

Mudanças climáticas no semiárido da Bahia e estratégias de adaptação da coalizão Adapta Sertão para a agricultura familiar

Daniele Cesano

Doutorado “sanduíche” em Engenharia dos Recursos Hídricos e dos Territórios - Royal Institute of Technology, Estocolmo, Suécia. Pesquisador da Rede de Desenvolvimento Humano (REDEH) Rio de Janeiro, RJ.

E-mail: daniele.cesano@gmail.com

Jennifer Burney

Doutorado Ph.D, Stanford University, San Francisco California, USA. Professor, IR/PS, University of California San Diego, San Diego, USA.

E-mail: jaburney@gmail.com

Jarrod M. Russell

Mestrado IR/PS, University of California San Diego, San Diego, USA. Pesquisador, IR/PS, University of California San Diego, San Diego, USA

E-mail: jarrod.m.russell@gmail.com

Emilio Lèbre La Rovere

Doutorado. School of High Studies in Social Sciences, University of Paris, Paris, França. Professor, Centro Clima, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.

E-mail: emilio@ppe.ufrj.br

Martin Obermaier

Doutorado, Centro Clima, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. Pesquisador, Centro Clima, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

E-mail: martin@ppe.ufrj.br

Thais Corral

Mestrado, Universidade de Harvard, Boston, EUA. Diretor Executivo, REDEH, Rio de Janeiro, RJ.

E-mail: thaisc@redeb.org.br

Laise Santos da Silva

Técnica em agropecuária, Escola Família Agrícola do Sertão, Monte Santo, BA. Diretor de Formação, Cooperativa Ser do Sertão, Pintadas, BA.

E-mail: laisesantos.pt@gmail.com

Nereide Segala Coelho

Técnica em Análise Química, Colégio São José, Itajaí, Santa Catarina. Presidente, Cooperativa Ser do Sertão, Pintadas, BA.

E-mail: nereidesegala@yahoo.com.br

Camila Garcia Neves

Mestrado, Centro Clima, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ. Curso de Doutorado, Centro Clima, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

E-mail: camilagn@poli.ufrj.br

Resumo

Este artigo descreve os impactos da mudança do clima nos municípios do território da Bacia do Jacuípe, Semiárido da Bahia durante os últimos 50 anos, e a experiência da coalizão Adapta Sertão na experimentação e disseminação de sistemas produtivos que possam aumentar a resiliência do agricultor familiar para diminuir estes impactos. Durante as experimentações, a coalizão teve que enfrentar várias barreiras ligadas à falta de integração entre políticas públicas existentes e projetos pilotos em comunidades locais. Hoje, a adaptação à mudança do clima não está sendo considerada na implementação de obras hídricas de pequeno e médio porte, que são de grande importância porque, geralmente, conseguem beneficiar as faixas de população mais pobres e mais suscetíveis aos impactos climáticos. As experiências mostram que é preciso desenvolver, com urgência, políticas públicas inovadoras que consigam integrar o acesso à água com a disseminação de tecnologias de adaptação e de sistemas produtivos mais resilientes à seca.

Palavras-chave

Medidas de adaptação. Agricultura familiar. Semiárido. Tecnologia.

Climate change in the semi arid region of Brazil and climate change adaptation strategies for family farmers of the “Adapta Sertao” coalition

Abstract

This paper describes the experience of the “Adapta Sertão” coalition in testing and experimenting production systems that have the potential to make small farmers of semi-arid Brazil more resilient to current and future climate change impacts. During the different testing, the coalition had to overcome several barriers linked to a lack of integration between current public policies. For example, today climate change is not considered in the design and implementation of small and medium hydraulic infrastructures. This limits the benefits to the target groups (small farmers) that are more likely to be affected by climate change. The experiences show that it is urgent and necessary to develop public policies to better integrate access to water, dissemination of climate resilient technologies and implementation of production systems more adequate to the semiarid conditions.

Keywords

Adaptation measures. Family farming. Semi-arid. Technology.

INTRODUÇÃO

Todas as regiões semiáridas do mundo têm características muito semelhantes: escassez de água, balanço hídrico negativo, abundância de sol, estação chuvosa muito curta, água e solo salinos, ventos secos, solo com estrutura química pobre, pastos extensivos que aceleram processos de desertificação, acesso limitado à tecnologia, baixa densidade de população e pobreza. Muitas dessas características encontram-se também no Semiárido brasileiro, a maior região semiárida em termos de extensão e habitantes da América Latina (GUANZIROLI; CARDIM, 2000). Num território de aproximadamente 900 mil km² moram mais de 20 milhões de pessoas. Pelo tamanho do problema, o Semiárido sempre chamou a atenção dos tomadores de decisões públicas. As ramificações dos seus problemas têm afetado, também, áreas urbanas longe do sertão, como os centros urbanos do Sudeste brasileiro que, historicamente, tem sido a meta usual da migração nordestina (BARBIERI; CONFALONIERE, 2008).

Hoje, as mudanças climáticas estão desafiando a região semiárida. Na base dos cenários de mudança climática (PARRY, 2007; MARGULIS et al., 2010) é muito provável que a variabilidade do regime de chuvas no sertão agrave alguns dos problemas históricos da região, como a seca. Uma intensificação da seca já tem sido registrada em algumas regiões semiáridas do mundo (PARRY, 2007), e a tendência é de agravamento dessa situação. Relatórios científicos apontam que, no sertão, o déficit hidrológico irá se intensificar, com chuvas de menor volume de água e mais esporádicas, enquanto o aumento da temperatura irá aumentar a evapotranspiração (PARRY, 2007; MARENGO et al., 2007; MARGULIS et al., 2010). A maior intensidade e frequência do El Niño Southern Oscillation (ENSO) poderá agravar a situação. A ocorrência do ENSO foi ligada à diminuição das precipitações e temperaturas maiores em várias áreas semiáridas da Ásia, enquanto as maiores secas

do Sertão foram associadas a fortes ENSO nos anos: 1911-1912, 1925-1926, 1982-1983 e 1997-1998 (LEMOS, 2007). O principal efeito de um aumento do ENSO é a diminuição da quantidade de água disponível para uso humano, agricultura e criação de animais. A primeira área a ser afetada será a produção de alimentos e água para usos domésticos.

Estudos recentes têm estimado que cultivos de subsistência, como feijão, milho e mandioca poderão sofrer diminuição acentuada de produtividade nos cenários de mudança climática (LOBELL et al., 2008; MARGULIS et al., 2010). Este aspecto é particularmente relevante por causa da atual baixa produtividade desses cultivos e pela importância, para maior parte da população sertaneja, que os cultivos de subsistência e agropecuária têm em garantir a segurança alimentar local (ADGER; KELLY, 1999; CANZIANI et al., 1999). Vale destacar que problemas sociais na região semiárida, como a pobreza estrutural, fortaleceram os impactos nos agricultores familiares, tornando-os ainda mais vulneráveis aos efeitos das alterações climáticas (OBERMAIER et al., 2009; SIMÕES et al., 2010).

