coletivo Agroecológico do Equador, o Programa para Inovação Local nos Andes (Prolinnova-Andes), a Comunidade de Prática Regional da Fundação McKnight e o Programa Desafio pela Água e a Alimentação, com o objetivo de compartilhar a experiência do Katalysis e promovê-la como uma estratégia promissora, centrada nos agricultores e alternativa às outras propostas existentes para enfrentar as mudanças climáticas. Esperamos que outros se unam no desenvolvimento futuro do enfoque Katalysis e de outros projetos similares no enfrentamento das mudanças climáticas.

**Stephen Sherwood, Pedro Oyarzun  
Ross Borja e Christopher Sacco**

*Programa da Região dos Andes, Vizinhos Mundiais  
(World Neighbours), Quito, Equador  
ssherwood@wnandes.org*

# Associando práticas tradicionais e modernas na adaptação às mudanças climáticas

Ronak Shah e Niranjana Ameta

Como resultado do aquecimento global, a agricultura nas zonas áridas vem sendo seriamente ameaçada, seja pelo aumento da temperatura, seja pela mudança no padrão de chuvas com o aumento das secas. Tais fatos estão diretamente ligados à redução da produtividade do solo e a uma maior incidência de pragas e doenças que vêm sendo verificadas nessas regiões. A segurança alimentar é assunto de importância crescente para as comunidades rurais que retiram seu sustento da agricultura. A adaptação às mudanças do clima é, portanto, uma preocupação central nesse contexto. Muitos esforços estão em curso para identificar abordagens e medidas para reduzir a vulnerabilidade das comunidades rurais aos impactos dessas mudanças. Este artigo apresenta um desses esforços: a experiência da combinação de práticas tradicionais e modernas facilitada pela ONG indiana Seva Mandir.

## Adaptação tradicional

Dhala é um belo assentamento tribal localizado na região montanhosa de Udaipur, no sul de Rajasthan (um estado do noroeste da Índia). Essa região tem um padrão de precipitação pluviométrica baixo e bastante errático, com períodos de seca a cada três anos. A maioria das propriedades tem menos de dois hectares. Como os sistemas de irrigação são pouco desenvolvidos, a maior parte da agricultura é dependente de chuva.

No final do século passado, os agricultores em Dhala, assim como os de outras comunidades rurais e tribais de Udaipur, vinham enfrentando muitas dificuldades, como degradação do solo, baixa disponibilidade de água e falta de conhecimentos e recursos para investir na melhoria da agricultura. Como resultado, obtinham baixos níveis de produção e de renda.

Práticas locais são combinadas com novas ideias após o teste em pequenas parcelas



Fotos: Arquivo Serra Modir



Acesso a sementes por meio de bancos comunitários cria autonomia em relação a agências externas

**A variação climática é fenômeno comum e muito natural na zona árida de Udaipur, fazendo com que os sistemas agrícolas na região tenham que regularmente se adaptar a essas mudanças. Nesse processo, muitas práticas locais, simples e eficientes no uso de recursos, evoluíram com base nas experiências, ensaios, recursos e habilidades dos agricultores. Muitas delas, como as descritas a seguir, são hoje componentes essenciais dos sistemas agrícolas locais.**

#### *Cultivos consorciados*

O policultivo consiste em cultivar duas ou mais espécies ao mesmo tempo, no mesmo local. Em Dhala, os agricultores

cultivam milho junto com várias leguminosas, como grão-de-bico, feijão-da-índia (*Phaseolus mungo*) ou gergelim (*Sesamum indicum*). O policultivo é realizado em diferentes combinações: uma carreira de milho e uma de leguminosas; ou uma de milho, duas de leguminosas e outra de milho. A seleção de um consórcio em particular depende das condições do solo, da topografia e das demandas específicas do agricultor. Esses diferentes arranjos reduzem o risco de perda total das lavouras em períodos de pouca chuva. Assim, se a produção de milho é prejudicada, os agricultores podem contar com as leguminosas para geração de renda, com menor dispêndio de água. O policultivo também permite um melhor aproveitamento da terra, ao produzir diferentes cultivos ao mesmo tempo. Além disso, as leguminosas, por exemplo, fixam grandes quantidades de nitrogênio, contribuindo para o desenvolvimento do milho, assim como para a redução da presença de pragas e doenças.

#### *Adubação verde*

O uso de fertilizantes químicos tem sido favorecido nos últimos anos por subsídios governamentais e outros fatores externos. Em Dhala, no entanto, a tradicional prática da adubação verde continua bastante disseminada. A adubação verde consiste no uso de crotalária (*Crotalaria juncea*), uma leguminosa forrageira com alto teor de nitrogênio. A espécie é cultivada durante as monções (estações de chuva) nos

campos que receberão posteriormente trigo ou outros cultivos comerciais. As plantas são cortadas antes da floração e incorporadas ao solo, melhorando sua estrutura e fertilidade. A adubação verde também ajuda a controlar pragas, doenças e plantas espontâneas nos cultivos de inverno. Os agricultores de Dhala relatam que as produções de trigo são bastante boas nas áreas onde a crotalaria foi cultivada. Muitos deles são favoráveis ao uso dessa prática. O maior empecilho à sua adoção é a necessidade de dedicar terra (e energia) para o seu cultivo durante as monções, que é a principal estação de plantio.

### Cobertura morta

A cobertura morta é usada para reduzir a evaporação, assim como para prevenir a erosão do solo. Ela aumenta a infiltração de água e ajuda a evitar que as camadas superficiais do solo sejam carregadas por ventanias ou pelo escoamento superficial da água. Em Dhala, a cobertura morta é usada no cultivo de tubérculos como cúrcuma (*Curcuma longa*) ou gengibre (*Zingiber officinalis*). Após a semeadura, as áreas são cobertas com folhas de khakhra (*Butea monosperma*) – uma leguminosa arbórea local altamente abundante –, que lá ficam até que as plantas cresçam. A adoção dessa prática também levou a um uso adicional da khakhra, que também pode ser empregada como adubo verde.

## A introdução de práticas agrícolas modernas

Seva Mandir é uma organização de desenvolvimento que tem trabalhado nos últimos 40 anos com mais de 600 comunidades rurais e tribais em Udaipur. Seus diversos programas abordam os temas dos recursos naturais, saúde, educação, mulher, criança e instituições locais. Há quase duas décadas a organização atua em Dhala, período no qual realizou várias intervenções voltadas à promoção do desenvolvimento local. Durante a primeira metade da década atual, foi implementado um programa de desenvolvimento integrado de microbacias com o intuito de melhorar a produtividade da terra e dos recursos hídricos, além de ajudar os agricultores a enfrentar o clima errático com secas frequentes. Ao longo do processo, foram promovidas práticas agrícolas inovadoras, envolvendo tanto a agricultura de sequeiro como a irrigada.

### Sementes melhoradas

A agricultura em Dhala tem de conviver com um ambiente de pouca chuva e secas frequentes. Além disso, a água para irrigação é um luxo para as comunidades. Assim, a maioria dos agricultores se vê obrigada a privar-se de cultivar espécies que demandam mais água, como o trigo, ou a gastar grandes

somas em irrigação. Para enfrentar esses problemas, foram difundidas variedades de maturação precoce e tolerantes à seca. A introdução dessas sementes deu-se em 2006, com dois agricultores, e espera-se abranger 60 famílias neste ano.

### Vermicompostagem

Essa é uma prática da agricultura orgânica amplamente usada na produção de sequeiro. É empregada para aumentar a quantidade de nutrientes do solo e sua capacidade de reter água. Seu preparo envolve a compostagem de esterco de gado com biomassa vegetal, como folhas de nim (*Azadirachta indica*) ou resíduos de forragem, e o uso de minhocas para decompor tudo. A vermicompostagem também foi introduzida três anos atrás e já foi adotada por mais de cem agricultores.

### Diversificação de cultivos

A dependência em apenas um ou dois tipos de culturas aumenta consideravelmente a vulnerabilidade dos sistemas agrícolas. A perda de uma lavoura pode comprometer significativamente a segurança alimentar, especialmente para a pequena produção realizada em áreas marginais. O trabalho de diversificação de cultivos em Dhala teve como objetivo justamente assegurar renda e alimentação para consumo próprio das famílias mesmo em casos de extremos climáticos. Como parte desse processo, os agricultores foram estimulados a cultivar hortaliças em pequenas parcelas e a plantar árvores em áreas degradadas (como as que vinham sendo usadas apenas como pastos).

### Bancos de sementes

Cruzamentos dirigidos e a coleta de sementes para o plantio do ano seguinte são tradições antigas na Índia. Contudo, o desenvolvimento pelo governo de um sistema centralizado de fornecimento de sementes e a proliferação de variedades híbridas desarticularam essas práticas ao longo das últimas três ou quatro décadas, aumentando a dependência dos agricultores em relação às agências externas. O banco de sementes é uma tentativa de reviver, sob uma nova forma, os velhos sistemas locais de abastecimento. Com o apoio da Seva Mandir, um banco de sementes foi estruturado há dois anos, reunindo 17 agricultores que receberam as novas sementes de trigo e grão-de-bico. Atualmente, o banco conta com 45 membros, que também passaram a armazenar sementes de milho.

