

VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA DA AGRICULTURA FAMILIAR BRASILEIRA ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: O DESAFIO DA AVALIAÇÃO DE REALIDADES COMPLEXAS

Diego Lindoso*
Nathan Debortoli*
Izabel Parente**
Flávio Eiró**
Juliana Dalboni Rocha***
Saulo Rodrigues Filho****
Marcel Bursztyn****

1 INTRODUÇÃO

Os impactos negativos esperados sobre os sistemas socioeconômicos e naturais em decorrência das mudanças climáticas apresentam-se como uma das principais questões a serem enfrentadas ao longo do século XXI. O desafio que se coloca não é impedir ou reverter a intensificação das mudanças climáticas, uma vez que estas já estão em curso e ainda vão se fazer sentir pelos próximos séculos, independentemente dos esforços humanos hoje empreendidos. Resta gerenciar os riscos, reforçando as necessidades de redução das emissões humanas e, principalmente, de adaptação preventiva às mudanças que virão (HOLLING; MEFFE, 1996).

O aprimoramento de indicadores para avaliar a vulnerabilidade e a capacidade de resposta de sistemas humanos às mudanças climáticas é uma resposta à crescente demanda por informações regulares com resolução espacial/temporal de qualidade (BARTELMUS; PINTER; HARDI, 2005). O quanto o indicador representa a realidade e qual a sua relevância e significado para a tomada de decisão dependem do investigador e das limitações e objetivos da avaliação (BELLEN, 2005).

* Doutorando em Desenvolvimento Sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS)/ Universidade de Brasília (UnB) e bolsista da Rede Clima, do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

** Mestrando em Desenvolvimento Sustentável pelo CDS/UnB.

*** Doutora em Desenvolvimento Sustentável pelo CDS/UnB e bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

**** Professor do CDS/UnB e coordenador da sub-rede Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Regional da Rede Clima (MCT/CNPq).

Tendo isso em vista, este trabalho apresenta uma proposta de análise comparativa das vulnerabilidades socioeconômicas e político-institucionais da agricultura familiar nas distintas regiões brasileiras. Apesar de um sistema de avaliação da vulnerabilidade não ser proposto, o artigo desenvolve as etapas iniciais fundamentais para atingir este objetivo: estabelece um marco conceitual a partir do qual elenca alguns indicadores, que, posteriormente, podem ser trabalhados e agregados em índices de vulnerabilidade (O'BRIEN *et al.*, 2004; ENGLE; LEMOS, 2010). Para tal, lança mão de uma abordagem descendente (*top-down*) (FRASER *et al.*, 2005), utilizando dados secundários obtidos principalmente do Censo Agropecuário Brasileiro de 2006 (Censo Agropecuário, 2009).

2 MARCO TEÓRICO

O marco teórico sobre o qual a realidade é compreendida pelo sistema de avaliação deve ser explicitado visando justificar a relevância de um determinado indicador. Neste trabalho, três conceitos serão chave para nortear a análise: *mudanças climáticas*, *vulnerabilidade* e *capacidade adaptativa*.

2.1 Mudanças climáticas

A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (CQNUMC) define mudanças climáticas como qualquer mudança no clima decorrente da ação direta ou indireta de atividades humanas, alterando a composição atmosférica (UNFCCC, 2007). Já para o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), mudanças climáticas referem-se a qualquer mudança do clima ao longo do tempo, seja de origem natural ou antrópica.

Esta última definição será a adotada neste trabalho, uma vez que ao observarmos extremos climáticos ou fenômenos atmosféricos pouco frequentes não é possível discriminar exatamente qual é a parcela de responsabilidade humana e qual a parcela que resultou da variabilidade natural do clima.

2.2 Vulnerabilidade e capacidade adaptativa

O conceito de vulnerabilidade tem suas raízes na abordagem risco-perigo (*risk-hazard*), desenvolvida no âmbito da geografia física norte-americana do início da década de 1930 (MARANDOLA; HOGAN, 2004). Perigo (*hazard*) diz respeito à ameaça em si, tanto aos sistemas sociais quanto aos naturais que um determinado evento natural representa. Por sua vez, risco (*risk*) refere-se à probabilidade futura de um determinado perigo acontecer (CASTRO, 2002). Quando um perigo ou ameaça se concretiza, é chamado de desastre.