É claro, então, que a intensificação dos períodos secos e da variabilidade climática poderá trazer consequências devastadoras na economia local, não somente para a região semiárida, mas com reflexo na economia do país inteiro. Uma série de concatenações socioeconômicas poderá afetar a população sertaneja, ou seja, cerca de 20% da população brasileira. Grande número de pessoas poderá migrar para áreas urbanas e capitais, contribuindo para o crescimento exponencial da degradação urbana que está na base de sérios problemas sociais e ambientais.

Assim, a implementação e a disseminação de projetos de adaptação que possam tornar o agricultor familiar do Semiárido mais resiliente aos impactos da mudança climática passam a ser uma estratégia necessária para o país como um todo. Nas próximas seções serão discutidas algumas boas práticas a este respeito, focando, particularmente, a adaptação de base comunitária que fortalece a convivência com o Semiárido.

IMPACTOS CLIMÁTICOS NO TERRITÓRIO DA BACIA DO JACUÍPE, SEMIÁRIDO DA BAHIA

A análise climatológica foi realizada utilizando 50 anos de dados (1962-2011) de 12 estações meteorológicas da rede INMET (Instituto de Meteorologia) mais próximas à Bacia de Jacuípe. A interpolação dos dados forneceu as tendências climáticas para os municípios da bacia. Os resultados são surpreendentes e mostram os desafios que as comunidades locais terão de enfrentar nas próximas décadas.

Análises detalhadas foram computadas para o município de Pintadas, localizado no centro do território (figura 1). Desde 1962, esse município perdeu em média 60 milímetros de chuva por década. De 2011 a 1962, a precipitação anual reduziu em 30% (ou seja, uma perda de 300 mm de precipitação anual). A probabilidade de chuvas mais intensas também diminuiu drasticamente. Reservatórios subterrâneos e sistemas de abastecimento hídricos estão sendo recarregados com menos frequência porque diminuíram em 52% os dias com mais de 10 mm de chuva. Além disso, a temperatura média diária aumentou 1,75 °C desde 1962, duas vezes mais que o aquecimento médio global (0,8 °C).

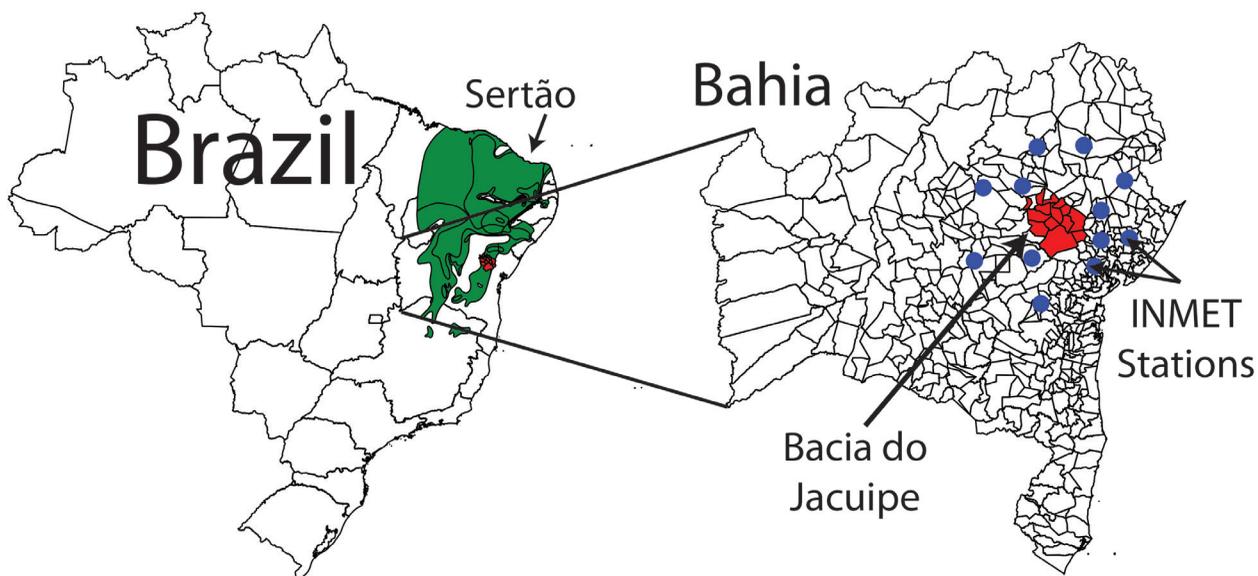


FIGURA 1. A região do projeto e as estações meteorológicas do INMET usadas para as análises

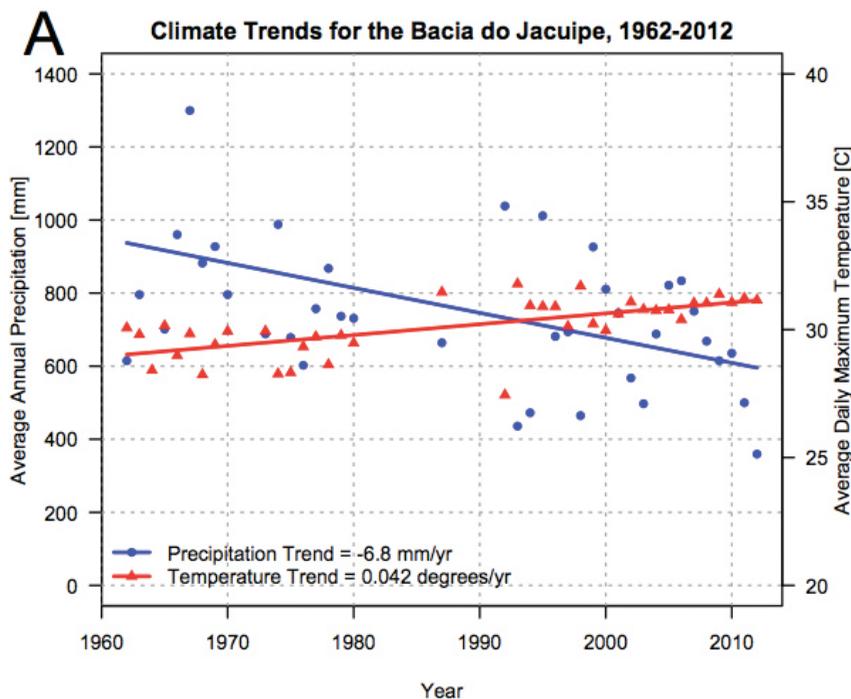


FIGURA 2.

Tendência da queda de precipitação e aumento da temperatura na Baía do Jacuípe. $T = 0.042$ C/ano; Chuva: -6.8 mm/ano. Dados: série histórica do INMET

TABELA 1

Os principais indicadores ambientais de mudança climática no município de Pintadas. Essas mudanças são representativas para os municípios da Bacia do Jacuípe e fornecem uma indicação da situação na região semiárida.