## Resposta da comunidade

Durante séculos, os agricultores de Dhala seguiram muitas práticas tradicionais e locais de agricultura sustentável, a maioria das quais ainda está bem integrada a seus sistemas de produção. A adaptação às novas práticas tem sido gradual



Cultivo de cobertura: uma prática com muitas funções

ao longo dos últimos anos. Atualmente, cerca de metade de todas as famílias agricultoras já experimentou ao menos uma dessas inovações, e os resultados têm sido estimulantes.

A título de exemplo, a variedade de sementes de trigo introduzida requer irrigação apenas duas vezes ao longo de todo o ciclo, enquanto que normalmente é preciso irrigar cinco ou seis vezes. Mais importante ainda é o fato de que a produtividade dessa nova variedade de trigo é praticamente a mesma das variedades comuns. Isso significa que o dinheiro gasto com bombeamento da água (em média 3 mil rúpias – cerca de R\$ 150 reais – por hectare) é agora economizado. Além disso, os agricultores devolvem ao banco de sementes uma vez e meia o volume de sementes recebido da Seva Mandir, armazenando-as para o próximo ano. Portanto, a comunidade está ficando menos dependente de sementes de fora.

Em relação à vermicompostagem, as famílias que a experimentaram obtiveram quantidades consideráveis de composto que está sendo todo usado na produção de hortaliças e demais produtos. Já a diversificação das culturas com a produção de cultivos alimentares, frutas e hortaliças permite que uma quantidade maior de alimentos fique disponível ao longo do ano. Na experiência local, pode-se afirmar que a adoção de novas práticas não significou uma contradição com relação à sabedoria tradicional. Os agricultores compreendem muito

bem seu manejo tradicional e só aceitarão novas ideias e abordagens após avaliá-las. Os agricultores em Dhala consideram que os dois conjuntos de práticas são complementares. Dessa forma, uma vez convencidos de seus benefícios, eles passaram a incorporar as inovações em seus sistemas técnicos.

### Uma abordagem viável para a adaptação às mudanças climáticas

As diferentes intervenções em Dhala foram planejadas com o objetivo de enfrentar as dificuldades de sustento da comunidade por meio do aumento da produtividade da agricultura local. Esse processo, como mostram os resultados, está progredindo de forma bastante consistente e os objetivos estão sendo atingidos de forma satisfatória. Vale ainda ressaltar que, embora a adaptação às mudanças do clima não fosse um resultado esperado, as intervenções claramente refletem muitas medidas nessa direção, tanto em termos de mitigação no curto prazo quanto no que se refere à construção de resiliência no longo prazo.

**Nesse sentido, a experiência em Dhala tem demonstrado a viabilidade da adaptação local às mudanças do clima global. Poucos anos atrás, o tema era tratado separadamente e as medidas de adaptação não eram vistas como parte constituinte de programas de desenvolvimento local. Já os debates recentes sobre o assunto, que enfocam a necessidade de adaptação, apontam para abordagens que podem ao mesmo tempo atender às necessidades do desenvolvimento. Afinal, as evidências vêm agora demonstrando que as medidas de adaptação não podem estar dissociadas das atuais agendas de desenvolvimento e é necessário buscar formas de articular ambos os desafios.**

Já se reconhece o fato de que sistemas agrícolas de sequeiro em comunidades como Dhala apresentam um bom grau de resiliência para enfrentar os impactos das mudanças climáticas. O conhecimento tradicional e as práticas agrícolas nele baseadas são um ingrediente vital na atual necessidade de adaptação. Por outro lado, estamos todos testemunhando que o ritmo da mudança do clima é muito mais rápido que as variações climáticas naturais e prevê-se que seus efeitos sejam mais severos. Os sistemas agrícolas locais já estão en-

frentando dificuldades e os métodos tradicionais podem não ser suficientes para fazer frente a seus impactos. A adaptação gradual não será uma alternativa viável e os agricultores terão de se preparar para as mudanças drásticas que estão por vir.

**A ideia de associar práticas agrícolas tradicionais com práticas inovadoras, como vem ocorrendo em Dhala, demonstrou ser um caminho para reduzir a lacuna existente entre a vulnerabilidade e a resiliência dos atuais sistemas. Com base em suas próprias avaliações e demandas, os agricultores em Dhala estão integrando práticas novas e velhas, com resultados positivos:**  
*“Este ano pudemos fazer o plantio tardio e choveu próximo à média. Mesmo assim nosso milho está quase no ponto de colheita (mais cedo que o comum) e a produção será maior do que estamos acostumados...”*

Num futuro próximo, os sistemas agrícolas em Dhala apresentarão diferentes combinações de práticas agrícolas tradicionais com inovadoras. Acreditamos que tais combinações ampliarão a capacidade de adaptação dos sistemas locais e reduzirão o tempo de adaptação às mudanças climáticas. E, ainda que os sistemas precisem se aclimatar às variações do meio ambiente, gozarão da vantagem dos modernos conhecimentos sobre riscos e impactos das mudanças climáticas.

## O caminho adiante

Ao reconhecer que as zonas áridas são altamente vulneráveis aos efeitos da mudança do clima, atualmente a Seva Mandir planeja promover diferentes medidas de adaptação junto a outras comunidades na região. A abordagem adotada em Dhala apontou um caminho a seguir. A organização trabalhou com desenvolvimento rural com cerca de 80 comunidades, em todos os casos atuando conjuntamente com as samuh (organizações de base local). A Seva Mandir também acredita firmemente que nesse tipo de trabalho os enfoques “de baixo para cima” são mais adequados, uma vez que estão mais próximos das comunidades e aumentam a sustentabilidade



Abastecimento local de sementes

social dos processos de desenvolvimento. Portanto, os esforços devem ser permanentes para permitir que se identifique a emergência local de novas tendências que gerem soluções para a adaptação às mudanças climáticas.

Agradecimentos

Os autores gostariam de expressar sua gratidão pelo apoio oferecido à Seva Mandir pela Organização Intereclesiástica para a Cooperação ao Desenvolvimento (Icco) e pela Kerk in Actie.

**Ronak Shah e Niranjana Ameta.**  
técnicos de Seva Mandir  
nrd@sevamandir.org

---

## Referências Bibliográficas

---

- DIXIT, S.; WANI, S.; REDDY, R.; ROY, S.; PATHAK, P.; REDDY, B. **Participatory varietal selection and village seed banks or self-reliance: Lessons learnt.** Hyderabad: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, 2005.
- KURUKULASURIYA, P.; ROSENTHAL, S. **Climate change and agriculture: A review of impacts and adaptations.** World Bank Climate Change Series Paper, Washington: Rural Development Group and Environmental Department of the World Bank, n. 9, 2003.
- MCGRAY, H.; HAMMIL, A.; BRADLEY, R. **Weathering the storm: Options for farming adaptation and development.** Washington: World Resources Institute, 2007.

# Lidando com extremos climáticos:

análise comparativa entre lavouras convencionais e em transição ecológica no Planalto Norte de Santa Catarina

Edinei de Almeida, Paulo Petersen e Fábio Júnior Pereira da Silva

*Os problemas significativos que enfrentamos não podem ser resolvidos no mesmo nível de pensamento em que estávamos quando os criamos*

Albert Einstein

**A** má distribuição pluviométrica, que alterna períodos muito chuvosos e longos estios, é um dos efeitos das mudanças climáticas já visíveis no Sul do Brasil, região caracterizada exatamente pelo oposto, ou seja, pela boa distribuição das chuvas durante o ano. Esse cenário ambiental emergente traz consigo o aumento significativo dos riscos inerentes à agricultura, especialmente quando é fundada em lavouras anuais, as mais vulneráveis aos extremos climáticos.

Considerável parcela da agricultura familiar no Planalto Norte de Santa Catarina caracteriza-se por manter sua economia ancorada na produção convencional de cultivos anuais, como o milho, o feijão, a cebola, a soja e o fumo. Essa configuração atual dos agroecossistemas resulta diretamente de políticas governamentais que, ao longo das últimas décadas, induziram a agricultura familiar a abandonar muito de seus traços camponeses para incorporar uma lógica técnico-econômica fundada na especialização produtiva e na forte mercantilização, com a dependência crescente das agroindústrias de insumos e de produtos.

Com esse tipo de organização dos agroecossistemas de base familiar, a economia regional vem sofrendo sucessivos baques por conta do aumento da frequência de anos climáticos considerados ruins, assim como pela “tesoura de preços”, representada pelo incremento dos custos de produção e pela baixa gradativa dos preços dos produtos agrícolas.

Como reação ao acirramento da crise crônica a que a agricultura familiar está submetida, um número crescente de famílias da região vem se engajando na construção de alternativas técnicas e econômicas que assegurem maiores rendas para as famílias e melhores condições para gerir os crescentes riscos climáticos (Petersen e Almeida, 2008).