Cabe destacar que o perigo natural (*natural hazard*) só existe na interface sociedade-natureza, determinado pela coexistência entre o ajuste (adaptação) dos sistemas humanos e os impactos de eventos ambientais naturais, como secas, inundações, terremotos, tsunamis, erupções vulcânicas, entre outros (MARANDOLA; HOGAN, 2004). Neste contexto, vulnerabilidade é entendida como suscetibilidade dos sistemas humanos a fenômenos naturais e, frequentemente, associada a perdas ou prejuízos específicos (MORTON, 2007; IPCC, 2007).

Contudo, os eventos climáticos são apenas a faceta destacada de uma vulnerabilidade multidimensional (EAKIN; LUERS, 2006; CUTTER; FINCH, 2008). Moderar dados e explorar oportunidades dependem de características intrínsecas ao indivíduo e aos sistemas socioeconômicos (MORTON, 2007).

A capacidade adaptativa, por sua vez, é um dos aspectos envolvidos no processo de adaptação e, portanto, fundamental na redução das vulnerabilidades. O conceito pode ser entendido como a habilidade dos sistemas socioecológicos em administrar, acomodar e se recuperar de eventuais distúrbios ambientais¹ (SMIT; WANDEL, 2006), entre os quais, os distúrbios climáticos.

Tal conceito tem natureza interdisciplinar e vem sendo construído nas fronteiras da ciência natural e social, sendo determinado por dois aspectos fundamentais: a diversidade de opções de adaptação e a possibilidade de transitar entre estas opções (NORBERG *et al.*, 2008). O primeiro aspecto refere-se à capacidade de inovação, criação e aprendizado de um determinado sistema, enquanto o segundo diz respeito à capacidade de auto-organização. Em sistemas socioecológicos,² a capacidade adaptativa está relacionada a aspectos de governança que permitam transições rápidas entre opções, sempre que respostas às mudanças ambientais sejam necessárias (HOLLING; MEFFE, 1996).

O fortalecimento de instituições e a criação de paisagens organizacionais favoráveis (as quais se configuram a partir do capital social, legislação, fluxos de informação, disponibilidade de fundos, capacidade de aprendizado e conhecimentos acumulados) são fundamentais neste contexto (OLSSON; FOLKE, 2004; EAKIN; LEMOS, 2010; DIETZ; OSTROM; STERN, 2003), reduzindo vulnerabilidades e preparando os sistemas humanos para lidar com variações ambientais. Também pesam a favor a existência de outros elementos característicos da boa governança, como responsabilização (*accountability*) e identificação da comunidade com a causa (*ownership*) (BURSZTYN, 2008).

Portanto, o aumento da capacidade adaptativa dos sistemas humanos não depende da magnitude dos eventos climáticos, embora estes aumentem a vulnerabilidade. Estratégias focadas na melhoria das condições sociais e econômicas, assim como o fortalecimento das instituições, já são por si só adaptativas.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Agricultura familiar no Brasil

Entre as populações suscetíveis às mudanças climáticas, as dependentes da agricultura familiar ou de subsistência³ são as mais vulneráveis. O termo agricultura familiar possui diversas interpretações e definições na literatura especializada (MORTON, 2007). Contudo, para fins deste trabalho, o termo será definido com base nos critérios adotados pelo Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF),⁴ gerido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), uma das principais linhas de financiamento para o setor e com grande potencial adaptativo, caso seja bem aplicado. Segundo estes critérios, agricultor familiar é aquele que não dispõe de título de área acima de quatro módulos fiscais, reside na propriedade rural ou próxima a ela, possui renda bruta familiar menor que R\$ 100 mil/ano (sendo 70% relacionada à atividade agropecuária) e não possui mais de dois funcionários.

1. Ambiente aqui é entendido como ambiente natural, social, cultural, político, institucional e econômico.

2. Sistemas socioecológicos: aqueles constituídos pelos sistemas socioeconômicos e o ecossistema no qual se insere.

3. Frequentemente referidos na literatura anglo-saxã como *subsistence farmers* ou *smallholder farmers*.

4. Disponível em: <www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.ssf/F8D5FB4FAB4789938325771C0068DAO7/File/NT00044052.PDF>; critérios válidos até 30 de junho de 2010.