Indicador	Tendência dos últimos 50 anos (desde 1962)	Mudanças nos últimos 50 anos	Comparação por período (1962-2011)
Chuva total	-60 mm /década	- 300 mm	- 30%
Dias com chuva (>1mm)	-7.0 dias /década	- 35 dias	- 22%
Dias com chuva intensa (>10mm)	-2.7 dias /década	- 13.5 dias	- 52%
Dias consecutivos sem chuva	+1.3 dias /década	+ 6.5 dias	+ 26%
Temperatura média durante o dia	+ 0.37°C /década	+ 1.75°C	+ 6.2%
Temperatura máxima durante o dia	+ 0.4°C /década	+ 2.0°C	+ 6.7%
Temperatura mínima durante o dia	+ 0.3°C /década	+1.5°C	+ 5.0%

À luz dessas estatísticas, é claro que a mudança climática já está afetando a indústria do leite da Bacia de Jacuípe. Ao examinar a produção por vaca da Bahia e do Brasil, a produtividade aumentou 42% e 111%, respectivamente nos últimos 35 anos (figura 3). Em contraste, a produtividade da Bacia de Jacuípe diminuiu 7% durante o mesmo período. O município mais produtivo da Bacia de Jacuípe,

ou seja o município de Ipirá, representa 37% da produção total de leite do território (tabela 2). Sem este município, a produtividade do leite diminuiu 39% nos últimos 35 anos, sendo este é o município onde se concentra a maior parte de escoamento da produção. Pelo gráfico de produção da figura 3 e os dados da tabela 2, é também evidente que:

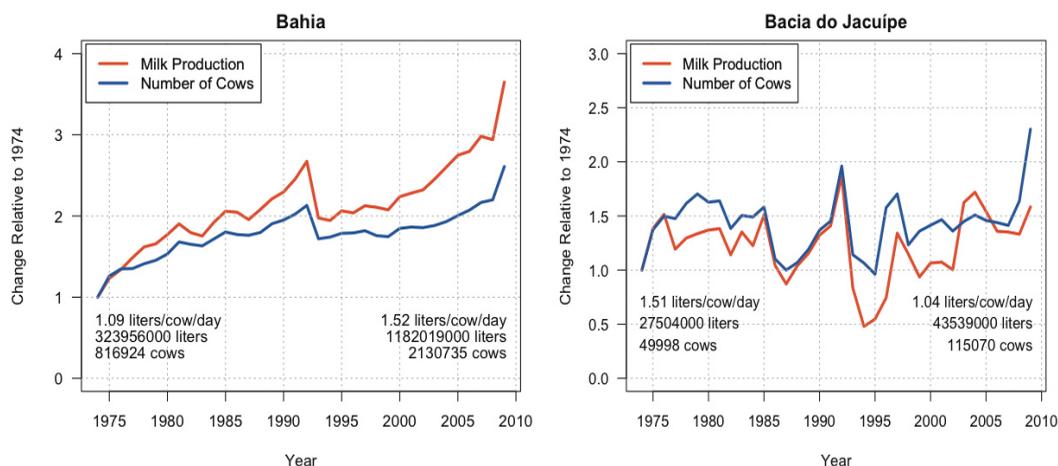


FIGURA 3.

Oscilação de produção de leite em litro/animal/dia na Bahia e Bacia do Jacuípe desde 1974. Dados: IBGE (2012)

- 1- o território da Bacia do Jacuípe diminuiu a própria competitividade na produção do leite em relação ao Brasil e a Bahia durante os últimos 40 anos, pois não houve aumento de produtividade;
- 2- a grande oscilação anual de produção de leite torna inviável o processo de industrialização tanto nos grandes quanto nos pequenos laticínios regionais, que não conseguem planejar a produção.

Isso significa que os empreendimentos familiares locais dos territórios da região semiárida, como a Bacia do Jacuípe, estão perdendo mercado porque o produto não é competitivo. Isso gera desemprego tanto no campo, pois o produtor não consegue alcançar a produtividade das outras regiões, quanto nas agroindústrias, que não conseguem planejar e implementar um plano de crescimento para o médio e longo prazo. É muito claro que, sem água, tecnologias de produção e conhecimento, o custo para o governo estadual e federal irá aumentar, pois mais produtores precisarão de subsídios e programas sociais para se sustentar. Considerando o custo social da emigração para as áreas urbanas, o impacto econômico no orçamento na União será ainda mais severo.

Quatro fatores principais explicam essa queda de produtividade:

- aumento da temperatura causada pela mudança do clima,
- redução da precipitação causada pela mudança do clima,
- alta taxa de desmatamento causada pela ação do homem no território,
- falta de inovações e tecnologias nos sistemas de produção dos pequenos agricultores.

COMMUNITY BASED ADAPTATION (CBA OU ADAPTAÇÃO DE BASE COMUNITÁRIA) COMO MECANISMO DE ADAPTAÇÃO À MUDANÇA DO CLIMA

A mudança climática acentua e reforça vulnerabilidades e desigualdades socioeconômicas existentes. Se forem consideradas juntas, o clima e

as vulnerabilidades sociais podem ter um impacto altamente negativo na convivência dos agricultores familiares com o Semiárido que, historicamente, não têm tecnologias e recursos suficientes para se adaptar (CARVALHO; EGLER, 2003; LEMOS, 2007; SILVA et al., 2009). Isso torna a região semiárida um *hotspot* (literalmente, ponto quente) de adaptação à mudança do clima (OBERMAIER et al., 2009; SIMÕES et al., 2010). Os *hotspots* são áreas e regiões prioritárias onde faltam recursos econômicos, cognitivos, organizativos, humanos e tecnológicos necessários para se adaptar a uma mudança climática significativa. Surge então a necessidade de ligar estratégias de adaptação com políticas públicas de desenvolvimento sustentável, para que conquistas econômicas e sociais locais se tornem à prova do clima (*climate-proof development* em inglês).

Partindo dessa perspectiva, a identificação e a implementação de estratégias de adaptação baseadas na realidade das comunidades, processo conhecido como *Community Based Adaptation* (CBA, sigla em inglês), pode ser uma estratégia de grande importância (REID; HUQ, 2007). O CBA consiste na organização comunitária, feita pela própria comunidade, para enfrentar emergências ou transformações ambientais radicais que a mesma mudança climática possa trazer nos próximos anos. O CBA apóia-se na convicção de que é preciso preparar as comunidades para tais eventualidades, trabalhando a estrutura comunitária na base da pirâmide juntamente com as organizações de referência de cada localidade. Considerando-se que a ajuda de cooperação internacional e as estratégias do governo nem sempre atingem as áreas pobres e mais remotas, o CBA torna-se um mecanismo fundamental de adaptação. A ação dos governos é necessária para criar as condições para que o CBA possa acontecer, mas a verdadeira implementação das estratégias terá de ser feita pelas próprias comunidades.

Para a efetiva implementação do CBA, é preciso observar duas condições:

- 1) entender e identificar as vulnerabilidades das comunidades;
- 2) engajar as comunidades para que elas possam encontrar e implementar as estratégias de adaptação mais promissoras.

Embora o CBA seja um conceito relativamente novo, muitas iniciativas desenvolvimentistas ou programas de governo têm componentes de adaptação, ainda que a mudança climática não seja o foco principal do programa. Experiências mostram que o CBA funciona quando o tema “adaptação” é entendido e implementado em todos os níveis (*adaptation across scales*, em inglês), desde a comunidade até chegar às instituições públicas do governo federal, fazendo a integração com as políticas públicas já existentes.