Tomando por base dados da safra do verão 2008-2009, este artigo apresenta uma análise comparativa entre o desempenho produtivo e econômico de produtores de milho que se associaram às redes locais de inovação agroecológica e o de produtores que seguem o padrão convencional. Sob qualquer ângulo através do qual observemos os desafios atuais relacionados às mudanças climáticas e aos seus efeitos sobre

a agricultura e a sociedade, os resultados obtidos explicitam o anacronismo representado pela continuidade dos incentivos governamentais à modernização da agricultura familiar com base nos padrões produtivistas da Revolução Verde.

## Mais um verão problemático

O verão 2008-2009 em Santa Catarina ficará marcado na memória nacional por conta das chuvas e enchentes torrenciais que submeteram a população do Vale do Itajaí a um drama sem precedentes pelo expressivo número de vidas humanas perdidas e pelos prejuízos materiais incalculáveis sofridos.

Também nos municípios do Planalto Norte-Catarinense, região contígua ao Vale do Itajaí, os efeitos desse verão atípico se fizeram sentir, embora numa escala de intensidade muito inferior. Os principais afetados pelas chuvas foram os produtores de cultivos anuais.

Os problemas se manifestaram já em outubro, mês em que foi registrada uma pluviometria de 350 mm – quase 25% da média total anual para a região. Como outubro coincide com o início do período de plantio, o excesso de chuvas impôs a muitas famílias a necessidade do replantio no começo de novembro, quando as chuvas diminuíram de intensidade.

**Após o excesso de chuvas verificado em outubro, a região assistiu a um longo período de estiagem que se estendeu de meados de novembro ao final de dezembro. Esse duplo estresse ambiental (excesso e falta de água no solo) causado por extremos climáticos opostos em uma mesma safra redundou em perdas significativas das lavouras.**

O Relatório de Prejuízos pela Estiagem na Safra 2008-2009, elaborado pela prefeitura municipal de Irineópolis (SC), registra quebras de safra da ordem de 50% para o milho, 60% para o feijão, 25% para a cebola, 25% para o fumo e 15% para a soja.

Em que pese a grandeza dessas cifras, elas não dão conta da magnitude do impacto das perdas sobre as já debilitadas economias das famílias agricultoras, justamente em um ano em que os custos produtivos cresceram exponencialmente. Já



Aspecto de lavoura de milho em início da transição agroecológica, Irineópolis, 1ª quinzena de março de 2009

se tem notícia de que essas quebras de safra obrigarão várias famílias da região a venderem terras para saldar dívidas contraídas para o custeio das lavouras.

Entretanto, vale destacar que, apesar da gravidade da situação, as quebras de safra e seus efeitos não foram iguais para todas as famílias. A análise comparativa entre os produtores convencionais de milho e aqueles que vêm adotando princípios agroecológicos de manejo evidencia esse fato.

### Sistemas mais adaptados aos extremos climáticos

As diferenças entre produtores de milho convencionais e em transição agroecológica surgiram já na fase de replantio. Para os primeiros, o replantio significou novo desembolso financeiro para a aquisição de sementes e fertilizantes. Já para os outros, o desembolso tornou-se desnecessário, uma vez que suas lavouras são conduzidas com se-

mentes crioulas (produzidas na propriedade ou trocadas com vizinhos) e a gestão da fertilidade do sistema produtivo se fundamenta na dinamização biológica do solo pelo manejo de biomassa vegetal associada à incorporação de pós-de-rocha.<sup>1</sup>

Com a colheita, verificou-se que a produtividade física dos sistemas convencionais variou entre aproximadamente 1,2 mil e 7 mil kg/ha. Os maiores rendimentos foram registrados nas áreas de várzeas, portanto, em ambientes menos vulneráveis ao estresse hídrico devido à natureza dos solos e à posição na paisagem.

Alcançando a produtividade média de 4,5 mil kg/ha (Prefeitura Municipal de Irineópolis, 2009) e com custos de produção em torno de R\$ 2 mil por hectare, os produtores convencionais de milho tiveram prejuízos médios de R\$ 762,00 por hectare (considerando o valor da saca de milho a R\$ 17,00). Em outras palavras: para produzir 4,5 mil quilos de milho, os produtores tiveram um custo equivalente a 7 mil quilos.

Já as perdas dos produtores de milho que manejavam seus sistemas adotando princípios agroecológicos foram de apenas 20%.<sup>2</sup> A produtividade média nesses casos foi de aproximadamente 4,2 mil kg/ha, com um custo médio de R\$ 200,00, o que corresponde a 744 quilos de milho. Esses dados revelam que, apesar de enfrentarem fortes adversidades climáticas, essas lavouras foram capazes de gerar um saldo eco-

<sup>1</sup> Uma descrição desse sistema de manejo e seus fundamentos pode ser encontrada em Petersen e Almeida (2008).

<sup>2</sup> Perda estimada com base em valores médios de produtividade de sistemas em transição, obtidos em 30 estudos de monitoramento realizados pela AS-PTA na região em anos climáticos normais.

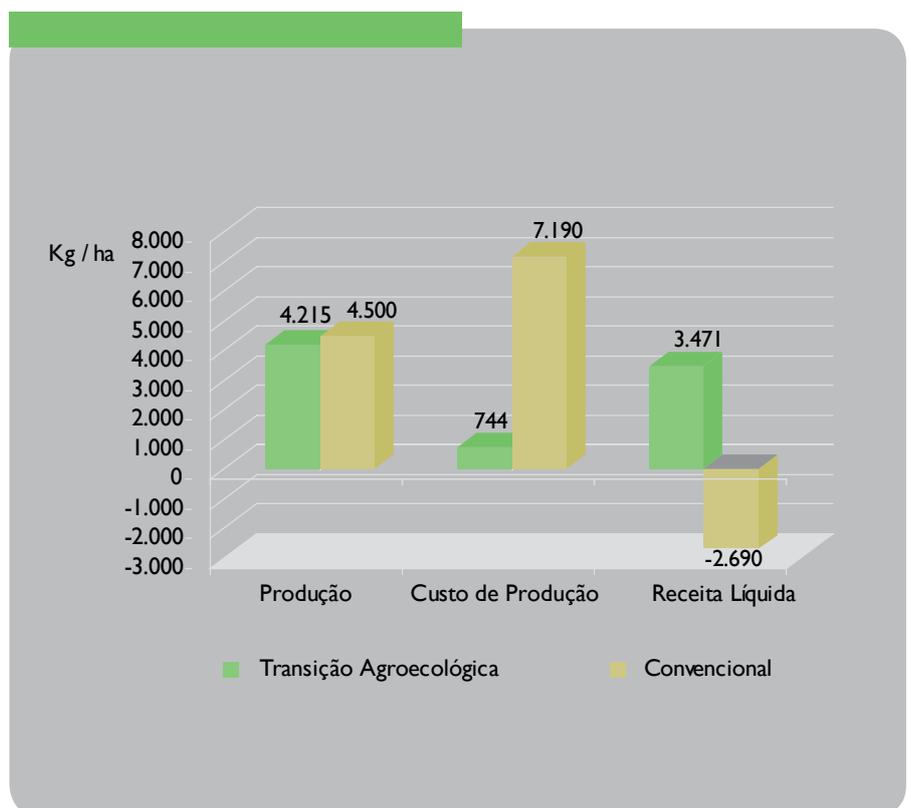


Aspecto de lavoura de milho cultivado em sistema convencional, Irineópolis, 1ª quinzena de março de 2009

nômico positivo de quase 3,5 mil kg/ha (ver Gráfico 1).

Tais resultados produtivos e econômicos demonstram que os sistemas de produção de milho em transição agroecológica lidaram melhor com os estresses ambientais decorrentes do excesso e da falta de chuvas. São, portanto, sistemas mais resilientes do ponto de vista ecológico e econômico. Em avaliação realizada com grupos de agricultores-experimentadores da região, esse melhor desempenho relativo das lavouras em transição agroecológica foi atribuído a um conjunto de fatores integrados associados a serviços ambientais promovidos pela biodiversidade nos agroecossistemas.

Gráfico 1 Avaliação comparativa dos desempenhos econômicos de sistemas de produção convencionais e em transição agroecológica da safra de milho 2008-2009 em Irineópolis-SC (em kg/ha)





Encontro de agricultores(as) experimentadores(as) para avaliação e debate sobre resultados produtivos e econômicos das lavouras de milho em transição agroecológica, em Irineópolis, março 2009

### Rumo a uma agricultura mais resiliente

A gestão dos riscos climáticos é uma das características centrais da sabedoria camponesa. Ao estruturar o sistema de produção, a família camponesa leva em conta seus conhecimentos sobre os padrões climáticos locais adquiridos com anos de convivência e observação dos ciclos naturais.