De relevância econômica nacional, a agricultura familiar é responsável por cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, porém, regionalmente, esses valores não são homogêneos e, em alguns estados e municípios, o setor possui maior expressividade econômica. De acordo com o Censo Agropecuário (2006), o setor emprega 75% da força de trabalho agrícola brasileira (12,3 milhões de pessoas) e é responsável pela produção da parte majoritária da cesta básica das famílias brasileiras, respondendo, respectivamente, por 87%, 70%, e 58% da produção nacional de mandioca, feijão e leite.

3.2 Avaliação da vulnerabilidade da agricultura familiar brasileira

Podemos identificar três planos de avaliação das vulnerabilidades e capacidade adaptativa do setor da agricultura familiar às mudanças climáticas: *i*) agricultor e sua família; *ii*) economia regional, observando indicadores microeconômicos; *iii*) sistemas agroprodutivos, cuja qualidade de produção é o pilar da sobrevivência familiar. Estratégias de adaptação ecoam simultaneamente nos três planos, uma vez que estes são complementares e sobrepostos. Para fins deste trabalho, será adotada a perspectiva do indivíduo e do seu núcleo familiar, uma vez que constituem as unidades funcionais do processo adaptativo da agricultura familiar. A atitude preventiva e a qualidade da reação do produtor durante e após um distúrbio climático irão moderar danos e recompor prejuízos pessoais e do estabelecimento.

3.2.1 Vulnerabilidade político-institucional da agricultura familiar

No âmbito do Estado, a criação, implementação e articulação de instrumentos políticos que fortaleçam a capacidade adaptativa e reduzam as vulnerabilidades socioeconômicas, ambientais e institucionais das populações ou dos setores em questão contribuem para o processo adaptativo da agricultura familiar às mudanças climáticas. Contudo, a existência de um arcabouço político-institucional, por si só, é inerte, caso não encontre um contexto político favorável para tornar efetivas suas diversas instâncias (EAKIN; LEMOS, 2010). Como exemplo, neste artigo serão analisados a disponibilidade de linhas de crédito e o contexto institucional para que elas possam ser efetivadas.

As linhas de crédito disponíveis em programas federais são ferramentas poderosas no processo adaptativo, desde que bem aplicadas. Contudo, precisam encontrar canais para fluir da fonte até se materializarem em investimentos concretos no nível familiar e do estabelecimento. Cabe ressaltar que há risco de os resultados serem indesejáveis, como o endividamento ou a destinação inadequada dos recursos, o que pode aumentar vulnerabilidades socioeconômicas em vez de diminuí-las.

O PRONAF é um caso emblemático. O programa prevê créditos de custeio para: manutenção do beneficiário e de sua família, compra de medicamentos, agasalhos, roupas e utilidades domésticas, e construção ou reforma de instalações sanitárias. Todas as destinações são pertinentes no contexto da adaptação local às mudanças climáticas. Ademais, prevê créditos mais volumosos para investimentos concedidos tanto ao produtor familiar quanto às cooperativas de agricultores.

Os recursos públicos destinados ao programa passaram de R\$ 2 bilhões em 2002 para mais de R\$ 8 bilhões em 2007 (DIEESE, 2008). Porém, sua aquisição não foi homogênea e algumas regiões brasileiras se beneficiaram mais que outras (tabela 1).

TABELA 1

Número de estabelecimentos agropecuários da agricultura familiar, montante destinado pelo PRONAF, número de contratos do PRONAF e valor médio dos contratos do PRONAF (R\$) por grande região e Brasil – 2006-2007

Brasil e grande região	Número de estabelecimentos de agricultura familiar		Montante destinado (R\$)		Número de contratos	Valor médio do contrato (R\$)
	Absoluto	%	Absoluto	%		
Brasil	4.367.902	100	8.424.000.000	100	1.691.919	4.978
Norte	413.101	9	822.000.000	10	104.669	7.850
Nordeste	2.187.295	50	2.064.000.000	25	708.732	2.912
Sudeste	699.978	16	1.808.000.000	21	277.374	6.516
Sul	849.997	19	3.160.000.000	38	539.719	5.854
Centro-Oeste	217.531	5	571.000.000	7	61.425	8.287

Fonte: Departamento Intersindical de Estatística e Estudos (Dieese) (2008).