A EXPERIÊNCIA DA COALIZÃO ADAPTA SERTÃO NA IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS CBA

A coalizão Adapta Sertão (www.adaptasertao.net) foi criada em 2006 com o propósito de identificar tecnologias e estratégias que pudessem tornar o agricultor familiar do sertão mais resiliente à mudança do clima, disseminando-as através do CBA, ou seja, engajando diretamente as comunidades locais na disseminação e replicação das tecnologias e estratégias identificadas. O foco do projeto é ajudar o pequeno e médio produtor do Semiárido brasileiro a produzir em períodos de alta variabilidade climática com tecnologias de irrigação eficientes e métodos agroecológicos (por exemplo, fertilizantes orgânicos de origem animal e vegetal) que não poluem ou extinguem o ecossistema local, facilitar o acesso a mercados e, de forma geral, fortalecer e potencializar as comunidades rurais da região.

A identificação das potenciais tecnologias e estratégias de adaptação foi feita mediante visitas a projetos existentes que já apresentavam algumas características de adaptação. As iniciativas mais

interessantes foram modificadas e testadas em projetos piloto, implementados com o engajamento direto de 50 agricultores familiares em quatro municípios do território da Bacia do Jacuípe, sertão da Bahia: Pintadas, Quixabeira, Baixa Grande e Brumado.

O modelo produtivo se baseia na combinação de cultivos irrigados e de sequeiro para produção de ração animal e produtos de subsistência. Sementes e mudas de variedades resistentes à seca fornecidas pela Embrapa Semiárido (CPATSA) e Embrapa Transferência de Tecnologia (CPACT), Petrolina, PE, estão também sendo usadas e testadas. Cada sistema é implementado com a ajuda do produtor que indica, dentro da propriedade, a área destinada à produção de sequeiro e do lote irrigado. Cada lote é dividido em duas partes: uma é destinada à produção de forragens e a outra à produção de cultivos de subsistência, frutíferas e hortaliças. A área de forragens é dimensionada para conseguir produzir uma quantidade de forragem suficiente para alimentar um número definido de animais durante todo o ano, especialmente durante o período mais seco, com silagem e feno. De cada agricultor vem definida uma ração balanceada para o período mais seco, com semiconfinamento do gado, enquanto no período de seca verde prevalece o pasto, embora ainda com complementação protéica no cocho. Tenta-se estimular os agricultores com o objetivo de se conceber um arranjo produtivo mais adequado ao clima seco. Por exemplo, tenta-se mostrar os limites das propriedades, enfatizando que o número de animais não é proporcional à rentabilidade do empreendimento rural, que precisa ser dimensionado na disponibilidade da matéria-prima para suprir uma alimentação balanceada para todos os animais disponíveis.

A implementação e o monitoramento dos projetos são feitos diretamente pelas organizações locais parceiras, que são, geralmente, cooperativas e associações de produtores rurais. A organização é feita por essas instituições e coordenadora

pela Adapta Sertão, ou seja, organizações não governamentais (ONGs) como a Rede de Desenvolvimento Humano (REDEH), Comunicação, Educação e Informação em Gênero (Cemina), Rede Pintadas, a cooperativa de produtores Ser do Sertão de Pintadas junto com a entidade de pesquisa Centro Clima, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o parceiro mais recente, a IR/PS da Universidade da Califórnia, San Diego. Outras instituições de pesquisa, como a CPATSA e CPACT (Embrapa) têm contribuído na capacitação dos produtores e na seleção das variedades de forragens e cultivos básicos mais adaptados à escassez de água.

Até hoje, mais de 50 sistemas produtivos foram implementados, dos quais 16 estão sendo monitorados semanalmente, utilizando-se parâmetros sociais, ambientais e econômicos, por exemplo, renda, chuva, perda de cultivo, produtividade média dos cultivos, horas de trabalho, número de animais, produtividade média do leite e uso de água.

Na base dessas experiências, a coalizão Adapta Sertão tem identificado alguns pontos relevantes para a efetiva disseminação de projetos CBA para a região semiárida, quais sejam:

- 1) acesso à água;
- 2) disseminação de sistemas de irrigação eficientes;
- 3) desenvolvimento de um sistema produtivo adequado para o Semiárido.

ACESSO À ÁGUA

Com a provável intensificação das secas e da variabilidade climática, é imprescindível que se forneça ou armazene maior quantidade de água em todo o território do Semiárido. A procura por soluções para auxiliar o agricultor sertanejo a enfrentar a seca, com o fornecimento de água já é considerada, há muito tempo, uma prioridade do governo brasileiro e da sociedade civil organizada, mas os resultados, até hoje, não são conclusivos (GOMES, 2001; CARVALHO; EGLER, 2003).

A região semiárida tem dois rios de grande porte, o São Francisco e o Parnaíba, e outros menores, muitos dos quais de caráter sazonal. Por causa da baixa densidade de população (de 5 a 25 habitantes por quilômetro quadrado), da extensão região semiárida e do número de habitantes, é difícil fornecer água encanada para os diferentes usos para toda a população sertaneja, para a qual o fornecimento de água é apoiado em número limitado de fontes. O governo adotou, assim, uma estratégia heterogênea de fornecimento de água principalmente através de três medidas:

- 1) aproveitamento da água dos rios São Francisco e Parnaíba – A Companhia de Desenvolvimento dos Vales de São Francisco e do Parnaíba (Codevasf) é uma empresa pública, vinculada ao Ministério da Integração Nacional, que promove o desenvolvimento e a revitalização das bacias dos rios São Francisco e Parnaíba com a utilização sustentável dos recursos naturais e estruturação de atividades produtivas para a inclusão econômica e social. O objetivo da Codevasf foi aumentar a área irrigada no Semiárido utilizando a água disponível dos dois rios através de um sistema de canais e lotes irrigados. Até então, foram implantados mais de 100 mil hectares com custo total de 2 bilhões de dólares. Existe hoje também um plano de transposição do Rio São Francisco para captar 1,4% da água, e com isso ampliar a área irrigada nos trechos norte e oeste. Embora o plano tenha gerado renda em assentamentos agrários e para alguns dos pequenos agricultores envolvidos, uma das principais críticas ao projeto é que ele atinge apenas uma parte marginal da população sertaneja (2%) e pode beneficiar grandes empresários e empresas multinacionais.

- Potencial para adaptação – Estratégias de adaptação na base do CBA têm de ser mais ligadas à situação local e descentralizadas para atingir o maior número de pessoas possível. É presumível que grandes projetos limitados a áreas específicas do território e que beneficiem

somente pequena porcentagem da população tenham um impacto limitado em termos de adaptação às mudanças do clima.

3) Construção de poços – Os aquíferos regionais apresentam, na metade dos casos, salinidade alta e variável. Além disso, as vazões dos poços são geralmente baixas (menor que 15 metros cúbicos por hora) por serem aquíferos pequenos, de brechas rochosas e com grandes oscilações sazonais. Programas como Água para Todos, na Bahia, têm conseguido construir mais de 900 poços nos últimos anos, mas na maior parte dos casos não existe um plano de uso e gestão da água armazenada nesses reservatórios.