**Em um cenário de mudanças climáticas globais, no entanto, os agricultores terão que ajustar seus mecanismos de defesa contra perdas decorrentes dos extremos climáticos. A estabilidade da distribuição pluviométrica anual no Sul do Brasil, por exemplo, terá que ser relativizada para que a agricultura na região não sofra seguidas frustrações de safra por conta de excessos ou ausência de chuvas.**

A experiência vivenciada pelas famílias produtoras de milho no Planalto Norte-Catarinense aqui relatada aponta para algumas conclusões gerais sobre as condições necessárias para o aprimoramento da gestão dos riscos climáticos pela agricultura familiar na região. Duas delas merecem destaque:

#### *O replantio como estratégia*

O replantio de lavouras anuais em função de perdas decorrentes de falta ou excesso de chuvas é uma das estratégias empregadas por agricultores familiares em regiões de grande

imprevisibilidade climática, como o semiárido brasileiro (Almeida e outros, 2008).

Tudo indica que a crescente instabilidade pluviométrica será um dos principais sintomas das mudanças climáticas no Sul do Brasil, o que implica uma tendência ao aumento da frequência dos replantios de lavouras. No entanto, a adoção dessa prática de convivência com a alta imprevisibilidade climática só será possível se as famílias não tiverem que adquirir sementes e fertilizantes a cada plantio. Nesse sentido, a construção de maiores níveis de autonomia de acesso às sementes e à manutenção da fertilidade dos solos é uma condição indispensável para a viabilização dessa estratégia.

Porém, esse importante mecanismo de adaptação às mudanças climáticas e a conquista da autonomia por parte da agricultura familiar estão ameaçados por ações conduzidas pelos poderes públicos, que continuam a estimular o plantio de sementes comerciais melhoradas para responder produtivamente ao emprego intensivo de agroquímicos. Para piorar em muito esse quadro, as recentes liberações de variedades transgênicas para o plantio comercial acirrarão ainda mais a dependência tecnológica da agricultura familiar ao fortalecer o seu atrelamento subordinado às cadeias agroindustriais.

**Por outro lado, as redes populares de resgate, multiplicação e intercâmbio de sementes crioulas que se intensificam no Sul do Brasil apontam caminhos fecundos para o acesso autônomo da agricultura familiar aos recursos da agrobiodiversidade. Além de assegurarem sementes em quantidade e quali-**

## **dade apropriadas para o momento do plantio sem a necessidade de desembolsos financeiros, essas redes sociais conservam in situ um patrimônio genético essencial para o contínuo desenvolvimento de estratégias locais de adaptação.**

### *A diversificação dos sistemas*

A menor vulnerabilidade aos riscos climáticos dos sistemas agroecológicos quando comparados aos convencionais é uma evidência que já está bastante bem documentada na literatura acadêmica. Entre outros fatores, esse fato tem sido atribuído às funções ecológicas proporcionadas pela manutenção de alto nível de biodiversidade nos agroecossistemas com o emprego de múltiplas espécies e variedades que se combinam em variados arranjos no espaço e no tempo.

Para os agricultores, essa superioridade torna-se bastante evidente nos períodos em que as perturbações ambientais são mais severas, tais como o verão 2008-2009 no Sul do Brasil. No entanto, um aspecto que chama a atenção na experiência relatada é o fato de que os mecanismos ecológicos que conferiram maior resiliência à produção do milho se revelaram bastante eficazes já em sistemas em início de transição agroecológica, ou seja, em monoculturas que permanecem estruturalmente semelhantes aos cultivos convencionais. Diante dessa evidência, duas conclusões principais podem ser tiradas:

- 1) Mesmo no curto prazo, os produtores convencionais de grãos podem adquirir condições muito superiores para lidar com os riscos econômicos associados às mudanças climáticas. Esse fato questiona a noção amplamente disseminada de que, ao ingressarem em processos de transição agroecológica, os produtores convencionais necessariamente vivenciam períodos de queda na rentabilidade de suas lavouras. Experiências anteriores sistematizadas na região já haviam demonstrado que essa premissa não é verdadeira, mesmo em anos climáticos normais, quando os sistemas convencionais maximizam o seu potencial produtivo (Petersen e Almeida, 2008). Esses fatos são indicativos de que propostas de manejo agroecológico podem ser adotadas por um número massivo de famílias com resultados positivos imediatos para elas e para a economia regional.
- 2) Com o avanço da transição agroecológica, os riscos ambientais e econômicos tenderão a diminuir como consequência do aumento da diversidade biológica nos agro-

cossistemas. Práticas como o consorciamento e a rotação de culturas, a rearborização da paisagem, a integração agricultura-criações, e outras, favoreceriam em muito a reciclagem de nutrientes nos sistemas, tornando-os mais autônomos do ponto de vista técnico e econômico e mais resilientes do ponto de vista ecológico.

Mas para que essas condições ocorram e se disseminem o enfoque ecológico de gestão de riscos, torna-se necessária uma imediata revisão nas orientações das políticas públicas voltadas para a agricultura familiar. A continuidade do estímulo ao emprego de sementes comerciais e fertilizantes sintéticos pelos sistemas de assistência técnica e extensão rural e de financiamento público dificulta o ingresso de um número significativo de famílias em processos de transição agroecológica. Além do mais, a intensificação do uso de tratores e implementos pela agricultura familiar estimulada pelo Programa Mais Alimentos impõe enormes obstáculos a mudanças estruturais nos agroecossistemas já que esse tipo de tecnologia foi desenvolvida exatamente para ser aplicada em sistemas simplificados baseados nos monocultivos.

**Edinei de Almeida**

assessor técnico da AS-PTA

edinei@aspta.org.br

**Paulo Petersen**

diretor executivo da AS-PTA

paulo@aspta.org.br

**Fábio Jr. Pereira da Silva**

bolsista CnPq UEL/AS-PTA

amestitense@yahoo.com.br

### **Referências Bibliográficas**

- ALMEIDA, P.; JANTARA, A.; PETERSEN, P. Conservando a biodiversidade em ecossistemas cultivados: ação comunitária na manutenção de variedades locais na Paraíba e Paraná. In: Bensusan, N. (org.) **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade: como, para que e porquê. São Paulo, Peirópolis, Brasília: UnB, 2008.
- PETERSEN, P.; ALMEIDA, E. Revendo o conceito de fertilidade; conversão ecológica do sistema de manejo dos solos na região do Contestado. In: **Agriculturas: experiências em agroecologia**. Rio de Janeiro: AS-PTA, v.5, n. 3, 2008.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE IRINEÓPOLIS. **Relatório de Prejuízos pela Estiagem na Safra 2008-2009**. Irineópolis, 2009.

# Mudanças climáticas e agricultura camponesa: impactos e respostas adaptativas

Miguel A. Altieri e Clara I. Nicholls

A ameaça das mudanças climáticas globais para a agricultura tem causado preocupação, uma vez que fatores climáticos indispensáveis para o desenvolvimento dos cultivos agrícolas, como a chuva e a temperatura, serão severamente afetados e certamente comprometerão a produção alimentar. Ainda que as mudanças sobre a produção agrícola tenham alcance irrestrito, seus impactos variam de uma região para outra, atingindo principalmente as regiões tropicais. Esses impactos já são percebidos nos países do Sul, onde são esperados aumentos nas precipitações, que produzirão danos aos cultivos por erosão dos solos ou, em alguns casos, por inundações. A crescente intensidade dos ciclones tropicais também provocará estragos nos ecossistemas litorâneos, enquanto que a elevação do nível do mar promoverá a salinização dos aquíferos costeiros. Em zonas semiáridas, a tendência é haver uma maior frequência e severidade das secas e do calor, condições que podem limitar significativamente o desenvolvimento e o rendimento dos cultivos.

Em muitos países, a população rural mais pobre vive em áreas marginais, em condições que a tornam muito vulnerável, já que mesmo pequenas mudanças no clima podem ter um impacto desastroso nas vidas e nos meios de sobrevivência dessas famílias. As consequências podem ser especialmente profundas para os pequenos agricultores que habitam ambientes frágeis, onde são esperadas grandes reduções na produtividade, pois eles dependem de cultivos que potencialmente serão muito afetados, incluindo alimentos básicos, como milho, feijão, batata e arroz. Muitos pesquisadores expressam grande preocupação por essas zonas onde a agricultura de subsistência é a norma, uma vez que a diminuição de apenas uma tonelada em produtividade pode levar a grandes desequilíbrios na vida rural.

Entretanto, resultados de pesquisas recentes sugerem que muitos agricultores se adaptam e inclusive se preparam para as mudanças climáticas, minimizando as perdas por meio do emprego de diversas técnicas, entre elas: maior utilização de

variedades locais tolerantes à seca; captação de água das chuvas; policultivos; agrofloresta; capinas seletivas; e coleta de plantas silvestres. Percebe-se assim que, ainda hoje, na primeira década do século XXI, há no mundo milhões de agricultores tradicionais ou indígenas que praticam diferentes tipos de agricultura e cujos manejos conferem aos agroecossistemas uma notável capacidade de resiliência frente às contínuas mudanças econômicas e ambientais, além de contribuírem substancialmente para a segurança alimentar em nível local, regional e nacional. Esses dados chamam atenção para a necessidade de se promover uma reavaliação das tecnologias tradicionais, que devem passar a ser consideradas como fonte imprescindível de informação sobre a capacidade adaptativa que exibem alguns agricultores para enfrentar as adversidades climáticas.