A região Sul foi o principal destino dos recursos do PRONAF no ano agrícola de 2006/2007 (38%) (tabela 1), assim como o principal destino dos financiamentos concedidos às cooperativas em 2006 (tabela 2), apesar de conter apenas 19% dos estabelecimentos nacionais de agricultura familiar. Este comportamento tem entre suas raízes o forte cooperativismo característico da pequena produção sulista, herança da colonização europeia. O Sudeste também se destaca neste contexto, apresentando 16% dos estabelecimentos de agricultura familiar brasileira, porém respondendo por 21% dos recursos do PRONAF e por cerca de 45% do financiamento concedido a cooperativas em 2006.

TABELA 2

Financiamento concedido a cooperativas no Brasil e grandes regiões – 2006

Brasil e grande região	Financiamento concedido a cooperativas	
	Absoluto (R\$)	%
Brasil	4.450.684.000	100
Norte	5.785.000	0,1
Nordeste	67.786.000	1,5
Sudeste	1.994.894.000	44,8
Sul	2.243.135.	50,4
Centro-Oeste	139.085	3,2

Fonte: Dieese (2008).

No outro extremo encontra-se o Nordeste. Embora a região conte com 50% dos estabelecimentos de agricultura familiar do país, é destino de apenas 25% dos recursos do PRONAF (tabela 1) e de apenas 1,5% dos recursos destinados às cooperativas (tabela 2), explicitando o baixo grau de associativismo. Apesar de apresentar o maior número de contratos, o valor médio destes é baixo (R\$ 2.912), sugerindo aquisição de linhas de crédito principalmente para custeio e pequenos investimentos nos estabelecimentos. Situação semelhante é observada no Norte brasileiro. Em ambas as regiões, o fluxo de recursos destinados às cooperativas foi insignificante diante dos valores destinados ao Sudeste e ao Sul.

Quanto ao número de contratos, o Norte e o Centro-Oeste encontram-se em uma posição intermediária. Em ambos, o acesso às linhas de crédito do PRONAF é proporcional à participação das regiões no total de estabelecimentos agropecuários, embora as demais regiões, comparativamente, possuam um elevado valor médio dos contratos.

A pergunta que se coloca é: por que a alocação dos recursos não é proporcional ao tamanho das populações regionais de agricultura familiar? Sugere-se neste trabalho que

diversos fatores relacionados à capacidade adaptativa (aprendizado, conhecimento e auto-organização) estão envolvidos. Contudo, longe de explorar todos os aspectos, apenas alguns condicionantes serão elencados a seguir.

O acesso às linhas de créditos do PRONAF, por exemplo, depende de uma série de requisitos. A apresentação de um projeto técnico elaborado pelo órgão estadual responsável pela assistência técnica e extensão rural é uma etapa importante. Portanto, famílias isoladas e pouco visitadas pelos órgãos de assistência técnica – Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) e Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) – têm maiores dificuldades em acessar o crédito.

Ademais, a assistência técnica diminui a vulnerabilidade de pequenos agricultores simplesmente por oferecer-lhes oportunidades de melhorar a qualidade e o volume da produção, resultando em impactos positivos nas receitas dos estabelecimentos. Portanto, o acesso à assistência técnica pode simultaneamente reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas, ao melhorar indicadores socioeconômicos, e difundir tecnologias adaptativas relacionadas às estratégias de irrigação, ao manejo do solo e à gestão de recursos. Apenas 5,5% dos estabelecimentos rurais do Nordeste receberam algum tipo de assistência técnica de cooperativas ou do governo, dado abaixo da média nacional (tabela 3). Em contraste, a região Sul apresentou elevado percentual (30,7%). Já para as regiões Sudeste e Norte observou-se valores intermediários (18,7% e 12,2%, respectivamente).

Outro aspecto que limita o acesso às linhas do PRONAF é a comprovação do vínculo do agricultor familiar com a terra. Apesar de não obrigatória, a apresentação do título de propriedade acelera o processo de obtenção do crédito, pois reduz os custos envolvidos na busca por comprovar outras formas de ligação com a terra (arrendatário, parceiro, posseiro, concessionário do Programa Nacional de Reforma Agrária). No Brasil, em 25% dos estabelecimentos de agricultura familiar, o agricultor declarou não ser o proprietário da terra, sendo que 80% destes tinham acesso temporário ou precário à terra (arrendatários, ocupantes ou parceiros).