- Potencial para adaptação – É comum encontrar poços com água salobra, classificados como não idôneos, e acabar sendo fechados por entidades controladoras, logo depois da construção, em vez de serem exploradas outras soluções, como por exemplo: a piscicultura, a dessalinização, a irrigação de salvação, ou o uso de forragens resistentes à salinidade. Com o aumento de escassez da água, será necessário ampliar o uso das águas com diferentes graus de qualidade e salinidade.

3) Construção de açudes e aguadas – A construção de açudes e aguadas de pequeno, médio e grande porte pode representar uma estratégia relativamente barata e eficiente para descentralizar o fornecimento de água na região semiárida. A estratégia se baseia na captação de água dos rios efêmeros e transitórios que se formam depois de trovoadas ou chuvas tropicais e no armazenamento dessa água em reservatórios superficiais. Desde a década de 1960, o governo brasileiro conseguiu construir milhares de açudes e aguadas pela ação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs) e de outras organizações estaduais e da sociedade civil. Aguadas e açudes, hoje, representam a maioria da água de irrigação dos sistemas piloto da coalizão Adapta Sertão.

- Potencial para adaptação. A construção de açudes e aguadas pode representar uma das estratégias de CBA mais promissora para ampliar o fornecimento de água no meio rural. Primeiro, o Brasil tem acumulado bastante experiência nesta área e possui pessoas capacitadas, até em nível municipal. Segundo, o custo é relativamente baixo. Pode-se construir aguadas a partir de R\$ 3.000. Isso possibilita aos mesmos agricultores familiares construir ou financiarem pequenos açudes e aguadas. Mas existem alguns entraves. Em primeiro lugar, pequenas e médias aguadas podem não permanecer por períodos de seca prolongados. As aguadas geralmente secam durante uma parte do ano, enquanto os açudes pequenos podem sofrer grandes oscilações sazonais e até secar. Isso significa que as aguadas e açudes terão que ser dimensionados na base da previsão das secas mais severas para ampliar o potencial hídrico. Além disso, hoje, a maior parte dos açudes municipais é construída sem qualquer orientação técnica para o produtor. Órgãos municipais ou estaduais acabam construindo açudes e aguadas sem dar instruções técnicas de como fazer um uso produtivo e sustentável do recurso hídrico. Por exemplo, não se usa qualquer tipo de vegetação ao redor das aguadas para diminuir a evapotranspiração, e é muito comum se observar que a maior parte desses projetos não é utilizada para fins agrícolas e não possui técnicas de irrigação. Por isso, atualmente, aguadas e açudes representam somente um potencial latente, mas não real. É importante repensar como implementar a construção de aguadas e açudes, tendo uma participação ativa das comunidades beneficiadas no planejamento, com manejo sustentável da água e na perspectiva de um aumento da variabilidade climática.

DISSEMINAÇÃO DE TECNOLOGIA DE IRRIGAÇÃO EFICIENTE

Hoje, no Brasil, a maior parte da irrigação ainda é feita por aspersão, um método altamente ineficiente se comparado com tecnologias mais apropriadas, como o gotejamento. A irrigação por gotejamento consiste na aplicação da quantidade de água necessária para a planta somente onde ela precisa, ou seja, no bulbo da raiz, melhorando a eficiência da irrigação em no mínimo 30%. Por isso, essa tecnologia é conhecida também como irrigação localizada. No Brasil, atualmente, o gotejamento ocupa somente cerca de 8% da área total irrigada. Com o aumento da variabilidade das chuvas, essa tecnologia precisa ser disseminada numa escala bem maior.

A coalizão Adapta Sertão tem identificado a irrigação por gotejamento como uma importante medida de adaptação porque contribui para que o produtor aumente sua produção usando menos água. Durante a implementação dos projetos piloto da coalizão, foi evidente a falta de acesso do agricultor familiar sertanejo aos sistemas de irrigação e, sobretudo, a irrigação por gotejamento. Isso vem sendo demonstrado pela baixíssima taxa de utilização dos açudes, aguadas e poços com tecnologias modernas de irrigação. A irrigação convencional no sertão é a irrigação manual com regador, por sulco, ou a inundação com bomba, a diesel ou a gasolina. Esses sistemas não contribuem para o aumento da produtividade do cultivo e não aproveitam corretamente os recursos hídricos da região. É muito comum para um produtor rural gastar até 5 horas de trabalho para irrigar o próprio cultivo. Isso significa grande ineficiência no uso da água e na produtividade do cultivo assim como no uso do tempo do produtor, e tem consequências diretas para geração de renda e segurança alimentar do agricultor e sua família.

A principal razão pelo baixíssimo grau de disseminação de tecnologias de irrigação eficientes no sertão deve ser relacionada à estrutura do mercado

de vendas destas tecnologias, que se concentram, principalmente, em grandes centros urbanos. Pequenos municípios ou povoados geralmente não têm demanda suficiente para justificar um investimento por parte de uma revendedora, que prefere se instalar em cidades maiores e mais habitadas. Encontram-se, então, vendas especializadas nos principais polos produtivos do Semiárido, em cidades como Juazeiro e Feira de Santana, na Bahia, e Petrolina, em Pernambuco, mas não em pequenas cidades do interior do sertão, onde mora a maior parte da população que precisa mais urgentemente ter acesso às medidas de adaptação. O pequeno produtor rural geralmente não viaja para outros municípios, por falta de recursos e/ou pela necessidade de estar sempre ligado ao manejo diário da propriedade. Ele acaba usando sistemas antiquados ou copiando sistemas produtivos dos vizinhos, que geralmente estão na mesma condição. O suporte técnico dos órgãos de assistência técnica muitas vezes é inadequado para atender a demanda de todos os produtores de um município e é geralmente associado à promoção e implementação de programas específicos do governo. Então, os técnicos acabam fornecendo informações ligadas a esses programas, sem conseguir passar informações específicas sobre outras tecnologias.

Desde 2006, a coalizão Adapta Sertão começou a implementar pequenos sistemas piloto de irrigação, em quatro municípios da Bahia onde não se aplicavam técnicas de irrigação, primeiro em Pintadas, e em seguida (desde 2008), nos municípios de Quixabeira, Baixa Grande e Brumado. Os quatro municípios podem ser considerados como municípios padrão para o Semiárido, e os agricultores familiares apresentam características comuns. Através do engajamento comunitário, a coalizão Adapta Sertão conseguiu desenvolver uma estratégia de disseminação da tecnologia de irrigação por gotejamento nos três municípios. Essa estratégia se baseia em cinco pontos:

- 1) Identificação dos fornecedores de tecnologia – O Brasil, hoje, tem vários fabricantes de tecnologias de irrigação por gotejamento. O primeiro passo foi identificar aqueles fabricantes que tinham interesse em expandir a própria rede de venda, no interior do estado. Geralmente, isso representa um atrativo comercial. Foram identificados diversos fornecedores com tal interesse;
- 2) Criação de um ponto de venda de tecnologia no município – posteriormente, mobilizou-se a associação ou a cooperativa de produtores locais, cujos técnicos foram capacitados no dimensionamento e instalação de sistemas de irrigação por gotejamento. Foi feita uma parceria entre os fornecedores de tecnologia e a associação ou cooperativa, para que ela pudesse representar e vender essa tecnologia no município para os próprios cooperados. As cooperativas e associações locais têm um papel fundamental na disseminação de conhecimento e tecnologia porque elas geralmente conhecem muito bem a realidade local, e ainda conseguem mobilizar e fazer contato com agricultores com relativa facilidade;
- 3) Sistemas piloto – Foram implementados em cada município até cinco projetos piloto utilizando-se um sistema de microfinanciamento particular, através do qual o produtor recebeu o capital para comprar o pacote tecnológico para a propriedade. A associação ou cooperativa local acabou dimensionando, vendendo e implementando o sistema do produtor. Isso serviu também como teste para dinamizar o relacionamento entre o produtor, a cooperativa e o fornecedor de tecnologia;
- 4) Monitoramento dos sistemas e assistência técnica – Os sistemas foram monitorados ao longo do tempo para se fazer uma avaliação objetiva da rentabilidade dos projetos, registrando-se dados semanalmente. A assistência técnica para os produtores beneficiados foi fornecida pelos dos técnicos da cooperativa e associação que foram capacitados;

Disseminação dos resultados e multiplicação através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) – Depois da fase piloto, foi feita uma mobilização das comunidades para disseminar os resultados dos projetos pilotos, incluindo-se, também, as cooperativas de crédito locais que liberam o Pronaf. Hoje, nos quatro municípios, existem mais de 50 sistemas instalados, alguns financiados com o Pronaf e outros pagos com financiamento particular.

A estratégia desenvolvida pela coalizão Adapta Sertão, embora tenha conseguido implantar tecnologia de irrigação nos quatro municípios beneficiados, enfrenta vários obstáculos para maior disseminação, por falta de políticas públicas integrantes que consigam apoiar a difusão de inovações tecnológicas no Semiárido. Esses obstáculos, na base da experiência da coalizão Adapta Sertão, são os seguintes:

- 1) Falta de programas e/ou recursos para contratação de assistência técnica específica para cooperativas. Geralmente, existem órgãos municipais ou estaduais responsáveis pela assistência técnica de um município, como, por exemplo, as secretarias de agricultura municipais ou, no caso da Bahia, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola (EBDA). Na base da experiência do Adapta Sertão, a concentração do ATER (Assistência Técnica e Extensão Rural) em órgãos públicos é um fator altamente limitante para disseminar conhecimento prático relevante para a realidade dos agricultores locais. Geralmente, cooperativas e associações de produtores têm um conhecimento mais aprofundado da realidade local e, sobretudo, trabalham linhas de produção específicas, agrupando centenas de pequenos produtores. Essas organizações têm um interesse bem maior em que os cooperados consigam produzir mais alimentos e de melhor qualidade. Além disso, técnicos de programas governamentais facilmente mudam de número e lugar na base

do planejamento orçamentário municipal, enquanto cooperativas e associações poderiam garantir mais continuidade, particularmente no caso de uma assistência técnica focada em conseguir aumentar as receitas da cooperativa com a qual ela consegue pagar a assistência técnica e o trabalho dos próprios técnicos.

- 2) Falta de programas específicos para a disseminação de tecnologias de adaptação como, por exemplo, o sistema de irrigação por gotejamento. Hoje, existem várias linhas do Pronaf com as quais o produtor consegue financiar um sistema de irrigação, mas não existem programas específicos de apoio para tecnologias e/ou sistemas produtivos de adaptação à mudança climática. Além disso, esses programas precisam ter um acompanhamento técnico específico, por causa de sua complexidade, em que o financiamento é somente um dos componentes.
- 3) Falta de um planejamento estratégico integrado nos programas de governo. Um limite atual de alguns programas de governo é que, muitas vezes, resultam em ações isoladas e que não incluem outras atividades necessárias para que possam se tornar políticas de mudanças estruturais. Um exemplo é o programa “Água para Todos”, da Bahia, que tem financiado a construção de açudes, aguadas e poços. Este programa se limita à construção dos reservatórios hídricos, mas não existe qualquer acompanhamento para orientar o produtor como fazer um uso produtivo desta água. O resultado é que a maior parte das infraestruturas hídricas do Semiárido não é aproveitada para fins produtivos.

DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA PRODUTIVO ADEQUADO PARA O SEMIÁRIDO

Hoje não existe ainda consenso sobre sistemas produtivos adequados para a realidade do Semiárido. As técnicas de cultivos e as variedades são muito semelhantes às da Região Sudeste, apesar

de o clima e a cultura serem totalmente diferentes. Somente agora estão se desenvolvendo programas de pesquisa para adequar a produção do agricultor familiar do Semiárido à realidade local. No contexto da adaptação às mudanças do clima, um sistema de policulturas garante mais a segurança alimentar que monoculturas por várias razões. Primeiro, porque diferentes cultivos possuem uma resistência diferenciada à seca e a doenças. A intensificação da variabilidade climática pode trazer mais doenças e pragas para a região, cujos efeitos podem ser minimizados com sistemas policulturais. Depois porque também possibilita que o produtor garanta uma alimentação balanceada para a própria família e a comunidade ao longo do ano, meta difícil de atingir com sistemas de monocultura. A intensificação do déficit hídrico, como se presume nos cenários de mudanças climáticas para o Semiárido nordestino, pode fortalecer processos de desmatamento com a criação de pasto. É oportuno, pois, que se introduza uma cultura de confinamento ou semiconfinamento do gado por meio de sistemas produtivos integrados.

A coalizão Adapta Sertão também é ativa em disseminar estratégias integradas que fortalecem a convivência com o Semiárido. Como mencionamos anteriormente, os agricultores definem uma área na propriedade de produção irrigada e de sequeiro. As duas áreas são divididas novamente em pequenos lotes para produção de forragens e cultivos de subsistência, hortaliças e frutíferas. O acompanhamento técnico do CPATSA e CPACT contribui no desenvolvimento dos módulos fornecendo sementes resistentes à seca, mudas e capacitando técnicos e agricultores. A área de forragens tem como objetivo produzir uma quantidade mínima de forragens para garantir uma alimentação balanceada para maior número de animais, durante todo o ano e, especialmente, durante o período mais seco. O confinamento e o semiconfinamento dos animais são também incentivados. O sistema produtivo se baseia no teste de consórcios de:

- variedades de milho, como Asa Branca, Caatingueiro e Sertanejo;
- forragens, como sorgo, capim-mombaça, braquiária Piatã, capim-tanzânia, capim-xaraés,
- cana-de-açúcar, leucena, erva-sal e maniçoba;
- hortaliças;
- frutíferas.

RESULTADOS

Os resultados parciais dos seis sistemas produtivos mais completos, entre os 16 que estão sendo monitorados na experimentação da coalizão Adapta Sertão, são aqui apresentados. Esses dados se referem exclusivamente aos resultados financeiros dos lotes irrigados dos pilotos do Município de Pintadas, BA, incluindo apenas a venda de hortaliças e frutíferas, e não incluem, portanto, a venda do leite e outros produtos na área de sequeiro, sendo estes monitorados há menos tempo. Todos os produtores estão vendendo a

própria produção de hortaliças e frutíferas, dentro do programa Compra Direta da Agricultura Familiar (CDAF) para a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) ou nos mercados locais (feira semanal do município ou do povoado).