Apesar da reação e avanço por parte dos agricultores, é importante conhecer cada vez mais a variedade de efeitos físicos provocados pelo aquecimento global que afetarão significativa-

mente a produção agrícola. Entre eles, é necessário destacar:

- O aumento na temperatura da água do mar, bem como o derretimento parcial de geleiras, resultarão na elevação do nível do mar, representando uma ameaça às áreas costeiras, onde a drenagem da água superficial e subterrânea será afetada e haverá uma intrusão da água do mar nos estuários e aquíferos.
- O aquecimento do solo e as temperaturas mais altas do ar podem

acelerar a decomposição da matéria orgânica e dessa forma afetar a fertilidade dos solos.

- As estações de crescimento mais longas podem permitir que várias espécies de insetos-praga encontrem condições ideais para completar um maior número de gerações por ano e propiciem a proliferação de doenças nas plantas, com o consequente aumento de perdas nas colheitas.

As previsões em relação às mudanças climáticas, em sua maioria, apontam para uma distribuição desproporcional dos danos, que afetarão mais intensamente os pequenos agricultores do Terceiro Mundo, particularmente aqueles que já são sujeitos a regimes hídricos instáveis. Alguns pesquisadores preveem que as variações climáticas reduzirão a produção agrícola, especialmente de cultivos destinados à subsistência, gerando efeitos muito severos sobre o bem-estar de milhares de agricultores familiares. Há autores que calculam uma redução total de 10% na produção de milho na África e na América Latina no ano 2055, o que equivale a perdas de dois



Foto: Miguel Altrieri

Cultivo de várzea no sul do Equador

bilhões de dólares por ano. Essas perdas de produção tendem a se intensificar de acordo com o aumento nas temperaturas e com as diferenças na precipitação.

### Estratégias locais de adaptação

Em muitas áreas do mundo os camponeses desenvolveram sistemas agrícolas adaptados às condições locais que lhes permitem obter uma produção contínua, apesar de cultivarem em ambientes marginais, com alta imprevisibilidade climática e um emprego muito baixo de insumos externos. Esse desempenho está em grande parte relacionado com o alto nível de agrobiodiversidade que caracteriza os sistemas tradicionais. A diversificação apresenta-se, portanto, como uma estratégia importante para contornar os riscos de perda de produção em sistemas agrícolas de pequena escala. Além disso, em geral, os agroecossistemas tradicionais são menos vulneráveis às perdas catastróficas porque, em caso de quebra de safra, a ampla diversidade de cultivos e variedades nos diferentes arranjos espaciais e temporais garante o rendimento e aproveitamento de ao menos um cultivo. Na maioria dos casos, os agricultores mantêm a diversidade como um mecanismo de segurança para enfrentar a mudança ambiental ou para responder a futuras necessidades sociais e econômicas.

A seguir, são elencadas algumas das estratégias mais disseminadas entre agricultores tradicionais ao redor do mundo.

### Sistemas de cultivos múltiplos ou policultivos

Os policultivos exibem uma maior estabilidade e menor perda de produtividade durante uma seca do que os monocultivos.

#### *Uso da diversidade genética local*

Muitos agricultores exploram a variabilidade genética das espécies cultivadas mediante a semeadura, simultânea e no mesmo campo, de diversas variedades locais que, em geral, são mais resistentes à seca.

#### *Coleta de plantas silvestres*

Em muitos países, os camponeses ainda conseguem suprir uma parte significativa de suas necessidades alimentares por meio da coleta de plantas silvestres no entorno das áreas de cultivo. Em muitas sociedades agropastoris africanas, a coleta de folhas comestíveis, raízes, tubérculos e frutas nos remanescentes florestais ao redor das aldeias é uma estratégia importante para a diversificação de sua dieta alimentar básica. Durante secas ou outras épocas de estresse ambiental, muitas populações rurais coletam plantas silvestres como alimento para a família.

Quando os grupos indígenas da serra mexicana perdem suas colheitas em função da ocorrência de granizo ou seca, as espécies silvestres, ou quelites, acabam por constituir sua única fonte de alimento.



Sistemas mais resilientes ao furacão Mitch devido à presença do manejo agroflorestal e dos cultivos de cobertura

## Sistemas agroflorestais e cobertura morta

Muitos agricultores manejam seus cultivos em arranjos agroflorestais utilizando a cobertura das árvores para proteger as plantações contra flutuações extremas no microclima e na umidade do solo. Ao conservar e plantar árvores, os agricultores influenciam o microclima, porque a cobertura florestal reduz a temperatura, a velocidade do vento, a evapotranspiração e protege os cultivos da exposição direta ao sol, assim como do granizo e da chuva. A presença de árvores nas parcelas agroflorestais constitui, portanto, uma estratégia chave para a mitigação dos efeitos imprevisíveis das variações microclimáticas, especialmente em sistemas de produção de pequena escala.

Outra estratégia muito utilizada é a aplicação de cobertura morta sobre o solo ou semeadura de plantas de cobertura para reduzir os níveis de radiação solar e de calor que incidem sobre as superfícies recém-plantadas. Essa prática também serve para conservar a umidade e amortecer a energia cinética da chuva e do granizo. Quando há previsão de geada, alguns agricultores queimam palha ou outros dejetos para gerar calor e produzir fumaça, o que captura a radiação.

## Sistemas agrícolas milenares adaptados a condições ambientais instáveis

### *Os waru-warus do lago Titicaca*

Pesquisadores descobriram mais de 170 mil hectares de remanescentes de campos sulcados no Suriname, na Venezuela, na Colômbia, no Equador, no Peru e na Bolívia (Denevan, 1995). Muitos desses sistemas consistiam em campos suspensos construídos sobre terras de inundação sazonal em planícies e em áreas declivosas. No Peru, muitos pesquisadores estudaram essas tecnologias pré-colombianas em busca de soluções para problemas contemporâneos, como as geadas, tão frequentes na agricultura em zonas de grande altitude. Um exemplo fascinante é o renascimento de um engenhoso sistema de canteiros elevados que se desenvolveu nos altiplanos dos Andes peruanos há aproximadamente 3 mil anos. Segundo evidência arqueológica, aqueles waru-warus, ou plataformas, rodeados de valetas cheias de água, produziam colheitas abundantes, apesar das inundações, secas e geadas, recorrentes em altitudes de quase 4 mil metros acima do nível do mar (Erickson y Chandler, 1989).

A combinação de canteiros elevados e canais demonstrou produzir efeitos importantes na regulação da temperatura, prolongando a temporada de crescimento, o que permite maior produtividade nos waru-warus em comparação com os solos normais da puna (planalto frio e árido na cordilheira dos Andes) fertilizados quimicamente.

### *Agricultura de montanha nos Andes*

O padrão de verticalidade, característico dos assentamentos humanos e sistemas agrícolas dos Andes, deriva das diferenças climáticas e bióticas relacionadas com a localização geográfica e com a altitude. A adaptação cultural mais importante a esses contrastes ambientais é um sistema composto por associações de cultivos com animais e tecnologias agropastoris desenhadas para prover uma dieta adequada com base nos recursos locais, ao mesmo tempo em que evita a erosão do solo (Gade, 1999).

Com a evolução das tecnologias agrícolas nos Andes Centrais, produziu-se um conhecimento muito sofisticado sobre o manejo do ambiente de montanha. A aplicação desse conhecimento resultou na divisão do ambiente andino em zonas agroclimáticas, dispostas de acordo com a altitude, cada uma caracterizada por práticas específicas de rotação de campos e cultivos, terraços e sistemas de irrigação, assim como pela seleção de animais, cultivos e variedades (Brush et al., 1981). Outra característica importante desse manejo adaptativo é a manutenção de uma ampla base genética, que reduz a ameaça da perda de cultivos devido a variações climáticas, pragas ou patógenos específicos que atacam determinadas variedades de plantas.

## Sistemas de captação de água em ambientes secos

Na África Subsaariana, 40% das terras agrícolas estão localizadas em savanas semiáridas, secas e sub-úmidas com uma precipitação anual de 300 a 1.000 mm. Em décadas recentes, na região do Sahel, a precipitação diminuiu entre 20 e 40% e produziu severa degradação do solo. Entretanto, apesar da escassez frequente de chuva, na maioria dos anos há água mais do que suficiente para a produção dos cultivos. O problema é que grandes volumes se perdem por escoamento superficial, evaporação e percolação profunda. O desafio é capturar essa água e colocá-la à disposição dos cultivos em épocas de escassez (Reij et al., 1996). Ainda que a quantidade de chuva que pode ser efetivamente utilizada para o desenvolvimento dos cultivos nessas terras seja pequena, muitos agricultores criaram sistemas inovadores de captação que a coletam e a aproveitam (Barrow, 1999). A seguir citamos alguns exemplos de sistemas tradicionais de captação de água.