Indicadores de cooperativismo também são interessantes, pois, como exposto acima, estão relacionados ao acesso às linhas de créditos para investimentos coletivos no beneficiamento da produção, a articulação com mercados inacessíveis a pequenos produtores isolados, além de refletir um núcleo social baseado em laços de solidariedade – os quais são fundamentais no processo de recuperação material e psicológico durante e após um contexto climático desfavorável ou extremo. Na comparação entre as regiões, o Nordeste e o Norte estão muito distantes das outras regiões, com 1,8% e 3,0% dos estabelecimentos que contêm uma pessoa associada a uma cooperativa.

TABELA 3
Indicadores institucionais. Estabelecimentos cujo produtor não é proprietário da terra¹ – 2006
(Em %)

Brasil e grande região	Estabelecimentos cujo produtor não é proprietário da terra		Estabelecimentos com produtor associado à cooperativa	Estabelecimentos que recebem assistência técnica de cooperativas ou governo
	Número de estabelecimentos	Área		
Brasil	23	9	10,6	13,9
Norte	16	8	3,0	12,2
Nordeste	27	9	1,8	5,5
Sudeste	15	11	15,9	18,7
Sul	24	16	30,8	30,7
Centro-Oeste	15	7	10,9	13,7

Fonte: IBGE/Censo Agropecuário de 2006.

Nota: ¹ Terras arrendadas, ocupadas, parcerias e sem título definitivo.

A tabela 3 apresenta a situação legal da terra para o Brasil e grandes regiões, destacando os estabelecimentos e a área agropecuária cujo produtor não é proprietário da terra. Os dados referem-se tanto à agricultura patronal, quanto à agricultura familiar. O Nordeste e o Sul compreendem, proporcionalmente, o maior número de estabelecimentos cujo produtor não é proprietário da terra nas cinco regiões analisadas. Este comportamento é refletido no contexto nacional, uma vez que estas duas regiões compreendem juntas cerca de 70% dos estabelecimentos de agricultura familiar no Brasil. Centro-Oeste, Sudeste e Norte possuem proporção menor de produtores não proprietários da terra (cerca de 15%), sugerindo que, no que tange à comprovação do vínculo à terra para acesso a linhas de crédito, os produtores nestas regiões, especialmente familiares, possuem mais facilidade que no Sul e no Nordeste. Porém, os dados apresentados na tabela 1 apontam que esta condição é um limitante menor no Sul, pois este tem acesso a volumosos recursos via PRONAF e cooperativas, explicitando a multidimensionalidade da vulnerabilidade.

Deve-se considerar que indicadores de assistência técnica e cooperativismo são tão mais importantes quanto mais detalhada a escala de análise. Quando se trata de populações em situação de maior pobreza e/ou menor grau de instrução, por exemplo, maior o peso desses indicadores na avaliação de sua vulnerabilidade. Políticas de incentivo ao cooperativismo e expansão da assistência técnica rural devem dar prioridade a essas comunidades. Tais estratégias minimizam riscos por meio do fortalecimento da capacidade de resistir e reagir dos estabelecimentos de agricultura familiar a distúrbios climáticos.

3.2.2 Vulnerabilidade socioeconômica da agricultura familiar

Habilidades e características individuais e coletivas também contribuem para aumentar a capacidade adaptativa dos indivíduos e dos sistemas sociais locais. Ler e escrever são condições necessárias para que o produtor tenha independência no acesso às informações-chave, disponíveis em meios de comunicação escritos ou eletrônicos, além de instrumentá-lo no exercício de sua cidadania, cujos desdobramentos podem ter consequências adaptativas às mudanças climáticas.

Nesta perspectiva, o Nordeste apresenta-se como a região mais vulnerável no contexto nacional, uma vez que cerca de 40% dos seus dirigentes de estabelecimentos agropecuários são incapazes de ler e escrever, percentual este muito acima da média nacional e das demais grandes regiões (tabela 4). No outro extremo, encontra-se o Sul, no qual 5% dos dirigentes não sabem ler nem escrever. As regiões Centro-Oeste, Sudeste e Norte estão em uma posição intermediária, apresentando 8%, 11% e 19% dos dirigentes agropecuários, respectivamente, incapazes de ler e escrever. Os dados da tabela 1 (referentes ao número de estabelecimentos agropecuários de agricultura familiar e o montante destinado pelo PRONAF (R\$ e número de contratos) em 2006/2007 por grande região e Brasil) de certa forma são influenciados pelo grau de instrução.