Os resultados mostram uma renda líquida mensal que chega a ser de quase um salário mínimo, mas com carga horária de trabalho até inferior a 1 hora diária. A rentabilidade anual mínima sobre o valor investido é de 17% e chega até 127% para o produtor mais experiente. A perda de produção fica entre 10% e 20% nos cultivos irrigados, por causa de doenças e pragas, enquanto na produção de cultivos de subsistência no sequeiro, segundo dados de testemunhas, é comum o registro de perdas entre 70% e 90%. Isso significa que a irrigação ameniza os impactos da seca na segurança alimentar, embora seja necessário provar o quanto um sistema de irrigação consegue tornar o agricultor familiar mais resiliente às mudanças do clima, especialmente no caso de secas prolongadas. A tabela 1 mostra os resultados detalhados.

TABELA 1

Rentabilidade dos sistemas de irrigação.

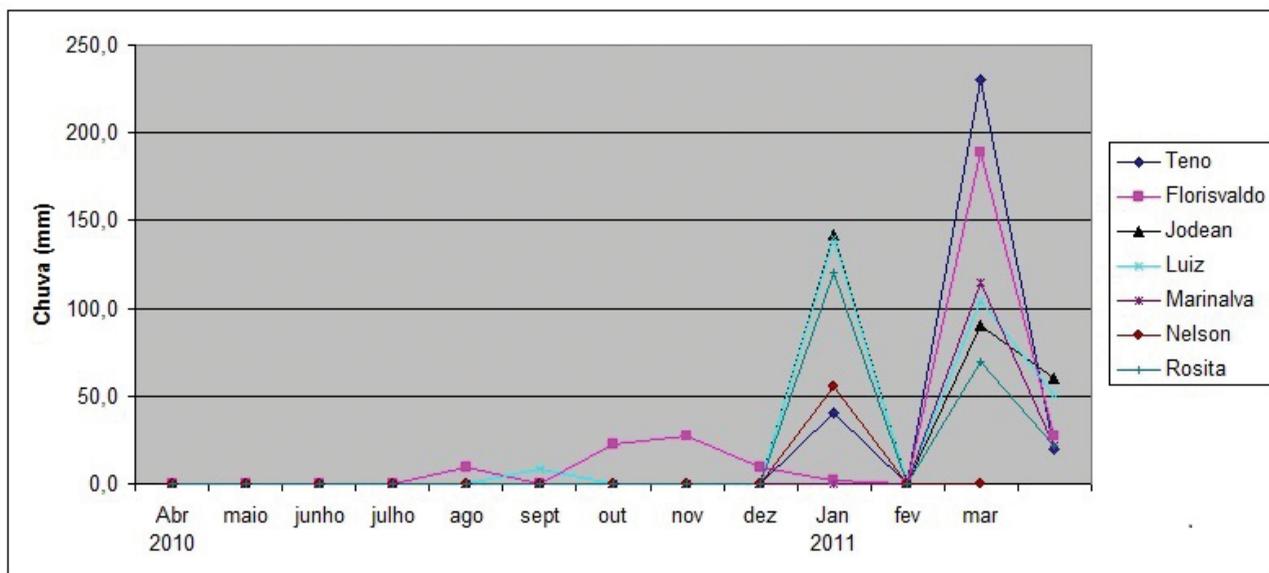
	Teno	Florisvaldo	Jodean	Luiz	Marinalva	Nelson	Rosita
Valor sistema	3.145	3.486	11.106	10.805	4.005	7.728	2.415
Bruto 2010	2.273	1.863	4.772	4.967	3.763	2.337	1.012
Bruto 2011	0	237	96	2.309	1.367	23	138
Total bruto	2.273	2.100	4.868	7.275	5.130	2.360	1.150
Gasto 2010	640	44	802	1.939	400	1.320	109
Gasto 2011	70	0	225	894	90	75	0
Líquido 2010	1.633	1.819	3.970	3.028	3.363	1.017	903
Líquido 2011	-70	237	-129	1.415	1.277	-53	138
Total líquido	1.563	2.056	3.841	4.442	4.640	965	1.041

Horas de trabalho	2.449	614	1.636	4.693	1.454	590	1.680
R\$/dia	5,11	26,78	18,78	7,57	25,53	13,08	4,96
Hora/dia	1,53	0,24	0,74	1,96	0,66	0,33	0,70
Chuvas (mm) maiores de 5 mm	290	320	347	310	138	55	212
Número de meses de produção	8	13	11	12	11	9	12
R\$/mês	195	158	349	370	422	107	87
Rentabilidade/mês	6%	5%	3%	3%	11%	1%	4%
Rentabilidade/ano	75%	54%	38%	41%	126%	17%	43%

Um dado interessante é a distribuição das chuvas com volumes maiores de 5 mm, que mostram uma forte variabilidade geográfica (Figura 1).

FIGURA 1

Variabilidade das chuvas maiores de 5 mm no município de Pintadas no período abril 2010 até março 2011.



CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES PARA POLÍTICAS PÚBLICAS

Na base da experiência da coalizão Adapta Sertão, podem-se fazer as seguintes recomendações para políticas públicas:

- A mudança climática está colocando em risco a produção agrícola da Bacia de Jacuípe, e provavelmente de grande parte do Semiárido do Brasil. Ao longo dos últimos 50 anos, a precipitação média anual diminuiu em 300 mm (30%) e a temperatura média diária aumentou 1,75 graus Celsius (o dobro da média global). A pecuária é a causa principal do desmatamento desenfreado dentro do Bacia de Jacuípe, onde apenas 14% da caatinga permanece. **É essencial que os formuladores de políticas públicas compreendam as implicações que tais mudanças dramáticas terão na região tanto no curto quanto no médio e longo prazo;**
- No território da bacia do Jacuípe houve perda de 7% da produtividade do leite por animal, enquanto no Brasil e na Bahia a produtividade aumentou de 11% e 42% respectivamente. Quatro fatores principais explicam essa queda:
 - aumento da temperatura causada pela mudança do clima;
 - redução da precipitação causada pela mudança do clima;
 - alta taxa de desmatamento causada pela ação do homem no território;
 - falta de inovações e tecnologias nos sistemas de produção dos pequenos agricultores do Semiárido.

A construção de poços e açudes precisa de uma ligação direta com projetos estruturados de uso produtivos para estes recursos, incluindo, desde o início, o crédito para os agricultores beneficiados para comprar pacotes tecnológicos que incluam sistemas de irrigação, sementes e mudas, e a garantia de um número mínimo de dias de capacitação técnica específica ao longo dos primeiros meses/anos do uso (ideal de 2 anos). O

planejamento e dimensionamento da infraestrutura precisam ser feitos, também, considerando-se a intensificação provável da variabilidade climática, por causa das mudanças climáticas, incluindo-se os objetivos e interesses dos mesmos produtores através de um planejamento participativo, baseado nas premissas do CBA.