## Sistemas de captação de água de chuva na Tunísia Meridional

Na Tunísia Meridional, como na maioria dos ecossistemas semiáridos, os cultivos estão sempre submetidos ao risco da seca fisiológica, de modo que é preciso coletar a água da chuva, concentrá-la e transferi-la rapidamente às áreas cultivadas, reduzindo ao mínimo as perdas por evaporação e percolação (ver Figura).

## Os papago e outros indígenas das zonas semiáridas da América do Norte

Nessas zonas semiáridas onde a água é o principal fator limitante, as experiências dos povos indígenas seri, pima, papago e outros grupos oferecem opções locais para a agricultura dependente de chuvas. Essas culturas usaram múltiplas espécies vegetais do deserto com alto conteúdo nutritivo como recurso básico para a produção de alimentos, de forma apropriada ao clima dessas regiões. Algumas delas desenvolveram técnicas agrícolas que utilizam canais feitos à mão, terraços, valetas e outros meios, com o objetivo de minimizar a perda de água da chuva por escoamento. Além disso, os agricultores manejam a vegetação nativa dos campos inundados, eliminando ou protegendo e colhendo espécies selecionadas (Nabhan, 1979).

## Os otomí do vale do Mezquital, México

Esse vale, que forma parte do sistema montanhoso central do México, foi habitado pelo grupo étnico otomí, ou hñähñü, desde a época pré-colombiana. Os otomí estabeleceram assentamentos permanentes baseados na agricultura de sequeiro e construíram estruturas arrojadas para a captação de água (Toledo et al., 1985). Segundo os estudos de Johnson (1977), o manejo de recursos naturais que os otomí praticaram reflete um nível de produção diversificada, adaptada às diversas paisagens do vale de Mezquital, assim como uma ênfase na agricultura de sequeiro e uso intensivo do agave (*Agave spp*).

Com um conhecimento detalhado dos solos, do relevo, da vegetação e dos movimentos das águas, os otomí constroem barreiras para captar a água da chuva e concentrar os sedimentos no solo. A colocação de pedras e de plantas de agave é crucial durante a construção das barreiras, e os campos são fertilizados com esterco para melhorar o solo.

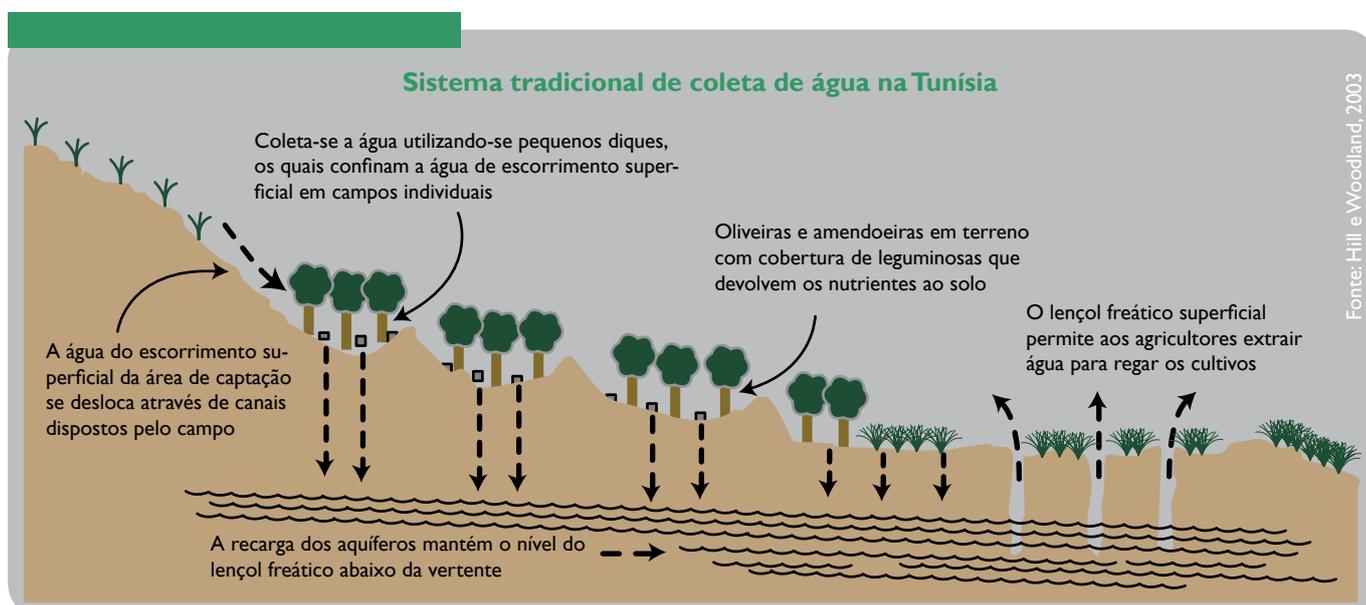
## Os zai da agricultura tradicional do Mali e Burkina Faso na África Ocidental

Em muitas partes de Burkina Faso e do Mali existem antigos sistemas de captação de água conhecidos como zai. Os zai são buracos que os agricultores cavam em solos rochosos e estéreis, nos quais a água não poderia penetrar de outra maneira. Os buracos têm entre 20 e 30 cm de profundidade e são preenchidos com matéria orgânica. Isso atrai os cupins, que cavam canais e melhoram a estrutura do solo, de modo que mais água possa infiltrar-se e manter-se no solo. Além disso, ao digerirem a matéria orgânica, os cupins tornam os nutrientes mais disponíveis para as plantas. Em um zai, a maioria dos agricultores produz milho ou sorgo, ou os dois simultaneamente. Também em um mesmo zai plantam-se árvores junto com os cereais.

Através dos anos, milhares de agricultores na região de Yatenga, em Burkina Faso, utilizaram essa técnica melhorada localmente para recuperar centenas de hectares de terras degradadas. O uso do zai permite, portanto, que os agricultores ampliem sua base de recursos e aumentem a segurança alimentar de suas famílias.

## Conclusões

Não há dúvida de que o sustento de milhares de comunidades camponesas e indígenas em países em desenvolvimento será afetado seriamente pelas mudanças climáticas (Morton, 2007). Também é certo que milhares de agricultores tradicionais em muitas áreas rurais se adaptaram a ambientes instáveis, desenvolvendo sistemas diversos e resilientes em resposta às diversas restrições que enfrentaram através do tempo. Observações do desempenho agrícola depois de even-



## Em geral, os agroecossistemas tradicionais são menos vulneráveis a perdas catastróficas

tos climáticos extremos, realizadas durante as duas últimas décadas, revelaram que a resiliência aos efeitos dos desastres climáticos está intimamente relacionada com os diversos níveis de biodiversidade das propriedades. Na América Central, as medições realizadas em áreas declivosas depois do furacão Mitch demonstraram que os agricultores que utilizavam práticas de diversificação, tais como cultivos de cobertura, cultivos intercalados e agrofloresta, sofreram menos danos que seus vizinhos convencionais com monocultivos.

Muitos dos sistemas agrícolas tradicionais ao redor do mundo servem de modelo de sustentabilidade, oferecendo exemplos de medidas de adaptação que podem ajudar milhões de agricultores a reduzir sua vulnerabilidade aos impactos das mudanças climáticas.

Algumas dessas estratégias de adaptação incluem:

- Uso de variedades e espécies melhoradas localmente que apresentem boa adaptação aos climas locais e características de dormência ou maior resistência ao calor e à seca.
- Aumento do conteúdo de matéria orgânica dos solos por meio da aplicação de esterco, adubos verdes, cultivos de cobertura, etc, conferindo uma maior capacidade de retenção de umidade.
- Emprego de tecnologias de captação de água e conservação da umidade do solo através da cobertura morta e do uso eficiente da água de irrigação.
- Manejo adequado da água para evitar as inundações, a erosão e a lixiviação de nutrientes quando o nível de precipitação aumenta.
- Uso de estratégias de diversificação, como cultivos intercalados, agrofloresta e integração lavouras-criações.
- Prevenção de pragas, doenças e infestações por plantas espontâneas mediante a adoção de práticas de manejo que promovam mecanismos de regulação biológica (antagonismos, alelopatia, etc.), bem como o desenvolvimento e uso de variedades/espécies resistentes a pragas e doenças.
- Uso de indicadores naturais para o prognóstico do clima para reduzir riscos à produção.

O desafio agora é mobilizar rapidamente esses conhecimentos para que possam ser aplicados na restauração de regiões já afetadas ou para preparar aquelas áreas rurais com prognóstico de serem atingidas pelas mudanças climáticas. Para que essa transferência horizontal ocorra logo, deve-se envolver diretamente os agricultores na disseminação de inovações por meio de redes de agricultor a agricultor. A consolidação da pesquisa local e do desenvolvimento de capa-

idades para resolver problemas deve ser o foco principal de ação para enfrentar os desafios do aquecimento global. Para tanto, a organização de produtores e outros interessados em projetos de promoção da resiliência agrícola às mudanças climáticas deve fazer uso eficaz das habilidades e conhecimentos tradicionais, já que eles proporcionam uma plataforma para a aprendizagem e a organização local, melhorando assim as possibilidades de empoderamento das comunidades e de estratégias de desenvolvimento autosuficientes que façam frente à variabilidade climática.