TABELA 4
Indicadores socioeconômicos

Brasil e grande região	Dirigentes de estabelecimentos agropecuários que não sabem ler nem escrever (%)	Valor médio das outras receitas – estabelecimentos de agricultura familiar (R\$)	Participação da agropecuária no PIB regional (%)
Brasil	25	1.777	4,7
Norte	19	1.119	8,6
Nordeste	41	1.531	6,9
Sudeste	11	1.850	2,6
Sul	5	2.663	7,3
Centro-Oeste	8	1.806	7,8

Fonte: IBGE/Censo Agropecuário de 2006.

O recebimento de outras receitas, além dos recursos agropecuários (como recursos de aposentarias ou pensões, doações ou ajudas voluntárias de parentes ou amigos, receitas provenientes de programas especiais de governos, salário recebido pelo produtor com atividade fora do estabelecimento agropecuário etc.), também contribui para aumentar a capacidade adaptativa dos indivíduos e dos sistemas sociais. Essas receitas podem, por exemplo, minimizar os impactos gerados pela perda da produção agrícola em função de distúrbios climáticos adversos. Os estabelecimentos de agricultura familiar com maior valor médio (R\$ 2.663) oriundo de outras receitas que não a agropecuária se encontram no Sul, substancialmente maior que o Sudeste e Centro-Oeste, respectivamente com o segundo (R\$ 1.850) e o terceiro (R\$ 1.806) maior valor (tabela 4). Os estabelecimentos de agricultura familiar do Nordeste (R\$1.531) e do Norte (R\$1.119) apresentaram valores relativamente baixos, menores que a média nacional (R\$ 1.777).

Do ponto de vista macroeconômico, o PIB dos setores de serviços e indústria é menos suscetível às variações ambientais quando comparado ao setor agropecuário, uma vez que suas atividades funcionam em ambientes artificiais e controlados, enquanto o agropecuário é determinado diretamente por aspectos ambientais dinâmicos. Dessa forma, quanto mais dependente do setor primário, mais vulnerável encontra-se a economia de uma determinada região. Neste contexto, a dependência do setor primário das economias do Norte, Centro-Oeste, Sul e Nordeste brasileiros é significativa (tabela 4). Apenas a economia do Sudeste apresenta uma situação menos vulnerável às mudanças climáticas devido ao peso do setor industrial e de serviços no PIB regional.

4 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O simples acesso ao crédito somado à existência de boas condições econômicas e à presença de características e habilidades individuais e coletivas favoráveis não são suficientes para a redução das vulnerabilidades e para a ampliação da capacidade de adaptação.

Precisam ser acompanhadas de atitudes proativas e planejadas na escala do estabelecimento e família, da existência de capital social suficiente em nível de comunidade e cooperativa, assim como de canais de comunicação apropriados por meio dos quais a informação possa chegar ao agricultor familiar, entre outros. Portanto, apesar de não terem sido abordados neste trabalho, cabe destacar que há limites endógenos à adaptação, relacionados a aspectos culturais, éticos, conhecimento e atitudes diante do risco (ADGER *et al.*, 2009).

Tais aspectos são qualitativos e de difícil mensuração, pois são específicos localmente e envolvem critérios subjetivos de avaliação. Esta é uma das limitações de abordagens descendentes (*top down*), uma vez que empreende uma análise das vulnerabilidades da agricultura familiar a partir de dados secundários e em nível regional. Assim, partindo da perspectiva de que a materialização da adaptação dar-se-á em escala local, diagnósticos de vulnerabilidade mais consistentes demandam idas a campo e levantamento de dados primários junto às comunidades (abordagem *bottom-up* ou ascendente). O desafio evidenciado pelas mudanças climáticas expõe a necessidade de se *pensar local e agir global*, de forma complementar a tradicional expressão ambientalista *pensar global, agir local* (BURSZTYN, 2008).

Portanto, por um lado, diagnósticos *top down* trazem representações genéricas e reducionistas da realidade, com frequência abrangendo escalas de baixa resolução espacial; por outro lado, do ponto de vista pragmático do tomador de decisão, podem ser suficientemente explicativos, contribuindo para superar o desafio de operacionalizar conceitos complexos como vulnerabilidade e capacidade adaptativa e identificar prioridades de ação política.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relevância que a adaptação vem ganhando no debate nacional e internacional sobre mudanças climáticas apresenta-se como uma oportunidade para debater e empreender o desenvolvimento sustentável. A construção de capacidade adaptativa por meio da melhoria das condições socioeconômicas e do fortalecimento das instituições formais e informais são estratégias-chave na redução das vulnerabilidades locais.