Hoje, a gestão da água não é trabalhada suficientemente, sobretudo nos aspectos relativos às mudanças do clima e ao uso compartilhado dos recursos hídricos. É necessário maior envolvimento dos comitês de bacias para discutir e planejar o uso produtivo dos recursos hídricos locais, sobretudo para os açudes de maior porte, e na perspectiva de mudanças climáticas.

É necessário introduzir políticas públicas e programas que permitam que a assistência técnica e extensão rural possam ser oferecidas, também, por cooperativas e associações de produtores, e não somente por órgãos públicos de ATER.¹ Cooperativas e associações geralmente têm maior interesse para que a assistência técnica dê resultados concretos. Essas entidades conhecem melhor a realidade local e conseguem fazer um trabalho de planejamento conjunto da produção para cuidar dos interesses específicos dos produtores;

É necessário criar incentivos para que as próprias cooperativas e associações se tornem distribuidoras de tecnologias inovadoras. Isso aumentaria a disseminação dessas tecnologias dentro do território. Por exemplos, incentivos fiscais para fabricantes de tecnologias e cooperativas ou associações de produtores, junto com atividades de disseminação e capacitação;

É imprescindível que entidades de pesquisa desenvolvam sistemas produtivos de adaptação às mudanças do clima, ligando-os a programas

¹ A assistência técnica dentro do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), por exemplo, é em parte, realizada pelas cooperativas locais, e esse exemplo da contratação poderia servir como prática nacional.

de governo. Isso não significa somente crédito, mas também capacitação técnica específica dos produtores ou das entidades representativas da agricultura familiar nos modelos propostos.

É importante salientar que ainda não temos certeza sobre os impactos reais das mudanças climáticas no Semiárido, e assim, se as ações da coalizão Adapta Sertão podem servir como efetiva estratégia de adaptação na região. Nesse sentido, a integração dessas ações dentro de uma política integrada para o Semiárido pode colaborar com o aumento da resiliência das comunidades vulneráveis em curto prazo. Dessa forma, projetos como o Adapta Sertão poderiam abrir caminho para outras estratégias de adaptação mais sofisticados no futuro. Os impactos dos projetos pilotos já medidos mostram que projetos de adaptação baseados em comunidades que tentam reduzir simultaneamente as vulnerabilidades climáticas e sociais, muito provavelmente, servirão como base para estratégias de adaptação em regiões mais carentes, não somente no Brasil, mas também em outras áreas semiáridas do mundo.

AGRADECIMENTOS

Este documento é resultado de um projeto financiado pelo Departamento Britânico para o Desenvolvimento Internacional (DFID) e a Direção-geral de Cooperação Internacional da Holanda (DGIS) para o benefício de países em desenvolvimento. No entanto, as opiniões expressas e as informações contidas não são necessariamente as da ou endossadas pelo DFID, DGIS ou pelas entidades gestoras da Rede de Conhecimento do Clima e Desenvolvimento, que não pode ter responsabilidade ou obrigação para esses pontos de vista, veracidade ou precisão de informação ou por qualquer confiança neles depositada.

Os autores agradecem também ao CNPq e ao Banco do Nordeste do Brasil pelo o suporte financeiro durante período de monitoramento dos produtores.

REFERÊNCIAS

- ADGER, N.; KELLY, P. M. Social vulnerability to climate change and the architecture of entitlements. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, v. 4, n. 3, p. 245-266, 1999.
- BARBIERI, A. F.; CONFALONIERE, U. E. C. *Mudanças climáticas, migrações e saúde: cenários para o Nordeste, 2000-2050*. Belo Horizonte: UFMG: CEDEPLAR; Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2008.
- CANZIANI, O. F.; DÍAZ, S.; CALVO, E.; CAMPOS, M.; CARCAVALLO, R.; CERRI, C. C.; GARCÍA, C. G.; MATA, L. J.; SAIZAR, A.; ACEITUNO, P.; ANDRESSEN, R.; BARROS, V.; CABIDO, M.; FUENZALIDA-PONCE, H.; FUNES, G.; GALVÃO, C.; MORENO, A. R.; VARGAS, W. M.; VIGLIZAO, E. F.; ZUVIRÍA, M. D. Latin America. In: WATSON, R. T.; ZINYOWERA, M. C.; MOSS, R. H.; DOKKEN, D. J. (Ed.). *The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1999. p. 187-230. (Special report of IPCC Working Group II. Cambridge: Intergovernmental Panel on Climate Change).
- CARVALHO, O.; EGLER, C. A. G. *Alternativas de desenvolvimento para o Nordeste Semi-árido*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2003. 204 p.
- GOMES, G. M. *Velhas secas em novos sertões: continuidade e mudanças na economia do semi-árido e dos cerrados nordestinos*. Brasília: IPEA, 2001. 294 p. il.
- GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. de C. S. (Coord.). *Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto*. Brasília: INCRA: FAO, 2000. 74 p.
- PARRY, Martin et al. (Ed.). *Climate change 2007 : impacts, adaptation and vulnerability : contribution of Working Group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, U.K. ; New York : Cambridge University Press, 2007. 976 p.

- LEMOS, M. C. *Drought governance and adaptive capacity in North East Brazil: a case study of Ceará*. Human Development Report 2007/2008. 2007. Disponível em: <<http://hdr.undp.org>>. Acesso em: 15 set. 2010.
- LOBELL, D. B.; BURKE, M. B.; TEBALDI, C.; MASTRANDREA, M. D.; FALCON, W. P.; NAYLOR, R. L. Prioritizing climate change adaptation needs for food security in 2030. *Science*, v. 319, p. 607-610, 2008.
- MARENCO, José A Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI . Brasília: MMA, 2006. (Série Biodiversidade, v. 26)
- MARGULIS, S.; DUBEUX, C. B. S.; MARCOVITCH, J. (Ed.). *Economia da mudança climática no Brasil: custos e oportunidades*. São Paulo: IBEP, 2010.
- OBERMAIER, M.; MAROUN, M. R.; KLIGERMAN, D. C.; LA ROVERE, E. L.; CESANO, D.; CORRAL, T.; WACHSMANN, U.; SCHALLER, M.; HAIN, B. Adaptation to climate change in Brazil: the Pintadas pilot project and multiplication of best practice examples through dissemination and communication networks. In: RIO 9 - WORLD CLIMATE & ENERGY EVENT, 2009, Rio de Janeiro. *Proceedings...* Rio de Janeiro: GTZ, 2009. p.185-190.
- REID, H.; HUQ, S. *A vital approach to the threat climate change poses to the poor*. London: International Institute for Environment and Development, 2007. 2 p. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10535/6228>>. Acesso em: 15 set. 2011.
- SILVA D. J. R.; SOARES, T.M.; SILVA, Ê. F. F.; SILVA, A. O.; SANTO A. N. Utilização de rejeito de dessalinizadores no cultivo da rúcula sob hidroponia NFT no semi-árido brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 38, 2009, Juazeiro, BA.
- SIMÕES, A. F.; KLIGERMAN, D. C.; LA ROVERE, E. L.; MAROUN, M. R.; BARATA, M.; OBERMAIER, M. Enhancing adaptive capacity to climate change: the case of smallholder farmers in the Brazilian semi-arid region. *Environmental Science & Policy, Exeter*, v. 13, p. 801-808, 2010.