**Miguel Altieri e Clara Nicholls**  
Universidade da Califórnia, Berkeley  
ESPM-Divisão de Biologia de Insetos  
agroeco3@nature.berkeley.edu

### Referências Bibliográficas

- ALTIERI, M.A. Agroecology: the science of natural resource management for poor farmers in marginal environments. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 93, p. 1-24, 2002.
- BARROW, C. J. **Alternative irrigation: the promise of runoff agriculture**. Londres: Earthscan Publications, 1999.
- DENEVAN, W. M. Prehistoric agricultural methods as models for sustainability. **Adv. Plant Pathology**, v. 11, p. 21-43, 1995.
- ERICKSON, C.L.; CHANDLER, K.L. Raised fields and sustainable agriculture in the lake Titicaca basin of Perú. In: BROWDER, J. O. (Ed.). **Fragile Lands of Latin America**. EUA: Westview Press, p. 230-243, 1989.
- GADE, D.W. **Nature and Culture in the Andes**. EUA: University of Wisconsin Press, 1999.
- HILL, J.; WOODLAND, W. Contrasting water management techniques in Tunisia: towards sustainable agricultural use. **The Geographical Journal**, v. 169, p. 342-348, 2003.
- HOLT-GIMENEZ, E. Midiendo la resistencia agroecológica contra el huracán Mitch. **Leisa**, v. 17, n. 1, p. 7-10, 2001.
- HOWDEN, S. M. et al. Adapting agriculture to climate change. **PNAS**, v. 104, p. 19691-19696, 2007.
- MORTON, J. F. The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. **PNAS**, v. 104, p. 19697-19704, 2007.
- NABHAN, G. P. The ecology of floodwater farming in arid southwestern North America. **Agroecosystems**, v. 5, p. 245-255, 2007.
- REIJ, C.; SCOONES, I.; TOULMIN, C. **Sustaining the soil: indigenous soil and water conservation in Africa**. Londres: Earthscan, 1996.
- TOLEDO, V.M.; CARABIAS, J.; MAPES, C.; TOLEDO, C. **Eco-logia y autosuficiencia alimentaria**. México D. F.: Siglo XXI, 1985.



## **Cool farming: climate impacts of agriculture and mitigation potential.**

**BELLARBY, J.; FOERID, B.; HASTINGS, A.; SMITH, P.** Amsterdã: Greenpeace, 2008.

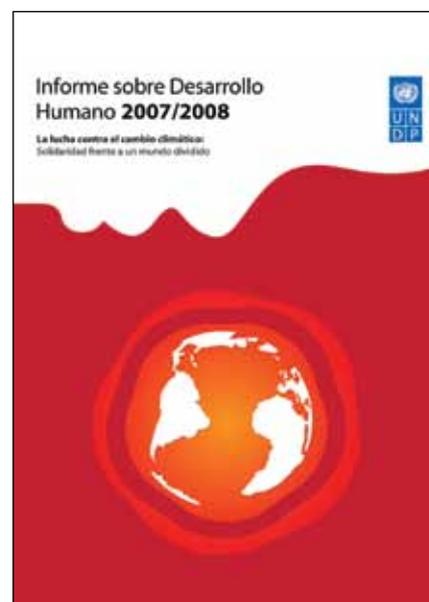
Com base em detalhada análise sobre a relação entre a agricultura e a emissão de gases de efeito estufa, o texto apresenta estratégias técnicas para que o setor permaneça atendendo às necessidades das sociedades e ao mesmo tempo reduza significativamente a sua contribuição às mudanças climáticas globais. Medidas como a restauração de paisagens rurais e da vegetação natural, por meio do emprego de sistemas agroflorestais, da diminuição da intensidade do revolvimento dos solos e da manutenção da fertilidade dos agroecossistemas com uma menor dependência de fertilizantes, são apresentadas como alternativas viáveis para o enfrentamento da questão. Os autores defendem que, tomadas em conjunto, essas medidas poderiam mudar a posição da agricultura como uma das atividades que mais contribui para o aquecimento global.

**Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008. La lucha contra el cambio climático: solidaridad frente a un mundo dividido.**

**PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD).** Nova York: Mundi-Prensa Libros, 2007. Disponível em: <http://hdr.undp.org/en/espanol>

O relatório mostra que a mudança climática não é apenas um cenário hipotético para o futuro. A crescente exposição a secas, inundações e tempestades já está destruindo oportunidades e reforçando as desigualdades. Existem

agora provas científicas que indicam que o mundo está caminhando para um ponto em que uma catástrofe ecológica será inevitável e irreversível. Se continuarmos fazendo as coisas como de costume, as alterações climáticas irão provocar consequências claras: retrocessos sem precedentes no desenvolvimento humano ao longo das nossas vidas e graves riscos para nossos filhos e netos. Essa mudança do clima impõe desafios em vários níveis. Em um mundo dividido, mas ecologicamente interdependente, a crise climática convida a pensar sobre como lidar com o único bem que temos em comum: o planeta Terra. Além disso, o relatório enfatiza a necessidade de fazer uma reflexão em relação à justiça social e aos direitos humanos em todos os países e entre gerações. Desafia os líderes políticos e as nações desenvolvidas a reconhecer sua responsabilidade histórica no assunto e efetuar urgentes e profundos cortes em suas emissões de gases de efeito de estufa. Mas, acima de tudo, chama toda a comunidade humana a empreender uma ação coletiva rápida e decisiva baseada em uma visão e valores compartilhados.



**Manifiesto sobre el cambio climático y el futuro de la seguridad alimentaria.**

**COMISIÓN INTERNACIONAL PARA EL FUTURO DE LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA.** Arsia, 2008. 29 p.

Documento resultante da reunião de especialistas em produção agrícola e segurança alimentar ocorrida no final de 2007 após a divulgação do quarto informe do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU. Ao mesmo tempo em que apresenta a agricultura industrial como uma das principais responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa, denuncia as falsas soluções que vêm sendo propugnadas para enfrentar o problema, entre as quais o emprego de cultivos baseados em organismos geneticamente modificados e a promoção dos agrocombustíveis industriais. Ao final, o manifesto propõe um conjunto de medidas voltadas para que a segurança e a soberania alimentar sejam garantidas no contexto de mudanças climáticas globais.



**Organic solutions for a changing world: how global changes can affect organic agriculture and vice-versa.**

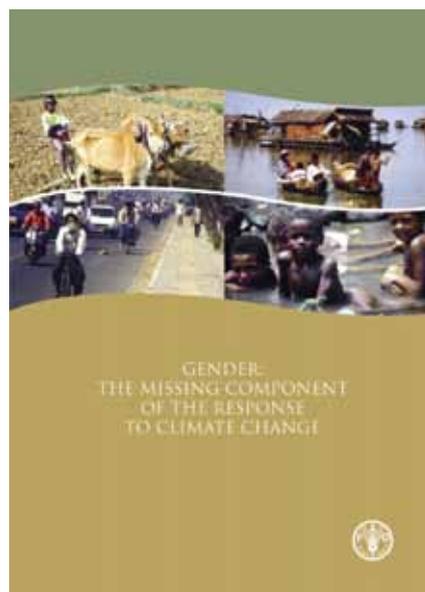
**IFOAM. In: Ecology and farming, n. 44, março 2009.**

Edição da revista da Ifoam (Federação Internacional dos Movimentos de Agricultura Orgânica) dedicada ao tema das mudanças climáticas. Por meio do conjunto de artigos publicados, vários aspectos relacionados à interação entre a agricultura e o aquecimento global são enfocados, dentre os quais: segurança alimentar, transição energética na agricultura, respostas dos sistemas ecológicos ao desafio de adaptação às mudanças climáticas e à elevação dos custos do petróleo.

**Gender: the missing component of the response to climate change.**

**LAMBROU, Y.; PIANA, G. Roma: FAO, 2006.**

As desigualdades sociais de gênero têm sido negligenciadas nos debates e acordos internacionais relacionados às mudanças climáticas. Ao chamarem a atenção para o fato de que as populações mais pobres serão as mais afetadas pelos efeitos das mudanças climáticas, as autoras ressaltam a condição ainda mais vulnerável das mulheres nesse panorama. Com isso defendem a necessidade de que as diferenças de gênero sejam reconhecidas nos planos e políticas

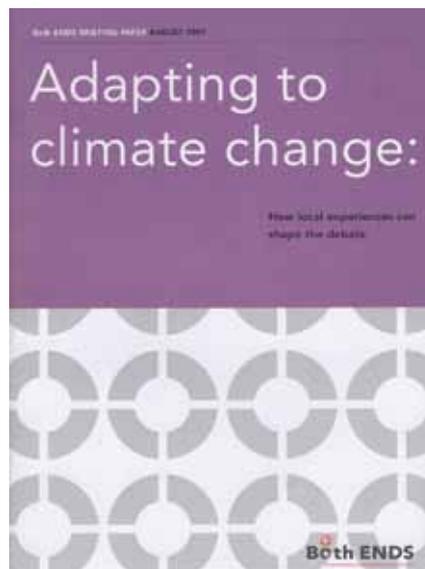


voltados para responder aos desafios colocados pelo aquecimento global.