Neste contexto, já há no Brasil um arcabouço político-institucional estabelecido, pronto para ser usado na adaptação da agricultura familiar às mudanças climáticas. Para tal, o desafio posto ao planejamento estratégico será compreender este arcabouço de forma transversal e multidimensional, articulando – em torno do eixo da adaptação às mudanças climáticas – instituições e instrumentos políticos que hoje estão ancorados em esferas governamentais distintas. Este desafio se torna maior ao considerarmos o histórico de ambiguidade política que caracteriza a gestão pública brasileira, evidenciando a própria fragilidade institucional do Estado como um dos primeiros pontos a receber a atenção. É preciso que a temática seja incluída efetivamente na pauta das discussões e de prioridades dos governos, em suas distintas escalas.

Outro desafio diz respeito à formação de redes de pesquisa e inovação tecnológica voltadas para a agricultura familiar. O desenvolvimento de novas práticas ou a adequação das já existentes às realidades específicas pode viabilizar sistemas agroprodutivos menos vulneráveis às variações ambientais, moderando riscos e danos climáticos do setor. Para isso, torna-se necessário dar maior incentivo à pesquisa e à inovação na área, assim como fortalecer as redes de pesquisa já existentes no país voltadas a esta temática. Outro elemento importante é a promoção do diálogo entre instituições e pesquisadores que trabalham com temas correlatos, visando à complementaridade de estudos e pesquisas, bem como um maior avanço coletivo por meio da troca de experiências e resultados já alcançados.

Por fim, a constituição de fundos de financiamento também é um aspecto-chave, pois os custos da adaptação são altos e o agricultor familiar dificilmente será capaz de custeá-los por conta própria. Fundos, como o Fundo Amazônia e o Fundo Clima, são instrumentos que vão ao encontro deste objetivo. O Fundo Amazônia, por exemplo, já está em funcionamento e tem como foco projetos de redução e monitoramento do desmatamento na Amazônia brasileira, prevendo investimentos de até 25% dos recursos em outros biomas brasileiros e países amazônicos. Apesar de objetivar a mitigação das mudanças climáticas, tal fundo pode, indiretamente, contribuir para o fortalecimento de capacidades adaptativas locais, especialmente da agricultura familiar. Já o Fundo Clima, o qual será abastecido com recursos dos *royalties* do petróleo da camada do pré-sal, também poderá ser usado, direta e indiretamente, no financiamento da adaptação de populações vulneráveis. Ademais, a expectativa que o Fundo Caatinga – voltado ao combate à desertificação e à mitigação dos efeitos da seca – possa em breve estar em operação soma mais uma fonte de recursos específica para a região Nordeste, cuja agricultura familiar apresenta-se como a mais vulnerável no contexto nacional.

No âmbito da CQNUMC, as negociações relativas à adaptação vêm ganhando espaço, porém ainda encontram tensões políticas que retardam acordos efetivos. Apesar de certo consenso sobre a necessidade de se criar um fundo internacional para adaptação, há discordâncias sobre a natureza e gestão destes recursos. Os países do grupo Umbrella, tais como Estados Unidos, Japão, Austrália e Canadá com apoio da União Europeia, sugerem a gestão por organismos internacionais já instituídos, como o Banco Mundial e o Global

Environmental Facility (GEF), enquanto os países do G77 e a China propõem a criação de um comitê internacional com representação regional equilibrada e sob os princípios da CQNUMC para administrar a captação e destinação dos recursos. Independentemente do resultado deste impasse, não é provável que o volume de recursos arrecadados globalmente por este fundo seja suficiente para alcançar as necessidades de todos os países em desenvolvimento. Portanto, o Brasil dificilmente será beneficiado por financiamentos muito significativos oriundos deste arranjo financeiro para adaptação à mudança do clima, uma vez que os recursos serão escassos e outras regiões do mundo – institucionalmente mais frágeis e economicamente mais vulneráveis – terão prioridade de acesso às linhas de crédito.

Contudo, no que tange a parcerias científicas, especialmente na área de modelagem climática, o país pode se beneficiar de cooperações com centros de pesquisa internacionais. Ao mesmo tempo, o Brasil poderá despontar como ator de relevância neste contexto. Na 15ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP-15), realizada em Copenhague, em 2009, o presidente Luíz Inácio Lula da Silva sinalizou como potencial doador de recursos para um fundo mundial de combate à mudança do clima, caso um acordo global equilibrado seja alcançado. No que tange à inovação e à tecnologia, o Brasil é uma referência no desenvolvimento de soluções adaptativas em certos contextos (convivência da agricultura familiar com a seca do semiárido brasileiro) e tem potencial para atuar como exportador de conhecimento e técnicas para países africanos e asiáticos sob condições semelhantes.

REFERÊNCIAS

- ADGER, W. N. *et al.* Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change*, v. 93, n. 3, p. 335-354, Apr. 2009.
- BARTELMUS, P.; PINTER, L.; HARDI, P. *Sustainable development indicators, proposals for a way forward*. New York: United Nations for Sustainable Development, 2005.
- BELLEN, H. M. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: FGV, 2005, 194 p.
- BURSZTYN, M. *Think locally, act globally: new challenges to environmental governance*. Harvard University, 2008 (Working Paper, n. 33).
- CASTRO, S. D. A. Riesgos y peligros: una visión desde lá Geografía. *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, n. 60, Barcelona, 2002. Disponível em: <<http://www.ub.es/geocrit/sn-60.htm>>
- CENSO AGROPECUÁRIO. *Agricultura familiar 2006*. Comunicação Social do IBGE, de 30 de setembro de 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=1466> Acessado em: 21 jun. 2010.
- CUTTER, S.; FINCH, C. *Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards*. *PNAS*, v. 105, n. 7, p. 2.301-2.306, 2008.
- DIEESE. Estatísticas do meio rural, 2008. *Ministério do Desenvolvimento Agrário*. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/anu/estatisticasMeioRural2008.pdf>>
- DIETZ, T.; OSTROM, E.; STERN, P. Struggle to govern the commons. *Science*, v. 302, p. 1.907-1.912, 2003.
- EAKIN H.; LEMOS, M. C. Institutions and change: the challenge of building adaptive capacity in Latin America. *Global Environmental Change*, v. 20, p. 1-3, 2010.

- .; LUERS, A. Assessing the vulnerability of social-environmental systems. *Annual Review Environment Resource*, v. 31, p. 365-394, 2006.
- ENGLE, N. L.; LEMOS, M. C. Unpacking governance: building adaptive capacity to climate change of river basins in Brazil. *Global Environmental Change*, v. 20, p. 4-13, 2010.
- FRASER, E. D. G. *et al.* Bottom up and top down: analysis of participatory process for sustainable indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. *JEMA*, v. 985, p. 1-14, 2005.
- HOLLING, C. S.; MEFFE, G. K. Command and control and the pathology of natural resource management. *Conservation Biology*, v. 10, n. 2, p. 328-337, 1996.
- IPCC AR 4. *Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007. Disponível em: <http://www.cambridge.org/features/earth_environmental/climatechange/wg2.htm>
- MARANDOLA, E.; HOGAN, D. Natural hazards: o estudo geográfico dos riscos e perigos. *Ambiente e Sociedade*, v. 3, n. 2, p. 94-110, 2004.
- MORTON, J. F. The impact of climate change on smallholder and subsistence agriculture. *PNAS*, v. 104, n. 50, p. 1.680-1.685, 2007.
- NORBERG, J. *et al.* Diversity and resilience of social-ecological systems. In: NORBERG, J.; CUMMING, G. S. *Complexity theory for a sustainable future*. Columbia University, 2008. p. 315.
- O'BRIEN, K. *et al.* Mapping vulnerability to multiple stressors: climate change and globalization in India. *Global Environmental Change*, v. 14, p. 303-313, 2004.
- OLSSON, P.; FOLKE, C. Adaptive co-management for building resilience in social-ecological systems. *Environmental Management*, v. 34, n. 1, p. 75-90, 2004.
- SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, v. 16, p. 282-292, 2006.
- UNFCCC: *Glossário*, 2007. Disponível em: <http://unfcccba.org/unfccc/component?option=com_glossary/Itemid,99/> Acessado em: 23 jun. 2010.