**Adapting to climate change: how local experiences can shape the debate.**

**DOUMA, A.; HIRSH, D. Amsterdã: Both Ends, 2007. Disponível em: <http://www.bothends.org>**

A publicação apresenta oito estudos de caso realizados por organizações da Ásia, África e América Latina que enfocam estratégias de adaptação às mudanças climáticas adotadas em comunidades rurais altamente vulneráveis ao fenômeno. O conjunto de experiências destaca a importância da revalorização dos conhecimentos, das capacidades organizativas e das políticas locais para



que os efeitos do aquecimento global sejam minimizados.

Agriculturas na rede  
**Acesse: [www.agriculturas.leisa.info](http://www.agriculturas.leisa.info)**

[www.cptec.inpe.br/mudancas\\_climaticas](http://www.cptec.inpe.br/mudancas_climaticas)



O Grupo de Pesquisa em Mudanças Climáticas (GPMC) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mantém um site na internet para divulgação dos resultados de pesquisa, informações e projeções climáticas para grupos de pesquisa climática e aplicada, assim como para tomadores de decisões na formulação de políticas sobre o impacto das mudanças climáticas no país, a vulnerabilidade e as medidas de adaptação. Além disso, o espaço virtual visa consolidar uma rede de cooperação entre pesquisadores nacionais e internacionais.

[www.mct.gov.br/index.php/content/view/77650.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/77650.html)



O Ministério da Ciência e Tecnologia mantém um Programa Nacional de Mudanças Climáticas que visa expandir a capacidade científica, tecnológica e institucional do Brasil em mudanças climáticas globais com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre o fenômeno, identificar os impactos sobre o país, e subsidiar políticas públicas de enfrentamento nos planos nacional e internacional. Mantém um site atualizado com chamadas públicas, principais resultados de pesquisa, agenda de eventos e ainda disponibiliza uma ampla bibliografia sobre o tema.

[www.fao.org/nr/climpag](http://www.fao.org/nr/climpag)

Impactos do Clima sobre a Agricultura (Climpag) é uma seção da página da FAO. Analisa vários aspectos e interações entre o clima e a agricultura, em particular no desafio da promoção da segurança alimentar. Na página, apresentam-se informações gerais sobre aspectos meteorológicos (como estatísticas de precipitação ou mapas climatológicos, com dados em tempo real), e também links para vários documentos, tais como os resultados da conferência realizada em Roma em março de 2008. Possui também uma seção de “Conselhos e advertências”, que apresenta a importância de comunicar aos agricultores os indicadores climáticos e os riscos e vulnerabilidades no contexto das mudanças climáticas. Um blog descreve áreas onde a produção agrícola ou os processos ecológicos são interrompidos devido aos conflitos entre ambiente e agricultura. A maioria das seções inclui um conjunto de métodos e ferramentas, com materiais que podem ser baixados gratuitamente.

[www.tiempocyberclimate.org](http://www.tiempocyberclimate.org)

Este site (em inglês) abre para duas seções: a primeira é uma revista semanal que trata da relação entre clima e desenvolvimento. Traz notícias, comentários, breves relatos, entrevistas e links para muitas organizações, e uma série de podcasts produzida e atualizada regularmente. A segunda parte é um portal do Clima e uma fonte importante de informação. Fornece acesso a documentos selecionados, websites e outros recursos relacionados com mudanças climáticas e desenvolvimento sustentável. O portal inclui ainda uma longa lista de links para grupos de interesse, organizações e redes que trabalham com a temática.



## De braços abertos para uma nova agricultura

Na esperança de conquistar um pedaço de terra, a família de Josefa e Neto saiu do Agreste para acampar na Fazenda Fundões, em Sertânia, no sertão pernambucano. Em 2000, o casal e seus quatro filhos realizam o sonho de ter sua própria terra. O atual assentamento de Queimada Nova fica numa região marcada pela exploração de carvão, prática que muitas famílias assentadas vêm adotando e que vem trazendo sérios danos ao ambiente. Neto observa que no dia-a-dia vivemos um aumento da temperatura e a mudança do calendário das chuvas, que agora já não consegue mais prever. Segundo ele, “de 70 para cá a quentura só tem aumentado. E, quando chove é tudo de uma vez”. Zefa concorda dizendo que “tinha umas experiências antigas que a gente fazia e que indicavam as chuvas. Hoje umas funcionam e outras não. E isso é por causa das mudanças dos tempos”. Para preservar a natureza, a família vem fazendo diferente: evita as queimadas e procura manter as terras sempre cobertas. Dividiram o lote de 25 hectares em duas metades: na primeira, reservam a mata nativa; na segunda, cultivam o milho, macaxeira, feijão, melancia, palma, fava, batata, jerimum e, desde 2003, desenvolvem uma agrofloresta onde mantêm grande diversidade de espécies e de onde retiram 80% da alimentação familiar. Ainda possuem criação de galinhas, cabras e porcos. Observam



ainda que na área da agrofloresta há um claro aumento da fertilidade e a terra tem se tornado muito produtiva. Nessa área, aos poucos observam a chegada de pássaros que há muitos anos havia desaparecido na região.

# Divulgue suas experiências nas revistas Leisa

Convidamos pessoas e organizações do campo agroecológico brasileiro a divulgarem suas experiências na Revista *Agriculturas: experiências em agroecologia* (edição brasileira da Leisa Global), na *Leisa Latino-americana* (editada no Peru) e na *Leisa Global* (editada na Holanda).

## Diversidade do trabalho na agricultura familiar

Embora o “trabalho externo” seja uma característica histórica da organização econômica na agricultura familiar, sua expressão atual vincula-se aos impactos desestruturadores de transformações macroestruturais das últimas três décadas (hegemonia dos grandes complexos agroindustriais via Revolução Verde, desregulamentação globalizada dos mercados, etc.). Entre os efeitos avassaladores que tais mudanças acarretaram às condições de vida das famílias, destacamos: elevação dos custos de produção, queda recorrente dos preços dos produtos, redução do emprego na agricultura, perda de dinamismo dos mercados locais, diminuição do tamanho das propriedades e da capacidade de reprodução da fertilidade nos sistemas agrícolas. Por outro lado, o maior acesso à educação formal e processos mais recentes de descentralização industrial e dos serviços têm criado, em algumas regiões, alternativas de trabalho para membros das famílias agricultoras, sobretudo para os jovens.

A diversificação de ocupações envolve um amplo arco de atividades não-agrícolas (indústria, serviços, pequenos empreendimentos) e para-agrícolas (transformação e venda de produtos), por meio das quais as famílias procuram enfrentar os problemas que as afetam: geração de emprego, melhoria das rendas, êxodo dos jovens, constituição de poupanças, preservação do patrimônio familiar. Nesse novo cenário, a combinação das atividades produtivas agrícolas com outras inserções ocupacionais

passa a ser encarada como uma estratégia permanente de reprodução social.

Vale ressaltar que a dedicação a diferentes formas de ocupação tem sido vista muitas vezes como uma porta de saída da atividade agrícola, apresentando-se como expressão de mecanismos econômicos, socioculturais e políticos de expropriação. Entretanto, em determinados contextos socioeconômicos, essa estratégia tem também alavancado a abertura de ciclos virtuosos de fortalecimento das atividades produtivas para um grande número de famílias, conferindo-lhes maior autonomia e estabilidade econômica.

Esta edição da *Revista Agriculturas* será focada na discussão da sustentabilidade dos sistemas produtivos familiares em meio à crescente diversificação das inserções ocupacionais não-agrícolas dos membros das famílias. Nesse sentido, a questão que se coloca é: em que contextos socioeconômicos e em que condições particulares a incorporação de inovações agroecológicas nos sistemas produtivos pode permitir às famílias tirar partido da diversificação ocupacional para estabilizar suas economias, otimizar suas relações mercantis e sua capacidade de gerar rendas suficientes, preservando simultaneamente seus modos de vida e suas identidades enquanto agricultores familiares? Sistematize suas experiências, trazendo-as ao debate.

Data-limite para envio de artigo: 03 de agosto

## Instruções para elaboração de artigos

Os artigos deverão descrever e analisar experiências concretas, procurando extrair ensinamentos que sirvam de inspiração para grupos envolvidos com a promoção da Agroecologia. Os artigos devem ter até seis laudas de 2.100 toques (30 linhas x 70 toques por linha). Os textos

devem vir acompanhados de duas ou três ilustrações (fotos, desenhos, gráficos), com a indicação dos seus autores e respectivas legendas. Os(as) autores(as) devem informar dados para facilitar o contato de pessoas interessadas na experiência. Envie para revista@aspta.org.br.

**ACESSE: [www.agriculturas.leisa.info](http://www.agriculturas.leisa.info)**